

Gesetzentwurf

der Bundesregierung

Entwurf eines Gesetzes
zu dem Zusatzprotokoll vom 22. September 1998
zu dem Übereinkommen vom 5. April 1973 (Verifikationsabkommen)
zwischen den Nichtkernwaffenstaaten der Europäischen Atomgemeinschaft,
der Europäischen Atomgemeinschaft und der
Internationalen Atomenergie-Organisation
in Ausführung von Artikel III Absätze 1 und 4
des Vertrages über die Nichtverbreitung von Kernwaffen

A. Zielsetzung

Mit dem Zusatzprotokoll wird das Ziel verfolgt, die Kontrollbefugnisse der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO), die auf dem Vertrag vom 1. Juli 1968 über die Nichtverbreitung von Kernwaffen (BGBl. 1974 II S. 785; 1976 II S. 552) und, für die europäischen Nichtkernwaffenstaaten, dem Verifikationsabkommen vom 5. April 1973 (BGBl. 1974 II S. 794; 1980 II S. 102) beruhen, zu verstärken. Hintergrund hierfür ist, daß Anfang der 90er Jahre deutlich geworden war, daß im Irak, in Nordkorea und in Südafrika trotz bestehender IAEO-Kontrollabkommen heimliche Atombombenprogramme durchgeführt wurden. Der IAEO soll durch die verstärkten Befugnisse die Möglichkeit gegeben werden, sich zu vergewissern, daß es in den Staaten, die der Kontrolle der IAEO unterliegen, kein nichtdeklariertes Kernmaterial und keine nichtdeklarierten Tätigkeiten gibt.

B. Lösung

Ratifizierung des Zusatzprotokolls. Das Zusatzprotokoll bedarf nach Artikel 59 Abs. 2 Satz 1 des Grundgesetzes der Mitwirkung der gesetzgebenden Körperschaften in Form eines Bundesgesetzes.

C. Alternativen

Keine

D. Kosten der öffentlichen Haushalte

Die zusätzlichen Kosten für den Bund für die Durchführung des Zusatzprotokolls könnten in einer geringen Erhöhung des nationalen Beitrages an die IAEO im Zusammenhang mit einem verstärkten Inspektionsaufwand der IAEO bestehen. Ein voller Überblick hierüber

ist erst nach Inkrafttreten des Zusatzprotokolls in den IAEO-Mitgliedstaaten möglich. Über den zukünftigen Mittelbedarf wird im normalen Haushaltsverfahren entschieden. Die zusätzlichen Kosten für die Gebietskörperschaften im Zusammenhang mit der Durchführung des Zusatzprotokolls dürften ebenfalls gering sein. Auswirkungen auf das Preisniveau in Deutschland sind nicht zu erwarten.

Bundesrepublik Deutschland
Der Bundeskanzler
042 (421) – 651 09 – At 5/99 (NA 1)

Bonn, den 15. Juli 1999

An den
Präsidenten des
Deutschen Bundestages

Hiermit übersende ich den von der Bundesregierung beschlossenen

Entwurf eines Gesetzes zu dem Zusatzprotokoll vom 22. September 1998 zu dem Übereinkommen vom 5. April 1973 (Verifikationsabkommen) zwischen den Nichtkernwaffenstaaten der Europäischen Atomgemeinschaft, der Europäischen Atomgemeinschaft und der Internationalen Atomenergie-Organisation in Ausführung von Artikel III Absätze 1 und 4 des Vertrages über die Nichtverbreitung von Kernwaffen

mit Begründung und Vorblatt.

Ich bitte, die Beschlußfassung des Deutschen Bundestages herbeizuführen.

Federführend ist das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.

Der Bundesrat hat in seiner 741. Sitzung am 9. Juli 1999 gemäß Artikel 76 Abs. 2 des Grundgesetzes beschlossen, gegen den Gesetzentwurf keine Einwendungen zu erheben.

Gerhard Schröder

Entwurf**Gesetz
zu dem Zusatzprotokoll vom 22. September 1998
zu dem Übereinkommen vom 5. April 1973 (Verifikationsabkommen)
zwischen den Nichtkernwaffenstaaten der Europäischen Atomgemeinschaft,
der Europäischen Atomgemeinschaft und der
Internationalen Atomenergie-Organisation
in Ausführung von Artikel III Absätze 1 und 4
des Vertrages über die Nichtverbreitung von Kernwaffen**

Der Bundestag hat mit Zustimmung des Bundesrates das folgende Gesetz beschlossen:

Artikel 1

Dem in Wien am 22. September 1998 von der Bundesrepublik Deutschland unterzeichneten Zusatzprotokoll zu dem Übereinkommen vom 5. April 1973 zwischen dem Königreich Belgien, dem Königreich Dänemark, der Bundesrepublik Deutschland, Irland, der Italienischen Republik, dem Großherzogtum Luxemburg, dem Königreich der Niederlande, der Europäischen Atomgemeinschaft und der Internationalen Atomenergie-Organisation in Ausführung von Artikel III Absätze 1 und 4 des Vertrages vom 1. Juli 1968 über die Nichtverbreitung von Kernwaffen (Verifikationsabkommen; BGBl. 1974 II S. 794) wird zugestimmt. Das Zusatzprotokoll wird nachstehend veröffentlicht.

Artikel 2

Die Bundesregierung wird ermächtigt, Änderungen des Verzeichnisses der Tätigkeiten in Anlage I sowie des Verzeichnisses der Ausrüstungsgegenstände und nichtnuklearen Materialien in Anlage II nach Artikel 16 Abschnitt b des Zusatzprotokolls durch Rechtsverordnung in Kraft zu setzen.

Artikel 3

- (1) Dieses Gesetz tritt am Tage nach seiner Verkündung in Kraft.
- (2) Der Tag, an dem das Zusatzprotokoll nach seinem Artikel 17 Abschnitt a für die Bundesrepublik Deutschland in Kraft tritt, ist im Bundesgesetzblatt bekanntzugeben.

Begründung zum Vertragsgesetz

Zu Artikel 1

Zu Satz 1: Auf das Zusatzprotokoll findet Artikel 59 Abs. 2 Satz 1 des Grundgesetzes Anwendung, da es sich auf Gegenstände der Bundesgesetzgebung bezieht. Die Zustimmung des Bundesrates ist erforderlich, da das Zusatzprotokoll wie bereits das bestehende Verifikationsabkommen gemäß Artikel 85 des Grundgesetzes von den Ländern im Auftrag des Bundes ausgeführt wird.

Zu Artikel 2

Artikel 16b des Zusatzprotokolls sieht ein vereinfachtes Änderungsverfahren für das Verzeichnis der Tätigkeiten in Anlage I und des Verzeichnisses der Ausrüstungsgegenstände und nichtnuklearen Materialien in Anlage II vor. Artikel 2 soll die Bundesregierung ermächtigen, die vom Gouverneursrat der IAEO beschlossenen Änderungen durch Rechtsverordnung in Kraft zu setzen, damit der Vorschrift des Artikels 16b Satz 2 Rechnung getragen werden kann, wonach eine solche Änderung vier Monate nach Beschluß des Gouverneursrates in Kraft tritt.

Zu Artikel 3

Die Bestimmung des Absatzes 1 entspricht dem Erfordernis des Artikels 82 Abs. 2 des Grundgesetzes. Nach Absatz 2 ist der Tag, an dem das Zusatzprotokoll nach seinem Artikel 17 Abschnitt a in Kraft tritt, im Bundesgesetzblatt bekanntzugeben.

Schlußbemerkung

Die zusätzlichen Kosten für den Bund für die Durchführung des Zusatzprotokolls sind derzeit nicht genau bestimmbar, dürften jedoch gering sein. Innerhalb des Gouverneursrates der IAEO vertritt ein Teil der Mitgliedstaaten die Auffassung, die Kosten des Zusatzprotokolls seien im Rahmen des bestehenden IAEO-Budgets zu erbringen, während ein anderer Teil den Standpunkt einnimmt, eine kurz- und mittelfristige Budgeterhöhung sei erforderlich. Eine Entscheidung hierüber wird erst nach Inkrafttreten des Zusatzprotokolls im normalen Haushaltsverfahren getroffen. Neben diesen etwaigen zusätzlichen Kosten für den Bund im Rahmen seiner Beiträge für den IAEO-Haushalt können auch für die Länder und die Industrie geringe zusätzliche Kosten im Zusammenhang mit der Durchführung des Zusatzprotokolls entstehen.

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

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

Protocole additionnel
à l'Accord
entre la République d'Autriche, le Royaume de Belgique,
le Royaume du Danemark, la République de Finlande,
la République fédérale d'Allemagne, la République hellénique, l'Irlande,
la République italienne, le Grand-Duché de Luxembourg,
le Royaume des Pays-Bas, la République portugaise, le Royaume d'Espagne,
le Royaume de Suède, la Communauté européenne de l'énergie atomique
et l'Agence internationale de l'énergie atomique en application
des paragraphes 1 et 4 de l'article III
du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires

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,

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;

Préambule

Considérant que la République d'Autriche, le Royaume de Belgique, le Royaume du Danemark, la République de Finlande, la République fédérale d'Allemagne, la République hellénique, l'Irlande, la République italienne, le Grand-Duché de Luxembourg, le Royaume des Pays-Bas, la République portugaise, le Royaume d'Espagne et le Royaume de Suède (ci-après dénommés «les Etats») et la Communauté européenne de l'énergie atomique (ci-après dénommée «la Communauté») sont parties à un accord entre les Etats, la Communauté et l'Agence internationale de l'énergie atomique (ci-après dénommée «l'Agence») en application des paragraphes 1 et 4 de l'article III du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (ci-après dénommé «l'Accord de garanties»), qui est entré en vigueur le 21 février 1977,

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 beschränkt 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 Sicherheitsübereinkommen

Artikel 1

Die Bestimmungen des Sicherheitsübereinkommens finden auf dieses Protokoll Anwendung, soweit sie relevant und mit diesem Protokoll zu vereinbaren sind. Bei einem Widerspruch zwischen den Bestimmungen des Sicherheitsübereinkommens 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:

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 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.

conscients du désir de la communauté internationale de continuer à promouvoir la non-prolifération nucléaire en renforçant l'efficacité et en améliorant l'efficacité du système de garanties de l'Agence,

rappelant que l'Agence doit tenir compte, dans l'application des garanties, de la nécessité: d'éviter d'entraver le développement économique et technologique dans la Communauté ou la coopération internationale dans le domaine des activités nucléaires pacifiques; de respecter les dispositions en vigueur en matière de santé, de sûreté, de protection physique et d'autres questions de sécurité ainsi que les droits des personnes physiques; et de prendre toutes précautions utiles pour protéger les secrets commerciaux, technologiques et industriels ainsi que les autres renseignements confidentiels dont elle aurait connaissance,

considérant que la fréquence et l'intensité des activités décrites dans le présent Protocole seront maintenues au minimum compatible avec l'objectif consistant à renforcer l'efficacité et à améliorer l'efficacité des garanties de l'Agence,

la Communauté, les Etats et l'Agence sont convenus de ce qui suit:

Liens
entre le Protocole
et l'Accord de garanties

Article premier

Les dispositions de l'Accord de garanties sont applicables au présent Protocole dans la mesure où elles sont en rapport et compatibles avec celles de ce Protocole. En cas de conflit entre les dispositions de l'Accord de garanties et celles du présent Protocole, les dispositions dudit Protocole s'appliquent.

Renseignements à fournir

Article 2

- a. Chaque Etat présente à l'Agence une déclaration contenant les renseignements visés aux alinéas i), ii), iv), ix) et x) ci-dessous. La Communauté présente à l'Agence une déclaration contenant les renseignements spécifiés aux alinéas v), vi) et vii) ci-dessous. Chaque Etat et la Communauté présentent à l'Agence une déclaration contenant les renseignements spécifiés aux alinéas iii) et viii) ci-dessous.

- | | | |
|---|---|--|
| <p>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;</p> | <p>(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.</p> | <p>i) Une description générale des activités de recherche-développement liées au cycle du combustible nucléaire ne mettant pas en jeu des matières nucléaires et menées en quelque lieu que ce soit, qui sont financées, autorisées expressément ou contrôlées par l'Etat concerné ou qui sont exécutées pour son compte, ainsi que des renseignements indiquant l'emplacement de ces activités.</p> |
| <p>ii) von der Organisation aufgrund 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;</p> | <p>(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.</p> | <p>ii) Des renseignements déterminés par l'Agence en fonction de gains escomptés d'efficacité ou d'efficience et acceptés par l'Etat concerné sur les activités d'exploitation importantes du point de vue des garanties, dans les installations et les emplacements hors installation où des matières nucléaires sont habituellement utilisées.</p> |
| <p>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;</p> | <p>(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.</p> | <p>iii) Une description générale de chaque bâtiment de chaque site, y compris son utilisation et, si cela ne ressort pas de cette description, son contenu. La description doit comprendre une carte du site.</p> |
| <p>iv) eine Beschreibung des Umfangs der betrieblichen Tätigkeiten für jeden Ort, an dem die in Anlage I dieses Protokolls genannten Tätigkeiten durchgeführt werden;</p> | <p>(iv) A description of the scale of operations for each location engaged in the activities specified in Annex I to this Protocol.</p> | <p>iv) Une description de l'ampleur des opérations pour chaque emplacement menant des activités spécifiées à l'annexe I du présent Protocole.</p> |
| <p>v) Angabe des Ortes, des Betriebszustands und der geschätzten jährlichen Produktionskapazität von Uranbergwerken und -konzentrationsanlagen sowie Thoriumkonzentrationsanlagen in jedem Staat sowie der aktuellen Jahresproduktion dieser Bergwerke und Konzentrationsanlagen. Die Gemeinschaft gibt auf Ersuchen der Organisation die aktuelle Jahresproduktion eines bestimmten Bergwerks oder einer bestimmten Konzentrationsanlage an. Für die Erteilung dieser Angaben ist keine detaillierte Kernmaterialbuchführung erforderlich;</p> | <p>(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 accountability.</p> | <p>v) Des renseignements indiquant l'emplacement, la situation opérationnelle et la capacité de production annuelle estimative des mines et des usines de concentration d'uranium ainsi que des usines de concentration de thorium dans chaque Etat, et la production annuelle actuelle de ces mines et usines de concentration. La Communauté communique, à la demande de l'Agence, la production annuelle actuelle d'une mine ou d'une usine de concentration déterminée. La communication de ces renseignements n'exige pas une comptabilisation détaillée des matières nucléaires.</p> |
| <p>vi) folgende Informationen über Ausgangsmaterial, das nach Zusammensetzung und Reinheit noch nicht für die Brennstoffherstellung oder die Isotopenanreicherung geeignet ist:</p> <p>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 Tho-</p> | <p>(vi) Information regarding source material which has not reached the composition and purity suitable for fuel fabrication or for being isotopically enriched, as follows:</p> <p>(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</p> | <p>vi) Les renseignements ci-après sur les matières brutes qui n'ont pas encore une composition et une pureté propres à la fabrication de combustible ou à l'enrichissement en isotopes:</p> <p>a) Quantités, composition chimique, utilisation ou utilisation prévue de ces matières, que ce soit à des fins nucléaires ou non, pour chaque emplacement situé dans les Etats où de telles matières se trouvent en quantités excédant dix tonnes d'uranium et/ou vingt tonnes de thorium, et pour les autres</p> |

rium 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 nicht-nukleare 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 Thoriumeinfuhren 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;

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.

emplacements où elles se trouvent en quantités supérieures à 1 tonne, total pour l'ensemble des Etats si ce total excède 10 tonnes d'uranium ou 20 tonnes de thorium. La communication de ces renseignements n'exige pas une comptabilisation détaillée des matières nucléaires.

b) Quantités, composition chimique et destination de chaque exportation hors des Etats vers un Etat en dehors de la Communauté de telles matières à des fins expressément non nucléaires en quantités excédant:

- 1) Dix tonnes d'uranium, ou pour des exportations successives d'uranium destinées au même Etat, dont chacune est inférieure à dix tonnes mais dont le total dépasse dix tonnes pour l'année;
- 2) Vingt tonnes de thorium, ou pour des exportations successives de thorium destinées au même Etat, dont chacune est inférieure à vingt tonnes mais dont le total dépasse vingt tonnes pour l'année;

c) Quantités, composition chimique, emplacement actuel et utilisation ou utilisation prévue de chaque importation dans les Etats de l'extérieur de la Communauté de telles matières à des fins expressément non nucléaires en quantités excédant:

- 1) Dix tonnes d'uranium, ou pour des importations successives d'uranium, dont chacune est inférieure à dix tonnes mais dont le total dépasse dix tonnes pour l'année;
- 2) Vingt tonnes de thorium, ou pour des importations successives de thorium, dont chacune est inférieure à vingt tonnes mais dont le total dépasse vingt tonnes pour l'année;

étant entendu qu'il n'est pas exigé que des renseignements soient fournis sur de telles matières destinées à une utilisation non nucléaire une fois qu'elles se présentent sous la forme voulue pour leur utilisation finale non nucléaire.

- | | | |
|--|--|--|
| <p>vii) a) Informationen über Menge, Verwendung und Ort von Kernmaterial, das aufgrund des Artikels 37 des Sicherungsübereinkommens von Sicherungsmaßnahmen befreit ist;</p> <p>b) Informationen über die (gegebenenfalls geschätzte) Menge und Verwendung an jedem einzelnen Ort von Kernmaterial, das aufgrund des Artikels 36 Buchstabe b des Sicherungsübereinkommens von Sicherungsmaßnahmen 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.</p> | <p>(vii) (a) Information regarding the quantities, uses and locations of nuclear material exempted from safeguards pursuant to Article 37 of the Safeguards Agreement;</p> <p>(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.</p> | <p>vii) a) Des renseignements sur les quantités, les utilisations et les emplacements des matières nucléaires exemptées des garanties en application de l'article 37 de l'Accord de garanties;</p> <p>b) Des renseignements sur les quantités (qui pourront être sous la forme d'estimations) et sur les utilisations dans chaque emplacement des matières nucléaires qui sont exemptées des garanties en application du paragraphe b) de l'article 36 de l'Accord de garanties, mais qui ne se présentent pas encore sous la forme voulue pour leur utilisation finale non nucléaire, en quantités excédant celles qui sont indiquées à l'article 37 de l'Accord de garanties. La communication de ces renseignements n'exige pas une comptabilisation détaillée des matières nucléaires.</p> |
| <p>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 Sicherungsmaßnahmen aufgrund 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 Elemententrennung für die Zwischen- oder Endlagerung ein;</p> | <p>(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.</p> | <p>viii) Des renseignements sur l'emplacement ou le traitement ultérieur de déchets de moyenne ou de haute activité contenant du plutonium, de l'uranium fortement enrichi ou de l'uranium 233 pour lesquels les garanties ont été levées en application de l'article 11 de l'Accord de garanties. Aux fins du présent paragraphe, le «traitement ultérieur» n'englobe pas le réemballage des déchets ou leur conditionnement ultérieur, sans séparation d'éléments, en vue de leur entreposage ou de leur stockage définitif.</p> |
| <p>ix) folgende Informationen über die in Anlage II angegebenen Ausrüstungen und nichtnuklearen Materialien:</p> <p>a) bei jeder Ausfuhr solcher Ausrüstungen und Materialien aus der Gemeinschaft: Identität, Menge, Ort der geplanten Verwendung in dem Empfängerstaat und Ausfuhrdatum oder voraussichtliches Ausfuhrdatum;</p> <p>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;</p> | <p>(ix) The following information regarding specified equipment and non-nuclear material listed in Annex II:</p> <p>(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;</p> <p>(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.</p> | <p>ix) Les renseignements suivants sur les équipements et les matières non nucléaires spécifiés qui sont indiqués dans la liste figurant à l'annexe II:</p> <p>a) Pour chaque exportation hors de la Communauté d'équipements et de matières de ce type, données d'identification, quantité, emplacement où il est prévu de les utiliser dans l'Etat destinataire et date ou date prévue, selon le cas, de l'exportation;</p> <p>b) A la demande expresse de l'Agence, confirmation par l'Etat importateur, des renseignements communiqués à l'Agence par un Etat en dehors de la Communauté concernant l'exportation de tels équipements et matières vers l'Etat importateur.</p> |
| <p>x) allgemeine Pläne für die folgenden zehn Jahre in bezug auf die Entwicklung des Kernbrennstoffkreislaufs (einschließlich der geplanten Forschungs- und Entwicklungsar-</p> | <p>(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</p> | <p>x) Les plans généraux pour les dix années à venir qui se rapportent au développement du cycle du combustible nucléaire (y compris les activités de recherche-déve-</p> |

beiten über den Kernbrennstoffkreislauf), sobald sie von den zuständigen Behörden des betreffenden Staates genehmigt sind.

development activities) when approved by the appropriate authorities in the State.

loppement liées au cycle du combustible nucléaire qui sont prévues) lorsqu'ils ont été approuvés par les autorités compétentes de l'Etat.

b. Jeder Staat unternimmt alle vernünftigen Anstrengungen, der Organisation folgende Informationen zu übermitteln:

b. Each State shall make every reasonable effort to provide the Agency with the following information:

b. Chaque Etat fait tout ce qui est raisonnablement possible pour communiquer à l'Agence les renseignements suivants:

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;

(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.

i) Description générale des activités de recherche-développement liées au cycle du combustible nucléaire ne mettant pas en jeu des matières nucléaires qui se rapportent expressément à l'enrichissement, au retraitement de combustible nucléaire ou au traitement de déchets de moyenne ou de haute activité contenant du plutonium, de l'uranium fortement enrichi ou de l'uranium 233, qui sont menées dans l'Etat concerné en quelque lieu que ce soit, mais qui ne sont pas financées, expressément autorisées ou contrôlées par cet Etat ou exécutées pour son compte, ainsi que des renseignements indiquant l'emplacement de ces activités. Aux fins du présent alinéa, le «traitement» de déchets de moyenne ou de haute activité n'englobe pas le réemballage des déchets ou leur conditionnement, sans séparation d'éléments, en vue de leur entreposage ou de leur stockage définitif.

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.

(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.

ii) Description générale des activités et identité de la personne ou de l'entité menant de telles activités dans des emplacements déterminés par l'Agence hors d'un site qui, de l'avis de l'Agence, pourraient être fonctionnellement liées aux activités de ce site. La communication de ces renseignements est subordonnée à une demande expresse de l'Agence. Lesdits renseignements sont communiqués en consultation avec l'Agence et en temps voulu.

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

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.

c. A la demande de l'Agence, un Etat ou la Communauté ou, le cas échéant, tous les deux, fournissent des précisions ou des éclaircissements sur tout renseignement communiqué en vertu du présent article, dans la mesure où cela est nécessaire aux fins des garanties.

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.

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.

a. Chaque Etat ou la Communauté ou, le cas échéant, tous les deux, communiquent à l'Agence les renseignements visés aux alinéas a.i), iii), iv), v), vi)a), vii) et x) et à l'alinéa b.i) de l'article 2 dans les 180 jours qui suivent l'entrée en vigueur du présent Protocole.

b. Jeder Staat oder die Gemeinschaft oder gegebenenfalls beide übermitteln der Organisation bis zum 15. Mai jedes

b. Each State or the Community, or both, as appropriate, shall provide to the Agency, by 15 May of each year,

b. Chaque Etat ou la Communauté ou, le cas échéant, tous les deux, communiquent à l'Agence, pour le 15 mai de

Artikel 3

Article 3

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.

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.

chaque année, des mises à jour des renseignements visés au paragraphe a. ci-dessus pour la période correspondant à l'année civile précédente. Si les renseignements communiqués précédemment restent inchangés, chaque Etat ou la Communauté ou, le cas échéant, tous les deux, l'indiquent.

- c. La Communauté communique à l'Agence, pour le 15 mai de chaque année, les renseignements visés aux sous-alinéas a.vi)b) et c) de l'article 2 pour la période correspondant à l'année civile précédente.
- d. Chaque Etat communique à l'Agence tous les trimestres les renseignements visés au sous-alinéa a.ix)a) de l'article 2. Ces renseignements sont communiqués dans les soixante jours qui suivent la fin de chaque trimestre.
- e. La Communauté et chaque Etat communiquent à l'Agence les renseignements visés à l'alinéa a.viii) de l'article 2 cent quatre-vingts jours avant qu'il ne soit procédé au traitement ultérieur et, pour le 15 mai de chaque année, des renseignements sur les changements d'emplacement pour la période correspondant à l'année civile précédente.
- f. Chaque Etat et l'Agence conviennent du moment et de la fréquence de la communication des renseignements visés à l'alinéa a.ii) de l'article 2.
- g. Chaque Etat communique à l'Agence les renseignements visés au sous-alinéa a.ix)b) de l'article 2 dans les soixante jours qui suivent la demande de l'Agence.

Erweiterter Zugang

Artikel 4

Für den erweiterten Zugang aufgrund 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 aufgrund 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

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

Accès complémentaire

Article 4

Les dispositions ci-après sont applicables à l'occasion de la mise en oeuvre de l'accès complémentaire en vertu de l'article 5 du présent Protocole:

- a. L'Agence ne cherche pas de façon mécanique ou systématique à vérifier les renseignements visés à l'article 2; toutefois, l'Agence a accès:
 - i) A tout emplacement visé à l'alinéa a.i) ou ii) de l'article 5, de façon sélective, pour s'assurer de l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées.
 - ii) A tout emplacement visé au paragraphe b. ou c. de l'article 5 pour résoudre une question relative à l'exactitude et à l'exhaustivité des renseignements communiqués en application de l'article 2 ou pour résoudre une contradiction relative à ces renseignements.
 - iii) A tout emplacement visé à l'alinéa a.iii) de l'article 5 dans la mesure

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 aufgrund 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 Anlagendaten oder einer Ad-hoc- oder Routineinspektion an diesem Standort trägt 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 aufgrund 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.

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.

nécessaire à l'Agence pour confirmer, aux fins des garanties, la déclaration de déclassement d'une installation ou d'un emplacement hors installation où des matières nucléaires étaient habituellement utilisées qui a été faite par la Communauté ou, le cas échéant, par un Etat;

- b. i) Sous réserve de dispositions de l'alinéa ii) ci-après, l'Agence donne à l'Etat concerné ou, pour l'accès en vertu du paragraphe a. de l'article 5, ou en vertu du paragraphe c. de l'article 5 dans le cas où des matières nucléaires sont en cause, à l'Etat concerné et à la Communauté, un préavis d'accès d'au moins 24 heures;
- ii) Pour l'accès à tout endroit d'un site qui est demandé à l'occasion de visites aux fins de la vérification des renseignements descriptifs ou d'inspections ad hoc ou régulières de ce site, le délai de préavis, si l'Agence le demande, est d'au moins deux heures mais peut, dans des circonstances exceptionnelles, être inférieur à deux heures.
- c. Le préavis est donné par écrit et indique les raisons de la demande d'accès et les activités qui seront menées à l'occasion d'un tel accès.
- d. Dans le cas d'une question ou d'une contradiction, l'Agence donne à l'Etat concerné et, le cas échéant, à la Communauté, la possibilité de clarifier la question ou la contradiction et d'en faciliter la solution. Cette possibilité est donnée avant que l'accès soit demandé, à moins que l'Agence ne considère que le fait de retarder l'accès nuirait à l'objet de la demande d'accès. En tout état de cause, l'Agence ne tire pas de conclusions quant à la question ou la contradiction tant que cette possibilité n'a pas été donnée à l'Etat concerné et, le cas échéant, à la Communauté.
- e. A moins que l'Etat concerné n'accepte qu'il en soit autrement, l'accès n'a lieu que pendant les heures de travail normales.
- f. L'Etat concerné ou, pour l'accès en vertu du paragraphe a. de l'article 5, ou en vertu du paragraphe c. de l'article 5 dans le cas où des matières nucléaires sont en cause, l'Etat concerné et la Communauté ont le droit de faire accompagner les inspecteurs de l'Agence, lorsqu'ils bénéficient d'un droit d'accès, par des représentants de l'Etat concerné et, le cas échéant, par des inspecteurs de la Communauté, sous réserve que les inspecteurs de l'Agence ne soient pas de ce fait retardés ou autrement gênés dans l'exercice de leurs fonctions.

Artikel 5

Jeder Staat gewährt der Organisation Zugang zu

- a. i) jeder Stelle eines Standorts,
 - ii) jedem aufgrund 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 aufgrund 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 aufgrund 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 aufgrund 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

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 (iii): 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

Article 5

Chaque Etat accorde à l'Agence accès:

- a. i) A tout endroit d'un site;
 - ii) A tout emplacement indiqué en vertu des alinéas a.v) à viii) de l'article 2;
 - iii) A toute installation déclassée ou tout emplacement hors installation déclassé où des matières nucléaires étaient habituellement utilisées.
- b. A tout emplacement, autre que ceux visés à l'alinéa a.i) ci-dessus, qui est indiqué par l'Etat concerné en vertu de l'alinéa a.i), de l'alinéa a.iv), du sous-alinéa a.ix)b) ou du paragraphe b. de l'article 2, étant entendu que, si l'Etat concerné n'est pas en mesure d'accorder un tel accès, il fait tout ce qui est raisonnablement possible pour satisfaire sans retard aux exigences de l'Agence par d'autres moyens.
- c. A tout emplacement, autre que ceux visés aux paragraphes a. et b. ci-dessus, qui est spécifié par l'Agence aux fins de l'échantillonnage de l'environnement dans un emplacement précis, étant entendu que si l'Etat concerné n'est pas en mesure d'accorder un tel accès, cet Etat fait tout ce qui est raisonnablement possible pour satisfaire sans retard aux exigences de l'Agence dans des emplacements adjacents ou par d'autres moyens.

Article 6

Lorsqu'elle applique l'article 5, l'Agence peut mener les activités suivantes:

- a. Dans le cas de l'accès accordé conformément à l'alinéa a.i) ou à l'alinéa a.iii) de l'article 5, observation visuelle, prélèvement d'échantillons de l'environnement, utilisation d'appareils de détection et de mesure des rayonnements, mise en place de scellés et d'autres dispositifs d'identification et d'indication de fraude spécifiés dans les arrangements subsidiaires, et autres mesures objectives qui se sont révélées possibles du point de vue technique et dont l'emploi a été accepté par le Conseil des gouverneurs (ci-après dénommé «le Conseil») et à la suite de consultations entre l'Agence, la Communauté et l'Etat concerné.
- b. Dans le cas de l'accès accordé conformément à l'alinéa a.ii) de l'article 5, observation visuelle, dénombrement des articles de matières nucléaires, mesures non destructives et échantillonnage, utilisation d'appareils de détection et de mesure des rayonnements, examen des relevés concernant les quantités, l'origine et l'utilisation des matières, prélèvement d'échantillons de l'environnement, et autres mesures objectives qui se sont révélées possibles du point de vue technique et

Konsultationen zwischen der Organisation der Gemeinschaft und dem betreffenden Staat;

- c. bei einem Zugang aufgrund des Artikels 5 Abschnitt b: Inaugenscheinnahme, Entnahme von Umweltproben, Einsatz von Strahlungsdetektoren und -meßgeräten, Prüfung der für die Sicherheitsmaßnahmen 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 aufgrund des Artikels 5 Abschnitt c: Entnahme von Umweltproben und, falls sich anhand der Ergebnisse die Frage oder die Widersprüchlichkeit an dem von der Organisation aufgrund 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.

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.

dont l'emploi a été accepté par le Conseil et à la suite de consultations entre l'Agence, la Communauté et l'Etat concerné.

- c. Dans le cas de l'accès accordé conformément au paragraphe b. de l'article 5, observation visuelle, prélèvement d'échantillons de l'environnement, utilisation d'appareils de détection et de mesure des rayonnements, examen des relevés concernant la production et les expéditions qui sont importants du point de vue des garanties, et autres mesures objectives qui se sont révélées possibles du point de vue technique et dont l'emploi a été accepté par le Conseil et à la suite de consultations entre l'Agence et l'Etat concerné.
- d. Dans le cas de l'accès accordé conformément au paragraphe c. de l'article 5, prélèvement d'échantillons de l'environnement et, lorsque les résultats ne permettent pas de résoudre la question ou la contradiction à l'emplacement spécifié par l'Agence en vertu du paragraphe c. de l'article 5, recours dans cet emplacement à l'observation visuelle, à des appareils de détection et de mesure des rayonnements et, conformément à ce qui a été convenu par l'Etat concerné et, lorsque des matières nucléaires sont en cause, par la Communauté et l'Agence, à d'autres mesures objectives.

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 wirtschaftliche 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.

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 7

- a. A la demande d'un Etat, l'Agence et cet Etat prennent des dispositions afin de réglementer l'accès en vertu du présent Protocole pour empêcher la diffusion d'informations sensibles du point de vue de la prolifération, pour respecter les prescriptions de sûreté ou de protection physique ou pour protéger des informations exclusives ou sensibles du point de vue commercial. Ces dispositions n'empêchent pas l'Agence de mener les activités nécessaires pour donner l'assurance crédible qu'il n'y a pas de matières et d'activités nucléaires non déclarées dans l'emplacement en question, y compris pour résoudre toute question concernant l'exactitude et l'exhaustivité des renseignements visés à l'article 2 ou toute contradiction relative à ces renseignements.
- b. Un Etat peut indiquer à l'Agence, lorsqu'il communique les renseignements visés à l'article 2, les endroits où l'accès peut être réglementé sur un site ou dans un emplacement.
- c. En attendant l'entrée en vigueur des arrangements subsidiaires nécessaires le cas échéant, un Etat peut avoir recours à l'accès réglementé conformément aux dispositions du paragraphe a. ci-dessus.

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

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.

Article 8

Aucune disposition du présent Protocole n'empêche un Etat d'accorder à l'Agence accès à des emplacements qui s'ajoutent à ceux visés aux articles 5 et 9 ou de demander à l'Agence de mener des activités de vérification dans un emplacement particulier. L'Agence fait sans retard tout ce qui est raisonnablement possible pour donner suite à une telle demande.

Article 9

Chaque Etat accorde à l'Agence accès aux emplacements spécifiés par l'Agence pour l'échantillonnage de l'environnement dans une vaste zone, étant entendu que si un Etat n'est pas en mesure d'accorder un tel accès, cet Etat fait tout ce qui est raisonnablement possible pour satisfaire aux exigences de l'Agence dans d'autres emplacements. L'Agence ne demande pas un tel accès tant que le Conseil n'a pas approuvé le recours à l'échantillonnage de l'environnement dans une vaste zone et les modalités d'application de cette mesure et que des consultations n'ont pas eu lieu entre l'Agence et l'Etat concerné.

Article 10

- a. L'Agence informe l'Etat concerné et, le cas échéant, la Communauté:
- i) Des activités menées en vertu du présent Protocole, y compris de celles qui concernent toutes questions ou contradictions qu'elle a portées à l'attention de l'Etat concerné et, le cas échéant, de la Communauté, dans les soixante jours qui suivent l'exécution de ces activités;
 - ii) Des résultats des activités menées en ce qui concerne toutes questions ou contradictions qu'elle a portées à l'attention de l'Etat concerné et, le cas échéant, de la Communauté, dès que possible et en tout cas dans les trente jours qui suivent la détermination des résultats par l'Agence;
- b. L'Agence informe l'Etat concerné et la Communauté des conclusions qu'elle a tirées de ses activités en application du présent Protocole. Ces conclusions sont communiquées annuellement.

Désignation
des inspecteurs de l'Agence

Article 11

- a. i) Le Directeur général notifie à la Communauté et aux Etats l'approbation par le Conseil de l'emploi de tout fonctionnaire de l'Agence en

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.

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.

qualité d'inspecteur des garanties. Sauf si la Communauté fait savoir au Directeur général qu'elle n'accepte pas le fonctionnaire comme inspecteur pour les Etats dans les trois mois suivant la réception de la notification de l'approbation du Conseil, l'inspecteur faisant l'objet de cette notification à la Communauté et aux Etats est considéré comme désigné pour les Etats;

ii) Le Directeur général, en réponse à une demande adressée par la Communauté ou de sa propre initiative, fait immédiatement savoir à la Communauté et aux Etats que la désignation d'un fonctionnaire comme inspecteur pour les Etats est annulée.

b. La notification visée au paragraphe a. ci-dessus est considéré comme ayant été reçue par la Communauté et les Etats sept jours après la date de sa transmission en recommandé par l'Agence à la Communauté et aux Etats.

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 Funktion 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.

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.

Visas

Article 12

Chaque Etat délivre, dans un délai d'un mois à compter de la date de réception d'une demande à cet effet, des visas appropriés valables pour des entrées/sorties multiples et/ou des visas de transit, si nécessaire, à l'inspecteur désigné indiqué dans cette demande afin de lui permettre d'entrer et de séjourner sur le territoire de l'Etat concerné pour s'acquitter de ses fonctions. Les visas éventuellement requis sont valables pour un an au moins et sont renouvelés selon que de besoin afin de couvrir la durée de la désignation de l'inspecteur pour les Etats.

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.

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.

Arrangements subsidiaires

Article 13

a. Lorsqu'un Etat ou la Communauté selon le cas, ou l'Agence indique qu'il est nécessaire de spécifier dans les Arrangements subsidiaires comment les mesures prévues dans le présent Protocole doivent être appliquées, cet Etat, ou cet Etat et la Communauté et l'Agence se mettent d'accord sur ces Arrangements subsidiaires dans les quatre-vingt-dix jours suivant l'entrée en vigueur du présent Protocole ou, lorsque la nécessité de tels Arrangements subsidiaires est indiquée après l'entrée en vigueur du présent Protocole, dans les quatre-vingt-dix jours suivant la date à laquelle elle est indiquée.

b. En attendant l'entrée en vigueur des Arrangements subsidiaires nécessaires, l'Agence est en droit d'appliquer les mesures prévues dans le présent Protocole.

Kommunikationssysteme

Communications Systems

Systèmes de communication

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 Anlagendaten, 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.

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.

Article 14

- a. Chaque Etat autorise l'établissement de communications libres par l'Agence à des fins officielles entre les inspecteurs de l'Agence dans cet Etat et le Siège et/ou les bureaux régionaux de l'Agence, y compris la transmission automatique ou non, d'informations fournies par les dispositifs de confinement et/ou de surveillance ou de mesure de l'Agence, et protège ces communications. L'Agence, en consultation avec l'Etat concerné, a le droit de recourir à des systèmes de communications directes mis en place au niveau international, y compris des systèmes satellitaires et d'autres formes de télécommunication non utilisés dans cet Etat. A la demande d'un Etat ou de l'Agence, les modalités d'application du présent paragraphe dans cet Etat en ce qui concerne la transmission, automatique ou non, d'informations fournies par les dispositifs de confinement et/ou de surveillance ou de mesure de l'Agence seront précisées dans les Arrangements subsidiaires.
- b. Pour la communication et la transmission des renseignements visés au paragraphe a. ci-dessus, il est dûment tenu compte de la nécessité de protéger les informations exclusives ou sensibles du point de vue commercial ou les renseignements descriptifs que l'Etat concerné considère comme particulièrement sensibles.

Protection
des informations confidentielles**Article 15**

- a. L'Agence maintient un régime rigoureux pour assurer une protection efficace contre la divulgation des secrets commerciaux, technologiques et industriels ou autres informations confidentielles dont elle aurait connaissance, y compris celles dont elle aurait connaissance en raison de l'application du présent Protocole.
- b. Le régime prévu au paragraphe a. ci-dessus comporte notamment des dispositions concernant:
- i) Les principes généraux et les mesures connexes pour le maniment des informations confidentielles;
 - ii) Les conditions d'emploi du personnel ayant trait à la protection des informations confidentielles;
 - iii) Les procédures prévues en cas de violations ou d'allégations de violations de la confidentialité.

- c. Das in Abschnitt a vorgesehene System wird vom Rat genehmigt und regelmäßig überprüft.
- c. The regime referred to in paragraph a. above shall be approved and periodically reviewed by the Board.
- c. Le régime visé au paragraphe a. ci-dessus est approuvé et réexaminé périodiquement par le Conseil.

Anlagen

Annexes

Annexes

Artikel 16**Article 16****Article 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.
- 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.
- a. Les annexes au présent Protocole font partie intégrante de celui-ci. Sauf aux fins de l'amendement des annexes I et II, le terme «Protocole», tel qu'il est utilisé dans le présent instrument, désigne le Protocole et les annexes considérés ensemble.
- 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.
- 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.
- b. La liste des activités spécifiées dans l'annexe I et la liste des équipements et des matières spécifiés dans l'annexe II peuvent être amendées par le Conseil sur avis d'un groupe de travail d'experts à composition non limitée établi par lui. Tout amendement de cet ordre prend effet quatre mois après son adoption par le Conseil.
- c. In Anlage III dieses Protokolls ist festgelegt, wie die in diesem Protokoll vorgesehenen Maßnahmen von der Gemeinschaft und den Staaten durchzuführen sind.
- c. Annex III to this Protocol specifies how measures in this Protocol shall be implemented by the Community and the States.
- c. L'annexe III au présent Protocole spécifie comment des mesures prévues dans ce Protocole seront mises en oeuvre par la Communauté et les Etats.

Inkrafttreten

Entry into Force

Entrée en vigueur

Artikel 17**Article 17****Article 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.
- 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.
- a. Le présent Protocole entre en vigueur à la date à laquelle l'Agence reçoit de la Communauté et des Etats notification écrite que leurs conditions respectives nécessaires à l'entrée en vigueur sont remplies.
- b. Die Staaten und die Gemeinschaft können jederzeit vor Inkrafttreten dieses Protokolls erklären, daß sie dieses Protokoll vorläufig anwenden werden.
- b. The States and the Community may, at any date before this Protocol enters into force, declare that they will apply this Protocol provisionally.
- b. Les Etats et la Communauté peuvent, à tout moment avant l'entrée en vigueur du présent Protocole, déclarer qu'ils appliqueront provisoirement ce Protocole.
- c. Der Generaldirektor unterrichtet alle Mitgliedstaaten der Organisation sogleich von jeder Erklärung über eine vorläufige Anwendung und von dem Inkrafttreten dieses Protokolls.
- 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.
- c. Le Directeur général informe sans délai tous les Etats membres de l'Agence de toute déclaration d'application provisoire et de l'entrée en vigueur du présent Protocole.

Begriffsbestimmungen

Definitions

Définitions

Artikel 18**Article 18****Article 18**

- Im Sinne dieses Protokolls bedeuten
- For the purpose of this Protocol:
- Aux fins du présent Protocole:
- 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:
- 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:
- a. Paractivités de recherche-développement liées au cycle du combustible nucléaire, on entend les activités qui se rapportent expressément à tout aspect de la mise au point de procédés ou de systèmes concernant l'une quelconque des opérations ou installations ci-après:
- Konversion von Kernmaterial;
 - conversion of nuclear material;
 - Transformation de matières nucléaires,
 - Anreicherung von Kernmaterial;
 - enrichment of nuclear material;
 - Enrichissement de matières nucléaires,

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – 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); | <ul style="list-style-type: none"> – 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; | <ul style="list-style-type: none"> – Fabrication de combustible nucléaire, – Réacteurs, – Installations critiques, – Retraitement de combustible nucléaire, – Traitement (à l'exclusion du réemballage, ou du conditionnement ne comportant pas la séparation d'éléments, aux fins d'entreposage ou de stockage définitif) de déchets de moyenne ou de haute activité contenant du plutonium, de l'uranium fortement enrichi ou de l'uranium 233, |
|---|---|--|

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;

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.

à l'exclusion des activités liées à la recherche scientifique théorique ou fondamentale ou aux travaux de recherche-développement concernant les applications industrielles des radioisotopes, les applications médicales, hydrologiques et agricoles, les effets sur la santé et l'environnement, et l'amélioration de la maintenance.

- | | | |
|--|---|--|
| <p>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 aufgrund des Artikels 2 Abschnitt a Ziffer iv angegebenen Arbeiten;</p> | <p>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, collocated 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.</p> | <p>b. Par site, on entend la zone délimitée par la Communauté et un Etat dans les renseignements descriptifs concernant une installation, y compris une installation mise à l'arrêt, et les renseignements concernant un emplacement hors installation où des matières nucléaires sont habituellement utilisées, y compris un emplacement hors installation mis à l'arrêt où des matières nucléaires étaient habituellement utilisées (ceci ne concerne que les emplacements contenant des cellules chaudes ou dans lesquels des activités liées à la transformation, à l'enrichissement, à la fabrication ou au retraitement de combustible étaient menées). Le site englobe également tous les établissements, implantés au même endroit que l'installation ou l'emplacement, pour la fourniture ou l'utilisation de services essentiels, notamment les cellules chaudes pour le traitement des matériaux irradiés ne contenant pas de matières nucléaires, les installations de traitement, d'entreposage et de stockage définitif de déchets, et les bâtiments associés à des activités spécifiées indiqués par l'Etat concerné en vertu de l'alinéa a.iv) de l'article 2.</p> |
| <p>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;</p> | <p>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.</p> | <p>c. Par installation déclassée ou emplacement hors installation déclassé, on entend un établissement ou un emplacement où les structures et équipements résiduels essentiels pour son utilisation ont été retirés ou rendus inutilisables, de sorte qu'il n'est pas utilisé pour entreposer des matières nucléaires et ne peut plus servir à manipuler, traiter ou utiliser de telles matières.</p> |
| <p>d. außer Betrieb genommene Anlage oder außer Betrieb genommener Ort außerhalb von</p> | <p>d. Closed-down facility or closed-down outside facilities means an installation or location where opera-</p> | <p>d. Par installation mise à l'arrêt ou emplacement hors installation mis à l'arrêt, on entend un</p> |

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 aufgrund 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.

tions 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.

établissement ou un emplacement où les opérations ont été arrêtées et où les matières nucléaires ont été retirées, mais qui n'a pas été déclassé.

e. Par uranium fortement enrichi, on entend l'uranium contenant 20 % ou plus d'isotope 235.

f. Par échantillonnage de l'environnement dans un emplacement précis, on entend le prélèvement d'échantillons de l'environnement (air, eau, végétation, sol, frottis, par exemple) dans un emplacement spécifié par l'Agence et au voisinage immédiat de celui-ci afin d'aider l'Agence à tirer des conclusions quant à l'absence de matières ou d'activités nucléaires non déclarées dans cet emplacement spécifié.

g. Par échantillonnage de l'environnement dans une vaste zone, on entend le prélèvement d'échantillons de l'environnement (air, eau, végétation, sol, frottis, par exemple) dans un ensemble d'emplacements spécifiés par l'Agence afin d'aider l'Agence à tirer des conclusions quant à l'absence de matières ou d'activités nucléaires non déclarées dans une vaste zone.

h. Par matière nucléaire, on entend toute matière brute ou tout produit fissile spécial tels qu'ils sont définis à l'article XX du Statut. Le terme matière brute n'est pas interprété comme s'appliquant aux minerais ou aux résidus de minerais. Si, après l'entrée en vigueur du présent Protocole, le Conseil, agissant en vertu de l'article XX du Statut, désigne d'autres matières et les ajoute à la liste de celles qui sont considérées comme des matières brutes ou des produits fissiles spéciaux, cette désignation ne prend effet en vertu du présent Protocole qu'après avoir été acceptée par la Communauté et les Etats.

i. Par installation, on entend:

i) Un réacteur, une installation critique, une usine de transformation, une usine de fabrication, une usine de retraitement, une usine de séparation des isotopes ou une installation de stockage séparée;

ii) Tout emplacement où des matières nucléaires en quantités supérieures à un kilogramme effectif sont habituellement utilisées.

j. Par emplacement hors installation, on entend tout établissement ou emplacement ne constituant pas une installation, où des matières nucléaires sont habituellement utilisées en quantités égales ou inférieures à un kilogramme effectif.

sischer, 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.

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.

française, grecque, italienne, néerlandaise, portugaise et suédoise; tous ces textes font également foi sauf qu'en cas de divergence, les versions conclues dans les langues officielles du Conseil des gouverneurs de l'AIEA prévalent.

Für die Regierung des Königreichs Belgien
For the Government of the Kingdom of Belgium
Pour le gouvernement du Royaume de Belgique
Mireille Claeys

Für die Regierung des Königreichs Dänemark
For the Government of the Kingdom of Denmark
Pour le gouvernement du Royaume du Danemark
Henrik Wøhlk

Für die Regierung der Bundesrepublik Deutschland
For the Government of the Federal Republic of Germany
Pour le gouvernement de la République fédérale d'Allemagne
Karl Borchard
Helmut Stahl

Für die Regierung der Republik Finnland
For the Government of the Republic of Finland
Pour le gouvernement de la République de Finlande
Eva-Christina Mäkeläinen

Für die Regierung der Griechischen Republik
For the Government of the Hellenic Republic
Pour le gouvernement de la République hellénique
Emmanuel Fragoulis

Für die Regierung Irlands
For the Government of Ireland
Pour le gouvernement de l'Irlande
Thelma M. Doran

Für die Regierung der Italienischen Republik
For the Government of the Italian Republic
Pour le gouvernement de la République italienne
Vincenzo Manno

Für die Regierung des Großherzogtums Luxemburg
For the Government of the Grand Duchy of Luxembourg
Pour le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg
Georges Santer

Für die Regierung des Königreichs der Niederlande
For the Government of the Kingdom of the Netherlands
Pour le gouvernement du Royaume des Pays-Bas
Hans A.F.M. Förster

Für die Regierung der Republik Österreich
For the Government of the Republic of Austria
Pour le gouvernement de la République d'Autriche
Irene Freudenschuss-Reichl

Für die Regierung der Portugiesischen Republik
For the Government of the Portuguese Republic
Pour le gouvernement de la République portugaise
Álvaro José Costa de Mendonça e Moura

Für die Regierung des Königreichs Schweden
For the Government of the Kingdom of Sweden
Pour le gouvernement du Royaume de Suède
Björn Skala

Für die Regierung des Königreichs Spanien
For the Government of the Kingdom of Spain
Pour le gouvernement du Royaume d'Espagne
Antonio Ortiz García

Für die Europäische Atomgemeinschaft
For the European Atomic Energy Community
Pour la Communauté européenne de l'énergie atomique
Lars-Erik Lundin

Für die Internationale Atomenergie-Organisation
For the International Atomic Energy Agency
Pour l'Agence internationale de l'énergie atomique
Mohamed ElBaradei

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 (z.B. 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 Ausrichtungsgерäte verwenden, um einen schwierigen Beladungsvorgang bei abgeschaltetem Reaktor zu ermöglichen, z.B. 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 12 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 1:5000, 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 12 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 12 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 Ausrüstungen 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 Lösungsmittelextraktion mit einem Tributylphosphatgemisch in einem organischen Verdünnungsmittel abgetrennt.

Sämtliche Purexeinrichtungen verwenden ähnliche Verfahren, darunter: Zerschneiden von bestrahlten Brennelementen, Auflösung von Brennelementen, Lösungsmittelextraktion 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 Spaltprodukt-ablaugen 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 (z.B. Geometrie), Strahlenexposition (z.B. Abschirmung) und Toxizität (z.B. 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 (z.B. 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 (z.B. mit aus Edelmetall hergestellten oder damit beschichteten Geräten), Reduktion von Metall (z.B. mit Keramiktiegeln), 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 drehen. 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 UF_6 -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 zwar für diesen 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 Hohlröhre 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 Rotorrohres, 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) Martensitahärtender 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 speziellen 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 (10⁷ 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 tablettförmig 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-Wechselstromhystereseomotoren (oder Reluktanzmotoren) für den Synchronbetrieb unter Vakuumbedingungen im Frequenzbereich von 600 Hz bis 2000 Hz und mit einem Leistungsbereich von 50 VA bis 1000 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 UF_6 -resistenten Materialien.

f) Entnahmeverrichtungen:

Speziell ausgelegte oder angefertigte Röhren mit einem Innendurchmesser bis zu 12 mm (0,5 in) zur Entnahme von UF_6 -Gas aus dem Zentrifugenrotor nach dem Pitot-Rohr-Prinzip (d.h. 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 UF_6 -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 UF_6 in die Zentrifugen, zur Verbindung der einzelnen Zentrifugen miteinander, so daß Kaskaden (Stufen) mit steigender Anreicherung entstehen, und zur Entnahme des UF_6 -Produkts und der Tails aus den Zentrifugen sowie die für den Antrieb der Zentrifugen und zur Steuerung der Anlage notwendige Ausrüstung.

Festes UF_6 wird normalerweise in vorgewärmten Autoklaven verdampft und durch Kaskaden-Führungsrohrsysteme im gasförmigen Zustand in die Zentrifugen verteilt. Das gasförmige UF_6 -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. Einspeisesystem/Systeme zur Entnahme von Produkt und Tails

Zu den speziell ausgelegten oder angefertigten Prozeßsystemen gehören:

Einspeiseautoklaven (oder Zugabestationen), über die UF_6 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 UF_6 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 UF_6 in Behälter.

Die Anlage, Ausrüstung und das Rohrsystem werden ganz aus UF_6 -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. Verteilerohrsysteme

Speziell ausgelegt oder angefertigt zur Leitung von UF_6 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 UF_6 -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 2000 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 1000 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 UF_6 gefüllt ist, zuverlässig gegen eindringende Luft abzudichten. Solche Dichtungen sind normalerweise so konstruiert, daß weniger als $1000 \text{ cm}^3/\text{min}$ ($60 \text{ in}^3/\text{min}$) Sperrgas eindringt.

5.3.5. Wärmeaustauscher zur Kühlung von UF_6

Speziell ausgelegte oder angefertigte Wärmeaustauscher aus UF_6 -resistenten Werkstoffen (mit Ausnahme von Edelstahl), aus Kupfer bzw. einer beliebigen Kombination dieser Metalle hergestellt oder damit beschichtet, für den Betrieb mit einer Druckänderungsrate aufgrund von Undichtheiten von weniger als 10 Pa ($0,0015 \text{ psi}$) 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 UF_6 in die Gasdiffusionsanlage, zur Hintereinanderschaltung mehrerer Anlagen, so daß Kaskaden (oder Stufen) mit zunehmender Anreicherung entstehen, und um das Produkt und die Tails von UF_6 aus den Diffusionskaskaden zu entfernen. Aufgrund 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 UF_6 über Zylinder in Autoklaven verdampft und in gasförmigem Zustand durch das in Kaskaden angelegte Verteiler-Rohrsystem zu den Einlaßpunkten gebracht. Die UF_6 -Gasströme „Produkt“ und „Tails“, die aus den Auslässen austreten, strömen durch das Verteiler-Rohrsystem entweder in Kühlfallen oder zu Verdichtungsstationen, wo das UF_6 -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 UF_6 zu den Gasdiffusionskaskaden geleitet wird;

Desublimierer (oder Kühlfallen) zur Entnahme von UF_6 aus den Diffusionskaskaden;

Verflüssigungsstationen zur Umwandlung von UF_6 -Gas in flüssiges UF_6 durch Verdichtung und Kühlung;

Produkt- und Tailsstationen zur Einfüllung von UF_6 in Behälter.

5.4.2. Verteilerrohrsysteme

Rohr- und Verteilersysteme, speziell ausgelegt oder angefertigt zur Leitung von UF_6 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 $5 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$ ($175 \text{ ft}^3 \text{ min}^{-1}$);

b) Vakuumpumpen, speziell ausgelegt zum Gebrauch in UF_6 -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 UF_6 -resistenten Werkstoffen mit einem Durchmesser von 40 bis 1500 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/Trägergasgemisch (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 UF_6 /Träger-Gemisch gefüllt ist, zu verhindern.

5.5.5. Wärmeaustauscher für die Gaskühlung

Speziell ausgelegte oder angefertigte Wärmeaustauscher, hergestellt oder beschichtet mit UF_6 -resistenten Werkstoffen.

5.5.6. Trennelementengehäuse

Speziell ausgelegte oder angefertigte Gehäuse für Trennelemente, hergestellt aus oder beschichtet mit UF_6 -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 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 und zur Weiterleitung 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.

5.5.8. Verteilerrohrsysteme

Speziell ausgelegte oder angefertigte Rohrsysteme, hergestellt aus oder beschichtet mit UF_6 -resistenten Werkstoffen zur Leitung von UF_6 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 Vakuumleitungen, Vakuumverteilern und Vakuumpumpen zum Betrieb in UF_6 -haltiger Luft;
- b) Vakuumpumpen, speziell ausgelegt oder angefertigt zum Gebrauch in UF_6 -haltiger Luft, hergestellt aus oder beschichtet mit UF_6 -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 UF_6 -resistenten Werkstoffen mit einem Durchmesser von 40 bis 1500 mm zur Anbringung im Hauptsystem und den Zusatzsystemen von Aerodynamik-Anreicherungsanlagen.

5.5.11. UF_6 -Massenspektrometer/Ionenquellen

Speziell ausgelegte oder angefertigte Magnet- oder Quadrupol-Spektrometer zur Entnahme von Proben des Beschickungsgutes, Produkts oder Rückstands aus den UF_6 -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. UF_6 /Trägergas-Trennsysteme

Speziell ausgelegte oder angefertigte Prozeßsysteme zur Trennung von UF_6 und Trägergas (Wasserstoff oder Helium).

Erläuterung

Mit diesen Systemen wird der UF_6 -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 UF_6 und Trägergas,
- d) UF_6 -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-Zentrifugalextraktoren 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. Aufgrund 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 Zentrifugalextraktoren 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 Lösungsmittelextraktionsausrüstungen 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. Uranoxidationssysteme (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 10 s) 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 1000 mm mit Schüttschichten 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 (z.B. 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 folgendermaßen 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 Uranmetaldampf (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. Aufgrund 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 Uranmetaldampf 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 Uranmetallegerungen, 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 Werkstoffe sind Tantal, yttriumoxid-beschichteter Graphit, Graphit beschichtet mit anderen Seltenerdoxid 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 Uranmetaldampf oder -flüssigkeit wärme- und korrosionsbeständigen Werkstoffen hergestellt oder damit beschichtet (wie yttriumoxid-beschichtetem Graphit oder Tantal). Dazu gehören auch Rohre, Ventile, Anschlußteile, Abflußrinnen, Durchführungsteile, Wärmeaustauscher und Kollektorplatten für magnetische, elektrostatische und andere Trennmethode.

5.7.4. Separatorengehäuse (AVLIS)

Speziell ausgelegte oder angefertigte zylindrische oder rechteckige Behälter für die Uranmetaldampfquelle, 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 (z.B. 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 /Trärgas-Trennsysteme (MLIS)

Speziell ausgelegtes und angefertigtes Prozeßsystem zur Trennung von UF_6 und Trärgas. Trärgas 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 -Kühlfallen, 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 Kupferdampfaser und einem Farbstoffaser. 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 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 Seltenerdoxid- 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 uranmetall-dampf-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

Ionenkollektoren 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 8 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 8 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, d.h. 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 Schwefelwasserstoff-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 zusammengebaut 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 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 A 516) 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 (d.h. 0,2 MPa oder 30 psi) oder Kompressoren für die Schwefelwasserstoffgaszirkulation (d.h. 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 (2225 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 Schwewassererzeugungs-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 Ausrüstungen 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 zusammengebaut 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 UO_3 in UF_6**
Erläuterung
Die Umwandlung von UO_3 in UF_6 kann direkt durch Fluorierung erfolgen. Für das Verfahren ist eine Fluorgas- oder Chlortrifluoridquelle erforderlich.
- 7.3. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von UO_3 in UO_2**
Erläuterung
Die Umwandlung von UO_3 in UO_2 kann durch die Reduktion von UO_3 mit Spaltammoniakgas oder Wasserstoff erfolgen.
- 7.4. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von UO_2 in UF_4**
Erläuterung
Die Umwandlung von UO_2 in UF_4 kann durch die Reaktion von UO_2 mit Fluorwasserstoffgas (HF) bei 300 – 500 °C erfolgen.
- 7.5. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von UF_4 in UF_6**
Erläuterung
Die Umwandlung von UF_4 in UF_6 erfolgt durch die exothermische Reaktion mit Fluor in einem Turmreaktor. UF_6 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 UF_4 in Uranmetall**
Erläuterung
Die Umwandlung von UF_4 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 (1130 °C) durchgeführt.
- 7.7. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von UF_6 in UO_2**
Erläuterung
Die Umwandlung von UF_6 in UO_2 kann durch drei verschiedene Verfahren erfolgen. Beim ersten wird UF_6 reduziert und dann mit Wasserstoff oder Dampf zu UO_2 hydrolysiert. Beim zweiten Verfahren wird UF_6 durch Lösung in Wasser hydrolysiert, Ammoniak hinzugefügt, um Ammoniumdiuranat auszufällen, und das Ammoniumdiuranat wird dann bei 820 °C mit Wasserstoff zu UO_2 reduziert. Beim dritten Verfahren werden UF_6 -Gas, CO_2 und NH_3 mit Wasser gemischt, wodurch Ammoniumuranylcarbonat ausgefällt wird. Das Ammoniumuranylcarbonat wird bei 500 – 600 °C mit Dampf und Wasserstoff zusammengebracht, wodurch UO_2 entsteht.
Die Umwandlung von UF_6 in UO_2 wird häufig in der ersten Stufe einer Brennstoffherstellungsanlage durchgeführt.
- 7.8. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von UF_6 in UF_4**
Erläuterung
Die Umwandlung von UF_6 in UF_4 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 aufgrund 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 aufgrund 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 aufgrund des Artikels 25 Buchstabe a des in Artikel 26 des Sicherheitsübereinkommens 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 aufgrund 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.

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 x 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 UF_6 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 cham-

ber 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 UF_6 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 UF_6 .

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 UF_6 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” UF_6 from the centrifuges, together with the equipment required to drive the centrifuges or to control the plant.

Normally UF_6 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” UF_6 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 UF_6 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 UF_6 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 UF_6 into containers.

This plant, equipment and pipework is wholly made of or lined with UF_6 -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 UF_6 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 UF_6 -resistant materials (see Explanatory Note to this section) and is fabricated to very high vacuum and cleanliness standards.

5.2.3. UF_6 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 UF_6 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 2000 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 UF_6 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 UF_6 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 (UF_6), all equipment, pipeline and instrumentation surfaces (that come in contact with the gas) must be made of materials that remain stable in contact with UF_6 . 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 UF_6 , 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 UF_6 -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 UF_6 -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 UF_6 , and with a discharge pressure of up to several hundred kPa (100 psi), designed for long-term operation in the UF_6 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 UF_6 .

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 UF_6 . Such seals are normally designed for a buffer gas in-leakage rate of less than 1000 cm³/min (60 in³/min).

5.3.5. Heat exchangers for cooling UF_6

Especially designed or prepared heat exchangers made of or lined with UF_6 -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 UF_6 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” UF_6 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 acci-

dents, 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 UF_6 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” UF_6 gaseous streams flowing from exit points are passed by way of cascade header pipework to either cold traps or to compression stations where the UF_6 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 UF_6 to the gaseous diffusion cascades;

Desublimers (or cold traps) used to remove UF_6 from diffusion cascades;

Liquefaction stations where UF_6 gas from the cascade is compressed and cooled to form liquid UF_6 ;

“Product” or “tails” stations used for transferring UF_6 into containers.

5.4.2. Header piping systems

Especially designed or prepared piping systems and header systems for handling UF_6 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 UF_6 -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 UF_6 -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. UF_6 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 UF_6 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 UF_6 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, UF_6 -resistant materials. For the purposes of the sections relating to gaseous diffusion items the materials resistant to corrosion by UF_6 include stainless steel, aluminium, aluminium alloys, aluminium oxide, nickel or alloys containing 60 % or more nickel and UF_6 -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 UF_6 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 UF_6 , all equipment, pipeline and instrumentation surfaces (that come in contact with the gas) must be made of materials that remain stable in contact with UF_6 .

Explanatory Note

The items listed in this section either come into direct contact with the UF_6 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 UF_6 -resistant materials. For the purposes of the section relating to aerodynamic enrichment items, 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.

5.5.1. 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 UF_6 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 UF_6 , 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 UF_6 and with a suction volume capacity of 2 m³/min or more of UF_6 /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 UF_6 /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 UF_6 .

5.5.6. Separation element housings

Especially designed or prepared separation element housings, made of or protected by materials resistant to corrosion by UF_6 , 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 UF_6 , including:

- (a) Feed autoclaves, ovens, or systems used for passing UF_6 to the enrichment process;
- (b) Desublimers (or cold traps) used to remove UF_6 from the enrichment process for subsequent transfer upon heating;
- (c) Solidification or liquefaction stations used to remove UF_6 from the enrichment process by compressing and converting UF_6 to a liquid or solid form;
- (d) "Product" or "tails" stations used for transferring UF_6 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 UF_6 , for handling UF_6 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 UF_6 -bearing atmospheres,
- (b) Vacuum pumps especially designed or prepared for service in UF_6 -bearing atmospheres and made of or protected by materials resistant to corrosion by UF_6 . 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 UF_6 with a diameter of 40 to 1500 mm for installation in main and auxiliary systems of aerodynamic enrichment plants.

5.5.11. UF_6 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 UF_6 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. UF_6 /carrier gas separation systems

Especially designed or prepared process systems for separating UF_6 from carrier gas (hydrogen or helium).

Explanatory Note

These systems are designed to reduce the UF_6 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 $-120\text{ }^\circ\text{C}$ or less, or
- (b) Cryogenic refrigeration units capable of temperatures of $-120\text{ }^\circ\text{C}$ or less, or
- (c) Separation nozzle or vortex tube units for the separation of UF_6 from carrier gas, or
- (d) UF_6 cold traps capable of temperatures of $-20\text{ }^\circ\text{C}$ 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 psi).

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 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 on the UF_5/UF_6 environment.

5.7.7. UF_6 /carrier gas compressors (MLIS)

Especially designed or prepared compressors for UF_6 /carrier gas mixtures, designed for long-term operation in a UF_6 environment. The components of these compressors that come into contact with process gas are made of or protected by materials resistant to corrosion by UF_6 .

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 UF_6 /carrier gas mixture.

5.7.9. Fluorination systems (MLIS)

Especially designed or prepared systems for fluorinating UF_5 (solid) to UF_6 (gas).

Explanatory Note

These systems are designed to fluorinate the collected UF_5 powder to UF_6 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 UF_5 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 UF_6 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 electromagnetic 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 volt-

age 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 (2225 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 UO₃, conversion of UO₃ to UO₂, conversion of uranium oxides to UF₄ or UF₆, conversion of UF₄ to UF₆, conversion of UF₆ to UF₄, conversion of UF₄ to uranium metal, and conversion of uranium fluorides to UO₂. 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, F₂, ClF₃, 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 UO₃

Explanatory Note

Conversion of uranium ore concentrates to UO₃ 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 UO₃ 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 UO₃ to UF₆

Explanatory Note

Conversion of UO₃ to UF₆ 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 UO₃ to UO₂

Explanatory Note

Conversion of UO₃ to UO₂ can be performed through reduction of UO₃ with cracked ammonia gas or hydrogen.

7.4. Especially designed or prepared systems for the conversion of UO_2 to UF_4

Explanatory Note

Conversion of UO_2 to UF_4 can be performed by reacting UO_2 with hydrogen fluoride gas (HF) at 300 – 500 °C.

7.5. Especially designed or prepared systems for the conversion of UF_4 to UF_6

Explanatory Note

Conversion of UF_4 to UF_6 is performed by exothermic reaction with fluorine in a tower reactor. UF_6 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 UF_4 to U metal

Explanatory Note

Conversion of UF_4 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 (1130 °C).

7.7. Especially designed or prepared systems for the conversion of UF_6 to UO_2

Explanatory Note

Conversion of UF_6 to UO_2 can be performed by one of three processes. In the first, UF_6 is reduced and hydrolyzed to UO_2 using hydrogen and steam. In the second, UF_6 is hydrolyzed by solution in water, ammonia is added to precipitate ammonium diuranate, and the diuranate is reduced to UO_2 with hydrogen at 820 °C. In the third process, gaseous UF_6 , CO_2 , and NH_3 are combined in water, precipitating ammonium uranyl carbonate. The ammonium uranyl carbonate is combined with steam and hydrogen at 500 – 600 °C to yield UO_2 .

UF_6 to UO_2 conversion is often performed as the first stage of a fuel fabrication plant.

7.8. Especially designed or prepared systems for the conversion of UF_6 to UF_4

Explanatory Note

Conversion of UF_6 to UF_4 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.

Annexe I

**Liste
des activités visées à l'alinéa a.iv)
de l'article 2 du Protocole**

- i) Fabrication de bols pour centrifugeuses ou assemblage de centrifugeuses gazeuses.
Par bols pour centrifugeuses, on entend les cylindres à paroi mince décrits sous 5.1.1.b) dans l'annexe II.
Par centrifugeuses gazeuses, on entend les centrifugeuses décrites dans la Note d'introduction sous 5.1. dans l'annexe II.
- ii) Fabrication de barrières de diffusion.
Par barrières de diffusion, on entend les filtres minces et poreux décrits sous 5.3.1.a) dans l'annexe II.
- iii) Fabrication ou assemblage de systèmes à laser.
Par systèmes à laser, on entend des systèmes comprenant les articles décrits sous 5.7. dans l'annexe II.
- iv) Fabrication ou assemblage de séparateurs électromagnétiques.
Par séparateurs électromagnétiques, on entend les articles visés sous 5.9.1. dans l'annexe II qui contiennent les sources d'ions décrites sous 5.9.1.a).
- v) Fabrication ou assemblage de colonnes ou d'équipements d'extraction.
Par colonnes ou équipements d'extraction, on entend les articles décrits sous 5.6.1., 5.6.2., 5.6.3., 5.6.5., 5.6.6., 5.6.7. et 5.6.8. dans l'annexe II.
- vi) Fabrication de tuyères ou de tubes vortex pour la séparation aérodynamique.
Par tuyères ou tubes vortex pour la séparation aérodynamique, on entend les tuyères et tubes vortex de séparation décrits respectivement sous 5.5.1. et 5.5.2. dans l'annexe II.
- vii) Fabrication ou assemblage de systèmes générateurs de plasma d'uranium.
Par systèmes générateurs de plasma d'uranium, on entend les systèmes décrits sous 5.8.3. dans l'annexe II.
- viii) Fabrication de tubes de zirconium.
Par tubes de zirconium, on entend les tubes décrits sous 1.6. dans l'annexe II.
- ix) Fabrication d'eau lourde ou de deutérium ou amélioration de leur qualité.
Par eau lourde ou deutérium, on entend le deutérium, l'eau lourde (oxyde de deutérium) et tout composé de deutérium dans lequel le rapport atomique deutérium/hydrogène dépasse 1/5 000.
- x) Fabrication de graphite de pureté nucléaire.
Par graphite de pureté nucléaire, on entend du graphite d'une pureté supérieure à cinq parties par million d'équivalent en bore et d'une densité de plus de 1,50 g par cm³.
- xi) Fabrication de châteaux pour combustible irradié.
Par château pour combustible irradié, on entend un récipient destiné au transport et/ou à l'entreposage de combustible irradié qui assure une protection chimique, thermique et radiologique et qui dissipe la chaleur de décroissance pendant la manipulation, le transport et le stockage.
- xii) Fabrication de barres de commande pour réacteur.
Par barres de commande pour réacteur, on entend les barres décrites sous 1.4. dans l'annexe II.
- xiii) Fabrication de réservoirs et récipients dont la sûreté-criticité est assurée.
Par réservoirs et récipients dont la sûreté-criticité est assurée, on entend les articles décrits sous 3.2. et 3.4. dans l'annexe II.
- xiv) Fabrication de machines à dégainer les éléments combustibles irradiés.
Par machines à dégainer les éléments combustibles irradiés, on entend les équipements décrits sous 3.1. dans l'annexe II.
- xv) Construction de cellules chaudes.
Par cellules chaudes, on entend une cellule ou des cellules interconnectées ayant un volume total d'au moins 6 m³ et une protection égale ou supérieure à l'équivalent de 0,5 m de béton d'une densité égale ou supérieure à 3,2 g/cm³, et disposant de matériel de télémanipulation.

Annexe II

**Liste
des équipements et des matières non nucléaires spécifiés
pour la déclaration des exportations et des importations
conformément à l'alinéa a.ix) de l'article 2**

1. Réacteurs et équipements pour réacteurs**1.1. Réacteurs nucléaires complets**

Réacteurs nucléaires pouvant fonctionner de manière à maintenir une réaction de fission en chaîne auto-entretenu contrôlée, exception faite des réacteurs de puissance nulle dont la production maximale prévue de plutonium ne dépasse pas 100 grammes par an.

Note explicative

Un «réacteur nucléaire» comporte essentiellement les articles se trouvant à l'intérieur de la cuve de réacteur ou fixés directement sur cette cuve, le matériel pour le réglage de la puissance dans le coeur, et les composants qui renferment normalement le fluide de refroidissement primaire du coeur du réacteur, entrent en contact direct avec ce fluide ou permettent son réglage.

Il n'est pas envisagé d'exclure les réacteurs qu'il serait raisonnablement possible de modifier de façon à produire une quantité de plutonium sensiblement supérieure à 100 grammes par an. Les réacteurs conçus pour un fonctionnement prolongé à des niveaux de puissance significatifs, quelle que soit leur capacité de production de plutonium, ne sont pas considérés comme étant des «réacteurs de puissance nulle».

1.2. Cuves de pression pour réacteurs

Cuves métalliques, sous forme d'unités complètes ou d'importants éléments préfabriqués, qui sont spécialement conçues ou préparées pour contenir le coeur d'un réacteur nucléaire au sens donné à cette expression sous 1.1. ci-dessus, et qui sont capables de résister à la pression de travail du fluide de refroidissement primaire.

Note explicative

La plaque de couverture d'une cuve de pression de réacteur tombe sous 1.2. en tant qu'élément préfabriqué important d'une telle cuve.

Les internes d'un réacteur (tels que colonnes et plaques de support du coeur et autres internes de la cuve, tubes guides pour barres de commande, écrans thermiques, déflecteurs, plaques à grille du coeur, plaques de diffuseur, etc.) sont normalement livrés par le fournisseur du réacteur. Parfois, certains internes de support sont inclus dans la fabrication de la cuve de pression. Ces articles sont d'une importance suffisamment cruciale pour la sûreté et la fiabilité du fonctionnement d'un réacteur (et, partant, du point de vue des garanties données et de la responsabilité assumée par le fournisseur du réacteur) pour que leur fourniture en marge de l'accord fondamental de fourniture du réacteur lui-même ne soit pas de pratique courante. C'est pourquoi, bien que la fourniture séparée de ces articles uniques, spécialement conçus et préparés, d'une importance cruciale, de grandes dimensions et d'un prix élevé ne soit pas nécessairement considérée comme exclue du domaine en question, ce mode de fourniture est jugé peu probable.

1.3. Machines pour le chargement et le déchargement du combustible nucléaire

Matériel de manutention spécialement conçu ou préparé pour introduire ou extraire le combustible d'un réacteur nucléaire au sens donné à cette expression sous 1.1. ci-dessus, et qui peut être utilisé en marche ou est doté de dispositifs techniques perfectionnés de positionnement ou d'alignement pour permettre des opérations complexes de chargement à l'arrêt, telles que celles au cours desquelles il est normalement impossible d'observer le combustible directement ou d'y accéder.

1.4. Barres de commande pour réacteurs

Barres spécialement conçues ou préparées pour le réglage de la vitesse de réaction dans un réacteur nucléaire au sens donné à cette expression sous 1.1. ci-dessus.

Note explicative

Cet article comprend, outre l'absorbeur de neutrons, les structures de support ou de suspension de l'absorbeur, si elles sont fournies séparément.

1.5. Tubes de force pour réacteurs

Tubes spécialement conçus ou préparés pour contenir les éléments combustibles et le fluide de refroidissement primaire d'un réacteur nucléaire au sens donné à cette

expression sous 1.1. ci-dessus, à des pressions de travail supérieures à 5,1 MPa (740 psi).

1.6. Tubes de zirconium

Zirconium métallique et alliages à base de zirconium, sous forme de tubes ou d'assemblages de tubes, fournis en quantités supérieures à 500 kg pendant une période de 12 mois, spécialement conçus ou préparés pour être utilisés dans un réacteur nucléaire au sens donné à cette expression sous 1.1. ci-dessus, et dans lesquels le rapport hafnium/zirconium est inférieur à 1/500 parties en poids.

1.7. Pompes du circuit primaire

Pompes spécialement conçues ou préparées pour faire circuler le fluide de refroidissement primaire pour réacteurs nucléaires au sens donné à cette expression sous 1.1. ci-dessus.

Note explicative

Les pompes spécialement conçues ou préparées peuvent comprendre des systèmes complexes à dispositifs d'étanchéité simples ou multiples destinés à éviter les fuites du fluide de refroidissement primaire, des pompes à rotor étanche et des pompes dotées de systèmes à masse d'inertie. Cette définition englobe les pompes conformes à la norme NC-1 ou à des normes équivalentes.

2. Matières non nucléaires pour réacteurs

2.1. Deutérium et eau lourde

Deutérium, eau lourde (oxyde de deutérium) et tout composé de deutérium dans lequel le rapport atomique deutérium/hydrogène dépasse 1/5 000, destinés à être utilisés dans un réacteur nucléaire, au sens donné à cette expression sous 1.1. ci-dessus, et fournis en quantités dépassant 200 kg d'atomes de deutérium pendant une période de 12 mois, quel que soit le pays destinataire.

2.2. Graphite de pureté nucléaire

Graphite d'une pureté supérieure à cinq parties par million d'équivalent en bore et d'une densité de plus de 1,50 g/cm³, qui est destiné à être utilisé dans un réacteur nucléaire tel que défini au paragraphe 1.1. ci-dessus et qui est fourni en quantités dépassant 3 x 10⁴ kg (30 tonnes métriques) pendant une période de 12 mois, quel que soit le pays destinataire.

Note :

Aux fins de la déclaration, le gouvernement déterminera si les exportations de graphite répondant aux spécifications ci-dessus sont destinées ou non à être utilisées dans un réacteur nucléaire.

3. Usines de retraitement d'éléments combustibles irradiés et matériel spécialement conçu ou préparé à cette fin

Note d'introduction

Le retraitement du combustible nucléaire irradié sépare le plutonium et l'uranium des produits de fission et d'autres éléments transuraniens de haute activité. Différents procédés techniques peuvent réaliser cette séparation. Mais, avec les années, le procédé Purex est devenu le plus couramment utilisé et accepté. Il comporte la dissolution du combustible nucléaire irradié dans l'acide nitrique, suivie d'une séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission, que l'on extrait par solvant en utilisant le phosphate tributylrique mélangé à un diluant organique.

D'une usine Purex à l'autre, les opérations du processus sont similaires: dégainage des éléments combustibles irradiés, dissolution du combustible, extraction par solvant et stockage des solutions obtenues. Il peut y avoir aussi des équipements pour la dénitrification thermique du nitrate d'uranium, la conversion du nitrate de plutonium en oxyde ou en métal, et le traitement des solutions de produits de fission qu'il s'agit de convertir en une forme se prêtant au stockage de longue durée ou au stockage définitif. Toutefois, la configuration et le type particuliers des équipements qui accomplissent ces opérations peuvent différer selon les installations Purex pour diverses raisons, notamment selon le type et la quantité de combustible nucléaire irradié à retraiter et l'usage prévu des matières récupérées, et selon les principes de sûreté et d'entretien qui ont été retenus dans la conception de l'installation.

L'expression «usine de retraitement d'éléments combustibles irradiés» englobe les matériel et composants qui entrent normalement en contact direct avec le combustible irradié ou servent à contrôler directement ce combustible et les principaux flux de matières nucléaires et de produits de fission pendant le traitement.

Ces procédés, y compris les systèmes complets pour la conversion du plutonium et la production de plutonium métal, peuvent être identifiés par les mesures prises

pour éviter la criticité (par exemple par la géométrie), les radioexpositions (par exemple par blindage) et les risques de toxicité (par exemple par confinement).

Articles considérés comme tombant dans la catégorie visée par le membre de phrase «et matériel spécialement conçu ou préparé» pour le retraitement d'éléments combustibles irradiés:

3.1. Machines à dégainer les éléments combustibles irradiés

Note d'introduction

Ces machines dégagent le combustible afin d'exposer la matière nucléaire irradiée à la dissolution. Des cisailles à métaux spécialement conçues sont le plus couramment employées, mais du matériel de pointe, tel que lasers, peut être utilisé.

Machines télécommandées spécialement conçues ou préparées pour être utilisées dans une usine de retraitement au sens donné à ce terme ci-dessus, et destinées à désassembler, découper ou cisailier des assemblages, faisceaux ou barres de combustible nucléaire irradiés.

3.2. Dissolveurs

Note d'introduction

Les dissolveurs reçoivent normalement les tronçons de combustible irradié. Dans ces récipients dont la sûreté-criticité est assurée, la matière nucléaire irradiée est dissoute dans l'acide nitrique; restent les coques, qui sont retirées du flux de traitement.

Récipients «géométriquement sûrs» (de petit diamètre, annulaires ou plats) spécialement conçus ou préparés en vue d'être utilisés dans une usine de retraitement, au sens donné à ce terme ci-dessus, pour dissoudre du combustible nucléaire irradié, capables de résister à des liquides fortement corrosifs chauds et dont le chargement et l'entretien peuvent être télécommandés.

3.3. Extracteurs et matériel d'extraction par solvant

Note d'introduction

Les extracteurs reçoivent à la fois la solution de combustible irradié provenant des dissolveurs et la solution organique qui sépare l'uranium, le plutonium et les produits de fission. Le matériel d'extraction par solvant est normalement conçu pour satisfaire à des paramètres de fonctionnement rigoureux tels que longue durée de vie utile sans exigences d'entretien ou avec facilité de remplacement, simplicité de commande et de contrôle, et adaptabilité aux variations des conditions du procédé.

Extracteurs, tels que colonnes pulsées ou garnies, mélangeurs-décanteurs et extracteurs centrifuges, spécialement conçus ou préparés pour être utilisés dans une usine de retraitement de combustible irradié. Les extracteurs doivent pouvoir résister à l'action corrosive de l'acide nitrique. Les extracteurs sont normalement fabriqués, selon des exigences très strictes (notamment techniques spéciales de soudage, d'inspection et d'assurance et contrôle de la qualité), en acier inoxydable à bas carbone, titane, zirconium ou autres matériaux à haute résistance.

3.4. Récipients de collecte ou de stockage des solutions

Note d'introduction

Une fois franchie l'étape de l'extraction par solvant, on obtient trois flux principaux. Dans la suite du traitement, des récipients de collecte ou de stockage sont utilisés comme suit:

- a) La solution de nitrate d'uranium est concentrée par évaporation et le nitrate est converti en oxyde. Cet oxyde est réutilisé dans le cycle du combustible nucléaire;
- b) La solution de produits de fission de très haute activité est normalement concentrée par évaporation et stockée sous forme de concentrat liquide. Ce concentrat peut ensuite être évaporé et converti en une forme se prêtant au stockage temporaire ou définitif;
- c) La solution de nitrate de plutonium est concentrée et stockée avant de passer aux stades ultérieurs du traitement. En particulier, les récipients de collecte ou de stockage des solutions de plutonium sont conçus pour éviter tout risque de criticité résultant des variations de concentration et de forme du flux en question.

Récipients de collecte ou de stockage spécialement conçus ou préparés pour être utilisés dans une usine de retraitement de combustible irradié. Les récipients de collecte ou de stockage doivent pouvoir résister à l'action corrosive de l'acide nitrique. Les récipients de collecte ou de stockage sont normalement fabriqués à l'aide de matériaux tels qu'acier inoxydable à bas carbone, titane ou zirconium ou autres matériaux à haute résistance. Les récipients de collecte ou de stockage

peuvent être conçus pour la conduite et l'entretien télécommandés et peuvent avoir, pour prévenir le risque de criticité, les caractéristiques suivantes:

- 1) Parois ou structures internes avec un équivalent en bore d'au moins deux pour cent, ou
- 2) Un diamètre maximum de 175 mm (7 pouces) pour les récipients cylindriques, ou
- 3) Une largeur maximum de 75 mm (3 pouces) pour les récipients plats ou annulaires.

3.5. Système de conversion du nitrate de plutonium en oxyde

Note d'introduction

Dans la plupart des usines de retraitement, le traitement final consiste en la conversion de la solution de nitrate de plutonium en dioxyde de plutonium. Les principales activités que comporte cette conversion sont: stockage et ajustage de la solution, précipitation et séparation solide/liquide, calcination, manutention du produit, ventilation, gestion des déchets et contrôle du procédé.

Systèmes complets spécialement conçus ou préparés pour la conversion du nitrate de plutonium en oxyde, qui sont en particulier adaptés de manière à éviter tout risque de criticité et d'irradiation et à réduire le plus possible les risques de toxicité.

3.6. Système de conversion de l'oxyde de plutonium en métal

Note d'introduction

Ce traitement, qui pourrait être associé à une installation de retraitement, comporte la fluoration du dioxyde de plutonium, normalement par l'acide fluorhydrique très corrosif, pour obtenir du fluorure de plutonium qui est ensuite réduit au moyen de calcium métal de grande pureté pour produire du plutonium métal et un laitier de fluorure de calcium. Les principales activités que comporte cette conversion sont: fluoration (avec par exemple un matériel fait ou revêtu de métal précieux), réduction (par exemple dans des creusets en céramique), récupération du laitier, manutention du produit, ventilation, gestion des déchets et contrôle du procédé.

Systèmes complets spécialement conçus ou préparés pour la production de plutonium métal, qui sont en particulier adaptés de manière à éviter tout risque de criticité et d'irradiation et à réduire le plus possible les risques de toxicité.

4. Usines de fabrication d'éléments combustibles

Une «usine de fabrication d'éléments combustibles» est équipée du matériel:

- a) Qui entre normalement en contact direct avec le flux de matières nucléaires, le traite directement ou commande le processus de production;
- b) Qui assure le gainage des matières nucléaires.

5. Usines de séparation des isotopes de l'uranium et matériel, autre que les appareils d'analyse, spécialement conçu ou préparé à cette fin

Articles considérés comme tombant dans la catégorie visée par le membre de phrase «et matériel, autre que les appareils d'analyse, spécialement conçu ou préparé» pour la séparation des isotopes de l'uranium:

5.1. Centrifugeuses et assemblages et composants spécialement conçus ou préparés pour utilisation dans les centrifugeuses

Note d'introduction

Ordinairement, la centrifugeuse se compose d'un ou de plusieurs cylindres à paroi mince, d'un diamètre compris entre 75 mm (3 pouces) et 400 mm (16 pouces), placés dans une enceinte à vide et tournant à grande vitesse périphérique de l'ordre de 300 m/s ou plus autour d'un axe vertical. Pour atteindre une grande vitesse, les matériaux constitutifs des composants tournants doivent avoir un rapport résistance-densité élevé et l'assemblage rotor, et donc ses composants, doivent être usinés avec des tolérances très serrées pour minimiser les écarts par rapport à l'axe. A la différence d'autres centrifugeuses, la centrifugeuse utilisée pour l'enrichissement de l'uranium se caractérise par la présence dans le bol d'une ou de plusieurs chicanes tournantes en forme de disque, d'un ensemble de tubes fixe servant à introduire et à prélever l' UF_6 gazeux et d'au moins trois canaux séparés, dont deux sont connectés à des écopés s'étendant de l'axe à la périphérie du bol. On trouve aussi dans l'enceinte à vide plusieurs articles critiques qui ne tournent pas et qui, bien qu'ils soient conçus spécialement, ne sont pas difficiles à fabriquer et ne sont pas non plus composés de matériaux spéciaux. Toutefois, une installation d'ultra-centrifugation nécessite un grand nombre de ces composants, de sorte que la quantité peut être une indication importante de l'utilisation finale.

5.1.1. Composants tournants

a) Assemblages rotors complets:

Cylindres à paroi mince, ou ensembles de cylindres à paroi mince réunis, fabriqués dans un ou plusieurs des matériaux à rapport résistance-densité élevé décrits dans la note explicative; lorsqu'ils sont réunis, les cylindres sont joints les uns aux autres par les soufflets ou anneaux flexibles décrits sous 5.1.1.c) ci-après. Le bol est équipé d'une ou de plusieurs chicanes internes et de bouchons d'extrémité, comme indiqué sous 5.1.1.d) et e) ci-après, s'il est prêt à l'emploi. Toutefois, l'assemblage complet peut être livré partiellement monté seulement;

b) Bols:

Cylindres à paroi mince d'une épaisseur de 12 mm (0,5 pouce) ou moins, spécialement conçus ou préparés, ayant un diamètre compris entre 75 mm (3 pouces) et 400 mm (16 pouces) et fabriqués dans un ou plusieurs des matériaux à rapport résistance-densité élevé décrits dans la note explicative;

c) Anneaux ou soufflets:

Composants spécialement conçus ou préparés pour fournir un support local au bol ou pour joindre ensemble plusieurs cylindres constituant le bol. Le soufflet est un cylindre court ayant une paroi de 3 mm (0,12 pouce) ou moins d'épaisseur, un diamètre compris entre 75 mm (3 pouces) et 400 mm (16 pouces) et une spire, et fabriqué dans l'un des matériaux ayant un rapport résistance-densité élevé décrit dans la note explicative;

d) Chicanes:

Composants en forme de disque d'un diamètre compris entre 75 mm (3 pouces) et 400 mm (16 pouces) spécialement conçus ou préparés pour être montés à l'intérieur du bol de la centrifugeuse afin d'isoler la chambre de prélèvement de la chambre de séparation principale et, dans certains cas, de faciliter la circulation de l' UF_6 gazeux à l'intérieur de la chambre de séparation principale du bol, et fabriqués dans l'un des matériaux ayant un rapport résistance-densité élevé décrit dans la note explicative;

e) Bouchons d'extrémité supérieurs et inférieurs:

Composants en forme de disque d'un diamètre compris entre 75 mm (3 pouces) et 400 mm (16 pouces) spécialement conçus ou préparés pour s'adapter aux extrémités du bol et maintenir ainsi l' UF_6 à l'intérieur de celui-ci et, dans certains cas, pour porter, retenir ou contenir en tant que partie intégrante un élément du palier supérieur (bouchon supérieur) ou pour porter les éléments tournants du moteur et du palier inférieur (bouchon inférieur), et fabriqués dans l'un des matériaux ayant un rapport résistance-densité élevé décrit dans la note explicative.

Note explicative

Les matériaux utilisés pour les composants tournants des centrifugeuses sont:

- Les aciers martensitiques vieillissables ayant une charge limite de rupture égale ou supérieure à $2,05 \times 10^9$ N/m² (300 000 psi) ou plus;
- Les alliages d'aluminium ayant une charge limite de rupture égale ou supérieure à $0,46 \times 10^9$ N/m² (67 000 psi) ou plus;
- Des matériaux filamenteux pouvant être utilisés dans des structures composites et ayant un module spécifique égal ou supérieur à $12,3 \times 10^6$ m, et une charge limite de rupture spécifique égale ou supérieure à $0,3 \times 10^6$ m (le «module spécifique» est le module de Young exprimé en N/m² divisé par le poids volumique exprimé en N/m³; la «charge limite de rupture spécifique» est la charge limite de rupture exprimée en N/m² divisée par le poids volumique exprimé en N/m³).

5.1.2. Composants fixes

a) Paliers de suspension magnétique:

Assemblages de support spécialement conçus ou préparés comprenant un aimant annulaire suspendu dans un carter contenant un milieu amortisseur. Le carter est fabriqué dans un matériau résistant à l' UF_6 (voir la note explicative de la section 5.2.). L'aimant est couplé à une pièce polaire ou à un deuxième aimant fixé sur le bouchon d'extrémité supérieur décrit sous 5.1.1.e). L'aimant annulaire peut avoir un rapport entre le diamètre extérieur et le diamètre intérieur inférieur ou égal à 1,6:1. L'aimant peut avoir une perméabilité initiale égale ou supérieure à 0,15 H/m (120 000 en unités CGS), ou une rémanence égale ou supérieure à 98,5 % ou une densité d'énergie électromagnétique supérieure à 80 kJ/m³ (10⁷ gauss-oersteds). Outre les propriétés habituelles du matériau, une condition essentielle est que la déviation des axes magnétiques par rapport

aux axes géométriques soit limitée par des tolérances très serrées (inférieures à 0,1 mm ou 0,004 pouce) ou que l'homogénéité du matériau de l'aimant soit spécialement imposée;

b) Paliers de butée/amortisseurs:

Paliers spécialement conçus ou préparés comprenant un assemblage pivot/coupelle monté sur un amortisseur. Le pivot se compose habituellement d'un arbre en acier trempé comportant une hémisphère à une extrémité et un dispositif de fixation au bouchon inférieur décrit sous 5.1.1.e) à l'autre extrémité. Toutefois, l'arbre peut être équipé d'un palier hydrodynamique. La coupelle a la forme d'une pastille avec indentation hémisphérique sur une surface. Ces composants sont souvent fournis indépendamment de l'amortisseur;

c) Pompes moléculaires:

Cylindres spécialement conçus ou préparés qui comportent sur leur face interne des rayures hélicoïdales obtenues par usinage ou extrusion et dont les orifices sont alésés. Leurs dimensions habituelles sont les suivantes: diamètre interne compris entre 75 mm (3 pouces) et 400 mm (16 pouces), épaisseur de paroi égale ou supérieure à 10 mm et longueur égale ou supérieure au diamètre. Habituellement, les rayures ont une section rectangulaire et une profondeur égale ou supérieure à 2 mm (0,08 pouce);

d) Stators de moteur:

Stators annulaires spécialement conçus ou préparés pour des moteurs grande vitesse à hystérésis (ou à réluctance) alimentés en courant alternatif multiphasé pour fonctionnement synchrone dans le vide avec une gamme de fréquence de 600 à 2 000 Hz, et une gamme de puissance de 50 à 1 000 VA. Les stators sont constitués par des enroulements multiphasés sur des noyaux de fer doux feuilletés constitués de couches minces dont l'épaisseur est habituellement inférieure ou égale à 2 mm (0,08 pouce).

e) Enceintes de centrifugeuse:

Composants spécialement conçus ou préparés pour contenir l'assemblage rotor d'une centrifugeuse. L'enceinte est constituée d'un cylindre rigide possédant une paroi d'au plus de 30 mm (1,2 pouce) d'épaisseur, ayant subi un usinage de précision aux extrémités en vue de recevoir les paliers et qui est muni d'une ou plusieurs brides pour le montage. Les extrémités usinées sont parallèles entre elles et perpendiculaires à l'axe longitudinal du cylindre avec une déviation au plus égale à 0,05 degré. L'enceinte peut également être formée d'une structure de type alvéolaire permettant de loger plusieurs bols. Les enceintes sont constituées ou revêtues de matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 .

f) Ecoules:

Tubes ayant un diamètre interne d'au plus 12 mm (0,5 pouce), spécialement conçus ou préparés pour extraire l' UF_6 gazeux contenu dans le bol selon le principe du tube de Pitot (c'est-à-dire que leur ouverture débouche dans le flux gazeux périphérique à l'intérieur du bol, configuration obtenue par exemple en courbant l'extrémité d'un tube disposé selon le rayon) et pouvant être raccordés au système central de prélèvement du gaz. Les tubes sont constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 .

5.2. Systèmes, matériel et composants auxiliaires spécialement conçus ou préparés pour utilisation dans les usines d'enrichissement par ultracentrifugation

Note d'introduction

Les systèmes, matériel et composants auxiliaires d'une usine d'enrichissement par ultracentrifugation sont les systèmes nécessaires pour introduire l' UF_6 dans les centrifugeuses, pour relier les centrifugeuses les unes aux autres en cascades pour obtenir des taux d'enrichissement de plus en plus élevés et pour prélever l' UF_6 dans les centrifugeuses en tant que «produit» et «résidu», ainsi que le matériel d'entraînement des centrifugeuses et de commande de l'usine.

Habituellement, l' UF_6 est sublimé au moyen d'autoclaves chauffés et réparti à l'état gazeux dans les diverses centrifugeuses grâce à un collecteur tubulaire de cascade. Les flux de «produit» et de «résidu» sortant des centrifugeuses sont aussi acheminés par un collecteur tubulaire de cascade vers de pièges à froid (fonctionnant à environ 203 K (-70 °C)) où l' UF_6 est condensé avant d'être transféré dans des conteneurs de transport ou de stockage. Etant donné qu'une usine d'enrichissement contient plusieurs milliers de centrifugeuses montées en cascade, il y a plusieurs kilomètres de tuyauteries comportant des milliers de soudures, ce qui suppose une répétitivité considérable du montage. Le matériel, composants et tuyauteries sont fabriqués suivant de normes très rigoureuses de vide et de propreté.

5.2.1. Systèmes d'alimentation/systèmes de prélèvement du produit et des résidus

Systèmes spécialement conçus ou préparés comprenant:

Des autoclaves (ou stations) d'alimentation, utilisés pour introduire l' UF_6 dans les cascades de centrifugeuses à une pression allant jusqu'à 100 kPa (15 psi) et à un débit égal ou supérieur à 1 kg/h;

Des pièges à froid utilisés pour prélever l' UF_6 des cascades à une pression allant jusqu'à 3 kPa (0,5 psi). Les pièges à froid peuvent être refroidis jusqu'à 203 K (-70 °C) et chauffés jusqu'à 343 K (70 °C);

Des stations «Produit» et «Résidus» pour le transfert de l' UF_6 dans de conteneurs.

Ce matériel et ces tuyauteries sont constitués entièrement ou revêtus intérieurement de matériaux résistant à l' UF_6 (voir la note explicative de la présente section) et sont fabriqués suivant des normes très rigoureuses de vide et de propreté.

5.2.2. Collecteurs/tuyauteries

Tuyauteries et collecteurs spécialement conçus ou préparés pour la manipulation de l' UF_6 à l'intérieur des cascades de centrifugeuses. La tuyauterie est habituellement du type collecteur «triple», chaque centrifugeuse étant connectée à chacun des collecteurs. La répétitivité du montage du système est donc grande. Le système est constitué entièrement de matériaux résistant à l' UF_6 (voir la note explicative de la présente section) et est fabriqué suivant des normes très rigoureuses de vide et de propreté.

5.2.3. Spectromètres de masse pour UF_6 /sources d'ions

Spectromètres de masse magnétiques ou quadripolaires spécialement conçus ou préparés, capables de prélever en direct sur les flux d' UF_6 gazeux des échantillons du gaz d'entrée, du produit ou de résidus, et ayant toutes les caractéristiques suivantes:

1. Pouvoir de résolution unitaire pour l'unité de masse atomique supérieur à 320
2. Sources d'ions constituées ou revêtues de nichrome ou de monel ou nickelées
3. Sources d'ionisation par bombardement électronique
4. Présence d'un collecteur adapté à l'analyse isotopique.

5.2.4. Convertisseurs de fréquence

Convertisseurs de fréquence spécialement conçus ou préparés pour l'alimentation des stators de moteurs décrits sous 5.1.2.d), ou parties, composants et sous-ensembles de convertisseurs de fréquence, ayant toutes les caractéristiques suivantes:

1. Sortie multiphasée de 600 à 2 000 Hz
2. Stabilité élevée (avec un contrôle de la fréquence supérieur à 0,1 %)
3. Faible distorsion harmonique (inférieure à 2 %)
4. Rendement supérieur à 80 %.

Note explicative

Les articles énumérés ci-dessus, soit sont en contact direct avec l' UF_6 gazeux, soit contrôlent directement les centrifugeuses et le passage du gaz d'une centrifugeuse à l'autre et d'une cascade à l'autre.

Les matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 comprennent l'acier inoxydable, l'aluminium, les alliages d'aluminium, le nickel et les alliages contenant 60 % ou plus de nickel.

5.3. Assemblages et composants spécialement conçus ou préparés pour utilisation dans l'enrichissement par diffusion gazeuse

Note d'introduction

Dans la méthode de séparation des isotopes de l'uranium par diffusion gazeuse, le principal assemblage du procédé est constitué par une barrière poreuse spéciale de diffusion gazeuse, un échangeur de chaleur pour refroidir le gaz (qui est échauffé par la compression), des vannes d'étanchéité et des vannes de réglage ainsi que des tuyauteries. Etant donné que le procédé de la diffusion gazeuse fait appel à l'hexafluorure d'uranium (UF_6), toutes les surfaces des équipements, tuyauteries et instruments (qui sont en contact avec le gaz) doivent être constituées de matériaux qui restent stables en présence d' UF_6 . Une installation de diffusion gazeuse nécessite un grand nombre d'assemblages de ce type, de sorte que la quantité peut être une indication importante de l'utilisation finale.

5.3.1. Barrières de diffusion gazeuse

- a) Filtres minces et poreux spécialement conçus ou préparés, qui ont des pores d'un diamètre de 100 à 1 000 Å (angströms), une épaisseur égale ou inférieure

à 5 mm (0,2 pouce) et, dans le cas des formes tubulaires, un diamètre égal ou inférieur à 25 mm (1 pouce) et sont constitués de matériaux métalliques, polymères ou céramiques résistant à la corrosion par l'UF₆.

- b) Composés ou poudres préparés spécialement pour la fabrication de ces filtres. Ces composés et poudres comprennent le nickel et des alliages contenant 60 % ou plus de nickel, l'oxyde d'aluminium et les polymères d'hydrocarbures totalement fluorés ayant une pureté égale ou supérieure à 99,9 %, une taille des grains inférieure à 10 microns et une grande uniformité de cette taille, qui sont spécialement préparés pour la fabrication de barrières de diffusion gazeuse.

5.3.2. Diffuseurs

Enceintes spécialement conçues ou préparées, hermétiquement scellées, de forme cylindrique et ayant plus de 300 mm (12 pouces) de diamètre et plus de 900 mm (35 pouces) de long, ou de forme rectangulaire avec des dimensions comparables, qui sont dotées d'un raccord d'entrée et de deux raccords de sortie ayant tous plus de 50 mm (2 pouces) de diamètre, prévues pour contenir la barrière de diffusion gazeuse, constituées ou revêtues intérieurement de matériaux résistants à l'UF₆ et conçues pour être installées horizontalement ou verticalement.

5.3.3. Compresseurs et soufflantes à gaz

Compresseurs axiaux, centrifuges ou volumétriques et soufflantes à gaz spécialement conçus ou préparés, ayant une capacité d'aspiration de 1 m³/min ou plus d'UF₆ et une pression de sortie pouvant aller jusqu'à plusieurs centaines de kPa (100 psi), conçus pour fonctionner longtemps en atmosphère d'UF₆, avec ou sans moteur électrique de puissance appropriée, et assemblages séparés de compresseurs et soufflantes à gaz de ce type. Ces compresseurs et soufflantes à gaz ont un rapport de compression compris entre 2/1 et 6/1 et sont constitués ou revêtus intérieurement de matériaux résistants à l'UF₆.

5.3.4. Garnitures d'étanchéité d'arbres

Garnitures à vide spécialement conçues ou préparées, avec connexions d'alimentation et d'échappement, pour assurer de manière fiable l'étanchéité de l'arbre reliant le rotor du compresseur ou de la soufflante à gaz au moteur d'entraînement en empêchant l'air de pénétrer dans la chambre intérieure du compresseur ou de la soufflante à gaz qui est remplie d'UF₆. Ces garnitures sont normalement conçues pour un taux de pénétration de gaz tampon inférieur à 1 000 cm³/min (60 pouces cubes/min).

5.3.5. Echangeurs de chaleur pour le refroidissement de l'UF₆

Echangeurs de chaleur spécialement conçus ou préparés, constitués ou revêtus intérieurement de matériaux résistants à l'UF₆ (à l'exception de l'acier inoxydable) ou de cuivre ou d'une combinaison de ces métaux et prévus pour un taux de variation de la pression due à une fuite qui est inférieur à 10 Pa (0,0015 psi) par heure pour une différence de pression de 100 kPa (15 psi).

5.4. Systèmes, matériel et composants auxiliaires spécialement conçus ou préparés pour utilisation dans l'enrichissement par diffusion gazeuse

Note d'introduction

Les systèmes, le matériel et les composants auxiliaires des usines d'enrichissement par diffusion gazeuse sont les systèmes nécessaires pour introduire l'UF₆ dans l'assemblage de diffusion gazeuse, pour relier les assemblages les uns aux autres en cascades (ou étages) afin d'obtenir des taux d'enrichissement de plus en plus élevés, et pour prélever l'UF₆ dans les cascades de diffusion en tant que «produit» et «résidus». En raison des fortes propriétés d'inertie des cascades de diffusion, toute interruption de leur fonctionnement, et en particulier leur mise à l'arrêt, a de sérieuses conséquences. Le maintien d'un vide rigoureux et constant dans tous les systèmes du procédé, la protection automatique contre les accidents et le réglage automatique précis du flux de gaz revêtent donc une grande importance dans une usine de diffusion gazeuse. Tout cela oblige à équiper l'usine d'un grand nombre de systèmes spéciaux de commande, de régulation et de mesure.

Habituellement, l'UF₆ est sublimé à partir de cylindres placés dans des autoclaves et envoyé à l'état gazeux au point d'entrée grâce à un collecteur tubulaire de cascade. Les flux de «produit» et de «résidus» issus des points de sortie sont acheminés par un collecteur tubulaire de cascade vers les pièges à froid ou les stations de compression où l'UF₆ gazeux est liquéfié avant d'être transféré dans des conteneurs de transport ou de stockage appropriés. Etant donné qu'une usine d'enrichissement par diffusion gazeuse contient un grand nombre d'assemblages de diffusion gazeuse disposés en cascades, il y a plusieurs kilomètres de tuyauteries comportant des milliers de soudures, ce qui suppose une répétitivité considérable du montage. Les matériel, composants et tuyauteries sont fabriqués suivant des normes très rigoureuses de vide et de propreté.

5.4.1. Systèmes d'alimentation/systèmes de prélèvement du produit et des résidus

Systèmes spécialement conçus ou préparés, capables de fonctionner à des pressions égales ou inférieures à 300 kPa (45 psi) et comprenant:

Des autoclaves (ou systèmes) d'alimentation utilisés pour introduire l' UF_6 dans les cascades de diffusion gazeuse;

Des pièges à froid utilisés pour prélever l' UF_6 des cascades de diffusion;

Des stations de liquéfaction où l' UF_6 gazeux provenant de la cascade est comprimé et refroidi pour obtenir de l' UF_6 liquide;

Des stations «Produit» ou «Résidus» pour le transfert de l' UF_6 dans des conteneurs.

5.4.2. Collecteurs/tuyauteries

Tuyauteries et collecteurs spécialement conçus ou préparés pour la manipulation de l' UF_6 à l'intérieur des cascades de diffusion gazeuse. La tuyauterie est normalement du type collecteur «double», chaque cellule étant connectée à chacun des collecteurs.

5.4.3. Systèmes à vide

a) Grands distributeurs à vide, collecteurs à vide et pompes à vide ayant une capacité d'aspiration égale ou supérieure à 5 m³/min (175 pieds cubes/min), spécialement conçus ou préparés;

b) Pompes à vide spécialement conçues pour fonctionner en atmosphère d' UF_6 , constituées ou revêtues intérieurement d'aluminium, de nickel ou d'alliages comportant plus de 60 % de nickel. Ces pompes peuvent être rotatives ou volumétriques, être à déplacement et dotées de joints en fluorocarbures et être pourvues de fluides de service spéciaux.

5.4.4. Vannes spéciales d'arrêt et de réglage

Soufflets d'arrêt et de réglage, manuels ou automatiques, spécialement conçus ou préparés, constitués de matériaux résistant à l' UF_6 et ayant un diamètre compris entre 40 et 1 500 mm (1,5 à 59 pouces) pour installation dans des systèmes principaux et auxiliaires des usines d'enrichissement par diffusion gazeuse.

5.4.5. Spectromètres de masse pour UF_6 /sources d'ions

Spectromètres de masse magnétiques ou quadripolaires spécialement conçus ou préparés, capables de prélever en direct sur le flux d' UF_6 gazeux des échantillons du gaz d'entrée, du produit ou des résidus, et ayant toutes les caractéristiques suivantes:

1. Pouvoir de résolution unitaire pour l'unité de masse atomique supérieur à 320
2. Sources d'ions constituées ou revêtues de nichrome ou de monel ou nickelées
3. Sources d'ionisation par bombardement électronique
4. Collecteur adapté à l'analyse isotopique.

Note explicative

Les articles énumérés ci-dessus, soit sont en contact direct avec l' UF_6 gazeux, soit contrôlent directement le flux de gaz dans la cascade. Toutes les surfaces qui sont en contact avec le gaz de procédé sont constituées entièrement ou revêtues de matériaux résistant à l' UF_6 . Aux fins des sections relatives aux articles pour diffusion gazeuse, les matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 comprennent l'acier inoxydable, l'aluminium, les alliages d'aluminium, l'oxyde d'aluminium, le nickel et les alliages contenant 60 % ou plus.

5.5. Systèmes, matériel et composants spécialement conçus ou préparés pour utilisation dans les usines d'enrichissement par procédé aérodynamique**Note d'introduction**

Dans les procédés d'enrichissement aérodynamiques, un mélange d' UF_6 gazeux et d'un gaz léger (hydrogène ou hélium) est comprimé, puis envoyé au travers d'éléments séparateurs dans lesquels la séparation isotopique se fait grâce à la production de forces centrifuges importantes le long d'une paroi courbe. Deux procédés de ce type ont été mis au point avec de bons résultats: le procédé à tuyères et le procédé vortex. Dans les deux cas, les principaux composants d'un étage de séparation comprennent des enceintes cylindriques qui renferment les éléments de séparation spéciaux (tuyères ou tubes vortex), des compresseurs et des échangeurs de chaleur destinés à évacuer la chaleur de compression. Une usine d'enrichissement par procédé aérodynamique nécessite un grand nombre de ces étages, de sorte que la quantité peut être une indication importante de l'utilisation finale. Etant donné que les procédés aérodynamiques font appel à l' UF_6 , toutes les surfaces des équipements, tuyauteries et instruments (qui sont en contact avec le gaz) doivent être constituées de matériaux qui restent stables au contact de l' UF_6 .

Note explicative

Les articles énumérés dans la présente section soit sont en contact direct avec l' UF_6 gazeux, soit contrôlent directement le flux de gaz dans la cascade. Toutes les surfaces qui sont en contact avec le gaz de procédé sont constituées entièrement ou revêtues de matériaux résistant à l' UF_6 . Aux fins de la section relative aux articles pour enrichissement par procédé aérodynamique, les matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 comprennent le cuivre, l'acier inoxydable, l'aluminium, les alliages d'aluminium, le nickel et les alliages contenant 60 % ou plus de nickel, et les polymères d'hydrocarbures totalement fluorés résistant à l' UF_6 .

5.5.1. Tuyères de séparation

Tuyères de séparation et assemblages de tuyères de séparation spécialement conçus ou préparés. Les tuyères de séparation sont constituées de canaux incurvés à section à fente, de rayon de courbure inférieur à 1 mm (habituellement compris entre 0,1 et 0,05 mm), résistant à la corrosion par l' UF_6 , à l'intérieur desquels un écorceur sépare en deux fractions le gaz circulant dans la tuyère.

5.5.2. Tubes vortex

Tubes vortex et assemblages de tubes vortex, spécialement conçus ou préparés. Les tubes vortex, de forme cylindrique ou conique, sont constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 , ont un diamètre compris entre 0,5 cm et 4 cm et un rapport longueur/diamètre inférieur ou égal à 20/1, et sont munis d'un ou plusieurs canaux d'admission tangentiels. Les tubes peuvent être équipés de dispositifs de type tuyère à l'une de leurs extrémités ou à leurs deux extrémités.

Note explicative

Le gaz pénètre tangentiellement dans le tube vortex à l'une de ses extrémités, ou par l'intermédiaire de cyclones, ou encore tangentiellement par de nombreux orifices situés le long de la périphérie du tube.

5.5.3. Compresseurs et soufflantes à gaz

Compresseurs axiaux, centrifuges ou volumétriques ou soufflantes à gaz spécialement conçus ou préparés, constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 et ayant une capacité d'aspiration du mélange d' UF_6 et de gaz porteur (hydrogène ou hélium) de 2 m³/min ou plus.

Note explicative

Ces compresseurs et ces soufflantes à gaz ont généralement un rapport de compression compris entre 1,2/1 et 6/1.

5.5.4. Garnitures d'étanchéité d'arbres

Garnitures spécialement conçues ou préparées, avec connexions d'alimentation et d'échappement, pour assurer de manière fiable l'étanchéité de l'arbre reliant le rotor du compresseur ou de la soufflante à gaz au moteur d'entraînement en empêchant le gaz de procédé de s'échapper, ou l'air ou le gaz d'étanchéité de pénétrer dans la chambre intérieure du compresseur ou de la soufflante à gaz qui est remplie du mélange d' UF_6 et de gaz porteur.

5.5.5. Echangeurs de chaleur pour le refroidissement du mélange de gaz

Echangeurs de chaleur spécialement conçus ou préparés, constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 .

5.5.6. Enceintes renfermant les éléments de séparation

Enceintes spécialement conçues ou préparées, constituées ou revêtues de matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 , destinées à recevoir les tubes vortex ou les tuyères de séparation.

Note explicative

Ces enceintes peuvent être des conteneurs de forme cylindrique ayant plus de 300 mm de diamètre et plus de 900 mm de long, ou de forme rectangulaire avec des dimensions comparables, et elles peuvent être conçues pour être installées horizontalement ou verticalement.

5.5.7. Systèmes d'alimentation/systèmes de prélèvement du produit et des résidus

Systèmes ou équipements spécialement conçus ou préparés pour les usines d'enrichissement, constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 et comprenant:

- a) Des autoclaves, fours et systèmes d'alimentation utilisés pour introduire l' UF_6 dans le processus d'enrichissement;
- b) Des pièges à froid utilisés pour prélever l' UF_6 du processus d'enrichissement en vue de son transfert ultérieur après réchauffement;
- c) Des stations de solidification ou de liquéfaction utilisées pour prélever l' UF_6 du processus d'enrichissement, par compression et passage à l'état liquide ou solide;

- d) Des stations «Produit» ou «Résidus» pour le transfert de l'UF₆ dans des conteneurs.

5.5.8. Collecteurs/tuyauteries

Tuyauteries et collecteurs constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l'UF₆, spécialement conçus ou préparés pour la manipulation de l'UF₆ à l'intérieur des cascades aérodynamiques. La tuyauterie est normalement du type collecteur «double», chaque étage ou groupe d'étages étant connecté à chacun des collecteurs.

5.5.9. Systèmes et pompes à vide

- a) Systèmes à vide spécialement conçus ou préparés, ayant une capacité d'aspiration supérieure ou égale à 5 m³/min, comprenant des distributeurs à vide, des collecteurs à vide et des pompes à vide et conçus pour fonctionner en atmosphère d'UF₆.
- b) Pompes à vide spécialement conçues ou préparées pour fonctionner en atmosphère d'UF₆, et constituées ou revêtues de matériaux résistant à la corrosion par l'UF₆. Ces pompes peuvent être dotées de joints en fluorocarbures et pourvues de fluides de service spéciaux.

5.5.10. Vannes spéciales d'arrêt et de réglage

Soufflets d'arrêt et de réglage, manuels ou automatiques, constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l'UF₆ et ayant un diamètre compris entre 40 et 1 500 mm, spécialement conçus ou préparés pour installation dans des systèmes principaux ou auxiliaires d'usines d'enrichissement par procédé aérodynamique.

5.5.11. Spectromètres de masse pour UF₆/sources d'ions

Spectromètres de masse magnétiques ou quadripolaires spécialement conçus ou préparés, capables de prélever en direct sur les flux d'UF₆ gazeux des échantillons du gaz d'entrée, du produit ou des résidus, et ayant toutes les caractéristiques suivantes:

1. Pouvoir de résolution unitaire pour l'unité de masse atomique supérieur à 320
2. Sources d'ions constituées ou revêtues de nichrome ou de monel ou nickelées
3. Sources d'ionisation par bombardement électronique
4. Collecteur adapté à l'analyse isotopique.

5.5.12. Systèmes de séparation de l'UF₆ et du gaz porteur

Systèmes spécialement conçus ou préparés pour séparer l'UF₆ du gaz porteur (hydrogène ou hélium).

Note explicative

Ces systèmes sont conçus pour réduire la teneur en UF₆ du gaz porteur à 1 ppm au moins et peuvent comprendre les équipements suivants:

- a) Echangeurs de chaleur cryogéniques et cryoséparateurs capables d'atteindre des températures inférieures ou égales à -120 °C;
- b) Appareils de réfrigération cryogéniques capables d'atteindre des températures inférieures ou égales à -120 °C;
- c) Tuyères de séparation ou tubes vortex pour séparer l'UF₆ du gaz porteur;
- d) Pièges à froid pour l'UF₆ capables d'atteindre des températures inférieures ou égales à -20 °C.

5.6. Systèmes, matériel et composants spécialement conçus ou préparés pour utilisation dans les usines d'enrichissement par échange chimique ou par échange d'ions

Note d'introduction

Les différences de masse minimales que présentent les isotopes de l'uranium entraînent de légères différences dans l'équilibre des réactions chimiques, phénomène qui peut être utilisé pour séparer les isotopes. Deux procédés ont été mis au point avec de bons résultats: l'échange chimique liquide-liquide et l'échange d'ions solide-liquide.

Dans le procédé d'échange chimique liquide-liquide, deux phases liquides non miscibles (aqueuse et organique) sont mises en contact par circulation à contre-courant de façon à obtenir un effet de cascade correspondant à plusieurs milliers d'étages de séparation. La phase aqueuse est composée de chlorure d'uranium en solution dans de l'acide chlorhydrique; la phase organique est constituée d'un agent d'extraction contenant du chlorure d'uranium dans un solvant organique. Les contacteurs employés dans la cascade de séparation peuvent être des colonnes d'échange liquide-liquide (telles que des colonnes pulsées à plateaux perforés) ou des contacteurs centrifuges liquide-liquide. Des phénomènes chimiques (oxydation et

réduction) sont nécessaires à chacune des deux extrémités de la cascade de séparation afin d'y permettre le reflux. L'un des principaux soucis du concepteur est d'éviter la contamination des flux du procédé par certains ions métalliques. On utilise par conséquent des colonnes et des tuyauteries en plastique, revêtues intérieurement de plastique (y compris des fluorocarbures polymères) et/ou revêtues intérieurement de verre.

Dans le procédé d'échange d'ions solide-liquide, l'enrichissement est réalisé par adsorption/désorption de l'uranium sur une résine échangeuse d'ions ou un adsorbant spécial à action très rapide. La solution d'uranium dans l'acide chlorhydrique et d'autres agents chimiques est acheminée à travers des colonnes d'enrichissement cylindriques contenant un garnissage constitué de l'adsorbant. Pour que le processus se déroule de manière continue, il faut qu'un système de reflux libère l'uranium de l'adsorbant pour le remettre en circulation dans la phase liquide, de façon à ce que le produit et les résidus puissent être collectés. Cette opération est effectuée au moyen d'agents chimiques d'oxydo-réduction appropriés, qui sont totalement régénérés dans des circuits externes indépendants et peuvent être partiellement régénérés dans les colonnes de séparation proprement dites. En raison de la présence de solutions dans de l'acide chlorhydrique concentré chaud, les équipements doivent être constitués ou revêtus de matériaux spéciaux résistants à la corrosion.

5.6.1. Colonnes d'échange liquide-liquide (échange chimique)

Colonnes d'échange liquide-liquide à contre-courant avec apport d'énergie mécanique (à savoir colonnes pulsées à plateaux perforés, colonnes à plateaux animés d'un mouvement alternatif et colonnes munies de turbo-agitateurs internes), spécialement conçues ou préparées pour l'enrichissement de l'uranium par le procédé d'échange chimique. Afin de les rendre résistantes à la corrosion par les solutions dans de l'acide chlorhydrique concentré, les colonnes et leurs internes sont constitués ou revêtus de matériaux plastiques appropriés (fluorocarbures polymères, par exemple) ou de verre. Les colonnes sont conçues de telle manière que le temps de séjour correspondant à un étage soit court (30 secondes au plus).

5.6.2. Contacteurs centrifuges liquide-liquide (échange chimique)

Contacteurs centrifuges liquide-liquide spécialement conçus ou préparés pour l'enrichissement de l'uranium par le procédé d'échange chimique. Dans ces contacteurs, la dispersion des flux organique et aqueux est obtenue par rotation, puis la séparation des phases par application d'une force centrifuge. Afin de les rendre résistants à la corrosion par les solutions dans de l'acide chlorhydrique concentré, les contacteurs sont constitués ou revêtus de matériaux plastiques appropriés (fluorocarbures polymères, par exemple) ou revêtus de verre. Les contacteurs centrifuges sont conçus de telle manière que le temps de séjour correspondant à un étage soit court (30 secondes au plus).

5.6.3. Systèmes et équipements de réduction de l'uranium (échange chimique)

- a) Cellules de réduction électrochimique spécialement conçues ou préparées pour ramener l'uranium d'un état de valence à un état inférieur en vue de son enrichissement par le procédé d'échange chimique. Les matériaux de la cellule en contact avec les solutions du procédé doivent être résistants à la corrosion par les solutions dans de l'acide chlorhydrique concentré.

Note explicative

Le compartiment cathodique de la cellule doit être conçu de manière à empêcher que l'uranium ne repasse à la valence supérieure par réoxydation. Afin de maintenir l'uranium dans le compartiment cathodique, la cellule peut être pourvue d'une membrane inattaquable constituée d'un matériau spécial échangeur de cations. La cathode est constituée d'un matériau conducteur solide approprié tel que le graphite.

- b) Systèmes situés à l'extrémité de la cascade où est récupéré le produit, spécialement conçus ou préparés pour prélever U^{4+} sur le flux organique, ajuster la concentration en acide et alimenter les cellules de réduction électrochimique.

Note explicative

Ces systèmes comprennent les équipements d'extraction par solvant permettant de prélever U^{4+} sur le flux organique pour l'introduire dans la solution aqueuse, les équipements d'évaporation et/ou autres équipements permettant d'ajuster et de contrôler le pH de la solution, ainsi que les pompes ou autres dispositifs de transfert destinés à alimenter les cellules de réduction électrochimique. L'un des principaux soucis du concepteur est d'éviter la contamination du flux aqueux par certains ions métalliques. Par conséquent, les parties du système qui sont en contact avec le flux du procédé sont composées d'éléments constitués ou revêtus de matériaux appropriés (tels que le verre, les fluorocarbures polymères, le sulfate de polyphényle, le polyéther sulfone et le graphite imprégné de résine).

5.6.4. Systèmes de préparation de l'alimentation (échange chimique)

Systèmes spécialement conçus ou préparés pour produire des solutions de chlorure d'uranium de grande pureté destinées à alimenter les usines de séparation des isotopes de l'uranium par échange chimique.

Note explicative

Ces systèmes comprennent les équipements de purification par dissolution, extraction par solvant et/ou échange d'ions, ainsi que les cellules électrolytiques pour réduire l'uranium U^{6+} ou U^{4+} en U^{3+} . Ils produisent des solutions de chlorure d'uranium ne contenant que quelques parties par million d'impuretés métalliques telles que chrome, fer, vanadium, molybdène et autres cations de valence égale ou supérieure à 2. Les matériaux dont sont constituées ou revêtues les parties du système où est traité de l'uranium U^{3+} de grande pureté comprennent le verre, les fluorocarbures polymères, le sulfate de polyphényle ou le polyéther sulfone et le graphite imprégné de résine.

5.6.5. Systèmes d'oxydation de l'uranium (échange chimique)

Systèmes spécialement conçus ou préparés pour oxyder U^{3+} en U^{4+} en vue du reflux vers la cascade de séparation des isotopes dans le procédé d'enrichissement par échange chimique.

Note explicative

Ces systèmes peuvent comprendre des appareils des types suivants:

- a) Appareils destinés à mettre en contact le chlore et l'oxygène avec l'effluent aqueux provenant de la section de séparation des isotopes et à prélever U^{4+} qui en résulte pour l'introduire dans l'effluent organique appauvri provenant de l'extrémité de la cascade où est prélevé le produit;
- b) Appareils qui séparent l'eau de l'acide chlorhydrique de façon à ce que l'eau et l'acide chlorhydrique concentré puissent être réintroduits dans le processus aux emplacements appropriés.

5.6.6. Résines échangeuses d'ions/adsorbants à réaction rapide (échange d'ions)

Résines échangeuses d'ions ou adsorbants à réaction rapide spécialement conçus ou préparés pour l'enrichissement de l'uranium par le procédé d'échange d'ions, en particulier résines poreuses macroréticulées et/ou structures pelliculaires dans lesquelles les groupes actifs d'échange chimique sont limités à un revêtement superficiel sur un support poreux inactif, et autres structures composites sous une forme appropriée, et notamment sous forme de particules ou de fibres. Ces articles ont un diamètre inférieur ou égal à 0,2 mm; du point de vue chimique, ils doivent être résistants aux solutions dans de l'acide chlorhydrique concentré et, du point de vue physique, être suffisamment solides pour ne pas se dégrader dans les colonnes d'échange. Ils sont spécialement conçus pour obtenir de très grandes vitesses d'échange des isotopes de l'uranium (temps de demi-réaction inférieur à 10 secondes) et sont efficaces à des températures comprises entre 100 °C et 200 °C.

5.6.7. Colonnes d'échange d'ions (échange d'ions)

Colonnes cylindriques de plus de 1 000 mm de diamètre contenant un garnissage de résine échangeuse d'ions/d'adsorbant, spécialement conçues ou préparées pour l'enrichissement de l'uranium par le procédé d'échange d'ions. Ces colonnes sont constituées ou revêtues de matériaux (tels que le titane ou les plastiques à base de fluorocarbures) résistant à la corrosion par des solutions dans de l'acide chlorhydrique concentré, et peuvent fonctionner à des températures comprises entre 100 °C et 200 °C et à des pressions supérieures à 0,7 MPa (102 psi).

5.6.8. Systèmes de reflux (échange d'ions)

- a) Systèmes de réduction chimique ou électrochimique spécialement conçus ou préparés pour régénérer l'agent (les agents) de réduction chimique utilisé(s) dans les cascades d'enrichissement de l'uranium par le procédé d'échange d'ions.
- b) Systèmes d'oxydation chimique ou électrochimique spécialement conçus ou préparés pour régénérer l'agent (les agents) d'oxydation chimique utilisé(s) dans les cascades d'enrichissement de l'uranium par le procédé d'échange d'ions.

Note explicative

Dans le procédé d'enrichissement par échange d'ions, on peut par exemple utiliser comme cation réducteur le titane trivalent (Ti^{3+}): le système de réduction régénérerait alors Ti^{3+} par réduction de Ti^{4+} .

De même, on peut par exemple utiliser comme oxydant le fer trivalent (Fe^{3+}): le système d'oxydation régénérerait alors Fe^{3+} par oxydation de Fe^{2+} .

5.7. Systèmes, matériel et composants spécialement conçus et préparés pour utilisation dans les usines d'enrichissement par laser

Note d'introduction

Les systèmes actuellement employés dans les procédés d'enrichissement par laser peuvent être classés en deux catégories, selon le milieu auquel est appliqué le procédé: vapeur atomique d'uranium ou vapeur d'un composé de l'uranium. Ces procédés sont notamment connus sous les dénominations courantes suivantes: première catégorie – séparation des isotopes par laser sur vapeur atomique (SILVA ou AVLIS); seconde catégorie – séparation des isotopes par irradiation au laser de molécules (SILMO ou MLIS) et réaction chimique par activation laser isotopiquement sélective (CRISLA). Les systèmes, le matériel et les composants utilisés dans les usines d'enrichissement par laser comprennent: a) des dispositifs d'alimentation en vapeur d'uranium métal (en vue d'une photo-ionisation sélective) ou des dispositifs d'alimentation en vapeur d'un composé de l'uranium (en vue d'une photodissociation ou d'une activation chimique); b) des dispositifs pour recueillir l'uranium métal enrichi (produit) et appauvri (résidus) dans les procédés de la première catégorie et des dispositifs pour recueillir les composés dissociés ou activés (produit) et les matières non modifiées (résidus) dans les procédés de la seconde catégorie; c) des systèmes laser de procédé pour exciter sélectivement la forme uranium 235; d) des équipements pour la préparation de l'alimentation et pour la conversion du produit. En raison de la complexité de la spectroscopie des atomes d'uranium et des composés de l'uranium, il peut falloir englober les articles utilisés dans tous ceux des procédés laser qui sont disponibles.

Note explicative

Un grand nombre des articles énumérés dans la présente section sont en contact direct soit avec l'uranium métal vaporisé ou liquide, soit avec un gaz de procédé consistant en UF_6 ou en un mélange d' UF_6 et d'autres gaz. Toutes les surfaces qui sont en contact avec l'uranium ou l' UF_6 sont constituées entièrement ou revêtues de matériaux résistant à la corrosion. Aux fins de la section relative aux articles pour enrichissement par laser, les matériaux résistant à la corrosion par l'uranium métal ou les alliages d'uranium vaporisés ou liquides sont le graphite revêtu d'oxyde d'yttrium et le tantale; les matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 sont le cuivre, l'acier inoxydable, l'aluminium, les alliages d'aluminium, le nickel, les alliages contenant 60 % ou plus de nickel et les polymères d'hydrocarbures totalement fluorés résistant à l' UF_6 .

5.7.1. Systèmes de vaporisation de l'uranium (SILVA)

Systèmes de vaporisation de l'uranium spécialement conçus ou préparés, renfermant des canons à électrons de grande puissance à faisceau en nappe ou à balayage, fournissant une puissance au niveau de la cible supérieure à 2,5 kW/cm.

5.7.2. Systèmes de manipulation de l'uranium métal liquide (SILVA)

Systèmes de manipulation de métaux liquides spécialement conçus ou préparés pour l'uranium ou les alliages d'uranium fondus, comprenant des creusets et des équipements de refroidissement pour les creusets.

Note explicative

Les creusets et autres parties de ces systèmes qui sont en contact avec l'uranium ou les alliages d'uranium fondus sont constitués ou revêtus de matériaux ayant une résistance appropriée à la corrosion et à la chaleur. Les matériaux appropriés comprennent la tantale, le graphite revêtu d'oxyde d'yttrium, le graphite revêtu d'autres oxydes de terres rares ou des mélanges de ces substances.

5.7.3. Assemblages collecteurs du produit et des résidus d'uranium métal (SILVA)

Assemblages collecteurs du produit et des résidus spécialement conçus ou préparés pour l'uranium métal à l'état liquide ou solide.

Note explicative

Les composants de ces assemblages sont constitués ou revêtus de matériaux résistant à la chaleur et à la corrosion par l'uranium métal vaporisé ou liquide (tels que le graphite recouvert d'oxyde d'yttrium ou le tantale) et peuvent comprendre des tuyaux, des vannes, des raccords, des «gouttières», des traversants, des échangeurs de chaleur et des plaques collectrices utilisées dans les méthodes de séparation magnétique, électrostatique ou autres.

5.7.4. Enceintes de module séparateur (SILVA)

Conteneurs de forme cylindrique ou rectangulaire spécialement conçus ou préparés pour loger la source de vapeur d'uranium métal, le canon à électrons et les collecteurs du produit et de résidus.

Note explicative

Ces enceintes sont pourvues d'un grand nombre d'orifices pour les barreaux électriques et les traversants destinés à l'alimentation en eau, les fenêtres des fais-

ceaux laser, les raccordements de pompes à vide et les appareils de diagnostic et de surveillance. Elles sont dotées de moyens d'ouverture et de fermeture qui permettent la remise en état des internes.

5.7.5. Tuyères de détente supersonique (SILMO)

Tuyères de détente supersonique, résistant à la corrosion par l' UF_6 , spécialement conçues ou préparées pour refroidir les mélanges d' UF_6 et de gaz porteur jusqu'à 150 K ou moins.

5.7.6. Collecteurs du produit (pentafluorure d'uranium) (SILMO)

Collecteurs de pentafluorure d'uranium (UF_5) solide spécialement conçus ou préparés, constitués de collecteurs ou de combinaisons de collecteurs à filtre, à impact ou à cyclone et résistant à la corrosion en milieu UF_5/UF_6 .

5.7.7. Compresseurs d' UF_6 /gaz porteur (SILMO)

Compresseurs spécialement conçus ou préparés pour les mélanges d' UF_6 et de gaz porteur, prévus pour un fonctionnement de longue durée en atmosphère d' UF_6 . Les composants de ces compresseurs qui sont en contact avec le gaz de procédé sont constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 .

5.7.8. Garnitures d'étanchéité d'arbres (SILMO)

Garnitures spécialement conçues ou préparées, avec connexions d'alimentation et d'échappement, pour assurer de manière fiable l'étanchéité de l'arbre reliant le rotor du compresseur au moteur d'entraînement en empêchant le gaz de procédé de s'échapper, ou l'air ou le gaz d'étanchéité de pénétrer dans la chambre intérieure du compresseur qui est rempli du mélange UF_6 /gaz porteur.

5.7.9. Systèmes de fluoration (SILMO)

Systèmes spécialement conçus ou préparés pour fluorer l' UF_5 (solide) en UF_6 (gazeux).

Note explicative

Ces systèmes sont conçus pour fluorer la poudre d' UF_5 , puis recueillir l' UF_6 , dans les conteneurs destinés au produit, ou le réintroduire dans les unités SILMO en vue d'un enrichissement plus poussé. Dans l'une des méthodes possibles, la fluoration peut être réalisée à l'intérieur du système de séparation des isotopes, la réaction et la récupération se faisant directement au niveau des collecteurs du produit. Dans une autre méthode, la poudre d' UF_5 peut être retirée des collecteurs du produit et transférée dans une enceinte appropriée (par exemple réacteur à lit fluidisé, réacteur hélicoïdal ou tour à flamme) pour y subir la fluoration. Dans les deux méthodes, on emploie un certain matériel pour le stockage et le transfert du fluor (ou d'autres agents de fluoration appropriés) et pour la collecte et le transfert de l' UF_6 .

5.7.10. Spectromètres de masse pour UF_6 /sources d'ions (SILMO)

Spectromètres de masse magnétiques ou quadripolaires spécialement conçus ou préparés, capables de prélever en direct sur les flux d' UF_6 gazeux des échantillons du gaz d'entrée, du produit ou des résidus, et ayant toutes les caractéristiques suivantes:

1. Pouvoir de résolution unitaire pour l'unité de masse atomique supérieur à 320
2. Sources d'ions constituées ou revêtues de nichrome ou de monel ou nickelées
3. Sources d'ionisation par bombardement électronique
4. Collecteur adapté à l'analyse isotopique.

5.7.11. Systèmes d'alimentation/systèmes de prélèvement du produit et des résidus (SILMO)

Systèmes ou équipements spécialement conçus ou préparés pour les usines d'enrichissement, constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l' UF_6 et comprenant:

- a) Des autoclaves, fours et systèmes d'alimentation utilisés pour introduire l' UF_6 dans le processus d'enrichissement;
- b) Des pièges à froid utilisés pour retirer l' UF_6 du processus d'enrichissement en vue de son transfert ultérieur après réchauffement;
- c) Des stations de solidification ou de liquéfaction utilisées pour retirer l' UF_6 du processus d'enrichissement par compression et passage à l'état liquide ou solide;
- d) Des stations «Produit» ou «Résidus» pour le transfert de l' UF_6 dans des conteneurs.

5.7.12. Systèmes de séparation de l' UF_6 et du gaz porteur (SILMO)

Systèmes spécialement conçus ou préparés pour séparer l' UF_6 du gaz porteur. Ce dernier peut être l'azote, l'argon ou un autre gaz.

Note explicative

Ces systèmes peuvent comprendre les équipements suivants:

- a) Echangeurs de chaleur cryogéniques et cryoséparateurs capables d'atteindre des températures inférieures ou égales à -120 °C ;
- b) Appareils de réfrigération cryogéniques capables d'atteindre des températures inférieures ou égales à -120 °C ;
- c) Pièges à froid pour l' UF_6 capables d'atteindre des températures inférieures ou égales à -20 °C .

5.7.13. Systèmes laser (SILVA, SILMO et CRISLA)

Lasers ou systèmes laser spécialement conçus ou préparés pour la séparation des isotopes de l'uranium.

Note explicative

Le système laser utilisé dans le procédé SILVA comprend généralement deux lasers: un laser à vapeur de cuivre et un laser à colorant. Le système laser employé dans le procédé SILMO comprend généralement un laser à CO_2 ou un laser à excimère et une cellule optique à multipassages munie de miroirs tournants aux deux extrémités. Dans les deux procédés, les lasers ou les systèmes laser doivent être munis d'un stabilisateur de fréquence pour pouvoir fonctionner pendant de longues périodes.

5.8. Systèmes, matériel et composants spécialement conçus ou préparés pour utilisation dans les usines d'enrichissement par séparation des isotopes dans un plasma**Note d'introduction**

Dans le procédé de séparation dans un plasma, un plasma d'ions d'uranium traverse un champ électrique accordé à la fréquence de résonance des ions ^{235}U , de sorte que ces derniers absorbent de l'énergie de manière préférentielle et que le diamètre de leurs orbites hélicoïdales s'accroît. Les ions qui suivent un parcours de grand diamètre sont piégés et on obtient un produit enrichi en ^{235}U . Le plasma, qui est créé en ionisant de la vapeur d'uranium, est contenu dans une enceinte à vide soumise à un champ magnétique de haute intensité produit par un aimant supraconducteur. Les principaux systèmes du procédé comprennent le système générateur du plasma d'uranium, le module séparateur et son aimant supraconducteur et les systèmes de prélèvement de l'uranium métal destinés à collecter le produit et les résidus.

5.8.1. Sources d'énergie hyperfréquence et antennes

Sources d'énergie hyperfréquence et antennes spécialement conçues ou préparées pour produire ou accélérer des ions et ayant les caractéristiques suivantes: fréquence supérieure à 30 GHz et puissance de sortie moyenne supérieure à 50 kW pour la production d'ions.

5.8.2. Bobines excitatrices d'ions

Bobines excitatrices d'ions à haute fréquence spécialement conçues ou préparées pour des fréquences supérieures à 100 kHz et capables de supporter une puissance moyenne supérieure à 40 kW.

5.8.3. Systèmes générateurs de plasma d'uranium

Systèmes de production de plasma d'uranium spécialement conçus ou préparés, pouvant renfermer des canons à électrons de grande puissance à faisceau en nappe ou à balayage, fournissant une puissance au niveau de la cible supérieure à 2,5 kW/cm.

5.8.4. Systèmes de manipulation de l'uranium métal liquide

Systèmes de manipulation de métaux liquides spécialement conçus ou préparés pour l'uranium ou les alliages d'uranium fondus, comprenant des creusets et des équipements de refroidissement pour les creusets.

Note explicative

Les creusets et autres parties de ces systèmes qui sont en contact avec l'uranium ou les alliages d'uranium fondus sont constitués ou revêtus de matériaux ayant une résistance appropriée à la corrosion et à la chaleur. Les matériaux appropriés comprennent le tantale, le graphite revêtu d'oxyde d'yttrium, le graphite revêtu d'autres oxydes de terres rares ou des mélanges de ces substances.

5.8.5. Assemblages collecteurs du produit et des résidus d'uranium métal

Assemblages collecteurs du produit et des résidus spécialement conçus ou préparés pour l'uranium métal à l'état solide. Ces assemblages collecteurs sont constitués ou revêtus de matériaux résistant à la chaleur et à la corrosion par la vapeur d'uranium métal, tels que le graphite revêtu d'oxyde d'yttrium ou le tantale.

5.8.6. Enceintes de module séparateur

Conteneurs cylindriques spécialement conçus ou préparés pour les usines d'enrichissement par séparation des isotopes dans un plasma et destinés à loger la source de plasma d'uranium, la bobine excitatrice à haute fréquence et les collecteurs du produit et des résidus.

Note explicative

Ces enceintes sont pourvues d'un grand nombre d'orifices pour les barreaux électriques, les raccordements de pompes à diffusion et les appareils de diagnostic et de surveillance. Elles sont dotées de moyens d'ouverture et de fermeture qui permettent la remise en état des internes et sont constituées d'un matériau non magnétique approprié tel que l'acier inoxydable.

5.9. Systèmes, matériel et composants spécialement conçus et préparés pour utilisation dans les usines d'enrichissement par le procédé électromagnétique

Note d'introduction

Dans le procédé électromagnétique, les ions d'uranium métal produits par ionisation d'un sel (en général UCl_4) sont accélérés et envoyés à travers un champ magnétique sous l'effet duquel les ions des différents isotopes empruntent des parcours différents. Les principaux composants d'un séparateur d'isotopes électromagnétique sont les suivants: champ magnétique provoquant la déviation du faisceau d'ions et la séparation des isotopes, source d'ions et son système accélérateur et collecteurs pour recueillir les ions après séparation. Les systèmes auxiliaires utilisés dans le procédé comprennent l'alimentation de l'aimant, l'alimentation haute tension de la source d'ions, l'installation de vide et d'importants systèmes de manipulation chimique pour la récupération du produit et l'épuration ou le recyclage des composants.

5.9.1. Séparateurs électromagnétiques

Séparateurs électromagnétiques spécialement conçus ou préparés pour la séparation des isotopes de l'uranium, et matériel et composants pour cette séparation, à savoir en particulier:

a) Sources d'ions

Sources d'ions uranium uniques ou multiples, spécialement conçues ou préparées, comprenant la source de vapeur, l'ionisateur et l'accélérateur de faisceau, constituées de matériaux appropriés comme le graphite, l'acier inoxydable ou le cuivre, et capables de fournir un courant d'ionisation total égal ou supérieur à 50 mA.

b) Collecteurs d'ions

Plaques collectrices comportant des fentes et des poches (deux ou plus), spécialement conçues ou préparées pour collecter les faisceaux d'ions uranium enrichis et appauvris, et constituées de matériaux appropriés comme le graphite ou l'acier inoxydable.

c) Enceintes à vide

Enceintes à vide spécialement conçues ou préparées pour les séparateurs électromagnétiques, constituées de matériaux non magnétiques appropriés comme l'acier inoxydable et conçues pour fonctionner à des pressions inférieures ou égales à 0,1 Pa.

Note explicative

Les enceintes sont spécialement conçues pour renfermer les sources d'ions, les plaques collectrices et les chemises d'eau et sont dotées des moyens de raccorder les pompes à diffusion et de dispositifs d'ouverture et de fermeture qui permettent de déposer et de reposer ces composants.

d) Pièces polaires

Pièces polaires spécialement conçues ou préparées, de diamètre supérieur à 2 m, utilisées pour maintenir un champ magnétique constant à l'intérieur du séparateur électromagnétique et pour transférer le champ magnétique entre séparateurs contigus.

5.9.2. Alimentations haute tension

Alimentations haute tension spécialement conçues ou préparées pour les sources d'ions et ayant toutes les caractéristiques suivantes: capables de fournir en permanence, pendant une période de 8 heures, une tension de sortie égale ou supérieure à 20 000 V avec une intensité de sortie égale ou supérieure à 1 A et une variation de tension inférieure à 0,01 %.

5.9.3. Alimentations des aimants

Alimentations des aimants en courant continu de haute intensité spécialement conçues ou préparées et ayant toutes les caractéristiques suivantes: capables de

produire en permanence, pendant une période de 8 heures, un courant d'intensité supérieure ou égale à 500 A à une tension supérieure ou égale à 100 V, avec des variations d'intensité et de tension inférieures à 0,01 %.

6. Usines de production d'eau lourde, de deutérium et de composés de deutérium; équipements spécialement conçus ou préparés à cette fin

Note d'introduction

Divers procédés permettent de produire de l'eau lourde. Toutefois, les deux procédés dont il a été prouvé qu'ils sont commercialement viables sont le procédé d'échange eau-sulfure d'hydrogène (procédé GS) et le procédé d'échange ammoniac-hydrogène.

Le procédé GS repose sur l'échange d'hydrogène et de deutérium entre l'eau et le sulfure d'hydrogène dans une série de tours dont la section haute est froide et la section basse chaude. Dans les tours, l'eau s'écoule de haut en bas et le sulfure d'hydrogène gazeux circule de bas en haut. Une série de plaques perforées sert à favoriser le mélange entre le gaz et l'eau. Le deutérium est transféré à l'eau aux basses températures et au sulfure d'hydrogène aux hautes températures. Le gaz ou l'eau, enrichi en deutérium, est retiré des tours du premier étage à la jonction entre les sections chaudes et froides, et le processus est répété dans les tours des étages suivants. Le produit obtenu au dernier étage, à savoir de l'eau enrichie jusqu'à 30 % en deutérium, est envoyé dans une unité de distillation pour produire de l'eau lourde de qualité réacteur, c'est-à-dire de l'oxyde de deutérium à 99,75 %.

Le procédé d'échange ammoniac-hydrogène permet d'extraire le deutérium d'un gaz de synthèse par contact avec de l'ammoniac liquide en présence d'un catalyseur. Le gaz de synthèse est introduit dans les tours d'échange, puis dans un convertisseur d'ammoniac. Dans les tours, le gaz circule de bas en haut et l'ammoniac liquide s'écoule de haut en bas. Le deutérium est enlevé à l'hydrogène dans le gaz de synthèse et concentré dans l'ammoniac. L'ammoniac passe ensuite dans un craqueur d'ammoniac au bas de la tour, et le gaz est acheminé vers un convertisseur d'ammoniac en haut de la tour. L'enrichissement se poursuit dans les étages ultérieurs, et de l'eau lourde de qualité réacteur est produite par distillation finale. Le gaz de synthèse d'alimentation peut provenir d'une usine d'ammoniac, qui, elle-même, peut être construite en association avec une usine de production d'eau lourde par échange ammoniac-hydrogène. Dans le procédé d'échange ammoniac-hydrogène, on peut aussi utiliser de l'eau ordinaire comme source de deutérium.

Un grand nombre d'articles de l'équipement essentiel des usines de production d'eau lourde par le procédé GS ou le procédé d'échange ammoniac-hydrogène sont communs à plusieurs secteurs des industries chimique et pétrolière. Ceci est particulièrement vrai pour les petites usines utilisant le procédé GS. Toutefois, seuls quelques articles sont disponibles «dans le commerce». Le procédé GS et le procédé d'échange ammoniac-hydrogène exigent la manipulation de grandes quantités de fluides inflammables, corrosifs et toxiques sous haute pression. En conséquence, pour fixer les normes de conception et d'exploitation des usines et des équipements utilisant ces procédés, il faut accorder une attention particulière au choix et aux spécifications des matériaux pour garantir une longue durée de service avec des facteurs de sûreté et de fiabilité élevés. Le choix de l'échelle est fonction principalement de considérations économiques et des besoins. Ainsi, la plupart des équipements seront préparés d'après les prescriptions du client.

Enfin, il convient de noter que, tant pour le procédé GS que pour le procédé d'échange ammoniac-hydrogène, des articles d'équipement qui, pris individuellement, ne sont pas spécialement conçus ou préparés pour la production d'eau lourde peuvent être assemblés en des systèmes qui sont spécialement conçus ou préparés pour la production d'eau lourde. On peut en donner comme exemples le système de production du catalyseur utilisé dans le procédé d'échange ammoniac-hydrogène et les systèmes de distillation de l'eau utilisés dans les deux procédés pour la concentration finale de l'eau lourde afin d'obtenir une eau de qualité réacteur.

Articles spécialement conçus ou préparés pour la production d'eau lourde, soit par le procédé d'échange eau-sulfure d'hydrogène, soit par le procédé d'échange ammoniac-hydrogène:

6.1. Tours d'échange eau-sulfure d'hydrogène

Tours d'échange fabriquées en acier au carbone fin (par exemple ASTM A516), ayant un diamètre compris entre 6 m (20 pieds) et 9 m (30 pieds), capables de fonctionner à des pressions supérieures ou égales à 2 MPa (300 psi) et ayant une surépaisseur de corrosion de 6 mm ou plus, spécialement conçues ou préparées pour la production d'eau lourde par le procédé d'échange eau-sulfure d'hydrogène.

6.2. Soufflantes et compresseurs

Soufflantes ou compresseurs centrifuges à étage unique sous basse pression (c'est-à-dire 0,2 MPa ou 30 psi) pour la circulation de sulfure d'hydrogène (c'est-à-dire un gaz contenant plus de 70 % de H₂S) spécialement conçus ou préparés pour la production d'eau lourde par le procédé d'échange eau-sulfure d'hydrogène. Ces soufflantes ou compresseurs ont une capacité de débit supérieure ou égale à 56 m³/s (120 000 SCFM) lorsqu'ils fonctionnent à des pressions d'aspiration supérieures ou égales à 1,8 MPa (260 psi), et sont équipés de joints conçus pour être utilisés en milieu humide en présence de H₂S.

6.3. Tours d'échange ammoniac-hydrogène

Tours d'échange ammoniac-hydrogène d'une hauteur supérieure ou égale à 35 m (114,3 pieds) ayant un diamètre compris entre 1,5 m (4,9 pieds) et 2,5 m (8,2 pieds) et pouvant fonctionner à des pressions supérieures à 15 MPa (2225 psi), spécialement conçus ou préparés pour la production d'eau lourde par le procédé d'échange ammoniac-hydrogène. Ces tours ont aussi au moins une ouverture axiale à rebord du même diamètre que la partie cylindrique, par laquelle les internes de la tour peuvent être insérés ou retirés.

6.4. Internes de tour et pompes d'étage

Internes de tour et pompes d'étage spécialement conçus ou préparés pour des tours servant à la production d'eau lourde par le procédé d'échange ammoniac-hydrogène. Les internes de tour comprennent des contacteurs d'étage spécialement conçus qui favorisent un contact intime entre le gaz et le liquide. Les pompes d'étage comprennent des pompes submersibles spécialement conçues pour la circulation d'ammoniac liquide dans un étage de contact à l'intérieur des tours.

6.5. Craqueurs d'ammoniac

Craqueurs d'ammoniac ayant une pression de fonctionnement supérieure ou égale à 3 MPa (450 psi) spécialement conçus ou préparés pour la production d'eau lourde par le procédé d'échange ammoniac-hydrogène.

6.6. Analyseurs d'absorption infrarouge

Analyseurs d'absorption infrarouge permettant une analyse en ligne du rapport hydrogène/deutérium lorsque les concentrations en deutérium sont égales ou supérieures à 90 %.

6.7. Brûleurs catalytiques

Brûleurs catalytiques pour la conversion en eau lourde du deutérium enrichi spécialement conçus ou préparés pour la production d'eau lourde par le procédé d'échange ammoniac-hydrogène.

7. Usines de conversion de l'uranium et matériel spécialement conçu ou préparé à cette fin**Note d'introduction**

Les usines et systèmes de conversion de l'uranium permettent de réaliser une ou plusieurs transformations de l'une des formes chimiques de l'uranium en une autre forme, notamment: conversion des concentrés de minerai d'uranium en UO₃, conversion d'UO₃ en UO₂, conversion des oxydes d'uranium en UF₄ ou UF₆, conversion de l'UF₄ en UF₆, conversion de l'UF₆ en UF₄, conversion de l'UF₄ en uranium métal et conversion des fluorures d'uranium en UO₂. Un grand nombre des articles de l'équipement essentiel des usines de conversion de l'uranium sont communs à plusieurs secteurs de l'industrie chimique. Par exemple, ces procédés peuvent faire appel à des équipements des types suivants: fours, fourneaux rotatifs, réacteurs à lit fluidisé, tours à flamme, centrifugeuses en phase liquide, colonnes de distillation et colonnes d'extraction liquide-liquide. Toutefois, seuls quelques articles sont disponibles «dans le commerce»; la plupart seront préparés d'après les besoins du client et les spécifications définies par lui. Parfois, lors de la conception et de la construction, il faut prendre spécialement en considération les propriétés corrosives de certains des produits chimiques en jeu (HF, F₂, ClF₃ et fluorures d'uranium). Enfin, il convient de noter que, dans tous les procédés de conversion de l'uranium, des articles d'équipement qui, pris individuellement, ne sont pas spécialement conçus ou préparés pour la conversion de l'uranium peuvent être assemblés en des systèmes qui sont spécialement conçus ou préparés à cette fin.

7.1. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion des concentrés de minerai d'uranium en UO₃**Note explicative**

La conversion des concentrés de minerai d'uranium en UO₃ peut être réalisée par dissolution du minerai dans l'acide nitrique et extraction de nitrate d'uranyle purifié au moyen d'un solvant tel que le phosphate tributylque. Le nitrate d'uranyle est

ensuite converti en UO_3 soit par concentration et dénitruration, soit par neutralisation au moyen de gaz ammoniac afin d'obtenir du diuranate d'ammonium qui est ensuite filtré, séché et calciné.

7.2. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d' UO_3 en UF_6

Note explicative

La conversion d' UO_3 en UF_6 peut être réalisée directement par fluoration. Ce procédé nécessite une source de fluor gazeux ou de trifluorure de chlore.

7.3. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d' UO_3 en UO_2

Note explicative

La conversion d' UO_3 en UO_2 peut être réalisée par réduction de l' UO_3 au moyen d'ammoniac craqué ou d'hydrogène.

7.4. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d' UO_2 en UF_4

Note explicative

La conversion d' UO_2 en UF_4 peut être réalisée en faisant réagir l' UO_2 avec de l'acide fluorhydrique gazeux (HF) à une température de 300 à 500 °C.

7.5. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d' UF_4 en UF_6

Note explicative

La conversion d' UF_4 en UF_6 est réalisée par réaction exothermique avec du fluor dans un réacteur à tour. Pour condenser l' UF_6 à partir des effluents gazeux chauds, on fait passer les effluents dans un piège à froid refroidi à -10 °C. Ce procédé nécessite une source de fluor gazeux.

7.6. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d' UF_4 en U métal

Note explicative

La conversion d' UF_4 en uranium métal est réalisée par réduction au moyen de magnésium (grandes quantités) ou de calcium (petites quantités). La réaction a lieu à des températures supérieures au point de fusion de l'uranium (1130 °C).

7.7. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d' UF_6 en UO_2

Note explicative

La conversion d' UF_6 en UO_2 peut être réalisée par trois procédés différents. Dans le premier procédé, l' UF_6 est réduit et hydrolysé en UO_2 au moyen d'hydrogène et de vapeur. Dans le deuxième procédé, l' UF_6 est hydrolysé par dissolution dans l'eau; l'addition d'ammoniaque à cette solution entraîne la précipitation de diuranate d'ammonium, lequel est réduit en UO_2 par de l'hydrogène à une température de 820 °C. Dans le troisième procédé, l' UF_6 , le CO_2 et le NH_3 gazeux sont mis en solution dans l'eau, ce qui entraîne la précipitation de carbonate double d'uranyle et d'ammonium; le carbonate est combiné avec de la vapeur et de l'hydrogène à 500 – 600 °C pour produire de l' UO_2 .

La conversion d' UF_6 en UO_2 constitue souvent la première phase des opérations dans les usines de fabrication de combustible.

7.8. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d' UF_6 en UF_4

Note explicative

La conversion d' UF_6 en UF_4 est réalisée par réduction au moyen d'hydrogène.

Annexe III

Dans la mesure où les dispositions contenues dans le présent Protocole impliquent des matières nucléaires déclarées par la Communauté, et sans préjudice de l'article premier du présent Protocole, l'Agence et la Communauté coopèrent en vue de faciliter la mise en œuvre de ces dispositions et évitent tout double emploi non justifié des activités.

La Communauté communique à l'Agence des renseignements, concernant d'une part les transferts, pour des usages tant nucléaires que non nucléaires, de chaque Etat vers un autre Etat membre de la Communauté, et concernant d'autre part de tels transferts vers chaque Etat depuis un autre Etat membre de la Communauté, qui correspondent aux renseignements communiqués en vertu des sous-alinéas a.vi)b) et a.vi)c) de l'article 2 relatifs aux exportations et importations de matières brutes qui n'ont pas encore une composition et une pureté propres à la fabrication de combustibles ou à l'enrichissement en isotopes.

Chaque Etat communique à l'Agence des renseignements concernant les transferts depuis et vers un autre Etat membre de la Communauté qui correspondent aux renseignements sur les équipements et les matières non nucléaires spécifiés qui sont indiqués dans la liste figurant à l'annexe II de ce Protocole, à communiquer en vertu du sous-alinéa a.ix)a) de l'article 2 relatifs aux exportations et, à la demande expresse de l'Agence, en vertu du sous-alinéa a.ix)b) de l'article 2 relatifs aux importations.

En ce qui concerne le Centre commun de recherche de la Communauté, la Communauté mettra également en œuvre les mesures que le présent Protocole attribue aux Etats, le cas échéant en étroite collaboration avec l'Etat sur le territoire duquel est situé un établissement du Centre.

Le Comité de liaison, prévu au paragraphe a) de l'article 25 du Protocole dont référence est faite à l'article 26 de l'Accord de garanties, sera étendu afin de permettre la participation de représentants des Etats et afin de prendre en compte les nouvelles circonstances découlant du présent Protocole.

Aux seules fins de la mise en œuvre du présent Protocole, et sans préjudice des compétences et responsabilités respectives de la Communauté et de ses Etats membres, chaque Etat qui décide de confier à la Commission des Communautés européennes la mise en œuvre de certaines dispositions qui, en vertu du présent Protocole, sont de la responsabilité des Etats, en informe les autres parties au présent Protocole par une lettre d'accompagnement. La Commission des Communautés européennes informe les autres parties au Protocole de son acceptation de toute décision de cette nature.

Denkschrift zum Zusatzprotokoll

I. Allgemeines

A. Vorgeschichte

Der Zeitraum von 1953 bis 1990

Ausgangspunkt für die weltweite friedliche Nutzung der Kernenergie war die Ansprache von US-Präsident Dwight Eisenhower vom 8. Dezember 1953, in der er vorschlug, die Kernenergie so zu entwickeln, daß hierdurch ausreichend elektrische Energie in allen Ländern der Welt zur Verfügung steht (Programm „Atom for Peace“). Die neu zu schaffende Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) sollte hierbei eine zentrale Rolle spielen. Von Anfang an war deutlich, daß die IAEO nicht nur zur Förderung und Vorbereitung der Kernenergie beitragen sollte, sondern auch zur Kontrolle (die Kontrolle wird auch als Verifikation, Sicherungsmaßnahmen und Safeguards bezeichnet), damit kein Kernmaterial zum Bau von Atombomben abgezweigt wird.

Dementsprechend wurde die IAEO im Juli 1957, mithin vor etwa über 40 Jahren geschaffen. Die Bundesrepublik Deutschland trat am 1. Oktober 1957 bei (BGBl. 1957 II S. 1357; 1958 II S. 2) und ist seit 1972 ununterbrochen im Gouverneursrat der Organisation vertreten.

Parallel zur weltweiten Entwicklung wurde zusätzlich ein europäisches System ausgearbeitet, das durch die Verträge von Rom vom März 1957 zusammen mit der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) als Europäische Atomenergie-Gemeinschaft (EURATOM) geschaffen wurde und Anfang 1958 in Kraft trat (BGBl. 1957 II S. 1014; 1958 II S. 1). Die sechs europäischen Gründerstaaten (Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg und die Niederlande) gehörten EURATOM seit Anbeginn an. Als Aufgabe von EURATOM wurde neben der Entwicklung der Kernenergie bzw. „der für die schnelle Bildung und Entwicklung von Kernindustrien erforderlichen Voraussetzungen“ (Artikel 1 EURATOM-Vertrag) zusätzlich zu dem Kontrollsystem der IAEO die Schaffung eines europäischen Kontrollsystems vorgesehen, mit dessen Hilfe sich die EU-KOM vergewissern soll, daß die Kernmaterialien „nicht zu anderen als den von ihren Benutzern angegebenen Zwecken verwendet werden“ und internationale, für die EU geltende Vorschriften auf diesem Gebiet eingehalten werden (Artikel 77 EURATOM-Vertrag).

Schon wenige Jahre nach Gründung der IAEO zeigte sich, daß das ursprünglich etwas rudimentäre IAEO-Kontrollsystem nicht ausreichte, um der militärischen Nutzung der Kernenergie Einhalt zu gebieten. Zu den bestehenden Kernwaffenmächten USA, UdSSR, Großbritannien und Frankreich war China hinzugekommen. Es war zu befürchten, daß ohne ein umfassendes weltweites Nichtverbreitungsregime die Zahl der Kernwaffenstaaten weiter ansteigen würde.

Dieser Entwicklung versuchte der Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen (NVV) vom 1. Juli 1968 (BGBl. 1974 II S. 785), für die Bundesrepublik Deutschland in Kraft getreten am 5. März 1975 (BGBl. 1976 II S. 552), Einhalt zu gebieten. Er bekräftigte in Artikel IV Abs. 1 einerseits „das unveräußerliche Recht aller Vertragspar-

teien, ... die Erforschung, Erzeugung und Verwendung der Kernenergie für friedliche Zwecke zu entwickeln“, verbot jedoch andererseits in Artikel I den Kernwaffenstaaten, Kernwaffen weiterzugeben oder Nichtkernwaffenstaaten in der Herstellung oder Erlangung von Kernwaffen zu unterstützen. In Artikel II wurde den Nichtkernwaffenstaaten auferlegt, Kernwaffen weder herzustellen noch sonstwie zu erwerben. In Artikel IX Abs. 3 wurde festgelegt, daß „als Kernwaffenstaat jeder Staat gilt, der vor dem 1. Januar 1967 eine Kernwaffe oder einen sonstigen Kernsprengkörper hergestellt und gezündet hat“. Dies waren die erwähnten fünf Staaten USA, UdSSR, Großbritannien, Frankreich und China, die in Artikel VI – wie alle Vertragsparteien, aber sie waren in erster Linie gemeint – verpflichtet wurden, „in redlicher Absicht Verhandlungen zu führen über wirksame Maßnahmen zur Beendigung des nuklearen Wettrüstens in naher Zukunft und zur nuklearen Abrüstung sowie über einen Vertrag zur allgemeinen und vollständigen Abrüstung unter strenger und wirksamer internationaler Kontrolle“. Grundlage für das neu zu schaffende, umfassende IAEO-Sicherungskontrollsystem war Artikel III Abs. 1 und 4 NVV, wonach jeder Nichtkernwaffenstaat verpflichtet ist, „Sicherungsmaßnahmen anzunehmen, wie sie in einer mit der Internationalen Atomenergie-Organisation nach Maßgabe ihrer Satzung und ihres Sicherungssystems auszuhandelnden und zu schließenden Übereinkunft festgelegt werden ..., damit verhindert wird, daß Kernenergie von der friedlichen Nutzung abgezweigt und für Kernwaffen oder sonstige Kernsprengkörper verwendet wird“.

In der Folgezeit wurde ein solches Sicherungskontrollsystem zunächst als Modelltext ausgearbeitet (INFCIRC/153), der von den IAEO-Nichtkernwaffenmitgliedern aufgrund von Einzelverhandlungen übernommen werden sollte. Die auf sieben angewachsenen EU-Nichtkernwaffenstaaten (Belgien, Dänemark, Deutschland, Irland, Italien, Luxemburg und die Niederlande), EURATOM und die IAEO schlossen dementsprechend ein sog. Verifikationsabkommen (VA) ab, das am 5. April 1973 (BGBl. 1974 II S. 794) unterzeichnet und mit Wirkung vom 21. Februar 1977 (BGBl. 1980 II S. 102) in Kraft gesetzt wurde.

Ziel des VA ist „die rechtzeitige Entdeckung der Abzweigung signifikanter Mengen Kernmaterials von friedlichen nuklearen Tätigkeiten für die Herstellung von Kernwaffen und sonstigen Kernsprengkörpern oder für unbekannte Zwecke, sowie die Abschreckung von einer solchen Abzweigung durch das Risiko frühzeitiger Entdeckung“ (Artikel 28 VA). Um dieses Ziel erreichen zu können, wurde die IAEO „berechtigt und verpflichtet, sicherzustellen, daß Sicherungsmaßnahmen nach Maßgabe dieses Übereinkommens auf das gesamte Ausgangs- und besondere spaltbare Material bei allen friedlichen nuklearen Tätigkeiten angewendet werden“ (Artikel 2 VA). In Artikel 4 VA haben die IAEO, EURATOM und die EU-Nichtkernwaffenstaaten vereinbart, im Bereich der Sicherungsmaßnahmen zusammenzuarbeiten, um unnötige Doppelarbeit zu vermeiden. Die meisten Nichtkernwaffen-Mitgliedstaaten der IAEO schlossen verpflichtungsgemäß ähnlich umfassende Kontrollabkommen mit der IAEO ab. Die fünf offiziellen Kernwaffenstaaten USA, UdSSR (Rußland),

Großbritannien, Frankreich und China sowie die drei sog. faktischen Kernwaffenstaaten Indien, Pakistan und Israel handelten deutlich reduzierte Abkommen aus und unterstellten nur einen Teil ihrer zivilen Anlagen den Kontrollen der IAEO.

Um das VA in Deutschland innerstaatlich verbindlich anwenden zu können, war ein Ausführungsgesetz erforderlich, das mit Wirkung vom 8. Januar 1980 (BGBl. I S. 17) in Kraft trat (VerifAbk AusfG). Dieses Gesetz verpflichtete jeden, der „Ausgangsmaterial oder besonderes spaltbares Material herstellt, lagert, bearbeitet, sonst verwendet oder befördert“, Sicherungsmaßnahmen der IAEO entsprechend dem VA zu dulden und deren Durchführung zu unterstützen (§ 1 Abs. 1 VerifAbk AusfG).

Dieses grundlegende IAEO-Kontrollsystem wurde durch eine Reihe von Exportregelungen ergänzt (Nuclear Supplier Guidelines, Zangger-Gruppe, Raketentechnologie-Kontrollregime). Damit schien es, daß das internationale Kontrollsystem auf eine solide und verlässliche Grundlage gestellt war und die Verbreitung von Kernwaffen auf längere Sicht verhindert werden kann.

B. Vorgeschichte

Der Zeitraum von 1990 bis 1999

Anfang der 90er Jahre wurde deutlich, daß im Irak, in Nordkorea und in Südafrika trotz bestehender IAEO-Kontrollabkommen heimliche Atombombenprogramme durchgeführt wurden. Es machte sich die Überzeugung breit, daß das IAEO-Sicherungssystem durch seine Beschränkung auf die Kontrolle von deklariertem Kernmaterial ergänzungsbedürftig war und der Organisation zusätzliche Informations- und Zugangsrechte eingeräumt werden sollten, um etwaige heimliche Kernwaffenprogramme aufdecken zu können.

Diese Überlegungen führten zu dem aus zwei Teilen bestehenden sog. Programm 93+2, d.h. es wurde 1993 vorgelegt und sollte innerhalb von zwei Jahren verabschiedet werden. In der Tat gelang es, den Teil I 1995 zu beschließen, während der Teil II erst am 15. Mai 1997, also nach vier Jahren, durch einstimmigen Beschluß des IAEO-Gouverneursrates verabschiedet wurde. Dabei umfaßte Teil I Maßnahmen, die im Rahmen der geltenden Rechtslage durchgeführt werden konnten und inzwischen angewendet werden, z.B. Anwendung verbesserter Techniken (Wischtests, Fernkontrollen, Entwicklung und Einsatz von digitalen Kameras und elektronischen Siegeln), verbesserter Zugang für IAEO-Inspektoren, vor allem unangekündigte Routineinspektionen bei Nuklearanlagen sowie verbesserte Informationsmaßnahmen, d.h. Umweltsproben, Informationen über stillgelegte und rückgebaute Kernanlagen u.ä.

Teil II hingegen umfaßt Maßnahmen, die nicht durch die bestehende Gesetzeslage abgedeckt sind und damit eine zusätzliche gesetzliche Grundlage erforderlich machen. Dieser Teil II bildet das eigentliche Kernstück des neuen, verbesserten IAEO-Kontrollsystems. Er hat verschiedene Namen und wird bisweilen als Modellprotokoll, als Strengthened Safeguards System (SSS) oder als INFCIRC/540 entsprechend der Numerierung des IAEO-Dokuments bezeichnet.

Laut Vorwort des Modellprotokolls haben die IAEO-Nichtkernwaffenstaaten alle Maßnahmen des Textes zu übernehmen, hingegen die fünf Kernwaffenstaaten nur solche,

die diese Staaten als geeignet identifiziert haben, zur Nichtverbreitung und effizienten Durchführung des Protokolls beizutragen im Einklang mit ihren Verpflichtungen aus Artikel 1 NVV. Hinsichtlich der drei sog. faktischen Kernwaffenstaaten (Indien, Pakistan, Israel) wurde der Generaldirektor aufgefordert, ebenfalls Abkommen mit diesen Staaten zwecks Übernahme von Maßnahmen aus dem Modellprotokoll auszuhandeln.

Die nach Verabschiedung des Modellprotokolls erfolgten Kernwaffenversuche von Indien und Pakistan im Mai 1998 haben allerdings erneut den Zweifel aufkommen lassen, ob diese Staaten das Zusatzprotokoll unterzeichnen werden und ob es dem neuen, verbesserten System gelingen wird, der weiteren Verbreitung von Kernwaffen Einhalt zu gebieten. Derzeit setzen die IAEO und die westlichen Staaten die Bemühungen fort, damit möglichst viele Staaten das Modellprotokoll übernehmen und ratifizieren.

Für die EURATOM-Mitgliedstaaten, inzwischen 13 (Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden und Spanien) sind zwei Schritte erforderlich, um das Modellprotokoll in Kraft zu setzen. Der erste Schritt bestand in der Übernahme der Verpflichtungen durch ein Abkommen zwischen diesen 13 Staaten, EURATOM und der IAEO auf der Basis von Artikel 101 EURATOM-Vertrag für den Bereich dieser Länder. Diese Verhandlungen waren aufgrund unterschiedlicher Interessenlagen sehr verwickelt, konnten jedoch durch Beschlüsse des EU-Rates am 8. Juni 1998 und des IAEO-Gouverneursrates am 9. Juni 1998 zu einem erfolgreichen Abschluß gebracht werden. Dabei blieben jedoch noch einige innereuropäische Probleme offen (Regelung der Aufgabenübertragung auf die EU-KOM im Wege eines sog. side-letters sowie die Regelung der innergemeinschaftlichen Transfers von Gütern mit doppeltem Verwendungszweck). Die beiden europäischen Kernwaffenstaaten Großbritannien und Frankreich handelten mit EURATOM und der IAEO eigene Abkommen aus, die ebenfalls am 8. und 9. Juni 1998 gebilligt wurden. Am 22. September 1998 wurden die drei europäischen Abkommen im Rahmen der IAEO-Generalkonferenz in Wien unterzeichnet.

Nach der Unterzeichnung setzte in allen 15 EU-Mitgliedstaaten der zweite Schritt ein, d.h. die erforderlichen Ratifikationsverfahren.

C. Grundsatzprobleme des Zusatzprotokolls

Das Zusatzprotokoll umfaßt neben einer Präambel 18 Artikel und 3 Anlagen. Nicht in das Zusatzprotokoll übernommen wurde das Vorwort des dem Zusatzprotokoll zugrunde liegenden Modellprotokolls (INFCIRC/540). Dieses Vorwort regelt die Frage, was die Kern- und Nichtkernwaffenstaaten aus dem Modellprotokoll übernehmen sollten und stellt einen Erfolg nicht zuletzt für die deutsche Verhandlungsführung dar, da dadurch zu einem Großteil das sog. Universalitätsprinzip durchgesetzt werden konnte, das Eckpfeiler der deutschen Position gewesen ist. Es wurde von deutscher Seite kontinuierlich die Auffassung vertreten, es genüge nicht, wenn die verstärkten Kontrollen nur in den Nichtkernwaffenstaaten zur Anwendung kommen. Auch die Kernwaffenstaaten, vor allem die westlichen Kernwaffenstaaten, müßten aus Gründen der Effektivität und Effizienz des Systems, aber vor allem auch zur Vermeidung von Wettbewerbsnach-

teilen für die Nichtkernwaffenstaaten zumindest einen Großteil der Vorschriften übernehmen. Diese Verhandlungsposition hat dazu geführt, daß die USA schließlich alle Vorschriften des Modellprotokolls übernommen haben mit Ausnahme der Vorschriften, die sich unmittelbar auf ihre nationale Sicherheit beziehen. Auf unser Drängen haben die USA erklärt, daß sie diese Ausnahme eng interpretieren werden. Die übrigen vier Kernwaffenstaaten Rußland, Großbritannien, Frankreich und China haben beachtliche Teile des Modellprotokolls übernommen. Hingegen ist es derzeit nicht sehr wahrscheinlich, daß auch Indien und Pakistan Teile des Modellprotokolls akzeptieren werden. Israel dagegen hat sich grundsätzlich bereit erklärt, einige Maßnahmen zu übernehmen.

Bei den 18 Artikeln und den Annexen des Protokolls war kontinuierlich zwischen den Erfordernissen eines weltweiten, effektiven und effizienten Kontrollsystems einerseits und der Vermeidung einer die Industrie zu stark belastenden Bürokratie sowie dem Vertrauensschutz für berechnete Firmeninteressen (Firmengeheimnisse) andererseits abzuwägen. Im Einzelfall können auch Privatpersonen, deren Tätigkeiten funktionsmäßig mit Nuklearaktivitäten in Verbindung stehen, obwohl sie diesen Tätigkeiten außerhalb von Nuklearanlagen nachgehen, zu Informationen und Zugangsduldung verpflichtet sein. Erst die praktische Anwendung in den nächsten Jahren wird erweisen, ob es gelungen ist, ein ausgewogenes, kostengünstiges, effektives und effizientes System zu schaffen.

Bei den Verhandlungen der 13 EU-Mitgliedstaaten und von EURATOM mit der IAEA konnte die deutsche Delegation gegen den anfänglichen Widerstand fast aller anderen Verhandlungspartner in dem Zusatzprotokoll die Anlage III durchsetzen, die in dem Modellprotokoll nicht enthalten ist. In dieser Anlage III wird u.a. geregelt, daß jeder EU-Mitgliedstaat, sofern er dies will, Durchführungsaufgaben auf die EURATOM-Sicherungsbehörde in Luxemburg übertragen kann. Diese Regelung ist insofern systemkonform, als die EURATOM-Sicherungsbehörde bereits das bestehende europäische Kontrollsystem durchführt und mithin auch die durch das Zusatzprotokoll entstehenden zusätzlichen Aufgaben wahrnehmen sollte. Die beiden europäischen Kernwaffenstaaten und einige der zuletzt der EU beigetretenen Länder, vor allem Österreich und Schweden, vertraten hingegen die Auffassung, daß nur die unmittelbar auf Kernmaterial bezogenen Aufgaben von der EURATOM-Sicherungsbehörde durchgeführt werden sollten, nicht jedoch die darüber hinausgehenden Bestimmungen. Durch die Schaffung der Anlage III steht es nun jedem EU-Mitgliedstaat frei, ob er diese weitergehenden Aufgaben auf die EURATOM-Sicherungsbehörde überträgt.

II. Besonderes

Die Bestimmungen
des Zusatzprotokolls im einzelnen

Präambel

In der Präambel werden die wesentlichen Zielsetzungen des Zusatzprotokolls aufgeführt, vor allem

- größere Effektivität und Effizienz des Safeguardssystems,
- Vermeidung von Behinderung der friedlichen nuklearen Aktivitäten,

- Beachtung der geltenden Gesundheits-, Sicherheits-, Objektschutz- und sonstigen Sicherheitsvorschriften und die Rechte des einzelnen,
- Schutz der Geschäfts-, Technologie- und Betriebsgeheimnisse sowie andere vertrauliche Informationen und
- Beschränkung der Kontrollmaßnahmen auf das Erforderliche.

Artikel 1

In Artikel 1 wird das Verhältnis des Zusatzprotokolls zum zugrundeliegenden Verifikationsabkommen behandelt. Danach gelten die Bestimmungen des Verifikationsabkommens, soweit sie für das Zusatzprotokoll relevant und mit ihm vereinbar sind. Im Konfliktfall gehen die Regelungen des Zusatzprotokolls vor. In der Sitzung des seinerzeitigen Verhandlungsgremiums, dem IAEA-Komitee 24, erläuterte der damalige Assistent Director General und spätere Generaldirektor Dr. ElBaradei das Verhältnis beider Texte u.a. folgendermaßen:

„The relationship between the two documents was best described as ‚dynamic‘ and ‚symbiotic‘. The Protocol depended on the Safeguards Agreement, and in certain respects the Safeguards Agreement depended on the Protocol. That interrelationship led to one inevitable conclusion: for the purpose of interpretation, the two agreements – once concluded – had to be read and interpreted as one agreement. That was the only way in which the two documents could be implemented together.“

Da beide Texte, d.h. das Verifikationsabkommen und das Zusatzprotokoll, von unterschiedlichen Grundgesichtspunkten ausgehen, das Verifikationsabkommen mehr von quantitativen, das Zusatzprotokoll mehr von wertend-qualitativen, kann es im Einzelfall nicht nur zu einem Normenkonflikt kommen, bei dem das Zusatzprotokoll den Vorrang hat, sondern auch zu einer Normenparallelität, bei der der Vorrang der Norm nicht immer einfach zu bestimmen sein dürfte.

Artikel 2

Artikel 2 ist neben den Artikeln 4 ff. eine der Zentralvorschriften des Zusatzprotokolls. Gemäß Artikel 2 werden die Staaten verpflichtet, der IAEA eine Reihe von Informationen zu übermitteln, die sich nicht unmittelbar auf Kernmaterial beziehen, sondern auf Aktivitäten, die mit dem Kernkreislauf in Zusammenhang stehen. Aufgrund dieser Informationen wird erwartet, daß die IAEA die Möglichkeit bekommt, frühzeitig beurteilen zu können, ob sich ein Staat auf die friedliche Kernenergienutzung beschränkt oder ein illegales nukleares Parallelprogramm betreibt.

In den Beratungen war besonders umstritten, in welcher Weise ein Zuviel an Informationen vermieden werden kann. Es kann nicht der Zweck eines Safeguardssystems sein, ein bürokratisch-allumfassendes Informationssystem als Selbstzweck einzurichten, sondern Informationsdichte und Entdeckungsmöglichkeit müssen in einem angemessenen Verhältnis stehen.

Es wurde deshalb darauf geachtet, daß keine zu detaillierten Informationen zu liefern sind, sondern eine weitgehende Beschränkung auf „allgemeine Beschreibungen“ (z.B. Artikel 2a i und iii) erfolgt. Solche allgemeinen Beschreibungen reichen in der Regel aus, um die Legalität oder Illegalität einer Aktivität beurteilen zu können.

Soweit dies im Einzelfall zweifelhaft ist, sind gemäß Artikel 2c auf Ersuchen der IAEO „weitere oder klärende Ausführungen zu allen aufgrund dieses Artikels erteilten Informationen (zu machen), soweit dies für den Zweck der Sicherungsmaßnahmen von Belang ist“.

Artikel 2 Abschnitt a Ziffer i

Gemäß Artikel 2 Abschnitt a Ziffer i sind allgemeine Beschreibungen und Ortsangaben über FuE-Arbeiten auf dem Gebiet des Kernbrennstoffkreislaufs zu liefern, auch dann, wenn dabei kein Kernmaterial verwendet wird. Allerdings besteht Informationspflicht nur insoweit, als diese FuE-Arbeiten vom Staat spezifisch genehmigt worden sind oder finanziert, kontrolliert oder in seinem Namen durchgeführt werden. Wie aus Artikel 18a ersichtlich, sind theoretische oder Grundlagen-FuE-Arbeiten ausgenommen.

Artikel 2 Abschnitt a Ziffer ii

Aufgrund dieser Vorschrift wird erwartet, daß der Staat auf freiwilliger Basis Informationen über für Sicherungsmaßnahmen relevante Betriebstätigkeiten in Anlagen sowie an Orten außerhalb von Anlagen liefert, an denen üblicherweise Kernmaterial verwendet wird, wenn die IAEO hierum gebeten hat, weil sie sich davon Effektivitäts- oder Effizienzverbesserungen verspricht.

Artikel 2 Abschnitt a Ziffer iii

Nach dieser Vorschrift sind allgemeine Beschreibungen der Gebäude von Nuklearstandorten einschließlich Lageplänen zu liefern.

Artikel 2 Abschnitt a Ziffer iv

Dieser Vorschrift kommt eine besondere Bedeutung zu. Danach müssen Firmen, die Tätigkeiten ausüben, die gemäß Anlage I mit dem Kernbrennstoffkreislauf in Zusammenhang stehen, eine Beschreibung des Umfangs („scale of operations“) ihrer betrieblichen Aktivitäten dem Staat zugänglich machen, der sie der IAEO übermittelt. Hierbei wird besonders darauf zu achten sein, daß sich die Informationspflicht in der Tat nur auf ungefähre Größenangaben, nicht auf Details bezieht.

Artikel 2 Abschnitt a Ziffer v

Hiernach sind Angaben über Ort, Betriebszustand und geschätzte jährliche Produktionskapazität von Uranbergwerken und -konzentrierungsanlagen sowie Thoriumkonzentrierungsanlagen zu machen.

Artikel 2 Abschnitt a Ziffer vi

Danach müssen Informationen (Ort, Export, Import) über Ausgangsmaterial vorgelegt werden, das nach Zusammenhang und Reinheit noch nicht für die Brennstoffherstellung oder die Isotopenanreicherung geeignet ist, sofern es in einer Menge von mehr als zehn Tonnen Uran und/oder zwanzig Tonnen Thorium enthalten ist.

Artikel 2 Abschnitt a Ziffer vii

Hiernach wird die Informationspflicht auf Kernmaterial ausgedehnt, das gemäß den Artikeln 36 und 37 des Verifikationsabkommens von Sicherungsmaßnahmen befreit worden ist. Dabei handelt es sich um Kleinmengen oder sehr niedrig angereicherte Materialien. Es wurde nun für

sinnvoll erachtet, auch diese Kleinmengen, darunter Kleinmengen von Plutonium, sowie nieder angereicherte Materialien in die Informationspflicht einzubeziehen.

Artikel 2 Abschnitt a Ziffer viii

Diese Vorschrift dehnt die Informationspflicht auf mittel- oder hochaktiven Abfall aus, bei dem die Sicherungsmaßnahmen gemäß Artikel 11 des Verifikationsabkommens beendet wurden, d.h. bei Abfall, wo „das Material verbraucht oder in einer Weise verdünnt worden ist, daß es für eine nukleare Tätigkeit, die unter dem Gesichtspunkt der Sicherungsmaßnahmen von Belang ist, nicht mehr verwendbar ist oder praktisch nicht rückgewinnbar geworden ist“.

Artikel 2 Abschnitt a Ziffer ix

Dieser Vorschrift kommt eine besondere Bedeutung zu. Sie enthält Regelungen über Informationspflichten bei Export und Import von Ausrüstungen und nicht-nuklearen Materialien, die in Anlage II des Zusatzprotokolls erfaßt sind. Die Anlage II ist im Prinzip identisch mit der NSG-Triggerliste (IAEO-Dok. INFCIRC/254/Rev. 3/Part 1). Sofern die Triggerliste geändert wird, sieht Artikel 16 Abschnitt b des Zusatzprotokolls einen Verfahrensmechanismus vor, der die Anpassung der Anlage II an den neusten Stand der Triggerliste ermöglicht.

Artikel 2 Abschnitt a Ziffer x

Danach sind die Staaten verpflichtet, der IAEO ihre Zehnjahres-Nuklearentwicklungspläne zu übermitteln.

Artikel 2 Abschnitt b

Über die Vorschrift des Artikels 2 Abschnitt a Ziffer i hinaus müssen aufgrund dieser Regelung allgemeine Beschreibungen nebst Ortsangaben über FuE-Vorhaben, die sich speziell beziehen auf Anreicherung, Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoff oder die Aufbereitung von mittel- oder hochaktivem Abfall, soweit er Plutonium, hochangereichertes Uran oder Uran 233 enthält, auch dann übermittelt werden, wenn sie von dem Staat, in dem diese FuE-Vorhaben durchgeführt werden, nicht finanziert, besonders genehmigt, kontrolliert oder in seinem Namen durchgeführt werden.

Auf besonderes Ersuchen der IAEO sind allgemeine Beschreibungen über zwar örtlich getrennte, aber funktionsmäßig mit Nuklearstandorten zusammenhängende Tätigkeiten nebst Angabe der leitenden Person oder der Einrichtung, die diese Tätigkeiten durchführen, zu übermitteln.

Artikel 2 Abschnitt c

Auf Ersuchen der IAEO sind weitere oder klärende Ausführungen zu machen, soweit dies für den Zweck der Sicherungsmaßnahmen von Belang ist.

Artikel 3

Dieser Artikel enthält Vorschriften über die Termine, zu denen die gemäß Artikel 2 erforderlichen Informationen zu übermitteln sind.

Artikel 4

Die Artikel 4 bis 9 enthalten Vorschriften über den sog. erweiterten Zugang, d.h. die Regelung von Inspektions-

möglichkeiten durch IAEO-Inspektoren über die vom Verifikationsabkommen vorgesehenen Zugangsrechte hinaus. Diese Inspektionsmöglichkeiten bilden neben den Informationsverpflichtungen den Eckpfeiler des neuen, verbesserten Safeguardssystems.

Artikel 4 Abschnitt a

Diese Vorschrift enthält einige der wichtigsten Prinzipien des neuen Safeguardssystems.

Zunächst wird festgestellt, daß die IAEO nicht versuchen soll, die gemäß Artikel 2 übermittelten Informationen „mechanisch oder systematisch“ nachzuprüfen. Damit wird u.a. zum Ausdruck gebracht, daß das neue System im Unterschied zu den Grundsätzen des Verifikationsabkommens eher eine qualitative als quantitative Vorgehensweise zugrunde legt. Dies bedeutet, daß die Kontrollintensität sich nicht zwangsläufig nach der Zahl der Reaktoren oder der Menge des Kernmaterials zu richten hat, sondern, auch wenn die Kernmaterialbilanzen erhalten bleiben, nach Indikatoren, die Rückschlüsse auf die friedliche Nutzung der Kernenergie in einem Staat oder auf ein illegales Parallelprogramm erlauben. Diese Vorschrift erzwingt bei vielen, an mechanische Vorgehensweisen gewöhnte IAEO-Inspektoren ein erhebliches Umdenken, das einige Zeit in Anspruch nehmen dürfte. Diese Vorschrift bedeutet auch, daß sich die IAEO in Zukunft stärker auf Kontrollergebnisse von EURATOM stützen sollte als dies oft in der Vergangenheit der Fall war. Der zwischen beiden Agenturen vereinbarte New Partnership Approach (NPA) sollte dies ermöglichen.

Artikel 4 Abschnitt a Ziffer i

Danach hat die IAEO ein Zugangsrecht zu jedem Ort, an dem sich Kernmaterial befindet, um sich zu vergewissern, daß sich dort kein nichtdeklariertes Kernmaterial befindet und keine nichtdeklarierten Tätigkeiten durchgeführt werden.

Artikel 4 Abschnitt a Ziffer ii

Diese Vorschrift ermöglicht der IAEO über Artikel 4 Abschnitt a Ziffer i hinaus Zugang zu Forschungseinrichtungen, bei denen FuE-Vorhaben gemäß Artikel 2 Abschnitt a Ziffer i durchgeführt werden, sowie zu Firmen, die unter Artikel 2 Abschnitt a Ziffer iv in Verbindung mit Anlage I fallen sowie zu Export- und Importeinrichtungen gemäß Artikel 2 Abschnitt a Ziffer ix. Sofern der Staat nicht in der Lage sein sollte, das Zugangsrecht zu gewähren, wird er alle vernünftigen Anstrengungen unternehmen, um die Forderungen der IAEO unverzüglich auf andere Weise zu erfüllen.

Artikel 4 Abschnitt a Ziffer iii

Diese Vorschrift regelt den erweiterten Zugang der IAEO zu den stillgelegten Nuklearstandorten oder Nuklearstandorten außerhalb von Nuklearanlagen zwecks Überprüfung der Stilllegungserklärung.

Artikel 4 Abschnitt b

In diesem Artikel werden die Fristen für die Ankündigung einer Inspektion durch IAEO-Inspektoren festgelegt. Regelfrist ist 24 Stunden, innerhalb von Nuklearanlagen 2 Stunden, bei außergewöhnlichen Umständen auch weniger als 2 Stunden.

Artikel 4 Abschnitt c

Die Vorankündigung hat schriftlich unter Angabe der Zugangsgründe und der vorgesehenen Tätigkeiten zu erfolgen.

Artikel 4 Abschnitt d

Hier wird die Beteiligung des Staates festgelegt, wenn die IAEO Fragen hat oder Widersprüche feststellt.

Artikel 4 Abschnitt e

Der erweiterte Zugang findet nur während der normalen Arbeitszeit statt, es sei denn, es wurde mit dem Staat eine abweichende Vereinbarung getroffen.

Artikel 4 Abschnitt f

Diese Vorschrift regelt das Begleitrecht bei Inspektionen.

Artikel 5

In diesem Artikel werden die Einrichtungen bzw. Orte geregelt, die von IAEO-Inspektoren im Wege des erweiterten Zugangs inspiziert werden dürfen.

Artikel 5 Abschnitt a Ziffer i bis iii

Danach haben IAEO-Inspektoren erweitertes Zugangsrecht zu jeder Stelle eines Nuklearstandortes einschließlich der Orte gemäß Artikel 2 Abschnitt a Ziffer v bis viii sowie zu stillgelegten Anlagen einschließlich Orten außerhalb von Nuklearanlagen.

Artikel 5 Abschnitt b

Diese Vorschrift regelt den erweiterten Zugang zu kernkreislaufrelevanten Forschungseinrichtungen und Firmen sowie Export- und Importeinrichtungen.

Artikel 5 Abschnitt c

Danach hat die IAEO ein Zugangsrecht zu anderen Orten zwecks Entnahme ortsspezifischer Umweltproben.

Artikel 6

Artikel 6 legt die Inspektionsmethoden fest, derer sich IAEO-Inspektoren bedienen dürfen, angefangen von Inaugenscheinnahme bis zum Einsatz von Strahlungsdetektoren und -meßgeräten.

Artikel 7

Aufgrund dieser Vorschrift kann durch Vereinbarung zwischen der IAEO und dem Staat der Zugang der IAEO-Inspektoren aus Gründen des Schutzes sensibler 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. Sofern sich die IAEO und der Staat nicht einigen können, hat der Staat das Recht, eine angemessene Zugangsregelung zu treffen.

Artikel 8

Gemäß dieser Vorschrift kann der Staat der IAEO freiwillig über die Artikel 5 und 9 hinaus Zugang gewähren oder die IAEO ersuchen, an einem bestimmten Ort eine Nachprüfung vorzunehmen.

Artikel 9

Artikel 9 regelt die Entnahme von Umweltproben in einem größeren Gebiet („wide-area environmental sampling“). Die Einzelheiten dieser großräumigen Methode liegen noch nicht fest und werden erst dann wirksam, wenn sie nach gesonderten, noch von der IAEO durchzuführenden Untersuchungen vom Gouverneursrat gebilligt worden sind. Außerdem müssen vor der konkreten Anwendung dieser Methode Konsultationen zwischen der IAEO und dem betreffenden Staat stattfinden.

Artikel 10

Gemäß dieser Vorschrift unterrichtet die IAEO den betreffenden Staat über die auf seinem Gebiet durchgeführten Tätigkeiten und Schlußfolgerungen.

Artikel 11

Diese Vorschrift regelt die Bestellung der IAEO-Inspektoren.

Artikel 12

Artikel 12 normiert die Visaausstellung für IAEO-Inspektoren.

Artikel 13

Gemäß dieser Vorschrift sind zu dem Protokoll ergänzende Abmachungen abzuschließen, wenn dies vom Staat oder der IAEO für erforderlich gehalten wird.

Artikel 14

Artikel 14 enthält Regelungen über die ungehinderte Kommunikation zwischen der IAEO und den IAEO-Inspektoren, die sich auf dem Gebiet eines Staates aufhalten. Dabei muß von seiten der IAEO dem wirtschaftlichen oder urheberrechtlichen Schutzbedürfnis von Informationen Rechnung getragen werden.

Artikel 15

Aufgrund dieser Vorschrift ist die IAEO verpflichtet, ein Geheimschutzsystem zu etablieren, damit Geschäfts-, Technologie-, Betriebsgeheimnisse oder andere vertrauliche Informationen wirksam vor Preisgabe geschützt werden.

Artikel 16

Artikel 16 legt fest, daß die 3 Anlagen des Zusatzprotokolls dessen integraler Bestandteil sind. Desgleichen wird darin das Änderungsverfahren für die Anlagen I und II geregelt.

Artikel 17

Hierin sind Vorschriften über das Inkrafttreten und die etwaige vorläufige Anwendung des Protokolls enthalten.

Artikel 18

Artikel 18 enthält eine Reihe von Begriffsdefinitionen.

Anlage I

In der Anlage I sind 15 Firmentätigkeiten aufgeführt, deren Ausübung zur Informationsabgabe gemäß Artikel 2 Ab-

schnitt a Ziffer iv sowie zur Erduldung der damit verbundenen erweiterten Inspektionen verpflichtet.

Anlage II

Die Anlage II enthält ein Verzeichnis der Ausrüstungen und nichtnuklearen Materialien, deren Aus- und Einfuhr nach Artikel 2 Abschnitt a Ziffer ix und Anlage III Abs. 3 zu melden ist. Die Anlage II ist im Prinzip identisch mit der NSG-Triggerliste (IAEO-Dok. INFCIRC/254/Rev. 3/Part 1). Sofern die Triggerliste geändert wird, sieht Artikel 16 Abschnitt b des Zusatzprotokolls einen Verfahrensmechanismus vor, der die Anpassung der Anlage II an den neuesten Stand der Triggerliste ermöglicht.

Anlage III

In der Anlage III ist eine Reihe unterschiedlicher Probleme geregelt. Diese Anlage ist in dem im Rahmen der IAEO ausgehandelten Musterprotokoll nicht enthalten. Sie geht auf die Verhandlungen innerhalb von EURATOM und zwischen den 13 EU-Nichtkernwaffenstaaten, EURATOM und IAEO zurück und sieht eine Reihe von Gesichtspunkten vor, die für diesen Beteiligtenkreis relevant ist.

Demgemäß enthält Absatz 1 eine Vorschrift zur guten Zusammenarbeit zwischen IAEO und EURATOM, um die Durchführung der Maßnahmen zu erleichtern und unnötige Doppelarbeit zu vermeiden. In diesem Zusammenhang spielt der zwischen beiden Agenturen vereinbarte New Partnership Approach (NPA) eine wichtige Rolle.

Die Absätze 2 und 3 regeln die Informationen, die der IAEO für den Bereich der Artikel 2 Abschnitt a Ziffer vi Buchstabe b und c sowie Artikel 2 Abschnitt a Ziffer ix bei innergemeinschaftlichen Transfers zu übermitteln sind.

Absatz 4 legt die grundsätzliche Verpflichtung von EURATOM für die Gemeinsame Forschungsstelle (GFS) fest.

Absatz 5 sieht die aufgrund des Zusatzprotokolls erforderliche Erweiterung des Verbindungsausschusses IAEO/EURATOM vor.

Absatz 6 ist für einige EU-Mitgliedstaaten von besonderer Bedeutung. Er stellt die Grundlage dafür dar, daß EU-Mitgliedstaaten Durchführungsmaßnahmen aus dem Zusatzprotokoll auf EURATOM übertragen können. Von deutscher Seite ist geplant, davon soweit wie möglich Gebrauch zu machen. Eine Ausnahme hiervon stellen vor allem Artikel 2 Abschnitt a Ziffer ix (Export/Import), Artikel 2 Abschnitt a Ziffer x (Zehnjahresnuklearentwicklungsplanung), die Artikel 8 (Angebot zusätzlicher Inspektionen), 12 (Visaerteilung), 14 (Kommunikationssysteme) und Anlage III Abs. 3 (innergemeinschaftliche Transfers) dar. Die Übertragung möglichst vieler Befugnisse entspricht dem bestehenden System, demzufolge die Sicherheitskontrollmaßnahmen von EURATOM wahrgenommen werden. Außerdem hat die deutsche Nuklearindustrie eine deutliche Präferenz für das EURATOM-System statt der Schaffung nationaler Kontrollmaßnahmen zu erkennen gegeben. Die Verhandlungen haben jedoch gezeigt, daß nicht nur die beiden europäischen Kernwaffenstaaten Frankreich und Großbritannien, sondern auch einige der zuletzt der EU beigetretenen Staaten es vorziehen, die Aufgaben aus dem Zusatzprotokoll, soweit sie sich nicht unmittelbar auf Kernmaterial beziehen, möglichst weitgehend selbst durchzuführen. Damit besteht zwischen den EU-Mitgliedstaaten ein gespaltenes Durchführungssystem. Es wird sich zeigen, ob sich dieses Doppelsystem bewährt und beibehalten wird.

