

**KATEGORIE 0 — KERntechnische Materialien, Anlagen und Ausrüstung****0 A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile**

0A001 „Kernreaktoren“ und besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung und Bestandteile hierfür wie folgt:

- a) „Kernreaktoren“;
- b) Metallbehälter oder wichtige vorgefertigte Teile hierfür, einschließlich des Reaktorbehälter-Deckels des Reaktordruckbehälters, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Aufnahme des Kerns eines „Kernreaktors“;
- c) Bedienungseinrichtungen, besonders konstruiert oder hergerichtet zum Be- und Entladen von Kernbrennstoff in einem „Kernreaktor“;
- d) Steuerstäbe, Trage- oder Aufhängevorrichtungen hierfür, Steuerstabantriebe und Stabführungsrohre besonders konstruiert oder hergerichtet für die Steuerung der Spaltprozesse in einem „Kernreaktor“;
- e) Druckrohre, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Aufnahme der Brennelemente und des Primärkühlmittels in einem „Kernreaktor“;
- f) Rohre (oder Rohrsysteme) aus Zirkoniummetall oder -legierungen, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Verwendung als Hüllrohre in einem „Kernreaktor“, in Mengen von mehr als 10 kg;

Anmerkung: Zu Zirkoniumdruckrohren siehe 0A001e, zu Druckrohren siehe 0A001h.

- g) Pumpen oder Kompressoren, besonders konstruiert oder hergerichtet für den Kreislauf des Primärkühlmittels von „Kernreaktoren“;
- h) ‚innere Einbauten eines Kernreaktors‘, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Verwendung in einem „Kernreaktor“, einschließlich Trägerkonstruktionen für den Reaktorkern, Brennelementkanäle, Druckrohre, thermische Abschirmungen, Leitbleche, Kerngitter- und Strömungsplatten;

Technische Anmerkung:

‚Innere Einbauten eines Kernreaktors‘ (nuclear reactor internals) im Sinne von Unternummer 0A001h sind Hauptstrukturen innerhalb des Reaktorbehälters mit einer oder mehreren Aufgaben wie z. B. Stützfunktion für den Kern, Aufrechterhaltung der Brennstoff-Anordnung, Führung des Primärkühlmittelflusses, Bereitstellung von Strahlungsabschirmungen für den Reaktorbehälter und Steuerung der Innenkern-Instrumentierung.

0A001 (Fortsetzung)

i) Wärmetauscher wie folgt:

1. Dampferzeuger, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Verwendung im Primär- oder Zwischenkühlkreislauf eines „Kernreaktors“;
2. andere Wärmetauscher, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Verwendung im Primär- oder Zwischenkühlkreislauf eines „Kernreaktors“;

Anmerkung: 0A001i erfasst nicht Wärmeaustauscher für unterstützende Systeme des Reaktors, wie z. B. Notkühlsysteme oder Nachwärme-Kühlsysteme.

j) Neutronendetektoren, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Bestimmung von Neutronenflusshöhen innerhalb des Kerns eines „Kernreaktors“;

k) ‚externe thermische Abschirmungen‘, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Verwendung in einem „Kernreaktor“ zwecks Reduzierung des Wärmeverlusts sowie als Sicherheitshülle für den Reaktorbehälter.

Technische Anmerkung:

‚Externe thermische Abschirmungen‘ im Sinne von Unternummer 0A001k sind Hauptstrukturen, die am Reaktorbehälter angebracht sind, um den Wärmeverlust des Reaktors und die Temperatur in der Sicherheitshülle zu reduzieren.

## **0 B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen**

0B001 Anlagen für die Isotopentrennung von „natürlichem Uran“, „abgereichertem Uran“ oder „besonderem spaltbaren Material“ sowie besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung und Bestandteile hierfür, wie folgt:

a) Anlagen, besonders konstruiert für die Isotopentrennung von „natürlichem Uran“, „abgereichertem Uran“ oder „besonderem spaltbaren Material“, wie folgt:

1. Gaszentrifugen-Trennanlagen,
2. Gasdiffusions-Trennanlagen,
3. aerodynamische Trennanlagen,
4. Trennanlagen durch chemischen Austausch,
5. Trennanlagen durch Ionenaustausch,
6. Isotopentrennanlagen nach dem atomaren „Laser“-verfahren,
7. Isotopentrennanlagen nach dem molekularen „Laser“-verfahren,
8. Plasmatrennanlagen,
9. Trennanlagen nach dem elektromagnetischen Verfahren;

b) Gaszentrifugen sowie Zentrifugensysteme und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für das Gaszentrifugen-Trennverfahren, wie folgt:

Technische Anmerkung:

‚Hochfeste Materialien‘ im Sinne von Unternummer 0B001b sind die folgenden Materialien:

1. martensitaushärtender Stahl (maraging steel) mit einer erreichbaren Zugfestigkeit größer/gleich 1,95 GPa,
  2. Aluminiumlegierungen mit einer erreichbaren Zugfestigkeit größer/gleich 0,46 GPa oder
  3. ‚faser- oder fadenförmige Materialien‘ mit einem ‚spezifischen Modul‘ größer als  $3,18 \times 10^6$  m und einer ‚spezifischen Zugfestigkeit‘ größer als  $7,62 \times 10^4$  m.
1. Gaszentrifugen,

OB001

b. (Fortsetzung)

2. vollständige Rotorsysteme,
3. Rotorrohre mit einer Wandstärke kleiner/gleich 12 mm, einem Durchmesser zwischen 75 mm und 650 mm, hergestellt aus ‚hochfesten Materialien‘,
4. Ringe oder Sickenbänder mit einer Wandstärke kleiner/gleich 3 mm, einem Durchmesser zwischen 75 mm und 650 mm und konstruiert für die Verstärkung oder Verbindung der Rotorteile untereinander, hergestellt aus ‚hochfesten Materialien‘,
5. Leitbleche mit einem Durchmesser zwischen 75 mm und 650 mm zur Montage innerhalb der Rotorrohre, hergestellt aus ‚hochfesten Materialien‘,
6. obere und untere Deckel mit einem Durchmesser zwischen 75 mm und 650 mm als Rotorrohrenenden, hergestellt aus ‚hochfesten Materialien‘,
7. magnetisch aufgehängte Lager wie folgt:
  - a) Lagerbaugruppen, bestehend aus einem Ringmagneten, der innerhalb eines Gehäuses aufgehängt ist, das aus „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“ hergestellt oder mit solchen geschützt ist und ein Dämpfungsmedium enthält; der Magnet ist mit einem am Rotordeckel montierten Polstück oder einem zweiten Magneten gekoppelt,
  - b) aktive magnetische Lager, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Verwendung in Gaszentrifugen.
8. besonders hergerichtete Lager, die ein halbkugelförmiges Gegenlager (pivot-cup) enthalten und auf einem Dämpfer montiert sind,
9. Molekularpumpen aus Zylindern mit inneren spiralförmigen gepressten oder gefrästen Nuten und inneren Bohrungen,
10. ringförmige Motorstatoren für mehrphasige Wechselstromhysteresemotoren (oder -reluktanzmotoren) für Synchronbetrieb unter Vakuumbedingungen im Frequenzbereich größer/gleich 600 Hz und mit einem Leistungsbereich größer/gleich 40 VA,
11. Zentrifugenrezipienten oder Zentrifugengehäuse zur Aufnahme des Gesamtrrotors der Gaszentrifuge, bestehend aus einem starren Zylinder mit einer Wandstärke bis zu 30 mm mit präzisionsgefertigten Enden, die parallel zueinander und senkrecht zur Längsachse des Zylinders sind, mit einer Abweichung kleiner/gleich 0,05°,
12. Entnahmeverrichtungen, bestehend aus besonders konstruierten oder hergerichteten Rohren für die Entnahme von UF<sub>6</sub>-Gas aus dem Inneren des Zentrifugenrotors nach dem Pitot-Prinzip und anschließbar an das zentrale Gaserfassungssystem,
13. Frequenzumwandler (Konverter oder Inverter), besonders konstruiert oder hergerichtet für die Spannungsversorgung von Motorstatoren für die Gaszentrifugenanreicherung, mit allen folgenden Eigenschaften, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:
  - a) Mehrphasenausgang größer/gleich 600 Hz und
  - b) hohe Stabilität (mit Frequenzstabilisierung besser als 0,2 %)
14. Schnellschluss- und Regelventile wie folgt:
  - a) Schnellschlussventile, besonders konstruiert oder hergerichtet, um den UF<sub>6</sub>-Gasstrom für die Produktfraktion (angereichertes Uran) und die Restfraktion („abgereichertes Uran“) innerhalb einer Gaszentrifuge zu regeln;
  - b) Faltenbalgventile (Schnellschluss- oder Regelventile), hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“ mit einem Innendurchmesser zwischen 10 mm und 160 mm, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Verwendung in Haupt- oder Nebensystemen von Gaszentrifugenanreicherungsanlagen;
- c) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für das Gasdiffusions-Trennverfahren, wie folgt:
  1. Gasdiffusionstrennwände aus porösen metallischen, polymeren oder keramischen „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“ mit einer Porengröße von 10 nm bis 100 nm, einer Dicke kleiner/gleich 5 mm und, bei Röhrenform, mit einem Durchmesser kleiner/gleich 25 mm,

0B001

c. (Fortsetzung)

2. Gasdiffusorgehäuse, hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“,
  3. Kompressoren oder Ventilatoren mit einem Ansaugvermögen größer/gleich 1 m<sup>3</sup>/min UF<sub>6</sub>, einem Förderdruck bis zu 500 kPa und einem Druckverhältnis von kleiner/gleich 10:1, hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“,
  4. Wellendichtungen für Kompressoren oder Ventilatoren, erfasst von Unternummer 0B001c3, konstruiert für eine Einwärtsleckrate des Puffergases von weniger als 1 000 cm<sup>3</sup>/min,
  5. Wärmetauscher, hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“ und konstruiert für eine Leckrate von weniger als 10 Pa/h bei einem Druckunterschied von 100 kPa,
  6. Faltenbalgventile (manuell oder automatisch, Schnellschluss- oder Regelventile), hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“.
- d) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für das aerodynamische Trennverfahren, wie folgt:
1. Trenndüsen mit schlitzförmigen, gekrümmten Kanälen mit einem Krümmungsradius kleiner als 1 mm, hergestellt aus „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“, mit einem Trennblech innerhalb der Düse, welches das durch die Düse strömende Gas in zwei Ströme teilt,
  2. zylindrische oder konische Rohre (Wirbelrohre), hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“, mit einem oder mehreren tangentialen Gaseinlässen,
  3. Kompressoren oder Ventilatoren, hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“, und Kompressorwellendichtungen hierfür,
  4. Wärmetauscher, hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“,
  5. Gehäuse für Trennelemente, hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“, entwickelt zur Aufnahme von Wirbelrohren oder Trenndüsen,
  6. Faltenbalgventile (manuell oder automatisch, Schnellschluss- oder Regelventile), hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“, mit einem Durchmesser von größer/gleich 40 mm,
  7. Prozesssysteme zur Trennung von UF<sub>6</sub> und Trägergas (Wasserstoff oder Helium) bis zu einem UF<sub>6</sub>-Gehalt von kleiner/gleich 1 ppm, einschließlich:
    - a) Tieftemperatur-Wärmetauscher und -Trennanlagen, ausgelegt für Temperaturen kleiner/gleich 153 K (– 120 °C),
    - b) Tieftemperatur-Kühlgeräte, ausgelegt für Temperaturen kleiner/gleich 153 K (– 120 °C),
    - c) Trenndüsen oder Wirbelrohre zum Trennen von UF<sub>6</sub> und Trägergas,
    - d) UF<sub>6</sub>-Kühlfallen, geeignet zum Ausfrieren von UF<sub>6</sub>,
- e) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für das Trennverfahren durch chemischen Austausch, wie folgt:
1. Pulsationskolonnen für schnelle Flüssig-Flüssig-Extraktion mit Stufenverweilzeiten kleiner/gleich 30 s und resistent gegen konzentrierte Salzsäure (HCl) (z. B. hergestellt aus oder geschützt mit geeigneten Kunststoffmaterialien, wie Fluorkohlenwasserstoff-Polymere, oder Glas),
  2. Flüssig-Flüssig-Zentrifugalextraktoren mit Stufenverweilzeiten kleiner/gleich 30 s und resistent gegen konzentrierte Salzsäure (HCl) (z. B. hergestellt aus oder geschützt mit geeigneten Kunststoffmaterialien, wie Fluorkohlenwasserstoff-Polymere, oder Glas),
  3. elektrochemische Reduktionszellen, resistent gegen konzentrierte Salzsäure (HCl), entwickelt zur Reduktion von Uran von einer Valenzstufe zu einer anderen,

0B001

e. (Fortsetzung)

4. Einspeiseausrüstung für elektrochemische Reduktionszellen zur Entnahme von  $U^{+4}$  aus dem organischen Materialstrom und Teile, die im Kontakt mit dem Prozessstrom stehen, hergestellt aus oder geschützt mit geeigneten Materialien (z. B. Glas, Fluorkohlenwasserstoff-Polymere, Polyphenylsulfat, Polyethersulfon und harz imprägniertes Graphit),
  5. Einspeise-Aufbereitungssysteme zur Herstellung hochreiner Uranchloridlösung, bestehend aus Lösemitteltrennungs-, Lösungsabscheidungs- und/oder Ionenaustauschausrüstung für die Reinigung, sowie Elektrolysezellen zur Reduzierung von  $U^{+6}$  oder  $U^{+4}$  zu  $U^{+3}$ ,
  6. Uranoxidationssysteme zur Oxidation von  $U^{+3}$  zu  $U^{+4}$ ,
- f) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für das Trennverfahren durch Ionenaustausch, wie folgt:
1. schnell reagierende Ionenaustauschharze, membranartig- oder porös-makrovernetzte Harze, in denen die aktiven chemischen Austauschgruppen auf eine Oberflächenschicht eines inaktiven porösen Trägermaterials begrenzt sind und andere zusammengesetzte Strukturen in geeigneter Form, einschließlich Teilchen oder Fasern mit Durchmessern kleiner/gleich 0,2 mm, resistent gegen konzentrierte Salzsäure, präpariert für eine Austauschhalbwertszeit von weniger als 10 s und geeignet für den Betrieb bei Temperaturen im Bereich von 373 K (100 °C) bis 473 K (200 °C),
  2. Ionenaustauschsäulen (zylindrisch) mit einem Durchmesser größer als 1 000 mm, hergestellt aus oder geschützt mit Materialien, die resistent sind gegen konzentrierte Salzsäure (z. B. Titan oder fluorkohlenwasserstoffhaltige Kunststoffe) und die geeignet sind zum Betrieb bei Temperaturen im Bereich von 373 K (100 °C) bis 473 K (200 °C) und Drücken oberhalb 0,7 MPa,
  3. Ionenaustausch-Rückflusssysteme (chemische oder elektrochemische Oxidations- oder Reduktionssysteme) zur Wiederaufbereitung der chemischen Reduktions- oder Oxidationsmittel, die in Anreicherungskaskaden nach dem Ionenaustauschverfahren benutzt werden,
- g) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Laserisotopentrennung mit Isotopentrennanlagen nach dem atomaren Laserverfahren wie folgt:
1. Uranmetall-Verdampfungssysteme zur Verwendung in der Laseranreicherung, konstruiert für eine Ausgangsleistung von größer/gleich 1 kW auf das Target.
  2. Handhabungssysteme für flüssiges oder gasförmiges Uranmetall, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Handhabung von geschmolzenem Uran, geschmolzenen Uranlegierungen oder Uranmetalldampf zur Verwendung bei der Laseranreicherung sowie eigens hierfür konstruierte Bestandteile,

Anmerkung: SIEHE AUCH NUMMER 2A225.

3. Produktfraktion(angereichertes Uran)- und Restfraktion(„abgereichertes Uran“-)Entnahmesysteme für die Entnahme von Uranmetall in flüssiger oder fester Form, hergestellt aus oder geschützt mit Materialien, die wärme- und korrosionsbeständig gegenüber Uranmetalldampf oder flüssigem Uran sind, wie yttriumoxid( $Y_2O_3$ )-beschichteter Graphit oder Tantal,
4. Behälter für Separatoren (zylindrische oder rechteckige Kessel) zur Aufnahme der Uranmetalldampfquelle, der Elektronenstrahlkanone und der Sammler für Produktfraktion(angereichertes Uran) und Restfraktion(„abgereichertes Uran“),
5. „Laser“ oder „Laser“-systeme, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Trennung von Uranisotopen mit einer Wellenlängenstabilisierung, geeignet für den Betrieb über längere Zeiträume,

Anmerkung: SIEHE AUCH NUMMERN 6A005 UND 6A205.

- h) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Laserisotopentrennung mit Isotopentrennanlagen nach dem molekularen Laserverfahren wie folgt:
1. Überschallexpansionsdüsen zur Kühlung von Mischungen aus  $UF_6$  und Trägergas auf Temperaturen kleiner/gleich 150 K (– 123 °C), hergestellt aus „ $UF_6$ -resistenten Werkstoffen“,

## OB001 h. (Fortsetzung)

2. Produktfraktion(angereichertes Uran)- und Restfraktion(„abgereichertes Uran“)-Entnahmesysteme, besonders konstruiert oder hergerichtet für das Sammeln von Uranmaterial oder -Restfraktion(„abgereichertem Uran“) nach der Bestrahlung mit Laser, hergestellt aus „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“,
3. Kompressoren, hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“, und Kompressorwellendichtungen hierfür,
4. Ausrüstung zur Fluorierung von UF<sub>5</sub> (fest) zu UF<sub>6</sub> (gasförmig),
5. Prozesssysteme zur Trennung von UF<sub>6</sub> und Trägergas (z. B. Stickstoff, Argon oder andere Gase), einschließlich:
  - a) Tieftemperatur-Wärmetauscher und -Trennanlagen, ausgelegt für Temperaturen kleiner/gleich 153 K (- 120 °C),
  - b) Tieftemperatur-Kühlgeräte, ausgelegt für Temperaturen kleiner/gleich 153 K (- 120 °C),
  - c) UF<sub>6</sub>-Kühlfallen, geeignet zum Ausfrieren von UF<sub>6</sub>,
6. „Laser“ oder „Laser“-systeme, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Trennung von Uranisotopen mit einer Wellenlängenstabilisierung, geeignet für den Betrieb über längere Zeiträume,

Anmerkung: SIEHE AUCH NUMMERN 6A005 UND 6A205.

- i) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für das Plasmatrennverfahren, wie folgt:
  1. Mikrowellenenergiequellen und -strahler zur Produktion oder Beschleunigung von Ionen mit einer Ausgangsfrequenz größer als 30 GHz und einer mittleren Ausgangsleistung größer als 50 kW,
  2. Hochfrequenzanregungsspulen für Frequenzen größer als 100 kHz und geeignet für eine mittlere Ausgangsleistung größer als 40 kW,
  3. Uranplasmaerzeugungssysteme,
  4. nicht belegt,
  5. Produktfraktion (angereichertes Uran)- und Restfraktion („abgereichertes Uran“)-Entnahmesysteme für Uranmetall in fester Form, hergestellt aus oder geschützt mit Materialien, die wärme- und korrosionsbeständig gegenüber Uranmetalldampf sind, wie yttriumoxid(Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)-beschichteter Grafit oder Tantal,
  6. Separatorbehälter (zylindrisch) zur Aufnahme der Uranplasmaquelle, Hochfrequenzanregungsspulen und der Produktfraktion(angereichertes Uran)- und Restfraktion(„abgereichertes Uran“)-Entnahmesysteme und hergestellt aus geeigneten nichtmagnetischen Materialien (z. B. rostfreier Stahl),
- j) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für den Trennprozess nach dem elektromagnetischen Verfahren, wie folgt:
  1. Einzel- oder Mehrfach-Ionenquellen, bestehend aus Strahlquelle, Ionisierer und Strahlbeschleuniger, hergestellt aus geeigneten nichtmagnetischen Materialien (z. B. Grafit, rostfreier Stahl oder Kupfer) und geeignet zur Erzeugung eines Gesamtionsstroms größer/gleich 50 mA,
  2. Ionenkollektorplatten zum Aufsammeln von angereicherten oder abgereicherten Uranionenstrahlen, die zwei oder mehr Spalte einschließlich Sammelbehälter enthalten und hergestellt sind aus geeigneten nichtmagnetischen Materialien (z. B. Grafit oder rostfreier Stahl),
  3. Vakuumbehälter für elektromagnetische Uranseparatoren, hergestellt aus nichtmagnetischen Materialien (z. B. rostfreier Stahl) und konstruiert zum Betrieb bei Drücken kleiner/gleich 0,1 Pa,

## 0B001 j. (Fortsetzung)

4. Magnetpolstücke mit einem Durchmesser größer als 2 m,
5. Hochspannungsversorgungen für Ionenquellen mit allen folgenden Eigenschaften:
  - a) geeignet für kontinuierlichen Betrieb,
  - b) Ausgangsspannung größer/gleich 20 000 V,
  - c) Ausgangsstrom größer/gleich 1 A und
  - d) Spannungsstabilisierung besser als 0,01 % über eine Zeitdauer von 8 Stunden,

Anmerkung: SIEHE AUCH NUMMER 3A227.

6. Leistungsversorgungen für die Magnete (Hochleistung, Gleichstrom) mit allen folgenden Eigenschaften:
  - a) geeignet für kontinuierlichen Betrieb mit einem Ausgangsstrom größer/gleich 500 A bei einer Spannung größer/gleich 100 V und
  - b) Strom- oder Spannungsstabilisierung besser als 0,01 % über eine Zeitdauer von 8 Stunden.

Anmerkung: SIEHE AUCH NUMMER 3A226.

0B002 Zusatzsysteme, Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für von Nummer 0B001 erfasste Anlagen zur Isotopentrennung, hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“, wie folgt:

- a) Speiseautoklaven, Öfen oder Systeme, mit denen UF<sub>6</sub> zum Anreicherungsort geleitet wird,
- b) Desublimatoren (Phasenübergang gasförmig-fest) oder Kühlfallen zur Entnahme von UF<sub>6</sub> aus dem Anreicherungsprozess und zur nachfolgenden Weiterleitung mittels Heizung,
- c) Produktfraktion(angereichertes Uran)- und Restfraktion(„abgereichertes Uran“)-Ausspeisesysteme zur Weiterleitung von UF<sub>6</sub> in Behälter,
- d) Verflüssigungs- oder Erstarrungsstationen zur Entnahme von UF<sub>6</sub> aus dem Anreicherungsprozess mittels Kompression, Kühlung und Umwandlung von UF<sub>6</sub> in die flüssige oder feste Form
- e) Rohr- und Verteilersysteme, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Führung von UF<sub>6</sub> innerhalb von Gasdiffusions-, Zentrifugen- oder aerodynamischen Kaskaden,
- f) Vakuumsysteme und -pumpen wie folgt:
  1. Vakuumverteiler, Vakuumsammelleitungen oder Vakuumpumpen mit einem Durchsatz von größer/gleich 5 m<sup>3</sup>/min,
  2. Vakuumpumpen, besonders konstruiert zum Gebrauch in UF<sub>6</sub>-haltiger Atmosphäre, hergestellt aus oder geschützt mit „UF<sub>6</sub>-resistenten Werkstoffen“ oder
  3. Vakuumsysteme, die aus Vakuumrohrleitungssystemen, Vakuumsammelleitungen und Vakuumpumpen bestehen und für den Einsatz in UF<sub>6</sub>-haltiger Atmosphäre konstruiert sind,
- g) UF<sub>6</sub>-Massenspektrometer/Ionenquellen, die Online-Proben aus dem UF<sub>6</sub>-Gasstrom entnehmen können, mit allen folgenden Eigenschaften:
  1. geeignet zur Messung von Ionen einer Atommasse größer/gleich 320 u mit einer Auflösung besser als 1/320,
  2. Ionenquellen, hergestellt aus oder beschichtet mit Nickel, Nickel-Kupferlegierungen mit einem Nickelgehalt von größer/gleich 60 Gew.-% oder Nickel-Chromlegierungen,
  3. Elektronenstoß-Ionenquellen und
  4. mit einem für die Isotopenanalyse geeigneten Kollektorsystem.

- OB003 Anlagen zur Konversion von Uran und besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung hierfür, wie folgt:
- a) Systeme zur Umwandlung von Uranerzkonzentraten zu  $UO_3$ ,
  - b) Systeme zur Umwandlung von  $UO_3$  zu  $UF_6$ ,
  - c) Systeme zur Umwandlung von  $UO_3$  zu  $UO_2$ ,
  - d) Systeme zur Umwandlung von  $UO_2$  zu  $UF_4$ ,
  - e) Systeme zur Umwandlung von  $UF_4$  zu  $UF_6$ ,
  - f) Systeme zur Umwandlung von  $UF_4$  zu Uranmetall,
  - g) Systeme zur Umwandlung von  $UF_6$  zu  $UO_2$ ,
  - h) Systeme zur Umwandlung von  $UF_6$  zu  $UF_4$ ,
  - i) Systeme zur Umwandlung von  $UO_2$  zu  $UCl_4$ .
- OB004 Anlagen zur Herstellung oder Konzentration von Schwerem Wasser, Deuterium oder Deuteriumverbindungen und besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung und Bestandteile hierfür, wie folgt:
- a) Anlagen zur Herstellung von Schwerem Wasser, Deuterium oder Deuteriumverbindungen wie folgt:
    1. Schwefelwasserstoff-Wasser-Austauschanlagen,
    2. Ammoniak-Wasserstoff-Austauschanlagen,
  - b) Ausrüstung und Bestandteile wie folgt:
    1. Schwefelwasserstoff-Wasser-Austauschkolonnen mit Durchmessern größer/gleich 1,5 m, geeignet zum Betrieb bei Drücken größer/gleich 2 MPa,
    2. einstufige Niederdruck(d. h. 0,2 MPa)-Zentrifugalgebläse oder Kompressoren für die Umwälzung von Schwefelwasserstoffgas (d. h. Gas mit mehr als 70 Gew.-% Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ )) mit einem Durchsatz größer/gleich  $56\text{ m}^3/\text{s}$  bei einem Ansaugdruck größer/gleich 1,8 MPa und ausgestattet mit Dichtungen, konstruiert zum Gebrauch bei feuchtem  $H_2S$ ,
    3. Ammoniak-Wasserstoff-Austauschkolonnen mit einer Höhe größer/gleich 35 m und Durchmessern von 1,5 m bis 2,5 m, geeignet zum Betrieb bei Drücken größer als 15 MPa,
    4. Kolonneneinrichtungen, einschließlich Stufenreaktoren und Stufenpumpen (einschließlich Tauchpumpen), zur Produktion von Schwerem Wasser nach dem Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren,
    5. Ammoniak-Cracker mit Betriebsdrücken größer/gleich 3 MPa zur Produktion von Schwerem Wasser nach dem Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren,
    6. Infrarot-Absorptionsanalysegeräte, geeignet zur laufenden (online) Messung des Wasserstoff-Deuterium-Verhältnisses bei Deuterium-Konzentrationen größer/gleich 90 Gew.-%,
    7. katalytische Verbrennungsanlagen zur Umwandlung von angereichertem Deuteriumgas zu Schwerem Wasser nach dem Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren,
    8. vollständige Systeme zur Anreicherung oder Reinigung (upgrade systems) von Schwerem Wasser oder Säulen hierfür, zur Anreicherung oder Reinigung von Schwerem Wasser auf Reaktorkonzentration,
    9. Konverter oder Ausrüstung für die Ammoniak-Synthese, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Produktion von Schwerem Wasser nach dem Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren.



OB005 Anlagen, besonders konstruiert für die Herstellung von „Kernreaktor“-Brennelementen, und besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung hierfür.

Technische Anmerkung:

Ausrüstung, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Herstellung von „Kernreaktor“-Brennelementen schließt Ausrüstung ein, die

1. üblicherweise mit dem Kernmaterial im Produktionsfluss in unmittelbaren Kontakt kommt oder dieses bearbeitet oder den Produktionsfluss steuert,
2. das Kernmaterial innerhalb der Umhüllung verschließt,
3. die Unversehrtheit der Umhüllung oder des Verschlusses prüft,
4. die Endbehandlung des umschlossenen Brennstoffs prüft oder
5. zum Zusammenbau von Reaktorelementen verwendet wird.

OB006 Anlagen für die Wiederaufarbeitung bestrahlter „Kernreaktor“-Brennelemente und besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung und Bestandteile hierfür.

Anmerkung: Nummer OB006 schließt ein:

- a) Anlagen für die Wiederaufarbeitung von bestrahlten „Kernreaktor“-Brennelementen, einschließlich Ausrüstung und Bestandteile, die üblicherweise mit dem bestrahlten Kernbrennstoff, den Hauptkernmaterialien und den Spaltprodukten der Prozessströme in direkten Kontakt kommen oder diese direkt steuern,
- b) Brennelement-Zerlegeausrüstung und -Zerhacker- oder -Schreddermaschinen, d. h. fernbediente Ausrüstung zum Zerschneiden, Zerhacken oder Abscheren von bestrahlten „Kernreaktor“-Brennelementen, -stäben oder -stabbündeln,
- c) Auflösetanks oder Auflösebehälter mit mechanischen Vorrichtungen, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Auflösung bestrahlten „Kernreaktor“-Brennstoffs, beständig gegen heiße, hochkorrosive Flüssigkeiten und geeignet, fernbedient befüllt, betrieben und gewartet zu werden,
- d) Lösungsextraktoren, wie Füllkörper- oder Pulsationskolonnen, Mischabsetzer oder Zentrifugalextraktoren, die den korrosiven Eigenschaften von Salpetersäure standhalten und besonders konstruiert oder hergerichtet sind zur Verwendung in Anlagen für die Wiederaufarbeitung von bestrahltem „natürlichen Uran“, „abgereicherten Uran“ oder „besonderen spaltbaren Material“,
- e) Aufbewahrungs- oder Lagerbehälter, besonders konstruiert, um Kritikalitätssicherheit zu gewährleisten und den korrosiven Eigenschaften von Salpetersäure standzuhalten,

Technische Anmerkung:

Aufbewahrungs- oder Lagerbehälter können folgende Eigenschaften besitzen:

1. Wände oder innere Strukturen mit einem Boräquivalent (berechnet für alle Anteile gemäß Anmerkung zu Nummer OC004) von mindestens 2 %,
  2. einen Durchmesser kleiner/gleich 175 mm bei zylindrischen Behältern oder
  3. eine Breite kleiner/gleich 75 mm bei platten- oder ringförmigen Behältern.
- f) Neutronenmesseinrichtungen, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Integration in und zur Verwendung in automatischen Prozessleitsystemen in Wiederaufarbeitungsanlagen von bestrahltem „natürlichen Uran“, „abgereicherten Uran“ oder „besonderen spaltbaren Material“.

OB007 Anlagen zur Konversion von Plutonium und besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung hierfür, wie folgt:

- a) Systeme zur Umwandlung von Plutoniumnitrat in Plutoniumoxid,
- b) Systeme zur Herstellung von Plutoniummetall.

## OC Werkstoffe und Materialien

OC001 „Natürliches Uran“ oder „abgereichertes Uran“ oder Thorium als Metall, Legierung, chemische Verbindung oder Konzentrat, sowie jedes andere Material, das einen oder mehrere der vorstehend genannten Stoffe enthält.

Anmerkung: Nummer OC001 erfasst nicht:

- a) Mengen bis zu vier Gramm „natürlichen Urans“ oder „abgereicherten Urans“, wenn es in einer Fühlanordnung von Instrumenten enthalten ist,
- b) „abgereichertes Uran“, besonders hergestellt für folgende, nichtnukleare, zivile Verwendungszwecke:
  - 1. Abschirmungen,
  - 2. Verpackungen,
  - 3. Ballast mit einer Masse kleiner/gleich 100 kg,
  - 4. Ausgleichsgewichte mit einer Masse kleiner/gleich 100 kg,
- c) Legierungen mit weniger als 5 % Thorium,
- d) thoriumhaltige keramische Erzeugnisse, die für nichtnukleare Zwecke hergestellt wurden.

OC002 „Besonderes spaltbares Material“.

Anmerkung: Nummer OC002 erfasst nicht Mengen bis zu vier „effektiven Gramm“, wenn diese in einer Fühlanordnung von Instrumenten enthalten sind.

OC003 Deuterium, Schweres Wasser (Deuteriumoxid), andere Deuteriumverbindungen sowie Mischungen und Lösungen, in denen das Isotopenverhältnis von Deuterium zu Wasserstoff 1:5000 überschreitet.

OC004 Grafit mit einem Reinheitsgrad, der einem ‚Boräquivalent‘ kleiner als 5 ppm entspricht, mit einer Dichte von über 1,50 g/cm<sup>3</sup> zur Verwendung in einem „Kernreaktor“, in Mengen von mehr als 1 kg.

Anmerkung: SIEHE AUCH NUMMER IC107.

Anmerkung 1: Zum Zweck der Ausfuhrkontrolle entscheiden die zuständigen Behörden des EU-Mitgliedstaats, in dem der Ausführer niedergelassen ist, ob die Ausfuhr von Grafit mit den o. g. Spezifikationen für die Verwendung in einem „Kernreaktor“ bestimmt sind. Nummer OC004 erfasst nicht Grafit mit einem Reinheitsgrad besser als 5 ppm (parts per million) Boräquivalent und einer Dichte größer als 1,50 g/cm<sup>3</sup>, das nicht zur Verwendung in einem „Kernreaktor“ bestimmt ist.

Anmerkung 2: In Nummer OC004 wird ‚Boräquivalent‘ (BÄ) definiert als Summe der BÄ<sub>Z</sub> für Verunreinigungen (ausgenommen BÄ<sub>Kohlenstoff</sub> da Kohlenstoff nicht als Verunreinigung angesehen wird) einschließlich Bor, wobei:

$$B\ddot{A}_Z \text{ (ppm)} = UF \times \text{Konzentration des Elementes Z in ppm}$$

$$\text{mit UF als Umrechnungsfaktor} = \frac{\sigma_Z A_B}{\sigma_B A_Z}$$

dabei bedeuten:  $s_B$  (sigma B) und  $s_Z$  (sigma Z) die Wirkungsquerschnitte (in Barn) für die Absorption thermischer Neutronen für Bor und das Element Z,  $A_B$  und  $A_Z$  die Atomgewichte der natürlich vorkommenden Elemente Bor und Z.

0C005 Besonders hergerichtete Verbindungen oder Pulver zur Herstellung von Gasdiffusionstrennwänden, resistent gegen  $UF_6$  (z. B. Nickel oder Nickellegierungen, die 60 Gew.-% oder mehr Nickel enthalten, Aluminiumoxid und vollfluorierte Kohlenwasserstoff-Polymere), mit einer Reinheit von größer/gleich 99,9 Gew.-% und einer Korngröße kleiner als 10  $\mu m$  gemäß ASTM-Standard B 330 sowie einer engen Kornverteilung.

**0D Datenverarbeitungsprogramme (Software)**

0D001 „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von Gütern, die von dieser Kategorie erfasst werden.

**0E Technologie**

0E001 „Technologie“ entsprechend der Nukleartechnologie-Anmerkung für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von Gütern, die von dieser Kategorie erfasst werden.