

Verordnung der Bundesregierung

Aufhebbare Sechsendachtzigste Verordnung zur Änderung der Ausfuhrliste — Anlage AL zur Außenwirtschaftsverordnung —

A. Zielsetzung

Anpassung des Teils I der Ausfuhrliste (Embargowaren) aufgrund von Beschlüssen im COCOM, im Missile Technology Control Regime (MTCR), in der Nuclear Suppliers Group (NSG), in der Australischen Gruppe und an die Lage nach der Abschaffung von COCOM.

B. Lösung

Neufassung der Ausfuhrliste.

C. Alternativen

Keine

D. Kosten

Keine

Zugeleitet mit Schreiben des Bundeskanzlers — 021 (412) — 651 09 — Au 175/94 — vom 5. August 1994 gemäß § 27 Abs. 2 des Außenwirtschaftsgesetzes.

Verkündet am 2. August 1994 im Bundesanzeiger Nr. 143.

Federführend ist das Bundesministerium für Wirtschaft.

**Sechsendachtzigste Verordnung zur Änderung der Ausfuhrliste
— Anlage AL zur Außenwirtschaftsverordnung —**

Vom 7. Juli 1994

Auf Grund des § 27 Abs. 1 Satz 1 und 2 in Verbindung mit § 2 Abs. 1 und 3 und §§ 7 und 8 Abs. 1 und 2 des Außenwirtschaftsgesetzes in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 7400-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, von denen § 27 Abs. 1 Satz 1 und 2 durch das Gesetz vom 6. Oktober 1980 (BGBl. I S. 1905) neugefaßt und § 7 durch das Gesetz vom 20. Juli 1990 (BGBl. I S. 1457) geändert worden ist, verordnet die Bundesregierung und auf Grund des § 27 Abs. 1 Satz 1 und 2 in Verbindung mit § 2 Abs. 1 und 3 und § 5 des Außenwirtschaftsgesetzes, von denen § 5 durch das Gesetz vom 20. Juli 1990 (BGBl. I S. 1457) neugefaßt worden ist, das Bundesministerium für Wirtschaft im Einvernehmen mit dem Auswärtigen Amt und dem Bundesministerium der Finanzen:

Artikel 1

Die Ausfuhrliste — Anlage AL zur Außenwirtschaftsverordnung — in der Fassung der Verordnung vom 3. Dezember 1992 (BAnz Nr. 242 a vom 24. Dezember 1992), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 3. September 1993 (BAnz S. 8677), erhält die Fassung der Anlage.

Artikel 2

Diese Verordnung tritt am zehnten Tage nach der Verkündung in Kraft.

Bonn, den 7. Juli 1994

Der Bundeskanzler**Der Bundesminister für Wirtschaft**

Begründung

I. Allgemeines

Mit der 86. Änderungsverordnung wird die Ausfuhrliste neu gefaßt. Damit entspricht die Bundesregierung ihrer Verpflichtung zur Umsetzung verschiedener internationaler Vereinbarungen im Ausfuhrkontrollbereich.

Der Entwurf enthält im wesentlichen Änderungen des Teils I Abschnitte A bis D der Ausfuhrliste, die nach zahlreichen Beschlüssen im COCOM, im Missile Technology Control Regime (MTCR), in der Nuclear Suppliers Group (NSG), in der Australischen Gruppe sowie an die Lage nach der Abschaffung von COCOM zum 31. März 1994 erforderlich wurden.

In Teil I Abschnitt C wurden zahlreiche Querverweise eingearbeitet, um die Handhabung der Ausfuhrliste zu erleichtern.

Außerdem wird Position 2B915 „Drück- und Fließdrückmaschinen“ geändert. Die Neufassung dieser nationalen Position war erforderlich, um Fließdrückmaschinen und Maschinen mit kombinierter Fließdrück- und Drückfunktion bei der Ausfuhr in bestimmte Länder (Irak, Libyen, Nordkorea oder Syrien) zu erfassen, wenn sie nach den technischen Beschreibungen mit numerischen Steuerungen ausgerüstet werden können und mit einer Supportkraft größer als 60 kN ausgestattet sind. Damit soll verhindert werden, daß diese Erzeugnisse einer militärischen Verwendung zugeführt werden.

Durch die Neufassung der Position 2B993 wird Ausrüstung erfaßt, die für die Beschichtung von Teilen für den Bau von Gasultrazentrifugen erforderlich ist. Damit soll der Bau von Gasultrazentrifugen in den genannten Ländern verhindert werden.

Die Neufassung der Position 9A994 ist erforderlich, um luftgekühlte Kolbenriebwerke und besonders konstruierte Bestandteile hierfür bei der Ausfuhr in bestimmte Länder (Indien, Iran) zu erfassen, wenn sie einen bestimmten Hubraum haben. Damit soll verhindert werden, daß diese Erzeugnisse einer militärischen Verwendung (z. B. Einbau in Drohnen) zugeführt werden.

Mit der Neufassung der Position D2001 wird die deutsche Ausfuhrliste an die Beschlüsse der Australischen Gruppe angepaßt. Die Australische Gruppe hatte im Sommer 1993 die gemeinsame Kontrollliste für Chemie-Anlagen revidiert. Mit der Umsetzung dieser Kontrollliste in deutsches Recht wird ein weiterer Schritt zur internationalen Harmonisierung von Exportkontrollen getan.

Auswirkungen der Verordnung auf Einzelpreise und das Preisniveau, insbesondere das Verbraucherpreisniveau, sind nicht zu erwarten. Die Beseitigung einzelner Beschränkungen in Teil I verringert den Verwaltungsaufwand beim BAFA und den Antragstel-

lern; die dadurch erzielten Einsparungen lassen sich aber kaum quantifizieren und fallen für Einzelpreisänderungen nicht ins Gewicht.

II. Im einzelnen

Zu Artikel 1

1. Die Neufassung von Teil I der AL weicht in folgenden Punkten vom bisherigen Inhalt des Teils I der AL (Stand: 83. Verordnung zur Änderung der AL vom 3. Dezember 1992) ab:

a) Folgende Positionen sind gestrichen worden:

1B991a und b (übergeleitet nach 1B101),
1B991c (übergeleitet nach 1B901),
1E103b (übergeleitet nach 1E104),
3B005, 4B001, 4B002, 4B003, 4C001,
6D101 (übergeleitet nach 6D102),
7E103 (übergeleitet nach 7E104).

b) Folgende Positionen sind eingefügt worden:

0501, 1E104, 2B992, 2B993, 6D102, 7D103,
7E104, 9A107, 9A119, 9A994.

c) Die Positionen 3B006, 3B007, 3B008 und 3B009 werden die Positionen 3B005, 3B006, 3B007 und 3B008

d) Folgende Positionen werden neu gefaßt:

Vorbemerkungen, 0003, 0004, 0007, 0008, 0112,
0201, 0205, 1A003, 1A102, 1A202, 1B101,
1B115, 1B201, 1B901, 1C002, 1C008, 1C101,
1C107, 1C115, 1C116, 1C117, 1C210, 1C935,
1C991, 1D103, 1E101, 1E102, 1E103, 2B001,
2B008, 2B009, 2B104, 2B115, 2B116, 2B216,
2B915, 2D002, 2E101, 3A001, 3A002, 3A101,
3A201, 3A202, 3B007, 3B009, 3C002, 3C003,
3C004, 3E002, 3E101, 4A001, 4A003, 4A101,
4A102, 4D001, 4D003, 4E001, 4E002, 5A001,
5A002, 5A005, 5A101, 5B001, 5B002, 5E002,
6A001, 6A002, 6A004, 6A008, 6A102, 6A107,
6A108, 6B004, 6B005, 6B008, 6B108, 6C002,
6C004, 6C005, 6D103, 6E003, 6E101, 7A101,
7A102, 7A103, 7A104, 7A105, 7A106, 7A115,
7A116, 7A117, 7B102, 7B103, 7D101, 7D102,
7E101, 7E102, 9A002, 9A003, 9A101, 9A104,
9A105, 9A106, 9A108, 9A109, 9A110, 9A111,
9A115, 9A116, 9A117, 9A118, 9B105, 9B106,
9B115, 9B116, 9D103, 9E003, 9E101, 9E102,
D2001, D2002, E3001.

e) Die seit Verkündung der 83. Verordnung zur Änderung der Ausfuhrliste in Kraft getretenen Änderungen sind integriert. Im einzelnen handelt es sich um Änderungen in folgenden Positionen:

84. Verordnung vom 2. April 1993:

0003, 0004, 0007, 0112, 0203, 1B991, 1C002, 1C008, 1C210, 1C935, 1C991, 2B001, 2B009, 2B992, 2D002, 3A201, 5A001, 5B001, 6C004, D2001, D2002, E3001;

85. Verordnung vom 3. September 1993:
Vorbemerkungen, E3001.

2. Teil II Abschnitt II Kapitel 9 sowie Teil II Abschnitte IV und XV sind durch die 85. Verordnung vom 3. September 1993 gestrichen worden.

Aufgrund der Aufhebung von § 6 a Abs. 3 AWV durch die 33. Verordnung zur Änderung der Außenwirtschaftsverordnung vom 27. April 1994 (BAnz S. 4593) sind die in Teil II der Ausfuhrliste mit G 2 gekennzeichneten Waren gestrichen worden.

Zu Artikel 2

Die Vorschrift regelt das Inkrafttreten der Verordnung.

Inhaltsverzeichnis

	Nr. der Liste	Seite
Anwendung der Ausfuhrliste		6
Teil I: Waren, Datenverarbeitungsprogramme (Software) und Technologien, auf die sich die in den §§ 5, 5a, 5c, 38, 40, 43b, 45 und 45b AWV angeordneten Beschränkungen beziehen		
Abschnitt A: Liste für Waffen, Munition und Rüstungs- material	0001-0026	8
Abschnitt B: Kernenergieliste:		
Materialien	0101-0115	22
Anlagen	0201-0206	24
Ausrüstung	0301-0306	29
Software	0401-0501	30
Abschnitt C: Liste für sonstige Waren und Technolo- gien von strategischer Bedeutung:		
Kategorie 1 Hochleistungswerkstoffe ..	1A001-1E203	31
Kategorie 2 Werkstoffbearbeitung ...	2A001-2E201	46
Kategorie 3 Allgemeine Elektronik ...	3A001-3E201	66
Kategorie 4 Rechner	4A001-4E002	77
Kategorie 5 Teil 1 - Telekommunikation	5A001-5E101	84
Teil 2 - Informationssicherheit ...	5A011-5E011	89
Kategorie 6 Sensoren und Laser	6A001-6E201	91
Kategorie 7 Luftfahrtelektronik und Navigation	7A001-7E104	107
Kategorie 8 Meeres- und Schiffstech- nik	8A001-8E002	113
Kategorie 9 Antriebe und Transport- ausrüstung	9A001-9E102	118
Kategorie 0 Sonstiges	0A991	128
Abschnitt D: Liste für Chemieanlagen und Chemika- lien	2001-2003	129
Abschnitt E: Liste für Anlagen zur Erzeugung biologi- scher Stoffe	3001	131
Begriffsbestimmungen zu den in Teil I durch Unterstreichung gekennzeich- neten Begriffen		132
Teil II: Waren, auf die sich die in § 6a AWV angeordneten Beschränkungen beziehen		
Abschnitt II: Waren pflanzlichen Ursprungs		150

Ausfuhrliste

Anwendung der Ausfuhrliste

Teil I

1. Teil I der Ausfuhrliste nennt in den Abschnitten A, B und C die Waren, Datenverarbeitungsprogramme (Software) und Technologien, auf die sich die in den §§ 5, 5a, 5c, 38, 40, 43b, 45 und 45b AWV angeordneten Beschränkungen beziehen. Abschnitt A enthält eine Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial. Dieser Abschnitt ist auch für die Anwendung der in §§ 5c und 45b AWV angeordneten Beschränkungen bedeutsam. Abschnitt B enthält eine Kernenergieliste; die Nummern 0201 bis 0206 dieses Abschnitts (Anlagen für kerntechnische Zwecke) sind für die Anwendung der in den §§ 5d und 45c AWV angeordneten Beschränkungen bedeutsam. Abschnitt C enthält eine Liste sonstiger Waren und einzelner Technologien von strategischer Bedeutung. Abschnitt C enthält ein fünfstelliges Numerierungssystem, das aus drei Elementen besteht. Die erste Stelle bezeichnet die Kategorie, die zweite Stelle die Gattung (Buchstaben A – E) innerhalb jeder Kategorie und die drei letzten Stellen die Kennung innerhalb der Gattung (Ziffern 001 – 999). Innerhalb der Kennung bezeichnet die 1. Ziffer den Grund der Ausfuhrkontrolle und die beiden letzten Ziffern die Art der Kontrolle. Gleiche Endziffern weisen auf gleichartige Waren oder Technologien hin. Im einzelnen ist die Unterteilung folgende:

a) Kategorien (Waren- und Technologiebereiche)

- 1 = Hochleistungswerkstoffe
- 2 = Werkstoffbearbeitung
- 3 = Allgemeine Elektronik
- 4 = Rechner
- 5 = Telekommunikation (Teil 1) und Informationssicherheit (Teil 2)
- 6 = Sensoren und Laser
- 7 = Luftfahrtelektronik und Navigation
- 8 = Meeres- und Schiffstechnik
- 9 = Antriebe und Transportausrüstung
- 0 = Sonstiges

b) Gattungen

- A = Ausrüstung, Baugruppen und Bestandteile
- B = Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen
- C = Werkstoffe und Materialien
- D = Datenverarbeitungsprogramme (Software)
- E = Technologien

c) Kennungen

- 001 – 099 = Internationale Industrieliste
- 101 – 199 = MTCR – Trägertechnologie (Dual-Use)
- 201 – 299 = NSG – Nukleartechnologie (Dual-Use)
- 301 – 399 = (reserviert für Australische Gruppe)
- 401 – 899 = (reserviert)
- 901 – 999 = sonstige Kontrollen (nationale Kontrollen)

Für Ausfuhren von Waren und Technologien mit der Kennung 101 bis 199 und 201 bis 299 werden für bestimmte Ländergruppen noch besondere Verfahrensregeln erlassen.

Teil I der Ausfuhrliste benennt in den Abschnitten D und E den Warenkreis, auf den sich die in den §§ 5a, 40 Abs. 1 und 45 Abs. 2 AWV angeordneten Beschränkungen beziehen. Abschnitt D enthält eine Liste für Chemieanlagen und Chemikalien, Abschnitt E eine Liste für Anlagen zur Erzeugung biologischer Stoffe.

Die in Teil I aufgeführten Warennummern und Warenbenennungen entsprechen nicht dem Warenverzeichnis für die Außenhandelsstatistik.

2. Eine Ware fällt auch dann unter Teil I der Ausfuhrliste, wenn ein Bestandteil dieser Ware dort aufgeführt ist. Dies gilt nicht für Bestandteile, deren Wert oder Menge im Verhältnis zur Hauptsache unbedeutend ist, es sei denn, daß durch diese Bestandteile besondere technische Kenntnisse vermittelt werden.
3. Eine Ware fällt auch dann unter Teil I der Ausfuhrliste, wenn sie Spezialteil einer in Teil I aufgeführten Ware ist, ohne selbst namentlich genannt zu sein. Unter Spezialteilen sind Bestandteile von Waren zu verstehen, die für diese Waren besonders konstruiert und nur für diese verwendbar sind.
4. Teil I der Ausfuhrliste erfaßt nur Datenverarbeitungsprogramme (Software), die nicht allgemein zugänglich sind. Darunter fallen z. B. Datenverarbeitungsprogramme, die nicht durch unbeschränkten Verkauf im Einzelhandel über den Ladentisch oder im Versandhandel frei erhältlich sind und vom Verwender ohne substantielle Unterstützung durch den Hersteller installiert werden können.
5. Teil I der Ausfuhrliste erfaßt Technologie wie folgt:
- a) Von den benannten Technologien für die Entwicklung oder Herstellung einer genehmigungspflichtigen Ware wird jeweils nur derjenige Teil der Technologie erfaßt, der ausschlaggebend dafür ist, daß die Leistungsmerkmale, Charakteristiken oder Funktionen der betreffenden Ware erreicht oder überschritten werden.

- b) Von den benannten Technologien für die Verwendung einer genehmigungspflichtigen Ware, die in Teil I Abschnitt B oder C aufgeführt ist, gilt mit der Erteilung der Ausfuhrgenehmigung für die Ware auch die Weitergabe derjenigen Informationen als genehmigt, die das notwendige Minimum für Aufbau, Betrieb, Wartung und Reparatur der Ware darstellen.
 - c) Von den benannten Technologien für die Verwendung einer nicht genehmigungspflichtigen Ware werden diejenigen Informationen nicht erfaßt, die das notwendige Minimum für Aufbau, Betrieb, Wartung und Reparatur der Ware darstellen.
6. Bei der Prüfung der Ausfuhrgenehmigungspflicht nach der AWV und der Ausfuhrliste ist zu beachten, daß die in Teil I Abschnitte A und B genannten Waren Ausfuhrverboten nach den §§ 17, 18 oder einer Ausfuhrgenehmigungspflicht nach § 3 Abs. 3 des Gesetzes über die Kontrolle von Kriegswaffen vom 20. April 1961 (zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. Dezember 1992, BGBl. I, S. 2149) unterliegen können.
 7. Durch Unterstreichung gekennzeichnete Begriffe: siehe Begriffsbestimmungen am Ende von Teil I.

Teil II

1. Teil II der Ausfuhrliste nennt die Waren, auf die sich die in § 6a AWV angeordneten Beschränkungen beziehen. Die Waren sind in Spalte 1 mit den Warennummern und in Spalte 2 mit den Warenbenennungen des Warenverzeichnisses für die Außenhandelsstatistik bezeichnet.
2. Waren, deren Ausfuhr gemäß § 6a Abs. 1 AWV in Drittländer ohne Genehmigung nur zulässig ist, wenn sie den vorgeschriebenen Qualitätsnormen entsprechen, sind in Spalte 3 mit G gekennzeichnet. Waren, deren Ausfuhr gemäß § 6a Abs. 2 AWV in Drittländer ohne Genehmigung nur zulässig ist, wenn sie den vorgeschriebenen Qualitätsnormen entsprechen und die festgesetzten Mindestpreise nicht unterschritten sind, sind in Spalte 3 mit G I gekennzeichnet.

Teil I

A. Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial

0001

Handfeuerwaffen, Maschinenwaffen und Zubehör wie folgt und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

a) **Gewehre, Karabiner, Revolver, Pistolen, Maschinenpistolen und Maschinengewehre, ausgenommen**

1. **Musketen, Gewehre und Karabiner aus der Zeit vor 1938,**
2. **Nachbildungen von Musketen, Gewehren und Karabinern aus der Zeit vor 1890,**
3. **Revolver, Pistolen und Maschinenwaffen aus der Zeit vor 1890 und ihre Nachbildungen;**

b) **Waffen mit glattem Lauf, besonders konstruiert für militärische Zwecke;**

Technische Anmerkung:

In Unternummer b genannte, für militärische Zwecke besonders konstruierte Waffen mit glattem Lauf sind solche, die

1. bei Gasdrücken von mehr als 1.300 bar beschußgeprüft sind,
2. bei Gasdrücken über 1.000 bar normgerecht und zuverlässig arbeiten und
3. Munition mit einer Länge von mehr als 76,2 mm (d. h. länger als handelsübliche Schrotpatronen „Magnum“ im Kaliber 12) aufnehmen können.

c) **Waffen, die hülselose Munition verwenden;**

d) **Schalldämpfer, spezielle Rohraffen-Lafetten, Ladestreifen und Mündungsfeuerdämpfer für die von Unternummern a, b und c erfaßten Waffen;**

Anmerkungen zu Unternummern a bis d:

1. Diese Nummer erfaßt nicht Jagd- und Sportwaffen mit glattem Lauf, die weder für militärische Zwecke besonders konstruiert noch vollautomatisch sind.
2. Diese Nummer erfaßt nicht für Exerziermunition besonders konstruierte Waffen, die keine von Nummer 0003 erfaßte Munition verschießen können.
3. Diese Nummer erfaßt Waffen für Randfeuer-Hülsenpatronen nur dann, wenn sie vollautomatisch sind.

e) **Handfeuerwaffen und Maschinenwaffen aller Art sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür – auch soweit die Waffen und Bestandteile von den Unternummern a bis d nicht erfaßt werden –, wenn Käufer- oder Bestimmungsland die Republik Südafrika oder Jugoslawien ist.**

Anmerkung:

Jugoslawien im Sinne dieser Nummer umfaßt das Staatsgebiet Jugoslawiens am 22. Dezember 1991.

0002

Bewaffnung oder Waffen größeren Kalibers, Werfer und Zubehör wie folgt sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

a) **Geschütze, Haubitzen, Kanonen, Mörser, Panzerabwehrwaffen, Einrichtungen zum Abfeuern von Geschossen und Raketen, militärische Flammenwerfer, rückstoßfreie Waffen und Tarnvorrichtungen (signature reduction devices) hierfür;**

Anmerkung:

Unternummer a schließt Injektoren, Meßgeräte, Speichertanks und besonders konstruierte Bestandteile für den Einsatz von flüssigen Treibladungen für mindestens einen der in Unternummer a genannten Ausrüstungsgegenstände ein.

b) **militärische Nebel- und Gaswerfer, militärische pyrotechnische Werfer oder Generatoren.**

Anmerkung:

Unternummer b erfaßt nicht Signalpistolen.

0003

Munition für die in den Nummern 0001, 0002 und 0026 genannten Waffen sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

Anmerkungen:

1. Besonders konstruierte Bestandteile schließen ein:

- a) Metall- oder Kunststoffbestandteile, z. B. Ambosse in Zündhütchen, Geschoßmäntel, Patronengurtglieder, Führungsringe und andere Munitionsbestandteile aus Metall,
- b) Sicherungseinrichtungen, Zünder, Sensoren und Glühbrücken für Brückenzünder,

- c) Stromquellen für die einmalige Abgabe einer hohen Leistung,
 - d) abbrennbare Hülsen für Treibladungen,
 - e) Submunition, Streuwaffen einschließlich Bomblets, Minelets, Störkörper und endphasengelenkter Geschosse, **a u s g e n o m m e n** Submunition, die einen einzigen Bleikern (solely lead core) verwendet.
2. Diese Nummer erfaßt nicht Munition ohne Geschöß (Manöver-, Signalmunition) und Exerziermunition mit gelochter Pulverkammer, sofern nicht Käufer- oder Bestimmungsland die Republik Südafrika oder Jugoslawien ist.
- Ergänzende Anmerkung:
Jugoslawien im Sinne dieser Anmerkung umfaßt das Staatsgebiet Jugoslawiens am 22. Dezember 1991.

0004

Bomben, Torpedos, Raketen, Flugkörper sowie Zubehör und zugehörige Ausrüstung hierfür wie folgt, besonders konstruiert für militärische Zwecke, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

- a) **Bomben, Torpedos, Granaten, Rauch- und Nebelbüchsen, Raketen, Minen, Flugkörper, Wasserbomben, Sprengkörper-Ladungen, -Vorrichtungen und Zubehör, militärische Pyrotechnika, Leuchtpatronen und Darstellungsmunition für militärische Zwecke;**
- b) **Ausrüstung, besonders konstruiert für das Handhaben, Überwachen, Scharfmachen, Stromversorgen bei einmaliger Abgabe einer hohen Leistung, Abfeuern, Legen, Räumen, Ausstoßen, Täuschen, Stören, Zünden oder Orten der von Unternummer a erfaßten Gegenstände.**

Anmerkungen:

- 1. Unternummer a schließt
 - a) Rauch- und Nebelgranaten, Feuerbomben, Brandbomben und Sprengkörper,
 - b) Antriebsdüsen für Flugkörper und Bugspitzen für Wiedereintrittskörper ein.
- 2. Unternummer b schließt
 - a) fahrbare Gasverflüssigungsanlagen mit einer Produktionskapazität von mindestens 1 t Flüssiggas pro Tag,
 - b) schwimmfähige elektrisch leitende Kabel zum Räumen magnetischer Minen ein.

0005

Feuerleiteneinrichtungen, zugehörige Überwachungs- und Alarmierungsausrüstung sowie verwandte Systeme wie folgt, besonders konstruiert für militärische Zwecke, sowie besonders konstruierte Bestandteile und besonders konstruiertes Zubehör hierfür:

- a) **Waffenzielgeräte, Bombenzielrechner, Rohrwaffenrichtgeräte und Bordwaffen-Steuersysteme;**
- b) **Zielerfassungs-, Zielzuordnungs-, Zielentfernungsmeß-, Zielüberwachungs- oder Zielverfolgungssysteme; Ortungs-, Erkennungs- oder Identifizierungs-Vorrichtungen und Ausrüstung zur Sensorintegration (sensors integration equipment).**

0006

Fahrzeuge und zugehörige Ausrüstung wie folgt, besonders konstruiert oder besonders geändert für militärische Zwecke, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Technische Anmerkung:

Besonders geändert für militärische Zwecke im Sinne dieser Nummer ist eine bauliche, elektrische oder mechanische Änderung, die das Ersetzen eines Bauteils mit mindestens einem militärisch besonders konstruierten Bauteil erfordert oder das Ergänzen mit mindestens einem solchen Bauteil.

- a) **Panzer und selbstfahrende Geschütze;**
- b) **bewaffnete oder gepanzerte Fahrzeuge oder Fahrzeuge mit Lafetten;**
- c) **gepanzerte Eisenbahnzüge;**
- d) **Halbkettenfahrzeuge;**
- e) **Bergungsfahrzeuge;**
- f) **Lafetten, Zugmaschinen und Anhängfahrzeuge, besonders konstruiert zum Schleppen oder Befördern von Munition, Waffensystemen oder zugehörigen Ladesystemen;**
- g) **amphibische und tiefwatfähige Fahrzeuge;**
- h) **mobile Reparaturwerkstätten, besonders konstruiert zur Wartung militärischer Ausrüstung;**
- i) **alle sonstigen Fahrzeuge, besonders konstruiert oder besonders geändert für militärische Zwecke.**

Anmerkungen:

- 1. Besonders konstruierte Bestandteile für die von dieser Nummer erfaßte Ausrüstung schließt ein:
 - a) Luftreifendecken in beschußfester oder auch bei abgelassener Luft fahrtauglicher Spezialbauart (**a u s g e n o m m e n** solche für landwirtschaftliche und gärtnerische Traktoren und für landwirtschaftliche Geräte).

- b) Motoren und Leistungsübertragungssysteme für den Antrieb der in den Unter Nummern a bis i genannten Fahrzeuge, besonders konstruiert oder besonders geändert für militärische Zwecke einschließlich besonders konstruierter Bestandteile hierfür,
 - c) Reifendruck-Regelvorrichtungen, die aus dem Inneren eines fahrenden Fahrzeugs bedient werden, besonders konstruiert oder besonders geändert für militärische Zwecke,
 - d) Fahrwerksaufhängungen, besonders konstruiert oder besonders geändert für militärische Zwecke.
2. Von Unter Nummer i erfaßte Fahrzeuge schließen ein:
Panzertransporter, amphibische Anhänger zum Lastentransport, Hochgeschwindigkeits-Zugmaschinen, schwere Artillerietransporter, Brückenlegefahrzeuge, Spezial-Tankfahrzeuge.

0007

Toxische Wirkstoffe und Reizstoffe, zugehörige Ausrüstung, Bestandteile, Materialien und Technologie wie folgt:

- a) biologische und chemische Wirkstoffe oder radioaktive Stoffe für den Kriegsgebrauch (zur Außergefachtsetzung von Menschen und Tieren, zur Funktionsbeeinträchtigung von Geräten oder zur Vernichtung von Ernten oder der Umwelt);
- b) Komponenten für Binärkampfstoffe wie folgt:
 - 1. **DF: Methylphosphonsäuredifluorid (CAS 676-99-3),**
 - 2. **QL: Methylphosphonigsäure-0-(2-diisopropylaminoethyl)-ethylester (CAS 37836-11-8);**
- c) Tränengase und andere Reizstoffe einschließlich
 - 1. **CA: Brombenzylcyanid (CAS 16532-79-9),**
 - 2. **CS: o-Chlorbenzylidenmalonsäuredinitril (CAS 2698-41-1),**
 - 3. **CN: ω -Chloracetophenon (CAS 532-27-4);**
- d) Ausrüstung, besonders konstruiert oder modifiziert zum Ausbringen der von Unter Nummer a erfaßten Stoffe oder Agenzien und besonders konstruierte Bestandteile hierfür;
- e) Ausrüstung, besonders konstruiert oder modifiziert zur Abwehr der von Unter Nummer a erfaßten Stoffe oder Agenzien und besonders konstruierte Bestandteile hierfür;
- f) Ausrüstung, besonders konstruiert oder modifiziert zur Feststellung oder Identifizierung der von Unter Nummer a erfaßten Stoffe oder Agenzien und besonders konstruierte Bestandteile hierfür;
- g) Biopolymere, besonders entwickelt oder aufgebaut für die Feststellung oder Identifizierung der von Unter Nummer a erfaßten Stoffe oder Agenzien und spezifische Zellkulturen zu ihrer Herstellung;
- h) Biokatalysatoren für die Dekontamination und den Abbau chemischer Kampfstoffe, Technologie und biologische Systeme hierfür, wie folgt:
 - 1. Biokatalysatoren, besonders entwickelt für die Dekontamination und den Abbau der in Unter Nummer a beschriebenen chemischen Kampfstoffe, die durch gezielte Laborauslese oder genetische Manipulation biologischer Systeme erzeugt werden,
 - 2. biologische Systeme wie folgt:
Expressions-Vektoren, Viren oder Zellkulturen, die eine spezifische genetische Information zur Herstellung der von Unter Nummer h 1 erfaßten Biokatalysatoren enthalten;
- i) Technologie wie folgt:
 - 1. Technologie für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung der von Unter Nummer a bis f erfaßten toxischen Wirkstoffe, zugehörigen Ausrüstung und Bestandteile sowie Reizstoffe,
 - 2. Technologie für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung der von Unter Nummer g erfaßten Biopolymere und spezifischen Zellkulturen,
 - 3. Technologie, ausschließlich bestimmt für die Inkorporation der von Unter Nummer h 1 erfaßten Biokatalysatoren in militärische Trägersubstanzen oder militärische Materialien.

Anmerkungen:

- 1. Unter Nummer a schließt die folgenden chemischen Kampfstoffe ein:
 - a) Alkyl(R₁)phosphonsäure-alkyl(R₂)ester-fluoride (R₁ = Methyl-, Ethyl-, n-Propyl- oder i-Propyl) (R₂ = Alkyl- oder Cycloalkyl, c_n = c₁ bis c₁₀), wie
Sarin (GB): Methylphosphonsäure-isopropylester-fluorid (CAS 107-44-8) oder
Soman (GD): Methylphosphonsäure-pinakolyester-fluorid (CAS 96-64-0);
 - b) Phosphorsäure-dialkyl(R₁, R₂)amid-cyanid-alkyl(R₃)ester (R₁, R₂ = Methyl-, Ethyl-, n-Propyl- oder i-Propyl-) (R₃ = Alkyl- oder Cycloalkyl-, c_n = c₁ bis c₁₀), wie
Tabun (GA): Phosphorsäure-dimethylamid-cyanid-ethylester (CAS 77-81-6);
 - c) Alkyl(R₁)thiolphosphonsäure-S-(2-dialkyl(R₃, R₄) aminoethyl)-alkyl(R₂)ester (R₂ = H, Alkyl- oder Cycloalkyl-, c_n = c₁ bis c₁₀) (R₁, R₃, R₄ = Methyl-, Ethyl-, n-Propyl- i-Propyl-) oder entsprechend alkylierte bzw. protonierte Salze, wie
VX: Methylthiolphosphonsäure-S-(2-diisopropylaminoethyl)-ethylester (CAS 50782-69-9);

- d) Schwefelloste, wie
 - 2-Chlorethylchlormethylsulfid (CAS 2625-76-5),
 - Bis(2-chlorethyl)-sulfid (CAS 505-60-2),
 - Bis(2-chlorethylthio)-methan (CAS 63869-13-6),
 - 1,2-Bis(2-chlorethylthio)-ethan (CAS 3563-36-8),
 - 1,3-Bis(2-chlorethylthio)-n-propan (CAS 63905-10-2),
 - 1,4-Bis(2-chlorethylthio)-n-butan,
 - 1,5-Bis(2-chlorethylthio)-n-pentan,
 - Bis-(2-chlorethylthiomethyl)-ether,
 - Bis-(2-chlorethylthioethyl)-ether (CAS 63918-89-8);
 - e) Lewisite, wie
 - 2-Chlorvinylchlorarsin (CAS 541-25-3),
 - Bis(2-chlorvinyl)-chlorarsin (CAS 40334-69-8),
 - Tris(2-chlorvinyl)-arsin (CAS 40334-70-1);
 - f) Stickstofflose, wie
 - HN1: N-Ethyl-bis(2-chlorethyl)-amin (CAS 538-07-8),
 - HN2: N-Methyl-bis(2-chlorethyl)-amin (CAS 51-75-2),
 - HN3: Tris-(2-chlorethyl)-amin (CAS 555-77-1);
 - g) BZ: 3-Chinuclidinylbenzilat (CAS 6581-06-2).
2. Die Unternummern a und c erfassen nicht
- a) Chlorcyan,
 - b) Cyanwasserstoffsäure,
 - c) Chlor,
 - d) Carbonylchlorid (Phosgen),
 - e) Perchlorameisensäuremethylester (Diphosgen),
 - f) Bromessigsäureethylester,
 - g) Xylylbromide,
 - h) Benzylbromid,
 - i) Benzyljodid,
 - j) Bromaceton,
 - k) Bromcyan,
 - l) Brommethylethylketon,
 - m) Chloraceton,
 - n) Jodessigsäureethylester,
 - o) Jodaceton,
 - p) Chlorpikrin.
3. Unter Nummer e schließt Luftreinigungsanlagen ein, besonders konstruiert oder hergerichtet zum Filtern von radioaktiven, biologischen und chemischen Stoffen.
4. Die Unternummern e und f erfassen nicht
- a) Strahlendosimeter für den persönlichen Gebrauch,
 - b) Arbeitsschutzmasken gegen bestimmte Gefahren im gewerblichen Bereich wie Rauch, Dämpfe oder Staub im Bergbau, in Steinbrüchen oder in chemischen Betrieben.
5. Unter Nummern g, h2 und i3 erfassen nur spezifische Technologie, Zellkulturen und biologische Systeme; Technologie, Zellkulturen und biologische Systeme für zivile Zwecke, z.B. für Landwirtschaft, Pharmazie, Medizin, Tierheilkunde, Umwelt und Nahrungsmittelindustrie, werden nicht erfaßt.
6. Ausgangsstoffe für die Herstellung toxischer Wirkstoffe: siehe Teil I C Nummer 1C991 und Teil I D Nummer 2002.
7. Unter Nummer a erfaßt auch biologische Agenzien (Mikroorganismen, Viren und Toxine einschließlich der zur Bildung von Toxinen geeigneten Mikroorganismen) sowie die in Teil A, Abschnitte I bis III der Kriegswaffenliste in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Juli 1987 (BGBl. I S. 1683), zuletzt geändert durch Verordnung vom 10. Oktober 1989 (BGBl. I S. 1853), aufgeführten Teile, Vorrichtungen, Baugruppen, Substanzen, biologischen Kampfmittel und chemischen Kampfstoffe, auch wenn sie im Empfangsland für zivile Zwecke verwendet werden (vgl. die sog. Zivilklausel in den beiden Einleitungssätzen zu Teil A der Kriegswaffenliste). Soweit sie Kriegswaffeneigenschaft besitzen, ist ihre Ausfuhr nach § 17 oder 18 des Gesetzes über die Kontrolle von Kriegswaffen verboten.

0008

Spreng- und Treibstoffe für militärische Zwecke, Additive und Vorprodukte hierfür sowie flüssige Oxidationsmittel wie folgt:

- a) **militärische Sprengstoffe;**
- b) **militärische Treibstoffe;**
- c) **militärische Pyrotechnika;**
- d) **militärische Hochenergie-Treibstoffe in fester und flüssiger Form einschließlich besonders für militärische Zwecke formulierter Luftfahrzeug-Treibstoffe;**
- e) **flüssige Oxidationsmittel, die aus inhibierter rauchender Salpetersäure (IRFNA) oder Sauerstoffdifluorid bestehen oder diese Stoffe enthalten.**

Anmerkungen:

1. Militärische Sprengstoffe und militärische Treibstoffe sind Stoffe und Mischungen, die mindestens eines der nachstehend unter a aufgeführten Materialien zu mehr als 1 % enthalten oder die unter b dieser Anmerkung genannten Parameter erfüllen:
 - a) Materialien wie folgt:
 1. kugelförmiges Aluminiumpulver mit einer Partikelgröße kleiner/gleich 60 µm und mit einem Aluminiumgehalt von mindestens 99 %,
 2. metallische Treibmittel mit Partikelgrößen kleiner als 60 µm (kugelförmig, staubförmig, flockenförmig oder gemahlen), die mindestens zu 99 % aus einem der folgenden Metalle bestehen: Zirkonium, Magnesium und Legierungen dieser Metalle; Beryllium; feines Eisenpulver mit einer durchschnittlichen Partikelgröße kleiner/gleich 3 µm, das durch Reduktion von Eisenoxid mit Wasserstoff hergestellt ist; Bor oder Borcarbid mit einer Reinheit größer/gleich 85 % und einer Partikelgröße kleiner/gleich 60 µm,

Ergänzende Anmerkung:
Die in Anmerkung 1a1 und 1a2 aufgeführten Metalle und Legierungen werden auch dann erfaßt, wenn sie in Aluminium, Magnesium, Zirkon oder Beryllium eingekapselt sind.

 3. Perchlorate, Chlorate und Chromate, die mit Metallpulver oder anderen energiereichen Brennstoffen gemischt sind,
 4. Nitroguanidin,
 5. Verbindungen, die aus Fluor und einem oder mehreren der folgenden Elemente zusammengesetzt sind: sonstige Halogene, Sauerstoff, Stickstoff,
 6. Carborane, Decaboran (14), Pentaboran und Derivate,
 7. Oktogen (Cyclotetramethylen-tetranitramin [HMX]),
 8. Hexanitrostilben (HNS),
 9. Diaminotrinitrobenzol (DATB),
 10. Triaminotrinitrobenzol (TATB),
 11. Triaminoguanidinnitrat (TAGN),
 12. Titansubhydrid mit der stöchiometrischen Zusammensetzung TiH_{0,65-1,68},
 13. Dinitroglycoluril (DNGU, DINGU), Tetranitroglycoluril (TNGU, SORGUYL),
 14. Tetranitrobenzotriazolobenzotriazol (TACOT),
 15. Diaminohexanitrodiphenyl (DIPAM),
 16. Picrylaminodinitropyridin (PYX),
 17. 3-Nitro-1,2,4,-triazol-5-on (NTO oder ONTA),
 18. Hydrazin mit einer Mindestkonzentration von 70 %, Hydrazinnitrat, Hydrazinperchlorate, unsymmetrisches Dimethylhydrazin, Monomethylhydrazin und symmetrisches Dimethylhydrazin,
 19. Ammoniumperchlorat,
 20. Hexogen, (Cyclotrimethylen-trinitramin [RDX]),
 21. Hydroxylammoniumnitrat (HAN), Hydroxylammoniumperchlorat (HAP),
 22. 2-(5-Cyanotetrazolato) pentaaminkobalt(III)perchlorat (CP),
 23. Cis-bis (5-nitrotetrazolato) pentaaminkobalt(III)perchlorat (BNCP),
 24. 7-Amino-4,6-dinitrobenzofurazan-1-oxid (ADNBF), Amino-dinitrobenzo-furoxan,
 25. 5,7-Diamino-4,6-dinitrobenzofurazan-1-oxid (CL-14) oder Diamino-dinitrobenzofurozan,
 26. 2,4,6-Trinitro-2,4,6-triaza-cyclo-hexanon (K-6 oder Keto-RDX),
 27. 2,4,6,8-Tetranitro-2,4,6,8-tetraaza-bicyclo-3,3,0-octanon-3 (Tetranitrosemiglycouril, K55 oder keto-bicyclisches HMX),
 28. 1,1,3-Trinitroazetidin (TNAZ),
 29. 1,4,5,8-Tetranitro-1,4,5,8-tetraazadecalin (TNAD),
 30. Hexanitrohexaazaisowurtzitan (CL-20 oder HNIW) und dessen Clathrate,
 31. Polynitrocuban mit mehr als vier Nitrogruppen,
 32. Ammoniumdinitramid (ADN oder SR12);

- b) Parameter wie folgt:
1. Sprengstoffe mit einer Detonationsgeschwindigkeit von mehr als 8.700 m/s oder einem Detonationsdruck von mehr als 340 kbar,
 2. andere in dieser Anmerkung nicht genannte organische Sprengstoffe, die einen Detonationsdruck von mindestens 250 kbar ergeben und bei Temperaturen von mindestens 523 K (250 °C) für die Dauer von 5 min oder länger stabil bleiben,
 3. andere in dieser Anmerkung nicht aufgeführte Feststofftreibmittel der UN-Klasse 1.1 mit einem theoretisch erreichbaren spezifischen Impuls [bei 68,9 bar und 294 K (21 °C)] von mehr als 250 s bei metallfreien oder mehr als 270 s bei aluminiumhaltigen Mischungen,
 4. andere in dieser Anmerkung nicht aufgeführte Feststofftreibmittel der UN-Klasse 1.3 mit einem theoretisch erreichbaren spezifischen Impuls von mehr als 230 s bei halogenfreien, 250 s bei metallfreien und 266 s bei metallhaltigen Mischungen,
 5. andere in dieser Anmerkung nicht aufgeführte Schießpulver mit einer Kraftkonstante größer als 1.200 kJ/kg,
 6. andere in dieser Anmerkung nicht aufgeführte Sprengstoffe, Treibstoffe oder pyrotechnische Stoffe, die eine stabile gleichförmige Abbrandgeschwindigkeit von mehr als 38 mm/s bei 68,9 bar und 294 K (21 °C) aufweisen,
 7. elastomermodifizierte gegossene zweibasige Treibmittel (EMCDB), die bei 233 K (–40 °C) eine Dehnungsfähigkeit von mehr als 5 % bei größter Beanspruchung aufweisen.
2. Additive schließen folgende Stoffe oder Stoffgemische ein:
- a) Glycidylazidpolymer (GAP) und dessen Derivate,
 - b) Polycyanodifluoraminoethylenoxid (PCDE),
 - c) Butantrinitrat (BTTN),
 - d) Bis(2-fluoro-2,2-dinitroethyl)formal (FEFO),
 - e) Butadiennitroxid (BNO),
 - f) Catocen (2,2-Bis-ethylferrocenylpropan), N-Butylferrocen und andere Ferrocenderivate,
 - g) Bis-(2,2-dinitropropyl)formal und -acetal,
 - h) 3-Nitrazo-1,5-pentan-diisocyanat,
 - i) energetisch wirksame Monomere, energetisch wirksame Plastifiziermittel und energetisch wirksame Polymere, die Nitro-, Azido-, Nitrat-, Nitraza- oder Difluoraminogruppen enthalten,
 - j) 1,2,3-Tris [(1,2-bis-difluoramino)ethoxy]propan (TVOPA),
 - k) Bis(azidomethyl)oxethan und dessen Polymere,
 - l) Nitratomethylmethyloxethan oder Poly-(3-nitratomethyl-3-methyloxethan) (Poly-NIMMO, NMMO),
 - m) Azidomethylmethyloxetan (AMMO) und -Polymere,
 - n) Polynitroorthocarbonate,
 - o) Tetraethylenpentaminacrylnitril (TEPAN), cyanethyliertes Polyamin und seine Salze,
 - p) Tetraethylenpentaminacrylnitrilglycidol (TEPANOL), cyanethylierte Polyamin-Addukte mit Glycidol und seinen Salzen,
 - q) polyfunktionelle Aziridinamide mit Isophthal-, Trimesin-, Butylenimintrimesamidisocyanur-(BITA) oder Trimethyladipin-Grundstrukturen und 2-Methyl- oder 2-Ethylsubstituenten am Aziridinring,
 - r) basisches Kupfersalicylat, Bleisalicylat,
 - s) Blei-β-resorcyilat,
 - t) Bleistannat, Bleimaleat, Bleicitrat,
 - u) Tris-1-(2-methyl)aziridinylphosphinoxid (MAPO), Bis(2-methylaziridinyl)-2-(2-hydroxypropanoxy)-propylaminophosphinoxid (BOBBA 8) und andere MAPO-Derivate,
 - v) Bis(2-methylaziridinyl)-methylaminophosphinoxid (Methyl BAPO),
 - w) metallorganische-Kupplungsreagentien, insbesondere Titan-IV-Verbindungen:
 1. 2,2-[Bis-2-propenolat-methyl-butanolat-tris(dioctyl) phosphat-O] (LICA 12),
 2. ((-Propenolat-1)methyl-N-propenolatomethyl) butanolat-1-tris(dioctyl)-pyrophosphat (KR3538),
 3. ((2-Propenolat-1)methyl-N-propenolatomethyl) butanolat-1-tris(dioctyl)phosphat (KR3512),
 - x) PPF-1-Poly-2,2,3,3,4,4-Hexafluoropentan-1,5-diol-formal,
 - y) PPF-3-Poly-2,4,4,5,5,6,6-heptafluoro-2-trifluoromethyl-3-oxaheptan-1,7-diol-formal,
 - z) Polyglycidylnitrat oder Poly(Nitratomethyloxiran), (Poly-GLYN, PGN),
 - aa) hydroxyterminiertes Polybutadien (HTPB) mit einer Hydroxyfunktionalität von weniger als 2,16, einem Hydroxylwert von weniger als 0,77 meq/g und einer Viskosität bei 30 °C von weniger als 47 Poise,
 - bb) Blei-Kupfer-Chelate von Beta-Resorcyilat und/oder Salicylat,
 - cc) Triphenylwismut (TPB),
 - dd) Bis-2-hydroxyethylglycolamid (BHEGA),
 - ee) superfeines Eisenoxid (Fe₃O₄, Hämatit) mit einer spezifischen Oberfläche größer als 250 m²/g und einer durchschnittlichen Partikelgröße kleiner/gleich 0,003 µm,
 - ff) N-Methyl-p-Nitroanilin.

3. Luftfahrzeug-Treibstoffe, die von Unternummer d erfaßt werden, sind Fertigprodukte und nicht deren Einzelkomponenten.
4. Unternummer d schließt militärische Materialien ein, die für die Verwendung in Flammenwerfern oder Brandbomben besonders entwickelte Verdicker für Kohlenwasserstoff-Treibmittel enthalten, wie Metallstearate oder Palmitate (Oktal) und M1, M2, M3-Verdicker.
5. Vorprodukte schließen folgende Verbindungen oder Gemische ein:
 - a) Guanidinnitrat,
 - b) 1,2,4-Butantriol (1,2,4-Trihydroxybutan),
 - c) 1,3,5-Trichlorbenzol,
 - d) Bis(chlormethyl)oxethan (BCMO),
 - e) niedermolekulares (Molekulargewichte kleiner als 10.000) Polyepichlorhydrin mit funktionellen Alkoholgruppen und Polyepichlorhydrindiol,
 - f) Propylenimid, 2-Methylaziridin,
 - g) 1,3,5,7 Tetraacetyl-1-3,5,7-tetraazacyclooktan (TAT),
 - h) Dinitroazetidin-t-butylsalz,
 - i) Hexabenzylhexaazaisowurtzitan (HBIW)[†],
 - j) Tetraacetyldibenzylhexaazaisowurtzitan (TAIW),
 - k) 1,4,5,8-Tetraazadekalin.
6. Nummer 0008 erfaßt nicht solche Vorprodukte, die technische Chemikalien und in großen Mengen auf dem Weltmarkt verfügbar sind, sofern sie nicht anderweitig von Teil I Abschnitt A, B oder C erfaßt werden.
7. Nummer 0008 erfaßt die nachstehend aufgeführten Stoffe nur dann, wenn sie als Verbindungen oder Mischungen mit den in Anmerkung 1 aufgeführten militärischen Sprengstoffen oder Metallpulvern vorliegen, d. h., sie werden nicht erfaßt, wenn sie in reiner Form oder als Mischungen untereinander vorliegen:
 - a) Ammoniumpikrat,
 - b) Schwarzpulver,
 - c) Hexanitrodiphenylamin,
 - d) Difluorammin (HNF₂),
 - e) Nitrostärke,
 - f) Kaliumnitrat,
 - g) Tetranitronaphthalin,
 - h) Trinitroanisol,
 - i) Trinitronaphthalin,
 - j) Trinitroxylol,
 - k) rauchende Salpetersäure, nicht inhibiert und nicht angereichert,
 - l) Tetryl,
 - m) Acetylen,
 - n) Propan,
 - o) flüssiger Sauerstoff,
 - p) Wasserstoffperoxid in Konzentrationen von weniger als 85 %,
 - q) Mischmetall,
 - r) N-Pyrrolidinon, 1-Methyl-2-pyrrolidinon,
 - s) Dioctylmaleat,
 - t) Ethylhexylacrylat,
 - u) Triethylaluminium (TEA), Trimethylaluminium (TMA) und sonstige pyrophore Metallalkyle der Elemente Lithium, Natrium, Magnesium, Zink und Bor sowie Metallaryle derselben Elemente,
 - v) Nitrozellulose,
 - w) Nitroglycerin (oder Glycerinnitrat),
 - x) 2,4,6-Trinitrotoluol,
 - y) Ethylendiamindinitrat,
 - z) Pentaerythrittetranitrat,
 - aa) Bleiazid und sonstige Anzünder oder Anzündermischungen, die Azide oder komplexe Azide enthalten,
 - bb) Triethylenglykoldinitrat (TEGDN),
 - cc) 2,4,6-Trinitroresorcin (Styphninsäure),
 - dd) Diethyldiphenylharnstoff, Dimethyldiphenylharnstoff, Methylethyldiphenylharnstoff (Centralite),
 - ee) N,N-Diphenylharnstoff (unsymmetrischer Diphenylharnstoff),
 - ff) Methyl-N,N-Diphenylharnstoff (unsymmetrischer Methyldiphenylharnstoff),
 - gg) Ethyl-N,N-Diphenylharnstoff (unsymmetrischer Ethyldiphenylharnstoff),
 - hh) 2-Nitrodiphenylamin (2-NDPA).

- ii) 4-Nitrodiphenylamin (4-NDPA),
- jj) 2,2-Dinitropropanol,
- kk) Chlortrifluorid.

0009

Kriegsschiffe, Marine-Spezialausrüstung und Zubehör wie folgt und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

- a) Kampfschiffe oder Schiffe, besonders konstruiert oder besonders geändert für Angriffs- oder Verteidigungshandlungen (über oder unter Wasser), auch wenn für nichtmilitärische Zwecke umgebaut, und ungeachtet ihres derzeitigen Reparaturzustands oder ihrer Betriebsfähigkeit oder ob sie Waffeneinsatzsysteme oder Panzerungen enthalten, sowie Schiffskörper oder Teile von Schiffskörpern für solche Schiffe;
- b) Motoren wie folgt:
 1. Dieselmotoren, besonders konstruiert für U-Boote, mit den beiden folgenden Merkmalen:
 - a) Leistung größer/gleich 1.120 kW,
 - b) Drehzahl größer/gleich 700/min,
 2. Elektromotoren, besonders konstruiert für U-Boote, mit allen folgenden Merkmalen:
 - a) Leistung von mehr als 750 kW,
 - b) schnell umsteuerbar,
 - c) flüssigkeitsgekühlt und
 - d) vollständig gekapselt,
 3. nichtmagnetische Dieselmotoren mit einer Leistung größer/gleich 37,3 kW und mit einem nichtmagnetischen Anteil von mehr als 75 % des Gesamtgewichts;
- c) Unterwasserortungsgeräte, besonders konstruiert für militärische Zwecke, und Steuereinrichtungen hierfür;
- d) U-Boot- und Torpedonetze;
- e) Lenk- und Navigationsausrüstung, besonders konstruiert für militärische Zwecke;
- f) Schiffskörperdurchführungen und -verbinder, besonders konstruiert für militärische Zwecke, die das Zusammenwirken mit Ausrüstung außerhalb eines Schiffes ermöglichen;

Anmerkung:

Unternummer f schließt Steckverbinder für Schiffe in Einzelleiter-, Mehrfachleiter-, Koaxial- und Hohlleiterausführung sowie Schiffskörperdurchführungen ein, die jeweils unbeeinflusst bleiben von (eventuellem) Leckwasser von außen und die geforderten Merkmale in Meerestiefen von mehr als 100 m beibehalten, sowie faseroptische Steckverbinder und optische Schiffskörperdurchführungen, besonders konstruiert für den Durchgang von Laserstrahlen, unabhängig von der Wassertiefe.

Unternummer f umfaßt nicht übliche Schiffskörperdurchführungen für Antriebswellen und Ruderschäfte.

- g) geräuscharme Lager, besonders konstruiert für militärische Zwecke, und Ausrüstung mit solchen Lagern.

0010

Luftfahrzeuge, unbemannte Luftfahrzeuge, Triebwerke, Luftfahrzeug-Ausrüstung, Zusatzausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder geändert für militärische Zwecke, wie folgt:

- a) Kampfflugzeuge und -hubschrauber und besonders konstruierte Bestandteile hierfür;
- b) andere Luftfahrzeuge, besonders konstruiert oder geändert für militärische Zwecke einschließlich militärischer Aufklärung, militärischen Angriffs, militärischer Ausbildung, Beförderung und Luftlandung von Truppen oder militärischer Ausrüstung, logistische Unterstützung sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür;
- c) Triebwerke, besonders konstruiert oder geändert für militärische Zwecke, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür;
- d) unbemannte Luftfahrzeuge einschließlich ferngelenkter Flugkörper (remotely piloted air vehicles – RPVs –) und autonome, programmierbare Fahrzeuge, besonders konstruiert oder besonders geändert für militärische Zwecke, sowie deren Startgeräte, unterstützende Bodengeräte und zugehörige Ausrüstung für die Steuerung;
- e) Bordausrüstung einschließlich der Einrichtungen für Luftbetankung, besonders konstruiert für die Verwendung in den von Unternummer a oder b erfaßten Luftfahrzeugen oder in den von Unternummer c erfaßten Triebwerken, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür;
- f) Tankwagen und Ausrüstung zum Druckbetanken, besonders konstruierte Ausrüstung zur Erleichterung von Operationen in begrenzten Abschnitten und Bodengeräte, besonders entwickelt für die von Unternummer a oder b erfaßten Luftfahrzeuge oder für die von Unternummer c erfaßten Triebwerke;
- g) nach dem Überdruckprinzip arbeitende Atemgeräte und Überdruckanzüge für einzelne Körperteile zur Verwendung in Luftfahrzeugen, Anti-g-Anzüge, militärische Sturzhelme und Schutzmasken, Geräte zum Umwandeln von flüssigem in gasförmigen Sauerstoff für Luftfahrzeuge oder Flugkörper, katapult- und patronenbetätigte Einrichtungen zum Notausstieg der Besatzung aus Luftfahrzeugen;

- h) Fallschirme für Kampftruppen oder zum Absetzen von Lasten oder Bremsschirme für Luftfahrzeuge wie folgt:
1. Fallschirme für
 - a) Punktziel-Ab sprung von Einzelkämpfern,
 - b) Absprung von Fallschirmjägern,
 2. Lastenfallschirme,
 3. Para-Gleiter (Bremsschirme, Steuerschirme zur Stabilisierung und Steuerung der Fluglage fallender Körper, z. B. Rettungskapseln, Schleudersitze, Bomben),
 4. Steuerschirme für die Verwendung in Schleudersitzsystemen zur Steuerung des Entfaltungs- und Füllungsablaufs von Notfallschirmen,
 5. Bergungsfallschirme für Lenkflugkörper, Drohnen und Raumfahrzeuge,
 6. Landeanflugbremsschirme und Landebremsschirme und
 7. andere militärische Fallschirme;
- i) automatische Lenksysteme für Fallschirmlasten; für militärische Zwecke besonders konstruierte oder besonders geänderte Geräte für das gesteuerte Entfalten bei Absprüngen aus beliebiger Höhe einschließlich Sauerstoffgeräten.

Anmerkungen:

1. Unternummer b erfaßt nicht Luftfahrzeuge, konstruiert oder geändert für militärische Zwecke, die von der Luftfahrtbehörde eines in der Fußnote*) genannten Landes für die zivile Verwendung zugelassen und nach internationalen Zivilstandards ausgerüstet sind, sowie deren besonders konstruierte Bestandteile.
2. Unternummer c erfaßt nicht:
 - a) Triebwerke, konstruiert oder geändert für militärische Zwecke, die von der Luftfahrtbehörde eines in der Fußnote*) genannten Landes für die Verwendung in zivilen Luftfahrzeugen zugelassen sind, sowie deren besonders konstruierte Bestandteile,
 - b) Kolbentriebwerke oder deren besonders konstruierte Bestandteile.

Ergänzende Anmerkung:
siehe jedoch Teil I C Nummer 9A994
3. Die Erfassung in Unternummer b und c von besonders konstruierten Bestandteilen und zugehöriger Ausrüstung für nichtmilitärische Luftfahrzeuge oder Triebwerke, die für militärische Zwecke geändert sind, erstreckt sich nur auf solche militärischen Bestandteile und zugehörige militärische Ausrüstung, die für die Änderung für militärische Zwecke nötig sind.

0011

Elektronische Ausrüstung, nicht anderweitig von Teil I A erfaßt, besonders konstruiert für militärische Zwecke, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

Anmerkung:

Diese Nummer schließt folgende Ausrüstung ein:

1. Ausrüstung für Stör- und Schutzmaßnahmen einschließlich elektronischer Gegenmaßnahmen (ECM) und elektronischer Schutzmaßnahmen (ECCM), d. h. Geräte, konstruiert, um in Radar- oder Funkgeräten Störsignale oder verfälschende Signale zu erzeugen oder auf andere Weise den Empfang, den Betrieb oder die Wirksamkeit gegnerischer Empfänger einschließlich der Geräte für Gegenmaßnahmen zu stören,
2. schnell abstimmbare Röhren (frequency agile tubes),
3. elektronische Systeme oder Ausrüstung, konstruiert entweder für die Überwachung und Beobachtung des elektromagnetischen Spektrums für Zwecke des militärischen Nachrichtenwesens bzw. der militärischen Sicherheit oder um derartigen Überwachungs- und Beobachtungsmaßnahmen entgegenzuwirken,
4. Ausrüstung für Unterwassergegenmaßnahmen einschließlich akustischer und magnetischer Störung und Täuschung, die in Sonarempfängern Störsignale oder verfälschende Signale erzeugen,
5. Geräte zum Schutz der Datenverarbeitung, Datensicherungsgeräte und Geräte zur Sicherung der Datenübertragung und Zeichengabe, die Verschlüsselungsverfahren verwenden,
6. Identifizierungs-, Authentisierungs- und Kennungsladegeräte (keyloader) sowie Leitungs-, Fertigungs- und Verteilungs-Schlüsselgeräte.

0013

Spezialpanzer- oder Schutzausrüstung und Konstruktionen wie folgt:

- a) Panzerplatten;
- b) Kombinationen und Konstruktionen aus metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen, besonders konstruiert, um militärische Systeme beschußfest zu machen;
- c) militärische Helme;
- d) Körperpanzer (z. B. Panzerwesten, Panzeranzüge) und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

*) Australien, Belgien und Luxemburg, Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Japan, Kanada, Niederlande, Norwegen, Portugal, Spanien, Türkei, Vereinigtes Königreich, Vereinigte Staaten von Amerika

Anmerkungen:

1. Unternummer b schließt Kombinationen aus metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen ein, besonders konstruiert zur Bildung einer explosions-reaktiven Panzerung oder zum Bau militärischer Unterstände (shelters).
2. Unternummer c erfaßt nicht herkömmliche Stahlhelme, die weder mit Zusatzgeräten ausgerüstet noch für die Ausrüstung mit Zusatzgeräten geändert oder konstruiert sind.

0014**Spezialisierte Ausrüstung für die militärische Ausbildung oder für die Simulation militärischer Szenare, besonders konstruierte Bestandteile und besonders konstruiertes Zubehör hierfür.**

Anmerkungen:

1. Der Begriff spezialisierte Ausrüstung für die militärische Ausbildung schließt militärische Ausführungen von folgender Ausrüstung ein:
 - Angriffssimulatoren,
 - Einsatzflug-Übungsgeräte,
 - Radar-Zielübungsgeräte,
 - Radar-Zielgeneratoren,
 - Feuerleit-Übungsgeräte,
 - Übungsgeräte für die U-Boot-Bekämpfung,
 - Flugsimulatoren einschließlich der für das Training von Piloten oder Astronauten ausgelegten Zentrifugen,
 - Radartrainer,
 - Instrumentenflug-Übungsgeräte,
 - Navigations-Übungsgeräte,
 - Übungsgeräte für den Flugkörperstart,
 - Zieldarstellungsgeräte,
 - Drohnen,
 - Waffen-Übungsgeräte,
 - Geräte für Übungen mit unbemannten Flugzeugen,
 - bewegliche Übungsgeräte.
2. Diese Nummer schließt Systeme zur Bilderzeugung (image generating) oder zum Dialog mit der Umgebung für Simulatoren ein, sofern sie für militärische Zwecke besonders konstruiert oder besonders geändert sind.

0015**Bildausrüstung oder Ausrüstung für Gegenmaßnahmen, besonders konstruiert für militärische Zwecke, wie folgt sowie besonders konstruierte Bestandteile und besonders konstruiertes Zubehör hierfür (siehe auch Teil I C Unternehmern 6A002a2 und 6A002b):**

Anmerkung:

Diese Nummer erfaßt nicht Bildverstärkerröhren der ersten Generation.

- a) **Aufzeichnungsgeräte und Bildverarbeitungsausrüstung;**
- b) **Kameras, fotografische Ausrüstung und Filmverarbeitungsausrüstung;**
- c) **Bildverstärkerausrüstung;**
- d) **Infrarot- oder Wärmebild-Ausrüstung;**
- e) **Kartenbildradar-Sensorausrüstung;**
- f) **Ausrüstung für Gegenmaßnahmen (ECM) und zum Schutz vor Gegenmaßnahmen (ECCM) für die von den Unternehmern a bis e erfaßte Ausrüstung.**

Anmerkungen:

1. Der Begriff besonders konstruierte Bestandteile schließt folgende Einrichtungen ein, sofern sie für militärische Zwecke besonders konstruiert sind:
 - a) IR-Bildwandlerröhren,
 - b) Bildverstärkerröhren (andere als solche der ersten Generation),
 - c) Mikrokanalplatten,
 - d) Restlichtfernsehkameraröhren,
 - e) Detektorgruppen (einschließlich elektronischer Kopplungs- oder Ausgabesysteme),
 - f) pyroelektrische Fernsehkameraröhren,
 - g) Kühler für Bildsysteme,
 - h) fotochrome oder elektrooptische elektrisch ausgelöste Verschlüsse mit einer Verschlußgeschwindigkeit kleiner als 100 μ s, ausgenommen Verschlüsse, die ein wesentlicher Teil einer Hochgeschwindigkeitskamera sind,
 - i) faseroptische Bildinverter,
 - j) Verbindungshalbleiter-Fotokathoden.
2. Unternummer f schließt Ausrüstung ein, konstruiert zur Beeinträchtigung des Betriebs oder der Wirksamkeit militärischer Bildsysteme oder zur Verhinderung solcher Beeinträchtigungen.

0016

Schmiedestücke, Gußstücke und halbfertige Erzeugnisse, besonders konstruiert für die von den Nummern 0001, 0002, 0003, 0004, 0006, 0010, 0023 oder 0026 erfaßten Waren.

0017

Verschiedene Ausrüstungsgegenstände, Materialien und Bibliotheken wie folgt sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

- a) unabhängige Tauch- und Unterwasserschwimmergeräte wie folgt:
 1. Atemgeräte mit geschlossener und halbgeschlossener Atemlufterneuerung,
 2. besonders konstruierte Bestandteile zur Umrüstung von Geräten mit offenem Kreislauf in solche für militärische Zwecke,
 3. Gegenstände, ausschließlich konstruiert für die militärische Verwendung mit Geräten dieser Unternummer;
- b) Bauausrüstung, besonders konstruiert für militärische Zwecke;
- c) Halterungen (fittings), Beschichtungen und Behandlungen für die Unterdrückung von Signaturen, besonders konstruiert für militärische Zwecke;
- d) Ausrüstung für technische Betreuung, besonders konstruiert für den Einsatz in einer Kampfzone;
- e) Roboter, Robotersteuerungen und Roboter-Endeffektoren mit mindestens einem der folgenden Merkmale:
 1. besonders konstruiert für militärische Zwecke,
 2. ausgestattet mit Mitteln zum Schutz der Hydraulikleitungen gegen Beschädigungen von außen durch umherfliegende Munitionssplitter (z. B. selbstdichtende Leitungen) und konstruiert für die Verwendung von Hydraulikflüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 839 K (566 °C),
 3. betriebsfähig in Höhen über 30.000 m oder
 4. besonders konstruiert oder ausgelegt für einen Einsatz in einer EMP-Umgebung (EMP = elektromagnetischer Puls);
- f) Bibliotheken (parametrische technische Datenbanken), besonders entwickelt für militärische Zwecke in Verbindung mit Ausrüstung, die von Teil I A dieser Liste erfaßt wird.

Technische Anmerkung:

Bibliothek (parametrische technische Datenbank) im Sinne von Nummer 0017 ist eine Sammlung technischer Informationen militärischer Natur, deren Ausnutzung die Leistungsfähigkeit militärischer Ausrüstung oder Systeme erhöhen kann.

0018

Ausrüstung und Technologie für die Herstellung der in Teil I A dieser Liste genannten Waren wie folgt:

- a) besonders konstruierte oder besonders geänderte Herstellungsausrüstung für die Herstellung der von Teil I A dieser Liste erfaßten Waren und besonders konstruierte Bestandteile hierfür;
- b) besonders konstruierte Umweltprüfeinrichtungen für die Zulassungs- und Eignungsprüfung der von Teil I A dieser Liste erfaßten Waren und besonders konstruierte Ausrüstung hierfür;
- c) spezifische Herstellungstechnologie, auch wenn die Ausrüstung, bei der diese Technologie angewendet wird, nicht erfaßt wird;
- d) spezifische Technologie für Konstruktion, Bestandteilmontage, Betrieb, Wartung und Instandsetzung vollständiger Herstellungsanlagen, auch wenn die Bestandteile selbst nicht erfaßt werden.

Anmerkungen:

1. Unternummern a und b schließen folgende Ausrüstung ein:
 - a) kontinuierlich arbeitende Nitrieranlagen,
 - b) Prüfzentrifugen mit mindestens einem der folgenden Merkmale:
 1. Antrieb durch einen oder mehrere Motoren mit einer Gesamtnennleistung über 298 kW,
 2. Nutzlast von 113 kg oder mehr,
 3. Ausübung einer Zentrifugalbeschleunigung von mindestens 8 g auf eine Nutzlast von 91 kg oder mehr. ($g = \text{Erdbeschleunigung } [9,81 \text{ m/sec}^2]$),
 - c) Trockenpressen,
 - d) Schneckenstrangpressen, besonders konstruiert oder geändert für militärische Treibstoffe,
 - e) Schneidmaschinen zum Ablängen stranggepreßter Treibstoffe,
 - f) Dragierkessel (Taumelmischer) mit Durchmesser ab 1,85 m und einem Produktionsvermögen über 227 kg,
 - g) Stetigmischer für Festtreibstoffe,
 - h) Strahlmühlen (fluid energy mills) zum Zerkleinern oder Mahlen der Bestandteile von militärischen Treibstoffen,

- i) Ausrüstung zur Erzeugung von Kugelform mit einheitlicher Partikelgröße bei den in Anmerkung 1a1 bis 1a8 zu Nummer 0008 aufgeführten Metallpulvern,
 - j) Konvektionsströmungskonverter (convection current converters) für die Konversion der in Anmerkung 1a6 zu Nummer 0008 aufgeführten Stoffe.
2. a) Der Begriff „in Teil I A dieser Liste genannte Waren“ schließt ein:
- 1. Waren, die nicht erfaßt sind, weil sie geringere als die spezifizierten Konzentrationen haben, wie folgt:
 - a) Hydrazin (siehe Anmerkung 1a18 zu Nummer 0008),
 - b) militärische Sprengstoffe (siehe Nummer 0008),
 - 2. supraleitende Werkstoffe, die gemäß Teil I C, Nummer 1C005, von der Erfassung ausgenommen sind, supraleitende Elektromagnete, die gemäß Teil I C, Unternummer 3A001e3, von der Erfassung ausgenommen sind, supraleitende elektrische Ausrüstung, die gemäß Unternummer 0020 b von der Erfassung ausgenommen ist,
 - 3. metallische Treibstoffe und Oxidationsmittel, die in laminarer Form aus der Dampfphase abgeschieden sind (siehe Anmerkung 1a2 zu Nummer 0008);
- b) Der Begriff „in Teil I A dieser Liste genannte Waren“ schließt nicht ein:
- 1. Signalpistolen (siehe Unternummer 0002 b),
 - 2. Stoffe, die gemäß Anmerkung 2 zu Nummer 0007 von der Erfassung ausgenommen sind,
 - 3. Strahlendosimeter für den persönlichen Gebrauch und Arbeitsschutzmasken gegen bestimmte Gefahren im gewerblichen Bereich (siehe Anmerkung 4 zu Nummer 0007),
 - 4. Acetylen, Propan, flüssigen Sauerstoff, Difluorammin (HNF₂), rauchende Salpetersäure und Kaliumnitratpulver (siehe Anmerkung 6 zu Nummer 0008),
 - 5. Flugtriebwerke, die gemäß Unternummer 0010 b unter Bezugnahme auf Teil I C, Nummer 9A001, von der Erfassung ausgenommen sind,
 - 6. herkömmliche Stahlhelme, die weder mit Zusatzgeräten ausgerüstet noch für die Ausrüstung mit Zusatzgeräten geändert oder konstruiert sind (siehe Anmerkung 2 zu Nummer 0013),
 - 7. Ausrüstung, die mit nicht erfaßten industriellen Maschinen versehen ist, wie nicht anderweitig genannte Beschichtungseinrichtungen und Geräte zum Gießen von Kunststoffen,
 - 8. Musketen, Gewehre und Karabiner aus der Zeit vor 1938, Nachbildungen von Musketen, Gewehren und Karabinern aus der Zeit vor 1890, Revolver, Pistolen und Maschinenwaffen aus der Zeit vor 1890 und ihre Nachbildungen (hierdurch wird nicht die Ausfuhr von Technologie oder Herstellungsausrüstung für übliche Schußwaffen freigestellt, auch wenn sie zur Herstellung von Nachbildungen von antiken Schußwaffen eingesetzt wird).
3. Unternummer d schließt keine Technologie für zivile Zwecke ein, z. B. für Landwirtschaft, Pharmazie, Medizin, Tierheilkunde, Umwelt und Nahrungsmittelindustrie (siehe Anmerkung 5 zu Nummer 0007).

0020

Kryogenische (Tieftemperatur-) und supraleitende Ausrüstung wie folgt sowie besonders konstruierte Bestandteile und besonders konstruiertes Zubehör hierfür:

- a) **Ausrüstung, besonders konstruiert oder ausgelegt für den Einbau in ein militärisches Land-, See-, Luft- oder Raumfahrzeug, und fähig, während der Fahrt eine Temperatur unter 103 K (–170 °C) zu erzeugen oder aufrechtzuerhalten;**

Anmerkung:

Unternummer a schließt mobile Systeme ein, die Zubehör- und Bestandteile enthalten oder verwenden, die aus nichtmetallischen oder nicht elektrisch leitenden Werkstoffen, z. B. aus Kunststoffen oder epoxidharzimprägnierten Werkstoffen, hergestellt sind.

- b) **supraleitende elektrische Ausrüstung (rotierende Maschinen und Transformatoren), besonders konstruiert oder besonders ausgelegt für den Einbau in ein militärisches Land-, See-, Luft- oder Raumfahrzeug und betriebsfähig während der Fahrt, ausgenommen hybride, homopolare Gleichstromgeneratoren mit einem einpoligen, normal ausgelegten Metallanker, der in einem Magnetfeld rotiert, das mit Hilfe supraleitender Wicklungen erzeugt wird, vorausgesetzt, daß diese Wicklungen die einzige supraleitende Baugruppe im Generator sind.**

0023

Strahlenwaffen-Systeme, zugehörige Ausrüstung, Ausrüstung für Gegenmaßnahmen oder Versuchsmodelle wie folgt und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkung:

Strahlenwaffen-Systeme schließen Systeme, Subsysteme und Ausrüstung ein.

- a) **Laser-Systeme, besonders konstruiert für die Vernichtung oder Abwehr (Unterbrechung des Einsatzes) eines gegnerischen Objekts;**

- b) Teilchenstrahl-Systeme, geeignet für die Vernichtung oder Abwehr (Unterbrechung des Einsatzes) eines gegnerischen Objekts;
- c) energiereiche Hochfrequenzsysteme, geeignet für die Vernichtung oder Abwehr (Unterbrechung des Einsatzes) eines gegnerischen Objekts;
- d) Ausrüstung, besonders konstruiert für die Entdeckung, Identifizierung oder Abwehr der von Unternummer a, b oder c erfaßten Systeme;
- e) physische Versuchsmodelle und zugehörige Dokumentation für die von dieser Nummer erfaßten Systeme, Ausrüstung und Bestandteile.

Anmerkungen:

1. Von dieser Nummer erfaßte Strahlenwaffen schließen Systeme ein, deren Leistungsfähigkeit bestimmt wird durch den kontrollierten Einsatz von
 - a) Lasern mit einer Dauerstrich- oder Impulsenergie, die eine mit herkömmlicher Munition vergleichbare Vernichtungswirkung erreichen,
 - b) Teilchenbeschleunigern, die einen geladenen oder ungeladenen Strahl mit Vernichtungswirkung aussenden,
 - c) Mikrowellensendern mit hoher Impulsenergie oder hoher Durchschnittsenergie, die ein ausreichend starkes Feld erzeugen, um elektronische Schaltungen in einem entfernt liegenden Ziel außer Betrieb zu setzen.
2. Nummer 0023 schließt folgende Ausrüstung ein, sofern sie besonders konstruiert ist für Strahlenwaffensysteme:
 - a) Geräte für die Erzeugung von Primärenergie, Energiespeicher, Schaltvorrichtungen, Geräte für die Energiekonditionierung und Geräte für die Handhabung von Treibstoffen,
 - b) Zielerfassungs- und Zielverfolgungssysteme,
 - c) Systeme für die Auswertung der Schadenswirkung, Zerstörung oder Einsatzunterbrechung,
 - d) Geräte für die Strahllenkung, -ausbreitung und -ausrichtung,
 - e) Geräte für die rasche Strahlschwenkung zur schnellen Bekämpfung von Mehrfachzielen,
 - f) anpassungsfähige Optiken oder Phasenkonjugatoren (phase conjugators),
 - g) Strominjektoren für negative Wasserstoffionenstrahlen,
 - h) weltraumgeeignete Beschleuniger-Bestandteile (accelerator components),
 - i) negative Ionenstrahl-Ausweitungs-Ausrüstung (negative ion beam funnelling equipment),
 - j) Ausrüstung zur Steuerung und Schwenkung eines energiereichen Ionenstrahls oder
 - k) weltraumgeeignete Folien zur Neutralisierung von negativen Wasserstoffisotopenstrahlen.

0024

Software wie folgt:

- a) Software, besonders entwickelt oder geändert für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung von Ausrüstung oder Werkstoffen, die von Teil I A dieser Liste erfaßt werden;
- b) Software, besonders entwickelt für
 1. Modellierung, Simulation oder Auswertung militärischer Waffensysteme,
 2. Entwicklung, Überwachung, Wartung oder Umrüstung (up-dating) von in militärischen Waffensystemen integrierter Software,
 3. Modellierung oder Simulation militärischer Operationsszenare, sofern nicht von Nummer 0014 erfaßt,
 4. Anwendungen im Rahmen von Führungs-, Informations- und Aufklärungssystemen (C³I);
- c) Software für die Ermittlung der Wirkung herkömmlicher, atomarer, chemischer oder biologischer Kampfmittel.

0026

Waffensysteme mit hoher kinetischer Energie (kinetic energy weapon systems) und zugehörige Ausrüstung wie folgt sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

- a) Waffensysteme mit hoher kinetischer Energie (kinetic energy weapon systems), besonders konstruiert für die Vernichtung oder Abwehr (Unterbrechung des Einsatzes) eines gegnerischen Objekts;
- b) besonders konstruierte Meß- und Auswertungsapparaturen sowie Versuchsmodelle einschließlich Diagnoseinstrumentierungen und Diagnoseobjekten für die dynamische Prüfung von Geschossen und Systemen mit hoher kinetischer Energie.

Anmerkungen:

1. Nummer 0026 schließt folgende Ausrüstung ein, sofern sie besonders konstruiert ist für Waffensysteme mit hoher kinetischer Energie:
 - a) Startantriebssysteme, die Massen größer als 0,1 g auf Geschwindigkeiten über 1,6 km/s in den Betriebsarten Einzelfeuer oder Schnellfeuer beschleunigen können,
 - b) Ausrüstung für die Erzeugung von Primärenergie, Elektroschutz (electric armour), Energiespeicherung, Kontrolle des Wärmehaushalts und Klimatisierung, Schaltvorrichtungen und Ausrüstung für die Handhabung von Treibstoffen, elektrische Schnittstellen zwischen Stromversorgung, Geschütz und anderen elektrischen Richtfunktionen des Turms,

-
- c) Zielerfassungs-, Zielverfolgungs-, Feuerleitsysteme und Systeme zur Wirkungsermittlung,
 - d) Zielsuch-, Zielansteuerungssysteme und Systeme zur Umlenkung des Vortriebs (seitliche Beschleunigung) für Geschosse.
2. Nummer 0026 erfaßt Systeme, die mindestens eine der folgenden Antriebsarten verwenden:
- a) elektromagnetisch,
 - b) elektrothermisch,
 - c) Plasmaantrieb,
 - d) Leichtgasantrieb oder
 - e) chemisch (sofern in Kombination mit den zu a bis d aufgeführten Antriebsarten verwendet).
3. Nummer 0026 erfaßt nicht die Technologie für die magnetische Induktion zum Dauerantrieb ziviler Transporteinrichtungen.
4. Waffensysteme, die Unterkalibermunition verwenden oder allein mit chemischem Antrieb arbeiten und Munition hierfür: siehe Nummern 0001, 0002, 0003 und 0004.

B. Kernenergieliste

Technische Anmerkungen:

1. Rohstoffe

umfassen alle Vor- und Zwischenerzeugnisse, aus denen Metall in wirtschaftlicher Weise gewonnen werden kann, wie Erze, Konzentrate, Matte, Reguli, Rückstände, Aschen, Schlacken oder Gekrätz.

2. Metalle und Legierungen

umfassen, soweit in einzelnen Nummern nichts Gegenteiliges angegeben ist, alle nachstehenden Roh- und Halbzeugformen:

a) Rohformen:

Anoden, Barren einschließlich Kerbbarren und Drahtbarren, Rundknüppel, Blöcke, Brammen, Kathoden, Walzplatten, Körner, Granalien, Gußblöcke, Klumpen, Kügelchen, Masseln, Stangen, Schrot, Platten, Schwamm, Kugeln, Würfel, Ronden, Briketts, Kristalle oder Pulver,

b) Halbzeugformen (auch überzogen, plattiert, gebohrt oder gestantzt):

1. Knetmaterial, bearbeitet oder hergestellt durch Walzen, Ziehen, Strangpressen, Schmieden, Schlagpressen, Pressen, Granulieren, Pulverisieren und Mahlen, wie folgt: Winkel, U-Profile, Ronden, Scheiben, Staub, Schuppen, Folien, Blattmetall, Schmiedestücke, Platten, Pulver, Preß- und Stanzstücke, Bänder, Ringe, Stäbe (einschließlich nicht umhüllter Schweißstäbe, Drahtstangen und Walzdraht), Profile aller Art, Bleche, Streifen, Rohre mit runden, quadratischen oder sonstigen Querschnitten, gezogener oder stranggepreßter Draht,
2. Gußmaterial (hergestellt durch Gießen in Sand, Kokillen oder Formen aus Metall oder anderem Material) einschließlich Druckguß, Sintererzeugnisse und pulvermetallurgische Erzeugnisse.

01 Materialien für kerntechnische Zwecke

0101

Besonderes und anderes spaltbares Material, ausgenommen:

- a) Lieferungen bis zu einem effektiven Gramm,
- b) Lieferungen bis zu vier effektiven Gramm, sofern in einer Fühlordnung von Instrumenten enthalten.

0102

Natürliches und abgereichertes Uran in jeder Form oder enthalten in jedem Material, in dem die Konzentration des Urans 0,05 % übersteigt, ausgenommen abgereichertes Uran, das speziell für folgende zivile Verwendungszwecke hergestellt wurde:

1. Abschirmungen gegen ionisierende Strahlung,
2. Verpackungen,
3. Ballast,
4. Ausgleichsgewichte.

Anmerkung:

Uran-Titanlegierungen: siehe Teil I C Nummer 1C004.

0103

Deuterium, Schwerwasser, deuterierte Paraffine, einfache oder komplexe Lithiumdeuteride sowie Mischungen, Lösungen und Verbindungen, sofern sie mehr als 0,02 % Deuterium enthalten.

0104

Zirkonium (Metall), Legierungen mit mehr als 50 % Zirkonium, Zirkoniumverbindungen (sofern der Hafniumgehalt dieser Stoffe unter 0,2 % beträgt) und Erzeugnisse, die völlig aus diesen Materialien hergestellt sind (siehe auch Teil I C Nummer 1C234), ausgenommen:

- a) Zirkoniummetall, -legierungen und -verbindungen in Lieferungen bis zu 5 kg,

Anmerkung:

Diese Ausnahmeregelung gilt nicht für Zirkoniumrohre.

- b) Zirkonium in Form von Folien oder Streifen mit einer Dicke kleiner/gleich 0,10 mm in Lieferungen bis zu 200 kg.

0105

Nickelpulver und poröses Nickelmetall wie folgt:

- a) Nickelpulver mit einem Reinheitsgrad von 99,9 % oder mehr und einer mittleren Korngröße unter 10 µm gemäß ASTM-Standard B 330 und einem hohen Anteil einheitlicher Partikelgröße;
- b) poröses Nickelmetall, hergestellt aus den von Unternummer a erfaßten Materialien, **a u s g e n o m m e n** einzelne Platten aus porösem Nickelmetall bis zu einer Größe von 930 cm², die zum Gebrauch in Batterien für zivile Verwendungszwecke vorgesehen sind.

Anmerkung:

Unternummer b bezieht sich auf poröses Nickelmetall, hergestellt aus dem in Unternummer a definierten Nickelpulver, das durch Pressen und Sintern zu einem metallischen Material mit feinen, die Gesamtstruktur durchziehenden Poren geformt wird.

0106

Nuklearreiner Graphit, d.h. Graphit mit einem Borgehalt von weniger als 5 ppm und einer Dichte von mehr als 1,5 g/cm³.

0107

Lithium wie folgt:

- a) Metall, Hydride oder Legierungen, die mit dem Isotop 6 angereichertes Lithium in einer höheren Konzentration enthalten als natürliches Lithium (mehr als 7,5 % Lithium-6);
- b) alles sonstige Material, das mit dem Isotop 6 angereichertes Lithium enthält (einschließlich Verbindungen, Mischungen und Konzentraten), **a u s g e n o m m e n** mit dem Isotop 6 angereichertes Lithium, das in Thermolumineszenz-Dosimetern enthalten ist.

Anmerkung:

Für Deuteride, die natürliches Lithium oder mit dem Isotop 7 angereichertes Lithium enthalten: siehe Nummer 0103.

0108

Hafnium wie folgt:

Metall, Legierungen und Verbindungen mit mehr als 60 % Hafnium und Erzeugnisse hieraus (siehe auch Teil I C Nummer 1C231), **a u s g e n o m m e n** Lieferungen der vorgenannten Stoffe, die bis zu 1 kg Hafnium enthalten.

0109

Beryllium wie folgt:

Metall, Legierungen mit mehr als 50 % Beryllium, Berylliumverbindungen und Erzeugnisse daraus (siehe auch Teil I C Nummer 1C230), **a u s g e n o m m e n**:

- a) Metallfenster für Röntgengeräte,
- b) Oxidformteile in Fertig- oder Halbzeugformen, besonders konstruiert für Elektronikteile oder als Substrat für elektronische Schaltkreise,
- c) Lieferungen bis zu 500 g Beryllium mit einer Reinheit von 99 % oder weniger oder Lieferungen bis zu 100 g Beryllium mit einer Reinheit über 99 %, sofern sie keine Einkristalle enthalten,
- d) Lieferungen von Berylliumverbindungen, die bis zu 5 kg Beryllium mit einer Reinheit unter 99 % enthalten.

0110

Thorium und jedes Material, das mehr als 0,05 % Thorium enthält.

0112

Tritium, Verbindungen und Mischungen, die mehr als 0,1 % Tritium enthalten, und Erzeugnisse, die einen oder mehrere der vorgenannten Stoffe enthalten, **a u s g e n o m m e n**:

- a) Lieferungen mit einer Aktivität unter 3700 Gigabequerel (100 Ci),

Anmerkung:

Siehe auch Teil I C Nummern 1C235 und 1C935.

- b) Tritium, enthalten in Leuchtfarben, selbstleuchtenden Erzeugnissen, Gas- und Aerosolspürgeräten, Elektronenröhren, Beleuchtungseinrichtungen oder Statikeliminatoren, Ionenröhren, Detektorzellen für Gaschromatographen und in Kalibriernormalen,

- c) Tritiumverbindungen und -mischungen, bei denen die Trennung der Bestandteile nicht zur Entwicklung einer Wasserstoffisotopenmischung führen kann, deren Tritiumanteil mehr als 0,1 % beträgt.

0113

Materialien für nukleare Wärmequellen wie folgt:

- a) Plutonium in jeder Form, dessen Isotopenanteil an Plutonium-238 50 % übersteigt, ausgenommen:
1. Lieferungen bis zu einem effektiven Gramm,
 2. Lieferungen bis zu drei effektiven Gramm, sofern in einer Fühlanordnung von Instrumenten enthalten;
- b) vorher abgetrenntes Neptunium-237 in jeder Form, ausgenommen Lieferungen bis zu einem effektiven Gramm Neptunium-237.

0115

Feuchtigkeitsgeschützte platinierter Katalysatoren, besonders konstruiert oder vorbereitet zur Förderung des Austausches von Wasserstoffisotopen zwischen Wasserstoff und Wasser für die Wiedergewinnung von Tritium aus Schwerem Wasser oder zur Herstellung von Schwerem Wasser.

02 Anlagen für kerntechnische Zwecke

0201

Anlagen für die Isotopentrennung von natürlichem und abgereichertem Uran, besonderem und anderem spaltbarem Material sowie besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung und Bestandteile hierfür, insbesondere:

- a) Anlagen, besonders konstruiert für die Isotopentrennung von natürlichem und abgereichertem Uran, besonderem und anderem spaltbarem Material, wie folgt:
1. Gasdiffusions-Trennanlagen,
 2. Gaszentrifugen-Trennanlagen,
 3. aerodynamische Trennanlagen,
 4. Trennanlagen durch chemischen Austausch,
 5. Trennanlagen durch Ionenaustausch,
 6. Isotopentrennanlagen durch atomares Laserverfahren,
 7. Isotopentrennanlagen durch molekulares Laserverfahren,
 8. Plasmentrennanlagen,
 9. elektromagnetische Trennanlagen,
 10. Anlagen zur Trennung von natürlichem und abgereichertem Uran, besonderem und anderem spaltbarem Material sowie besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung und Bestandteile, die nicht anderweitig in Nummer 0201 aufgeführt sind;
- b) Ausrüstung und Bestandteile wie folgt, besonders konstruiert oder hergerichtet für:
1. Gasdiffusions-Trennverfahren:
 - a) Ventile, die ganz aus Aluminium, Aluminiumlegierungen, Nickel oder Nickellegierungen mit mehr als 60 % Nickel hergestellt oder ganz damit ausgekleidet sind, mit einer Nennweite größer/gleich 40 mm und mit Federbalgdichtungen,
 - b) Ventilatoren und Kompressoren (in Turbo-, Radial- oder Axialbauweise), die ganz aus Aluminium, Aluminiumlegierungen, Nickel oder Nickellegierungen mit mehr als 60 % Nickel oder anderen UF₆-resistenten Werkstoffen hergestellt oder ganz damit ausgekleidet sind und ein Ansaugvolumen von 1 m³/min oder mehr haben, sowie Dichtungen hierfür,
 - c) Gasdiffusionstrennwände aus UF₆-resistenten porometallischen, -polymeren oder -keramischen Werkstoffen mit einer Porengröße kleiner als 1.000 Angström, einer Dicke kleiner/gleich 5 mm und, bei Röhrenform, mit einem Durchmesser kleiner/gleich 25 mm,
 - d) Gasdiffusorgehäuse, hermetisch abgedichtete zylindrische Kessel mit einem Durchmesser größer als 30 cm und einer Länge größer als 90 cm oder rechteckige Kessel mit vergleichbaren Abmessungen (mit einer Einlaßverbindung und zwei Auslaßverbindungen, die größer als 5 cm im Durchmesser sind, zur Aufnahme der Gasdiffusionstrennwände), hergestellt aus oder ausgekleidet mit UF₆-resistenten Werkstoffen und geeignet zum vertikalen oder horizontalen Einbau,
 - e) Wärmetauscher, hergestellt aus Aluminium, Kupfer, Nickel oder Nickellegierungen mit mehr als 60 % Nickel oder bei Verwendung plattierter Rohre aus Kombinationen dieser Metalle untereinander und konstruiert für den Betrieb bei Drücken unter 1 bar mit einer Leckrate, die den Druckanstieg auf weniger als 0,1 mbar/h bei einem Druckunterschied von 1 bar begrenzt,
 - f) Vakuumdichtungen, besonders konstruiert oder hergerichtet, mit Verbindungsstücken für Ein- und Auslaß
 1. zur Abdichtung der Kompressorwelle oder des Gebläserotors,

2. zur Vermeidung des Eindringens von Luft in die innere Kompressorkammer oder das Gebläse,
 3. für eine Leckrate des Schutzgases nach innen von weniger als 1.000 cm³/min,
- g) Verbindungen oder Pulver, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Herstellung von Gasdiffusionstrennwänden
1. aus Nickel oder Nickelverbindungen mit mehr als 60 % Nickel,
 2. aus Aluminiumoxiden oder UF₆-resistenten fluorierten Kohlenwasserstoffpolymeren mit einer Reinheit größer/gleich 99,9 %, einer Partikelgröße kleiner als 10 µm und einem hohen Grad an Gleichförmigkeit der Partikelgrößen,

Anmerkung:

Zu den Ausrüstungsgegenständen einer Anlage für die Isotopentrennung nach dem Gasdiffusionsverfahren gehören

- a) Bestandteile für das Gasdiffusionstrennverfahren aus UF₆-resistenten Werkstoffen, insbesondere
 1. Gaseinspeise-, Produktauspeise- und Tailsauspeise-Systeme, Prozeß-Systeme einschließlich Speiseautoklaven zur Erzeugung des UF₆-Gasstroms in der Gasdiffusionskaskade,
 2. Desublimierer (Kühlfallen), abkühlbar auf 203 K (-70 °C) und aufheizbar auf 343 K (+70 °C) und geeignet zur Entnahme von UF₆ aus Kaskaden mit einem Druck von bis zu 3 kPa,
 3. Stationen für das Abfüllen des UF₆ in Behälter,
 - b) Rohr- und Verteilungssysteme, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Führung des UF₆ innerhalb der Gasdiffusionskaskade,
 - c) Vakuumrohrleitungssysteme und Vakuumsammelleitungen,
 - d) Vakuumpumpen mit einem Durchsatz größer/gleich 5 m³/min, besonders konstruiert oder hergerichtet für den Betrieb unter UF₆-Atmosphäre, hergestellt aus oder ausgekleidet mit Aluminium, Nickel oder Nickellegierungen mit mehr als 60 % Nickel.
2. Gaszentrifugen-Trennverfahren:
- a) Gaszentrifugen, Komponenten und Bestandteile,
 - b) vollständige Rotorsysteme,
 - c) Rotorrohre mit einer Wandstärke kleiner/gleich 12 mm, einem Durchmesser zwischen 75 mm und 400 mm, hergestellt aus hochfesten Werkstoffen,
 - d) flüssigkeitsgedämpfte Magnetlager, die aus einem Ringmagneten bestehen, der innerhalb eines Gehäuses aufgehängt ist, das ein Dämpfungsmedium enthält, sowie zugehörige Magnete. Der Magnet ist mit einem an der Rotorkappe montierten Polstück oder zweiten Magneten gekoppelt,
 - e) besonders hergerichtete Drehlager, bestehend aus einem kugelförmigen Zapfen und einem halbköpfigen Gegenlager (pivot-cup), montiert auf einem Dämpfer,
 - f) Ringe oder Sickenbänder mit einer Wandstärke kleiner/gleich 3 mm, einem Durchmesser zwischen 75 mm und 400 mm und konstruiert für die Verstärkung oder Verbindung der Rotorteile untereinander, hergestellt aus hochfesten Werkstoffen,
 - g) scheibenförmige Teile mit einem Durchmesser zwischen 75 mm und 400 mm zur Montage innerhalb der Rotorrohre, hergestellt aus hochfesten Werkstoffen,
 - h) obere und untere Kappen mit einem Durchmesser zwischen 75 mm und 400 mm zur Montage der Rotorrohrenden, hergestellt aus hochfesten Werkstoffen,
 - i) Molekularpumpen aus Zylindern mit inneren spiralförmigen gepreßten oder gefrästen Nuten und inneren Bohrungen,
 - j) ringförmige Motorstatoren für Wechselstromhysteresemotoren für Synchronbetrieb unter Vakuumbedingungen im Frequenzbereich von 600 Hz bis 2.000 Hz und mit einem Leistungsbereich von 50 VA bis 1.000 VA,
 - k) Frequenzumwandler (Konverter oder Inverter) (siehe auch Teil I C Nummer 3A225), besonders konstruiert oder hergerichtet für die Steuerung von Motorstatoren für die Gaszentrifugenanreicherung, mit allen folgenden Merkmalen und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:
 1. Mehrphasenausgang zwischen 600 Hz und 2 kHz,
 2. Frequenzstabilisierung besser als 0,1 %,
 3. Klirrfaktor kleiner als 2 % und
 4. Wirkungsgrad besser als 80 %.

Anmerkung:

Zu den Ausrüstungsgegenständen einer Anlage für die Isotopentrennung nach dem Gaszentrifugenverfahren gehören

- a) rotierende Gaszentrifugenbestandteile aus hochfesten Werkstoffen,
- b) statische Gaszentrifugenbestandteile aus UF₆-resistenten Werkstoffen,
- c) Bestandteile für Gaszentrifugenanlagen aus UF₆-resistenten Werkstoffen, insbesondere
 1. Gaseinspeise-, Produktauspeise- und Tailsauspeise-Systeme, Prozeß-Systeme einschließlich Speiseautoklaven zur Erzeugung des UF₆-Gasstromes für die Zentrifugenkaskade,

2. Desublimierer (Kühlfallen), abkühlbar auf 203 K (-70°C) und aufheizbar auf 343 K ($+70^{\circ}\text{C}$) und geeignet zur Entnahme von UF_6 aus Kaskaden mit einem Druck von bis zu 3 kPa,
 3. Stationen für angereichertes und abgereichertes UF_6 zum Abfüllen von UF_6 in Behälter,
 4. besonders konstruierte oder vorbereitete Rohr- und Verteilersysteme zur Führung von UF_6 innerhalb der Zentrifugenkaskade.
3. **Aerodynamisches Trennverfahren:**
- a) **Trenndüsen mit aufgeteilten, gekrümmten Gasführungskanälen mit einem Krümmungsradius kleiner als 1 mm. Die Düse enthält ein Trennblech, welches das durch die Düse strömende Gas in zwei Ströme teilt,**
 - b) **Wirbeldüsen (zylindrisch oder konische Röhren) mit tangentialem Gaseinlaß, besonders konstruiert für die Trennung von Uranisotopen,**
 - c) **UF_6 -Wasserstoff-Helium Kompressoren, die ganz aus Aluminium, Aluminiumlegierungen, Nickel oder Nickellegierungen mit mehr als 60 % Nickel hergestellt oder ganz damit ausgekleidet sind, einschließlich Kompressordichtungen,**
 - d) **aerodynamische Trennelementgehäuse, konstruiert zur Aufnahme von Wirbeldüsen oder Trenndüsen,**
 - e) **Wärmetauscher aus Aluminium, Kupfer, Nickel oder Nickellegierungen mit mehr als 60 % Nickel oder Kombinationen dieser Metalle als beschichtete Rohre, konstruiert für den Betrieb bei Drücken von kleiner/gleich 6 bar,**
4. **Trennverfahren durch chemischen Austausch:**
- a) **Zentrifugalextraktoren oder Pulsationskolonnen für schnelle Flüssigkeitsextraktionen, ausgekleidet mit fluorkohlenwasserstoffhaltigen Materialien,**
 - b) **elektrochemische Reduktionszellen, konstruiert zur Reduktion von Uran von einer Valenzstufe zur anderen,**
5. **Trennverfahren durch Ionenaustausch einschließlich schnell reagierender Ionenaustauschharze:**
durchsichtige Harzstrukturen (pellicular, reticulated resins), in welchen die aktiven chemischen Austauschgruppen auf eine Schicht an der Oberfläche der inerten Partikel oder Fasern begrenzt bleiben,
6. **Anlagen zur Isotopentrennung nach dem atomaren Laserverfahren:**
- a) **Hochenergie-Elektronenstrahleinrichtungen mit einer Gesamtenergie von mehr als 50 kW und Elektronenstrahlabtasteinrichtungen mit einer freigesetzten Energie von mehr als 2,5 kW/cm zum Gebrauch in Uranverdampfungssystemen,**
 - b) **Behälter in Form von Tiegeln und Kühlvorrichtungen für flüssiges Uran,**
 - c) **Produkt- und Tails-Sammler, hergestellt aus oder beschichtet mit Materialien, die hitze- und korrosionsresistent gegenüber Urandampf sind, wie yttriumbeschichteter Graphit,**

Technische Anmerkung:

Die Laser und Komponenten, die wie folgt spezifiziert sind, sind wichtig für die Isotopentrennung nach dem atomaren Laserverfahren (Laser: siehe Teil I C Nummer 6A005):

- a) Pump-Laser für Farbstoff-Laser:
 1. Kupferdampf-Laser größer/gleich 40 W,
 2. Argonionen-Laser größer als 40 W,
 3. Neodym-YAG-Laser mit möglicher Frequenzverdopplung und einer Durchschnittsleistung größer als 40 W,
 - b) andere Laser und Zubehör:
 1. Gepulste, abgestimmte Farbstoff-Laserszillatoren und gepulste Farbstoff-Laserverstärker, ausge-n o m e n Single-Mode-Oszillatoren, mit einer Durchschnittsleistung von mehr als 30 W, einer Wiederholungsrate größer als 1 kHz und einer Wellenlänge zwischen 500 nm und 700 nm,
 2. Modulatoren zur Kontrolle und Umwandlung der Bandbreite von Farbstoff-Lasern,
 3. abgestimmte, gepulste Single-Mode-Farbszillatoren mit einer Durchschnittsleistung größer als 1 W, einer Wiederholungsrate größer als 1 kHz, einer Pulsbreite kleiner als 100 ns, einer Wellenlänge zwischen 500 nm und 700 nm und einer Frequenzmodulation zur Bandbreitenexpansion.
7. **Anlagen zur Isotopentrennung nach dem molekularen Laserverfahren:**
- a) **Para-Wasserstoff-Raman-Shifter, konstruiert für Arbeiten bei 16 μm Ausgangswellenlängen und einer Wiederholungsrate von mehr als 250 Hz,**
 - b) **Überschallexpansionstrenndüsen, konstruiert für UF_6 -Trägergas,**
 - c) **Uranpentafluorid(UF_5)-Produktfiltersammler,**
 - d) **Ausrüstung zur Fluorierung von UF_5 zu UF_6 ,**
 - e) **UF_6 -Trägergaskompressoren, die ganz aus Aluminium, Aluminiumlegierungen, Nickel oder Nickellegierungen mit mehr als 60 % Nickel hergestellt oder ganz damit ausgekleidet sind, einschließlich Kompressordichtungen,**

Technische Anmerkung:

Laser, die wie folgt spezifiziert sind, sind wichtig für die Isotopentrennung nach dem molekularen Laserverfahren (Laser: siehe Teil I C Nummer 6A005):

- a) Alexandrite-Laser mit einer Bandbreite kleiner/gleich 0,005 nm (3,0 GHz), einer Wiederholungsrate größer als 125 Hz und einer Durchschnittsleistung größer als 30 W,

- b) Gepulste CO₂-Laser mit einer Wiederholungsrate größer als 250 Hz, einer Durchschnittsleistung größer als 1,2 kW und einer Pulslänge kleiner als 200 ns,
- c) Gepulste Excimer-Laser (XeF, XeCl, KrF) mit einer Wiederholungsrate größer als 250 Hz und einer Durchschnittsleistung größer als 250 W.
- 8. Plasmatrennverfahren:**
- a) **Produkt- und Tails-Sammler, hergestellt aus oder beschichtet mit Materialien, die hitze- und korrosionsresistent gegenüber Urandampf sind, wie yttriumbeschichteter Graphit,**
- b) **Anregungsspulen für Frequenzen im Radiofrequenzbereich über 100 kHz und ausgelegt für Leistungen größer als 40 kW,**
- Technische Anmerkung:
Mikrowellenenergiequellen und supraleitende Elektromagnete, die wie folgt spezifiziert sind, sind wichtig für den Plasmatrennprozeß (Mikrowellenenergiequellen: siehe Teil I C Unternummer 3A001b; supraleitende Elektromagnete: siehe Teil I C Unternummer 3A001e3):
- a) Mikrowellenenergiequellen größer als 30 GHz und größer als 50 kW zur Ionenherstellung,
- b) Magnetspulen supraleitender Elektromagnete mit einem Innendurchmesser größer als 30 cm, mit einem Magnetfeld größer als 2 T (Tesla) und einer Konstanz größer als 1 % über einem Bereich von 80 % des inneren Volumens.
- 9. UF₆-Massenspektrometer/Ionen-Quellen, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Aufnahme von On-line-Proben des Beschickungsgutes (feed), des Produkts oder der Tails des UF₆-Gasstromes und mit allen folgenden Eigenschaften:**
- a) **Auflösungsvermögen für Massen größer als 320,**
- b) **Ionenquellen, hergestellt aus oder beschichtet mit Chromnickel, Monel oder plattiert mit Nickel,**
- c) **Elektronenstoß-Ionenquellen,**
- d) **Kollektorsystem zur Isotopenanalyse.**
- Anmerkung:
Massenspektrometer siehe auch Teil I C Nummer 3A233.

0202

Anlagen für die Wiederaufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe und besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung und Bestandteile hierfür, insbesondere:

- a) **Brennelement-Zerhacker- oder -Schreddermaschinen, d. h. fernbediente Ausrüstung zum Zerschneiden, Zerhacken, Schreddern oder Abschern von bestrahlten Brennelementen, -bündeln oder -stäben;**
- b) **kritikalitätssichere Tanks (z. B. mit kleiner Nennweite, ringförmig bei Scheibentanks), besonders konstruiert oder hergerichtet zur Auflösung bestrahlten Kernbrennstoffs, beständig gegen heiße hochkorrosive Flüssigkeiten und geeignet, fernbedient befüllt und gewartet zu werden;**
- Anmerkung:
Unternummer b umfaßt z. B. Tanks, die
- a) heißer hochkorrosiver Salpetersäure standhalten,
- b) aus rostfreiem Stahl, Titan, Zirkonium oder anderen qualitativ hochwertigen Materialien hergestellt sind und
- c) folgende Eigenschaften zur Steuerung der radioaktiven Kritikalität besitzen:
Wände oder innere Strukturen, die ein Boräquivalent von wenigstens 2 % enthalten und einen maximalen Durchmesser von 17,5 cm (7 Zoll) bei zylindrischen Tanks oder eine maximale Breite von 7,5 cm (3 Zoll) bei scheiben- oder ringförmigen Tanks haben.
- c) **Solvent-Extraktoren nach dem Prinzip des Gegenstroms und Ionenaustauscher, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Verwendung in einer Anlage zur Wiederaufarbeitung von bestrahltem natürlichem und abgereichertem Uran oder bestrahltem besonderem und anderem spaltbarem Material;**
- Anmerkung:
Unternummer c umfaßt z. B. Flüssigextraktoren, die heißer hochkorrosiver Salpetersäure standhalten und nach besonders hohen Qualitätsstandards (besondere Schweißverfahren, Prüfungen und Qualitätsgarantien) aus rostfreiem Stahl, Titan, Zirkonium oder anderen hochwertigen Materialien hergestellt sind.
- d) **Prozeßsteuerungseinrichtungen, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Überwachung oder Steuerung der Wiederaufarbeitung von bestrahltem natürlichem und abgereichertem Uran oder bestrahltem besonderem und anderem spaltbarem Material.**

Anmerkungen:

1. Eine Anlage für die Wiederaufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe umfaßt Ausrüstung und Bestandteile, die mit dem bestrahlten Kernbrennstoff sowie mit den Prozeßströmen des Kernmaterials und der Spaltprodukte in unmittelbarem Kontakt kommen oder diese Prozeßströme unmittelbar steuern.

2. Zu den Anlagen für die Wiederaufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe im Sinne dieser Nummer gehören auch
 - a) komplette Konversionssysteme zur Umwandlung von Plutoniumnitrat in Plutoniumoxid, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Konversion und besonders angepaßt, um Kritikalitäts- und Strahlungseffekte zu vermeiden und Toxizitätsrisiken zu minimieren,
 - b) komplette Produktionssysteme für Plutoniummetall, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Herstellung von metallischem Plutonium und besonders angepaßt, um Kritikalitäts- und Strahlungseffekte zu vermeiden und Toxizitätsrisiken zu minimieren.

0203

Kernreaktoren, d. h. für den Betrieb einer kontrollierten, sich selbst erhaltenden Kernspaltungs-Kettenreaktion geeignete Reaktoren, sowie Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Verwendung in Verbindung mit einem Kernreaktor, insbesondere:

- a) **Druckbehälter, d. h. Metallbehälter als vollständige Einheiten oder als werkstattgefertigte Hauptbestandteile, die zur Aufnahme des Reaktorkerns eines Kernreaktors besonders konstruiert oder hergerichtet sind und dem Betriebsdruck des Primärkühlmittels standhalten können, einschließlich der Deckplatte für einen Reaktordruckbehälter;**
- b) **Bedienungseinrichtungen für Reaktor-Brennelemente einschließlich Be- und Entladevorrichtungen;**
- c) **Kontrollstäbe, d. h. besonders konstruierte oder hergerichtete Stäbe für die Steuerung der Reaktionsrate in einem Kernreaktor einschließlich des neutronenabsorbierenden Teils und seiner Trage- oder Aufhängevorrichtungen sowie der Führungsrohre für die Kontrollstäbe;**
- d) **elektronische Einrichtungen für die Regelung und Steuerung des Leistungspegels in Kernreaktoren einschließlich der Kontrollstabantriebe und der Strahlungsdetektoren und Meßgeräte zur Ermittlung des Neutronenflusses;**
- e) **Druckrohre, d. h. besonders konstruierte oder hergerichtete Rohre für die Aufnahme der Brennelemente und des Primärkühlmittels in einem Kernreaktor bei einem Betriebsdruck von mehr als 50 bar;**
- f) **Kühlmittelpumpen, d. h. besonders konstruierte oder hergerichtete Pumpen für den Kreislauf des Primärkühlmittels von Kernreaktoren;**
- g) **Einbauten, besonders konstruiert oder hergerichtet für den Betrieb eines Kernreaktors, z. B. Trägerkonstruktionen für den Reaktorkern, thermische Abschirmungen, Kühlfallen, Kerngitter- und Diffusorplatten;**
- h) **Wärmetauscher.**

Anmerkung:

Zugehörige Ausrüstung: siehe Teil I C Nummern 1A227, 2B225 und 6A203.

0204

Anlagen, besonders konstruiert für die Herstellung von Brennelementen, und besonders konstruierte Ausrüstung hierfür.

Technische Anmerkung:

Eine Anlage, besonders konstruiert für die Herstellung von Brennelementen schließt Ausrüstung ein, die

- a) üblicherweise mit dem Produktionsfluß des Kernmaterials in unmittelbarem Kontakt kommt oder diesen Produktionsfluß erzeugt oder steuert,
- b) das Kernmaterial innerhalb der Umhüllung verschließt,
- c) die Unversehrtheit der Umhüllung oder des Verschlusses prüft und
- d) die Endbehandlung des festen Brennstoffs prüft.

0205

Anlagen für die Herstellung von Schwerem Wasser, Deuterium oder Deuteriumverbindungen und besonders konstruierte oder besonders hergerichtete Ausrüstung und Bestandteile hierfür (siehe auch Teil I C Nummern 1B227, 1B228 und 1B229), insbesondere:

- a) **Anlagen für die Herstellung von Schwerem Wasser, Deuterium oder Deuteriumverbindungen wie folgt:**
 1. **Schwefelwasserstoff-Wasser-Austauschanlagen,**
 2. **Ammoniak-Wasserstoff-Austauschanlagen,**
 3. **Wasserstoff-Destillations-Anlagen;**
- b) **Ausrüstung und Bestandteile wie folgt, besonders konstruiert oder besonders hergerichtet für:**
 1. **Schwefelwasserstoff-Wasser-Austauschverfahren, einschließlich**
 - a) **Plattenaustauschkolonnen (tray exchange towers),**
 - b) **Schwefelwasserstoff-Gaskompressoren,**

Anmerkung:

Zu den Ausrüstungsgegenständen einer Anlage, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Herstellung von Schwerem Wasser, Deuterium oder Deuteriumverbindungen nach dem Schwefelwasserstoff-Wasser-Austauschverfahren, gehören

- a) Austauschkolonnen aus unlegiertem Stahl mit einem Durchmesser von 6 m bis 9 m, einsatzfähig bei Drücken größer/gleich 2×10^6 Pa und mit einer Korrosionstoleranz von größer/gleich 6 mm,
- b) einstufige Zentrifugalgebläse oder Kompressoren für geringe Drücke ($0,2 \times 10^6$ Pa) für die Schwefelwasserstoffgas-Umwälzung (Gas mit einem Gehalt von mehr als 70 % Schwefelwasserstoff). Diese Gebläse oder Kompressoren mit einem Durchsatz größer/gleich $56 \text{ m}^3/\text{s}$ bei einem Ansaugdruck größer/gleich 18×10^6 Pa sind mit H_2S -resistenten Dichtungen ausgestattet.

2. Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren, einschließlich

- a) Ammoniak-Wasserstoff-Hochdruck-Austauschkolonnen,
- b) Kontaktgebern mit hohem Wirkungsgrad,
- c) Tauchpumpen,
- d) Ammoniakcrackern, konstruiert für Drücke über 3×10^6 Pa (30 bar),

Anmerkung:

Zu den Ausrüstungsgegenständen einer Anlage, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Herstellung von Schwerem Wasser, Deuterium oder Deuteriumverbindungen nach dem Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren, gehören

- a) Ammoniak-Wasserstoff-Austauschkolonnen größer/gleich 35 m Höhe mit einem Durchmesser von 1,5 m bis 2,5 m und einsatzfähig bei Betriebsdrücken größer/gleich 15×10^6 Pa. Diese Kolonnen besitzen mindestens eine geflanschte Öffnung mit Deckel gleichen Durchmessers, durch welche die Einbauten ein- oder ausgeführt werden können,
- b) Kolonneneinbauten, die Reaktionsflächen für einen optimalen Gas-/Flüssigkeits-Kontakt aufweisen, und Stufenpumpen.

Zu den Stufenpumpen gehören spezielle Tauchpumpen zur Umwälzung von flüssigem Ammoniak innerhalb der Einbauten der Reaktionsstufe einer Stufenkolonne.

3. Wasserstoff-Destillations-Verfahren, einschließlich

- a) Wasserstoff-Tiefemperaturdestillationskolonnen und Kühlfallen, konstruiert für Betriebstemperaturen unter 35 K,
- b) Turboexpandern oder Turboexpander-Kompressoren-Anlagen, konstruiert für Betriebstemperaturen unter 35 K,

4. Anreicherung von Schwerem Wasser auf Konzentrationen von 99,75 % Deuteriumoxid, einschließlich

- a) Wasserdestillationskolonnen mit besonders konstruierten Füllkörpern,
- b) Ammoniakdestillationskolonnen mit besonders konstruierten Füllkörpern,
- c) katalytischer Verbrennungsanlagen zur Konversion von hochangereichertem Deuterium zu Schwerem Wasser,
- d) Infrarot-Absorptionsanalysegeräten zur laufenden (on-line) Messung des Wasserstoff-Deuterium-Verhältnisses (Verhältnisanalyse) mit Deuteriumkonzentrationen größer/gleich 90 %.

0206

Anlagen für die Herstellung von Uranhexafluorid (UF_6) und besonders konstruierte oder besonders hergerichtete Ausrüstung und Bestandteile hierfür wie folgt:

- a) Anlagen für die Herstellung von UF_6 ;
- b) Ausrüstung und Bestandteile wie folgt, besonders konstruiert oder besonders hergerichtet zur UF_6 -Herstellung:
 1. Fluorisierungs- und Hydrofluorisierung-Schneckenfördereinrichtungen, Wirbelschichtreaktionskammern und Flame Towers,
 2. Destillationsausrüstung zur Reinigung von UF_6 .

03 Ausrüstung für kerntechnische Zwecke

0301

Neutronengeneratorsysteme einschließlich Neutronengeneratorröhren, konstruiert für den Betrieb ohne äußeres Vakuumsystem und unter Verwendung elektrostatischer Beschleunigung zur Auslösung einer Tritium-Deuterium-Kernreaktion, und besonders konstruierte Bauteile hierfür.

0302

Krafterzeugungs- oder Antriebsausrüstung, besonders konstruiert für militärische Reaktoren, Weltraumreaktoren, Schiffsreaktoren oder mobile Reaktoren.

Anmerkung:

Konventionelle Ausrüstung zur Krafterzeugung, die in konventionellen Systemen verwendet werden kann, fällt auch dann nicht unter diese Nummer, wenn sie für ein Kernkraftwerk konstruiert ist.

0303

Elektrolytische Zellen für die Erzeugung von Fluor mit einer Fertigungskapazität von mehr als 250 g Fluor je Stunde.

0304

Ausrüstung wie folgt, besonders konstruiert oder besonders hergerichtet zur Trennung von Lithiumisotopen:

- a) Flüssig-Flüssig-Füllkörperaustauschkolonnen, besonders konstruiert für Lithiumamalgame;
- b) Amalgampumpen;
- c) Amalgamelektrolysezellen;
- d) Verdampfer für konzentrierte Lithiumhydroxidlösung.

0305

Ausrüstung, besonders konstruiert für die Herstellung oder Rückgewinnung von Tritium.

Anmerkung:

Nummer 0305 schließt folgende Ausrüstung ein:

- a) Wasserstoff- oder Helium-Kälteaggregate, die auf 23 K (– 250 °C) oder weniger kühlen können, mit einer Wärmeabfuhrkapazität größer als 150 W oder
- b) Wasserstoffisotopen-Speicher- und Reinigungssysteme mit Metallhydriden als Speicher- oder Reinigungsmedium.

0306

Ausrüstung für Kernreaktoren wie folgt:

- a) Simulatoren, besonders konstruiert für Kernreaktoren;
- b) Geräte für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung im Ultraschall- oder Wirbelstromverfahren, besonders konstruiert für Kernreaktoren.

0401

Software, besonders entwickelt oder geändert für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung von Kernbrennstoffen, kerntechnischen Anlagen oder zugehöriger kerntechnischer Ausrüstung, die von Teil I B erfaßt werden.

0501

Technologie für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung der in Teil I B genannten Waren.

C. Liste für sonstige Waren und Technologien von strategischer Bedeutung

1

Hochleistungswerkstoffe

1A

Ausrüstung, Baugruppen und Bestandteile

1A001

Bauteile aus fluorierten Verbindungen wie folgt:

- a) Verschlüsse, Dichtungen, Dichtungsmassen oder Brennstoffblasen (fuel bladders), besonders konstruiert für Luft- und Raumfahrtanwendungen und zu über 50 % aus mindestens einem der von Unternummer 1C009b oder c erfaßten Werkstoffe hergestellt;
- b) piezoelektrische Polymere und Copolymere aus Vinylidenfluorid mit beiden folgenden Merkmalen:
 1. in Form einer Plane oder einer Folie und
 2. mit einer Dicke größer als 200 µm;
- c) Verschlüsse, Dichtungen, Ventilsitze, Blasen oder Membrane aus Fluorelastomeren, die mindestens einen Vinyl-ethermonomer enthalten, besonders konstruiert für Luft- und Raumfahrt- oder für Flugkörperanwendungen.

1A002

Verbundwerkstoffe oder Lamine

Anmerkung:

Siehe auch Nummern 1A202, 9A010 und 9A110.

- a) mit einer organischen Matrix und hergestellt aus von Unternummer 1C010c, d oder e erfaßten Materialien oder
- b) mit einer Metall- oder Kohlenstoff-Matrix und hergestellt aus
 1. faser- oder fadenförmigen Materialien aus Kohlenstoff mit beiden folgenden Merkmalen:
 - a) spezifischer Modul größer als $10,15 \times 10^6$ m und
 - b) spezifische Zugfestigkeit größer als $17,7 \times 10^4$ m oder
 2. Werkstoffen, die von Unternummer 1C010c erfaßt werden.

Anmerkung:

Nummer 1A002 erfaßt nicht Verbundwerkstoffe oder Lamine, hergestellt aus epoxyharzimprägnierten faser- oder fadenförmigen Materialien aus Kohlenstoff für die Reparatur von Luftfahrzeug-Strukturen oder Laminen, sofern sie nicht größer sind als 1 m^2 .

1A003

Erzeugnisse aus von Unternummer 1C008a erfaßten nichtfluorierten polymeren Substanzen in Form von Folien, Platten, Bändern oder Streifen, mit einem der folgenden Merkmale:

- a) Dicke größer als 0,254 mm oder
- b) beschichtet oder laminiert mit Kohlenstoff, Graphit, Metallen oder magnetischen Substanzen.

Anmerkung:

Nummer 1A003 erfaßt nicht kupferbeschichtete Polyimidfolien für flexible gedruckte Schaltungen.

1A102

Resaturierte, pyrolysierte (d. h. Kohlenstoff-Kohlenstoff-) Werkstoffe, konstruiert für die von Nummer 9A004 oder 9A104 erfaßten Systeme.

1A202

Verbundwerkstoffe, soweit nicht erfaßt von Nummer 1A002, in Rohrform mit einem Innendurchmesser zwischen 75 mm und 400 mm, hergestellt aus den von Unternummer 1C210a erfaßten Materialien.

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 9A110.

1A225

Platinierte Katalysatoren, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Förderung der Wasserstoffaustauschreaktion zwischen Wasserstoff und Wasser, wie folgt:

- a) zur Tritiumrückgewinnung aus Schwerem Wasser oder
- b) zur Schwerwasserproduktion.

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0115.

1A226

Besonders hergerichtete Füllstoffe aus Phosphorbronze-Geflecht oder Kupfer (chemisch behandelt zur Verbesserung der Benetzbarkeit), konstruiert zur Verwendung in Vakuum-Destillationskolonnen zur Trennung von Schwerem Wasser aus Wasser.

1A227

Strahlenschutzfenster hoher Dichte (z. B. Bleiglas) mit einer Seitenlänge größer als 0,3 m, einer Dichte größer als 3 g/cm³ und einer Dicke größer/gleich 100 mm sowie besonders konstruierte Rahmen hierfür.

1B

Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

1B001

Ausrüstung für die Herstellung der von Nummer 1A002, 1A102, 9A110 oder 1C010 erfaßten Fasern, Prepregs, Preforms oder Verbundwerkstoffe wie folgt sowie besonders konstruierte Bestandteile und besonders konstruiertes Zubehör hierfür:

Anmerkung:

Siehe auch Nummern 1B101 und 1B201.

- a) Faserwickelmaschinen, deren Bewegungen zum Positionieren, Wickeln und Aufrollen von Fäden in drei oder mehr Achsen koordiniert und programmiert sind, besonders konstruiert für die Fertigung von Verbundwerkstoff-Strukturen oder Laminaten aus faser- oder fadenförmigen Materialien;
- b) Bandlegemaschinen oder Kabelplatzierungsmaschinen, deren Bewegungen zum Positionieren und Legen von Bändern, Kabeln oder Bahnen in zwei oder mehr Achsen koordiniert und programmiert sind, besonders konstruiert zur Fertigung von Luftfahrzeugzellen und Flugkörperstrukturen aus Verbundwerkstoffen;
- c) mehrfachgerichtete und mehrdimensionale Web- oder Flechtmaschinen einschließlich Anpassungsteilen und Umbauteilsätzen zum Weben, Flechten oder Umspinnen von Fasern für die Fertigung von Verbundwerkstoff-Strukturen, a u s g e n o m m e n Textilmaschinen, die nicht für die oben genannten Endverwendungen geändert worden sind;
- d) Ausrüstung, besonders konstruiert oder angepaßt für die Herstellung von Verstärkungsfasern, wie folgt:
 - 1. Ausrüstung für die Umwandlung von Polymerfasern (wie Polyacrylnitril, Rayon, Pech oder Polycarbosilan) in Kohlenstofffasern oder Siliciumcarbidfasern einschließlich besonderer Vorrichtungen zum Strecken der Faser während der Wärmebehandlung,
 - 2. Ausrüstung für die chemische Beschichtung aus der Gasphase (CVD) mit Elementen oder Verbindungen auf erhitze fadenförmige Substrate zur Fertigung von Siliciumcarbidfasern,
 - 3. Ausrüstung für das Naßverspinnen hochtemperaturbeständiger Keramiken (z. B. Aluminiumoxid),
 - 4. Ausrüstung für die Umwandlung durch Wärmebehandlung von aluminiumhaltigen Faser-Preforms in Aluminiumoxid-Fasern;
- e) Ausrüstung zur Herstellung der von Unternummer 1C010e erfaßten Prepregs durch Heißschmelz-Verfahren;
- f) Ausrüstung zur zerstörungsfreien dreidimensionalen Prüfung von Fehlern mittels Ultraschall- oder Röntgentomographie, besonders konstruiert für Verbundwerkstoffe.

1B002

Systeme und Bestandteile hierfür, besonders konstruiert für die Herstellung von Metallegierungen, Metallegierungspulver oder legierten Werkstoffen, die von Unternummer 1C002a2, 1C002b oder 1C002c erfaßt werden.

1B003

Werkzeuge, Matrizen, Formen oder Spannvorrichtungen für das superplastische Umformen oder Diffusionsschweißen von Titan oder Aluminium oder deren Legierungen, besonders konstruiert zur Fertigung von

- a) Strukturen für die Luft- und Raumfahrt,
- b) Motoren für die Luft- und Raumfahrt oder
- c) besonders konstruierten Bauteilen für solche Strukturen oder Motoren.

1B101

Ausrüstung, die nicht von Nummer 1B001 erfaßt wird, für die Herstellung von Struktur-Verbundwerkstoffen wie folgt sowie ausschließlich konstruierte Bestandteile und ausschließlich konstruiertes Zubehör hierfür:

Anmerkung:

Von dieser Nummer erfaßte Bestandteile und erfaßtes Zubehör schließt Gußformen, Dorne, Gesenke, Vorrichtungen und Werkzeuge zum Formpressen, Aushärten, Gießen, Sintern oder Kleben von Verbundwerkstoff-Strukturen und Laminaten sowie Erzeugnisse daraus ein.

Ergänzende Anmerkung:

Siehe auch Nummer 1B201.

- a) Faserwickelmaschinen, deren Bewegungen zum Positionieren, Wickeln und Aufrollen von Fäden in drei oder mehr Achsen koordiniert und programmiert werden können, konstruiert für die Fertigung von Verbundwerkstoff-Strukturen oder Laminaten aus faser- oder fadenförmigen Materialien und Steuereinrichtungen zum Koordinieren und Programmieren hierfür;
- b) Bandlegemaschinen, deren Bewegungen zum Positionieren und Legen von Bändern oder Bahnen in zwei oder mehr Achsen koordiniert und programmiert werden können, konstruiert zur Fertigung von Luftfahrzeugzellen und Flugkörperstrukturen aus Verbundwerkstoffen;
- c) Ausrüstung, konstruiert oder geändert für die Herstellung von faser- oder fadenförmigen Materialien wie folgt:
 1. Ausrüstung für die Umwandlung von Polymerfasern (z.B. Polyacrylnitril, Rayon oder Polycarbonil) einschließlich besonderer Einrichtungen zum Strecken der Faser während der Wärmebehandlung,
 2. Ausrüstung für die Beschichtung aus der Gasphase (VD) mit Elementen oder Verbindungen auf erhitzte fadenförmige Substrate und
 3. Ausrüstung für das Naßverspinnen hochtemperaturbeständiger Keramiken (z.B. Aluminiumoxid);
- d) Ausrüstung, konstruiert oder geändert zur speziellen Faserflächenbehandlung oder für die Herstellung von Prepregs oder Preforms, erfaßt von Nummer 9A110.

Anmerkung:

Von Unternummer 1B101d erfaßte Ausrüstung schließt Rollen, Streckeinrichtungen, Beschichtungs- und Schneideinrichtungen sowie Stanzformen (clicker dies) ein.

1B115

Herstellungsausrüstung, bestimmt für die von Teil I A Nummer 0008 oder Nummer 1C115 erfaßten Flugkörpertreibstoffe oder Treibstoffzusätze hierfür.

Anmerkungen:

1. Diese Nummer schließt solche Mischer ein, die für das Mischen im Vakuum im Bereich von 0 bis 13,326 kPa geeignet sind und eine Temperaturregelung der Mischkammer besitzen:
 - a) Chargenmischer mit einer Kapazität größer/gleich 110 l und mindestens einer exzentrischen Misch-/Knetwelle,
 - b) Durchlaufmischer mit zwei oder mehreren Misch-/Knetwellen und der Möglichkeit zum Öffnen der Mischkammer,
2. Herstellungsausrüstung, besonders konstruiert für militärische Verwendung: siehe Teil I A Nummer 0018.

1B116

Düsen, ausschließlich konstruiert zur Fertigung pyrolytisch erzeugter Materialien, die in einer Form, auf einem Dorn oder einem anderem Substrat aus Vorstufengasen abgeschieden werden, die in einem Temperaturbereich von 1.573 K (1.300 °C) bis 3.173 K (2.900 °C) und bei einem Druck von 130 Pa bis 20 kPa zerfallen.

1B201

Faserwickelmaschinen, Präzisionsdorne und Steuereinrichtungen wie folgt:

- a) Faserwickelmaschinen, soweit nicht erfaßt von Nummer 1B001 oder 1B101, deren Bewegungen zum Positionieren, Wickeln und Aufrollen von Fäden in zwei oder mehr Achsen koordiniert und programmiert sind, besonders konstruiert für die Fertigung von Verbundwerkstoff-Strukturen oder Laminaten aus faser- oder fadenförmigen Materialien und geeignet zum Wickeln zylindrischer Rotoren mit Durchmessern von 75 mm bis 400 mm und Längen größer/gleich 600 mm sowie Präzisionsdorne hierfür;
- b) Steuereinrichtungen als System, besonders programmiert zum Koordinieren der von Unternummer 1B001a erfaßten Faserwickelmaschinen.

1B225

Elektrolytische Zellen für die Erzeugung von Fluor mit einer Fertigungskapazität von mehr als 250 g Fluor je Stunde.

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0303.

1B226

Separatoren zur elektromagnetischen Isotopentrennung, konstruiert für den Betrieb mit einer oder mehreren Ionenquellen, die einen Gesamtstrahlstrom von größer/gleich 50 mA liefern können, oder die mit solchen Ionenquellen ausgestattet sind.

Anmerkungen:

1. Nummer 1B226 erfaßt Separatoren, die sowohl stabile Isotope als auch solche des Urans anreichern können. Ein Separator, der zur Trennung von Bleiisotopen mit einer Massendifferenz von einer Masseneinheit (amu) geeignet ist, ist damit ebenso zur Trennung der Isotope des Urans mit der Massendifferenz von drei Masseneinheiten geeignet.
2. Nummer 1B226 schließt Massenseparatoren mit Ionenquellen und Kollektoren innerhalb und außerhalb des magnetischen Feldes ein.
3. Eine einzelne 50-mA-Ionenquelle kann weniger als 3 g abgetrenntes hochangereichertes Uran pro Jahr aus Ausgangsmaterial natürlicher Isotopenhäufigkeit erzeugen.

1B227

Konverter und Ausrüstung für die Ammoniak-Synthese, bei der das Synthesegas einer Ammoniak-Wasserstoff-Hochdruck-Austauschkolonne entnommen und das synthetisierte Ammoniak in die Kolonne zurückgeführt wird.

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0205.

1B228

Wasserstoff-Tiefemperaturdestillationskolonnen mit allen folgenden Anwendungsmöglichkeiten:

- a) konstruiert zum Einsatz bei Betriebstemperaturen kleiner/gleich 35 K (– 238 °C),
- b) konstruiert zum Einsatz bei Betriebsdrücken von 0,5 bis 5 MPa,
- c) hergestellt aus feinkörnigen rostfreien Stählen der Serie 300 mit niedrigem Schwefelgehalt oder vergleichbaren tiefemperatur- und wasserstoffverträglichen Werkstoffen und
- d) mit einem Innendurchmesser größer/gleich 1 m und effektiven Längen größer/gleich 5 m.

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0205.

1B229

Wasser-Schwefelwasserstoff-Austauschkolonnen aus hochwertigem Kohlenstoffstahl (z. B. ASTM A516) mit einem Durchmesser größer/gleich 1,8 m zum Betrieb bei einem Nenndruck größer/gleich 2 MPa. Die eingebauten Extraktoren sind segmentierte Böden mit einem effektiven Verbunddurchmesser größer/gleicher 1,8 m, z. B. Siebböden, Ventiltböden, Glockenböden und Turbogridböden, konstruiert zur Erleichterung des Gegenstromprozesses und hergestellt aus Materialien, die gegen Korrosion durch Schwefelwasserstoff/Wasser-Mischungen beständig sind, z. B. rostfreier Stahl 304L oder 316.

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0205.

1B230

Umwälzpumpen für Kaliumamid-Katalysatoren (Kontaktmittel) in verdünnter oder konzentrierter Form innerhalb flüssigen Ammoniaks (KNH_2/NH_3) mit allen folgenden Eigenschaften:

- a) hermetisch dicht,
- b) für konzentrierte Kaliumamidlösungen größer/gleich 1 % bei einem Arbeitsdruck von 1,5 bis 60 MPa; für verdünnte Kaliumamidlösungen kleiner als 1 % bei einem Arbeitsdruck von 20 bis 60 MPa und
- c) Leistung größer als 8,5 m³/h.

1B231

Anlagen, Anlagenteile oder Ausrüstung für die Herstellung, Rückgewinnung, Extraktion, Konzentration oder Handhabung von Tritium wie folgt:

- a) Wasserstoff- oder Helium-Kälteaggregate, die auf 23 K (– 250 °C) oder weniger kühlen können, mit einer Wärmeabfuhrkapazität größer als 150 W oder
- b) Wasserstoffisotopen-Speicher- und Reinigungssysteme mit Metallhydriden als Speicher- oder Reinigungsmedium.

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0305.

1B901

Wickelmaschinen, deren Bewegungen zum Positionieren, Wickeln und Aufrollen koordinierbar oder programmierbar sind, geeignet für die Fertigung von Verbundwerkstoffstrukturen, sowie Steuereinrichtungen zum Koordinieren oder Programmieren, besonders konstruierte Bestandteile und besonders konstruiertes Zubehör hierfür, wenn Käufer- oder Bestimmungsland Libyen ist.

1C

Werkstoffe und Materialien

1C001

Werkstoffe, besonders entwickelt und gefertigt zum Gebrauch als Absorptionsmittel für elektromagnetische Wellen, oder eigenleitfähige Polymere wie folgt:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 1C101.

- a) Werkstoffe für die Absorption von Frequenzen größer als 2×10^8 Hz und kleiner als 3×10^{12} Hz, ausgenommen Werkstoffe wie folgt:

Anmerkung:

Für Absorptionzwecke benutzte magnetische Stoffe, die in Farbanstrichen enthalten sind, bleiben erfaßt.

1. Absorptionsmittel aus haarförmigen natürlichen oder synthetischen Fasern mit nichtmagnetischen Einlagerungen für die Absorption,
2. Absorptionsmittel mit nichtebener Einfallfläche, einschließlich Pyramiden, Kegeln, Keilen und gefalteten Oberflächen, die keinen Magnetverlust haben,
3. ebene Absorptionsmittel wie folgt:

- a) hergestellt aus

Technische Anmerkung:

Probekörper für Absorptionstests gemäß Unternummer 1C001a3a sollten ein Quadrat der Seitenlänge von mindestens 5 Wellenlängen (der Mittenfrequenz) bilden und in das Fernfeld des abstrahlenden Teils gegeben werden.

1. Schaumkunststoffen (biegsam oder nichtbiegsam) mit eingelagertem Kohlenstoff oder organischen Werkstoffen einschließlich Bindemitteln, mit Rückstrahlung (Echo) größer als 5 % im Vergleich zu Metall über eine Bandbreite größer als ± 15 % der Mittenfrequenz der einfallenden Energie und nicht geeignet, Temperaturen größer als 450 K (177 °C) zu widerstehen, oder
2. keramischen Werkstoffen mit Rückstrahlung (Echo) größer als 20 % im Vergleich zu Metall über eine Bandbreite größer als ± 15 % der Mittenfrequenz der einfallenden Energie und nicht geeignet, Temperaturen größer als 800 K (527 °C) zu widerstehen,
- b) Zugfestigkeit kleiner als 7×10^6 N/m² und
- c) Druckfestigkeit kleiner als 14×10^6 N/m²,
4. ebene Absorptionsmittel aus gesintertem Ferrit mit beiden folgenden Merkmalen:
 - a) spezifische Dichte größer als 4,4 und

- b) maximale Betriebstemperatur 548 K (275 °C);
- b) Werkstoffe für die Absorption von Frequenzen größer als $1,5 \times 10^{14}$ Hz und kleiner als $3,7 \times 10^{14}$ Hz und nicht transparent für sichtbares Licht;
- c) eigenleitfähige polymere Werkstoffe mit einer elektrischen Volumenleitfähigkeit größer als 10.000 S/m (Siemens pro m) oder einem Schicht-/Oberflächenwiderstand kleiner als 100 Ohm/Flächenquadrat, auf der Grundlage eines oder mehrerer der folgenden Polymere:
 1. Polyanilin,
 2. Polypyrrol,
 3. Polythiophen,
 4. Polyphenylenvinylen,
 5. Polythienylenvinylen.

Technische Anmerkung:

Die elektrische Volumenleitfähigkeit und der Schicht-/Oberflächenwiderstand werden gemäß ASTM D-527 oder vergleichbaren nationalen Verfahren bestimmt.

1C002

Metalllegierungen, Metallierungspulver oder legierte Werkstoffe, wie folgt:

Anmerkung:

Nummer 1C002 erfaßt nicht Metalllegierungen, Metallierungspulver oder legierte Werkstoffe für die Beschichtung von Substraten.

Ergänzende Anmerkung:

Siehe auch Nummer 1C202.

a) Metalllegierungen wie folgt:

1. Nickel- oder Titanbasislegierungen in der Form von Aluminiden wie folgt, in Roh- oder Halbzeugformen:
 - a) Nickel-Aluminide mit einem Gehalt von 10 Gew.-% oder mehr Aluminium,
 - b) Titan-Aluminide mit einem Gehalt von 12 Gew.-% oder mehr Aluminium,
2. aus von Unternummer 1C002b erfaßtem Metallierungspulver oder feinen Materialpartikeln wie folgt:
 - a) Nickellegierungen mit
 1. einem Zeitstandskennwert größer/gleich 10.000 Stunden bei 923 K (650 °C) und bei einer Belastung von 550 MPa oder
 2. einer Ermüdung bei niedriger Lastspielzahl von 10.000 Zyklen oder mehr bei 823 K (550 °C) mit einer maximalen Belastung von 700 MPa,
 - b) Nioblegierungen mit
 1. einem Zeitstandskennwert größer/gleich 10.000 Stunden bei 1.073 K (800 °C) und bei einer Belastung von 400 MPa oder
 2. einer Ermüdung bei niedriger Lastspielzahl von 10.000 Zyklen oder mehr bei 923 K (700 °C) mit einer maximalen Belastung von 700 MPa,
 - c) Titanlegierungen mit
 1. einem Zeitstandskennwert größer/gleich 10.000 Stunden bei 723 K (450 °C) und bei einer Belastung von 200 MPa oder
 2. einer Ermüdung bei niedriger Lastspielzahl von 10.000 Zyklen oder mehr bei 723 K (450 °C) mit einer maximalen Belastung von 400 MPa,
 - d) Aluminiumlegierungen mit einer Zugfestigkeit
 1. größer/gleich 240 MPa bei 473 K (200 °C) oder
 2. größer/gleich 415 MPa bei 298 K (25 °C),
 - e) Magnesiumlegierungen mit einer Zugfestigkeit größer/gleich 345 MPa und einer Korrosionsrate kleiner als 1 mm/Jahr in 3 %iger wäßriger Kochsalzlösung, gemessen unter Beachtung von ASTM-Standard G-31 oder vergleichbaren nationalen Verfahren;

Technische Anmerkungen:

1. Die von Unternummer 1C002a erfaßten Metalllegierungen sind solche, die einen höheren Gewichtsanteil des genannten Metalls enthalten als von jedem anderem Element.
2. Der Zeitstandskennwert wird gemäß ASTM-Standard E-139 oder vergleichbaren nationalen Verfahren ermittelt.
3. Die Ermüdung bei geringer Lastspielzahl wird gemäß ASTM-Standard E-606 „Recommended Practice for Constant-Amplitude Low-Cycle Fatigue Testing“ oder vergleichbaren nationalen Verfahren ermittelt. Die Prüfung sollte axial erfolgen mit einem durchschnittlichen Spannungsverhältnis gleich 1 und einem Formfaktor K_t gleich 1. Das durchschnittliche Spannungsverhältnis wird als (maximale Beanspruchung – minimale Beanspruchung)/maximale Beanspruchung definiert.

- b) Metallegierungspulver oder feine Materialpartikel für die Herstellung der von Unternummer 1C002a erfaßten Materialien wie folgt:
1. hergestellt aus einem der folgenden Zusammensetzungs-Systeme:
 - a) Nickellegierungen (Ni-Al-X, Ni-X-Al), die sich für Turbinenmotorteile oder Bauteile eignen, die auf 10^9 Legierungspartikel weniger als 3 (während des Herstellprozesses eingeführte) nichtmetallische Partikel enthalten, die größer als 100 μm sind,
 - b) Nioblegierungen (Nb-Al-X oder Nb-X-Al, Nb-Si-X oder Nb-X-Si, Nb-Ti-X oder Nb-X-Ti),
 - c) Titanlegierungen (Ti-Al-X oder Ti-X-Al),
 - d) Aluminiumlegierungen (Al-Mg-X oder Al-X-Mg, Al-Zn-X oder Al-X-Zn, Al-Fe-X oder Al-X-Fe) oder
 - e) Magnesiumlegierungen (Mg-Al-X oder Mg-X-Al) und
 Ergänzende Anmerkung:
 X entspricht einem Legierungselement oder mehreren Legierungselementen.
 2. hergestellt unter kontrollierten Bedingungen mit mindestens einem der folgenden Verfahren:
 - a) Vakuumzerstäubung,
 - b) Schutzgaszerstäubung,
 - c) Rotationszerstäubung,
 - d) Abschrecken aus der Schmelze (splat quenching),
 - e) Schmelzspinnen und Pulverisierung,
 - f) Schmelzextraktion und Pulverisierung oder
 - g) mechanisches Legieren;
 - c) legierte Werkstoffe in Form von unzerkleinerten Flocken, Bändern oder dünnen Stäben, hergestellt unter kontrollierten Bedingungen mittels Abschrecken aus der Schmelze (splat quenching), Schmelzspinnen oder Schmelzextraktion, die bei der Fertigung der von Unternummer 1C002b erfaßten Metallegierungspulver oder feinen Materialpartikel verwendet werden.

1C003

Magnetische Metalle aller Typen und in jeder Form mit mindestens einem der folgenden Merkmale:

- a) Anfangsrelativpermeabilität größer/gleich 120.000 und Dicke kleiner/gleich 0,05 mm,
 Technische Anmerkung:
 Die Messung der Anfangspermeabilität muß an den vorstehend spezifizierten Materialien vorgenommen werden, die vollständig geglüht sind.
- b) magnetostriktive Legierungen mit einem der folgenden Merkmale:
 1. Sättigungsmagnetostraktion größer als 5×10^{-4} oder
 2. magnetomechanischer Kopplungsfaktor (k) größer als 0,8 oder
- c) Streifen aus amorphen Legierungen mit beiden folgenden Merkmalen:
 1. Legierungen, die mindestens 75 Gew.-% Eisen, Kobalt oder Nickel enthalten und
 2. eine magnetische Sättigungsinduktion (B) größer/gleich 1,6 T sowie entweder
 - a) eine Streifendicke kleiner/gleich 0,02 mm oder
 - b) einen spezifischen elektrischen Widerstand größer/gleich 2×10^{-4} Ohm cm aufweisen.

1C004

Uran-Titanlegierungen oder Wolframlegierungen mit einer Matrix auf Eisen-, Nickel- oder Kupferbasis mit allen folgenden Merkmalen:

- a) Dichte größer als $17,5 \text{ g/cm}^3$,
- b) Elastizitätsgrenze größer als 1.250 MPa,
- c) spezifische Zugfestigkeit größer als 1.270 MPa und
- d) Dehnung größer als 8 %.

1C005

Supraleitende Doppelleiter (composite conductors) mit einer Länge größer als 100 m oder einer Masse größer als 100 g wie folgt:

- a) supraleitende Multifilament-Doppelleiter (composite conductors), die ein Niob-Titan-Filament oder mehrere Niob-Titan-Filamente enthalten:
 1. eingebettet in eine andere Matrix als eine Matrix aus Kupfer oder Kupferbasislegierungen oder
 2. mit einem Flächenquerschnitt kleiner als $0,28 \times 10^{-4} \text{ mm}^2$ (d.h. 6 μm Durchmesser bei kreisrunden Filamenten);
- b) supraleitende Doppelleiter (composite conductors), die aus einem anderen supraleitenden Filament oder mehreren anderen supraleitenden Filamenten bestehen als aus Niob-Titan, mit allen folgenden Merkmalen:
 1. kritische Temperatur bei einer magnetischen Induktion von Null größer als 9,85 K ($-263,31 \text{ }^\circ\text{C}$) und kleiner als 24 K ($-249,16 \text{ }^\circ\text{C}$),

2. Flächenquerschnitt kleiner als $0,28 \times 10^{-4} \text{ mm}^2$ und
3. die Filamente verbleiben im supraleitenden Zustand bei einer Temperatur von 4,2 K ($-268,96^\circ\text{C}$), wenn sie einem magnetischen Feld ausgesetzt werden, das einer magnetischen Induktion von 12 Tesla entspricht.

1C006

Flüssigkeiten und Schmiermittel wie folgt:

- a) hydraulische Flüssigkeiten, die als Hauptbestandteil mindestens eine der folgenden Verbindungen oder einen der folgenden Stoffe enthalten:
 1. synthetische Kohlenwasserstofföle oder nichtfluorierte Siliconöle mit allen folgenden Merkmalen:
 - a) Flammpunkt größer als 477 K (204°C),
 - b) Pourpoint kleiner/gleich 239 K (-34°C),
 - c) Viskositätsindex größer/gleich 75 und
 - d) Wärmebeständigkeit bei 616 K (343°C) oder

Anmerkung:
Siliconöle im Sinne von Unternummer 1C006a1 enthalten ausschließlich Silicium, Wasserstoff und Kohlenstoff.
 2. Fluorchlorkohlenstoffe mit allen folgenden Merkmalen:
 - a) kein Flammpunkt,
 - b) autogene Zündtemperatur größer als 977 K (704°C),
 - c) Pourpoint kleiner/gleich 219 K (-54°C),
 - d) Viskositätsindex größer/gleich 80 und
 - e) Siedepunkt größer/gleich 473 K (200°C); .

Anmerkung:
Fluorchlorkohlenstoffe im Sinne von Unternummer 1C006a2 enthalten ausschließlich Kohlenstoff, Fluor und Chlor.
- b) Schmiermittel, die als Hauptbestandteil mindestens eine der folgenden Verbindungen oder einen der folgenden Stoffe enthalten:
 1. Phenylether, Alkylphenylether, Thioether oder deren Mischungen, die mehr als zwei Ether- oder Thioether-Funktionen enthalten, oder Mischungen hieraus, oder
 2. fluorierte flüssige Silikone mit einer kinematischen Viskosität kleiner als $5.000 \text{ mm}^2/\text{s}$ (5.000 Centistokes), gemessen bei 298 K (25°C);
- c) Dämpfungs- oder Flotationsflüssigkeiten, die zu mindestens 85 % aus einer oder mehreren der folgenden Verbindungen oder einem oder mehreren der folgenden Stoffe bestehen, eine Reinheit größer als 99,8 % aufweisen und weniger als 25 Partikel größer/gleich $200 \mu\text{m}$ pro 100 ml enthalten:
 1. Dibromtetrafluorethan,
 2. Polychlortrifluorethylen (nur öl- oder wachsartige Modifikationen) oder
 3. Polybromtrifluorethylen.

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Nummer 1C006 wird

- a) der Flammpunkt unter Anwendung des Cleveland-Verfahrens im offenen Tiegel gemäß ASTM-Standard D-92 oder vergleichbaren nationalen Verfahren bestimmt,
- b) der Pourpoint nach der im ASTM-Standard D-97 beschriebenen Methode oder vergleichbaren nationalen Verfahren ermittelt,
- c) der Viskositätsindex nach der im ASTM-Standard D-2270 beschriebenen Methode oder vergleichbaren nationalen Verfahren ermittelt,
- d) die Wärmebeständigkeit gemäß ASTM-Standard D-2160(-85) oder nach folgendem Prüfverfahren oder vergleichbaren nationalen Verfahren ermittelt:

20 ml der zu prüfenden Flüssigkeit werden in ein 46 ml fassendes Gefäß aus rostfreiem US-Normstahl 317 eingefüllt, das je eine Kugel mit einem Nenndurchmesser von 12,5 mm (0,5 Zoll) aus den US-Normstählen M10 (Werkzeugstahl) und SEA 52.100 (Chromstahl) sowie aus Schiffsbronze (60 % Kupfer, 39 % Zink und 0,75 % Zinn) enthält. Das Gefäß wird mit Stickstoff gespült und bei atmosphärischem Druck dicht verschlossen. Danach wird die Temperatur auf $644 \pm 6 \text{ K}$ ($371 \pm 6^\circ\text{C}$) erhöht und 6 Stunden lang konstant gehalten. Die Probe gilt als wärmebeständig, wenn nach dem oben beschriebenen Verfahren alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

1. Gewichtsverlust jeder Kugel kleiner als $10 \text{ mg}/\text{mm}^2$ der Kugeloberfläche,
 2. Änderung der Viskosität gegenüber der bei 311 K (38°C) ermittelten Anfangsviskosität kleiner als 25 % und
 3. Gesamtsäure- oder -basenzahl kleiner als 0,40,
- e) die autogene Zündtemperatur nach der im ASTM-Standard E-659 beschriebenen Methode oder vergleichbaren nationalen Verfahren ermittelt.

1C007

Keramische Ausgangsmaterialien, keramische Nicht-Verbundwerkstoffe, Verbundwerkstoffe mit keramischer Matrix und keramische Vormaterialien wie folgt:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 1C107.

- a) **Ausgangsmaterialien aus einfachen oder komplexen Boriden des Elements Titan, wobei die Summe der metallischen Verunreinigungen, ohne beigemischte Zusätze, weniger als 5.000 ppm beträgt, die durchschnittliche Partikelgröße kleiner/gleich 5 µm mißt und nicht mehr als 10 % der Partikel größer als 10 µm sind;**
- b) **keramische Nicht-Verbundwerkstoffe in Roh- oder Halbzeugformen aus Boriden des Elements Titan mit einer Dichte größer/gleich 98 % der theoretischen Dichte, ausgenommen Schleifmittel;**
- c) **Keramik-Keramik-Verbundwerkstoffe mit einer Glas- oder Oxid-Matrix und verstärkt mit Fasern aus mindestens einem der folgenden Systeme:**
 1. Si-N,
 2. Si-C,
 3. Si-Al-O-N oder
 4. Si-O-N;
- d) **Keramik-Keramik-Verbundwerkstoffe mit einer kontinuierlichen metallischen Phase oder ohne diese, die fein dispergierte Partikel oder Phasen beliebiger Faser- oder Whiskermaterialien enthalten, wobei Carbide oder Nitride von Silicium, Zirkon oder Bor die Matrix bilden;**
- e) **Vormaterialien (d.h. spezielle polymere oder metallorganische Verbindungen) zur Herstellung einer beliebigen Phase oder beliebiger Phasen der von Unternummer 1C007c erfaßten Materialien wie folgt:**
 1. Polydiorganosilane (zur Herstellung von Siliciumcarbid),
 2. Polysilazane (zur Herstellung von Siliciumnitrid) oder
 3. Polycarbosilazane (zur Herstellung von Keramikprodukten, die Silicium, Kohlenstoff und Stickstoff enthalten).

1C008

Nichtfluorierte Polymere wie folgt:

- a)
 1. Bismaleimide,
 2. aromatische Polyamidimide,
 3. aromatische Polyimide,
 4. aromatische Polyetherimide mit einer Übergangstemperatur in den glasartigen Zustand (T_g) größer als 503 K (230 °C), mit dem Naßverfahren gemessen;

Anmerkung:
Unternummer 1C008a erfaßt keine nicht-schmelzbare, durch Pressen formbare Pulver oder Preßteile.
- b) **thermoplastische Flüssigkristall-Copolymere mit einer Erweichungstemperatur größer als 523 K (250 °C), gemessen gemäß ASTM-Standard D-648, Methode A oder vergleichbaren nationalen Verfahren, mit einer Belastung von 1,82 N/mm² und folgender Zusammensetzung:**
 1. einer der folgenden Stoffe:
 - a) Phenylen, Biphenylen oder Naphthalin oder
 - b) Methyl, tertiär-butyl- oder phenyl-substituiertes Phenylen, Biphenylen oder Naphthalin und
 2. mindestens eine der folgenden Säuren:
 - a) Terephthalsäure,
 - b) 6-Hydroxy-2-Naphthoesäure oder
 - c) 4-Hydroxybenzoesäure;
- c) **aromatische Polyetherketone wie folgt:**
 1. Polyetheretherketon (PEEK),
 2. Polyetherketonketon (PEKK),
 3. Polyetherketon (PEK),
 4. Polyetherketonetherketonketon (PEKEKK);
- d) **aromatische Polyketone;**
- e) **aromatische Polysulfide, wobei es sich bei der Arylengruppe um Biphenylen, Triphenylen oder Kombinationen hieraus handelt;**
- f) **Polybiphenylenethersulfon.**

1C009

Unverarbeitete fluorierte Verbindungen wie folgt:

- a) **Copolymere des Vinylidenfluorids, die ungerect zu mindestens 75 % eine beta-kristalline Struktur aufweisen;**
- b) **fluorierte Polyimide, die mindestens 30 % gebundenes Fluor enthalten;**

- c) **fluorierte Phosphazene-Elastomere, die mindestens 30 % gebundenes Fluor enthalten.**

1C010

Faser- oder fadenförmige Materialien, die in Verbundwerkstoffen oder Laminaten mit organischer Matrix, Metall-Matrix oder Kohlenstoff-Matrix verwendet werden können, wie folgt:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 1C210.

- a) **organische faser- oder fadenförmige Materialien, ausgenommen Polyethylen, mit beiden folgenden Merkmalen:**

1. **spezifischer Modul größer als $12,7 \times 10^6$ m und**
2. **spezifische Zugfestigkeit größer als $23,5 \times 10^4$ m;**

- b) **faser- oder fadenförmige Kohlenstoffmaterialien mit beiden folgenden Merkmalen:**

1. **spezifischer Modul größer als $12,7 \times 10^6$ m und**
2. **spezifische Zugfestigkeit größer als $23,5 \times 10^4$ m;**

Technische Anmerkung:

Die Eigenschaften der in Unternummer 1C010b beschriebenen Materialien sollten gemäß den von der SACMA empfohlenen Methoden SRM 12 bis 17 oder entsprechenden nationalen Zugprüfungen untersucht werden (z. B. der japanische Industriestandard JIS-R-7601, Absatz 6.6.2.) und sich auf Chargenmittelwerte stützen.

Anmerkung:

Unternummer 1C010b erfaßt nicht Gewebe, hergestellt aus faser- oder fadenförmigen Materialien, für die Reparatur von Luftfahrzeug-Strukturen oder Laminaten, bei dem die Größe der Einzelmatten nicht größer ist als 50 cm x 90 cm.

- c) **anorganische faser- oder fadenförmige Materialien mit beiden folgenden Merkmalen:**

1. **spezifischer Modul größer als $2,54 \times 10^6$ m und**
2. **Schmelz-, Zersetzungs- oder Sublimationspunkt größer als 1.922 K (1.649 °C) in einer inerten Umgebung;**

Anmerkung:

Unternummer 1C010c erfaßt nicht

1. **diskontinuierliche, vielphasige, polykristalline Aluminiumoxidfasern als geschnittene Fasern oder regellos geschichtete Matten mit einem Siliciumoxidgehalt größer/gleich 3 Gew.-% und einem spezifischen Modul kleiner als 10×10^6 m,**
2. **Fasern aus Molybdän und Molybdänlegierungen,**
3. **Borfasern,**
4. **diskontinuierliche Keramikfasern mit einem Schmelz-, Zersetzungs- oder Sublimationspunkt kleiner als 2.043 K (1.770 °C) in einer inerten Umgebung.**

- d) **faser- oder fadenförmige Materialien**

1. **bestehend aus mindestens einem der folgenden Stoffe:**

- a) **von Unternummer 1C008a erfaßte Polyetherimide oder**
- b) **von Unternummer 1C008b, c, d, e oder f erfaßte Materialien oder**

2. **bestehend aus den von Unternummer 1C010d1a oder b erfaßten Stoffen, auch vermischt (commingled) mit anderen von Unternummer 1C010a, b oder c erfaßten Fasern;**

- e) **harz- oder pechimprägnierte Fasern (Prepregs), metall- oder kohlenstoffbeschichtete Fasern (Preforms) oder Kohlenstofffaser-Preforms wie folgt:**

1. **hergestellt aus von Unternummer 1C010a, b oder c erfaßten faser- oder fadenförmigen Materialien oder**
2. **hergestellt aus faser- oder fadenförmigen Materialien aus organischen Stoffen oder Kohlenstoff mit allen folgenden Merkmalen:**
 - a) **spezifische Zugfestigkeit größer als $17,7 \times 10^4$ m,**
 - b) **spezifischer Modul größer als $10,15 \times 10^6$ m,**
 - c) **nicht erfaßt von Unternummer 1C010a oder b und**
 - d) **mit einer Übergangstemperatur in den glasartigen Zustand (T_g) größer als 383 K (110 °C) bei Imprägnierung mit von Nummer 1C008 oder Unternummer 1C009b erfaßten Materialien oder mit Phenol- oder Epoxyharzen.**

Anmerkung:

Unternummer 1C010e erfaßt keine epoxyharzimprägnierte Matrix aus faser- oder fadenförmigen Materialien aus Kohlenstoff (Prepregs) für die Reparatur von Luftfahrzeug-Strukturen oder Laminaten, bei der die Größe der Einzelmatte des Prepregs nicht größer ist als 50 cm x 90 cm.

1C101

Andere als die von Nummer 1C001 erfaßten Werkstoffe zum Gebrauch als Absorptionsmittel zur Verminderung von Meßgrößen wie Radarreflexion, UV-/IR- und akustische Signaturen geeignet für Flugkörper und Flugkörper-Subsysteme.

Anmerkungen:

1. Nummer 1C101 schließt folgendes ein:
 - a) Strukturwerkstoffe und Beschichtungen, ausschließlich konstruiert für reduzierte Radarreflexion,
 - b) Beschichtungen einschließlich Farbanstrichen, ausschließlich konstruiert für reduzierte oder speziell zugeschnittene Reflexion oder Emission im Mikrowellen-, IR- oder UV-Spektrum.
2. Nummer 1C101 erfaßt nicht Materialien für die Verwendung zur Temperaturregelung von Satelliten.

1C107

Keramik- oder Graphitmaterialien, geeignet für Flugkörper, wie folgt:

- a) feinkörnige, rekristallisierte Graphite mit einer Dichte größer/gleich $1,72 \text{ g/cm}^3$ (gemessen bei 288 K [15 °C]) und einer Partikelgröße kleiner als $100 \mu\text{m}$ oder pyrolytische oder faserverstärkte Graphite, geeignet für Raketendüsen oder Bugspitzen von Wiedereintrittskörpern;
- b) keramische Verbundwerkstoffe mit einer Dielektrizitätskonstanten kleiner als 6 bei Frequenzen von 100 Hz bis 10.000 MHz, auch geeignet für Radome, sowie maschinell bearbeitbare, mit Siliciumcarbid verstärkte, ungebraunte keramische Werkstoffe, geeignet für Bugspitzen.

1C115

Treibstoffe und chemische Bestandteile für Treibstoffe wie folgt:

- a) Treibstoffzusätze wie folgt:
 1. kugelförmiges Aluminiumpulver, das nicht von Teil I A erfaßt wird, aus Partikeln mit einem einheitlichem Durchmesser kleiner als $500 \mu\text{m}$ und einem Aluminiumgehalt von mindestens 97 Gew.-%,
 2. metallische Treibstoffe, die nicht von Teil I A erfaßt werden, mit Partikelgrößen kleiner als $500 \mu\text{m}$ (kugelförmig, staubförmig, flockenförmig oder gemahlen), die mindestens zu 97 Gew.-% aus einem der folgenden Elemente bestehen:
 - a) Zirkon,
 - b) Beryllium,
 - c) Bor,
 - d) Magnesium,
 - e) Zink,
 - f) Legierungen der Stoffe unter a) bis e) oder
 - g) Mischmetall,
 3. Flüssigoxidatoren wie folgt:
 1. Distickstofftrioxid,
 2. Stickstoffdioxid/Distickstofftetroxid,
 3. Distickstoffpentoxid;
- b) Polymere wie folgt:
 1. Carboxyl-terminiertes Polybutadien (CTPB),
 2. Hydroxyl-terminiertes Polybutadien (HTPB),
 3. Polybutadien-Akrylsäure (PBAA),
 4. Polybutadien-Akrylsäure-Acrylnitril (PBAN);
- c) andere Additive und Agenzien wie folgt:
 1. Butacen,
 2. Triethylenglykoldinitrat (TEGDN),
 3. 2-Nitrodiphenylamin.

Anmerkung:

Treibstoffe und chemische Treibstoffzusätze, die nicht von Nummer 1C115 erfaßt werden: siehe Teil I A.

1C116

Martensitaushärtender Stahl (maraging steel) (im allgemeinen mit hohem Nickel- und sehr geringem Kohlenstoffgehalt sowie gekennzeichnet durch die Verwendung von Substitutionselementen zur Ausscheidungshärtung) mit einer erreichbaren Zugfestigkeit größer/gleich 1.500 MPa , gemessen bei 293 K (20 °C), in Form von Blechen, Platten oder Rohren mit einer Wand-/Plattenstärke kleiner/gleich 5 mm.

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 1C216.

1C117

Wolfram, Molybdän und Legierungen dieser Metalle in Form einheitlich kugelförmiger oder staubförmiger Partikel mit einer Partikelgröße kleiner/gleich 500 µm und einer Reinheit von mindestens 97 %, bestimmt für die Herstellung von Raketenmotorteilen, d.h. Hitzeschilden, Düsensubstraten, Düsenhälsen und Steuerflächen zur Schubvektorsteuerung.

1C202

Legierungen, die nicht von Unternummer 1C002a2c oder d erfaßt werden, wie folgt:

- a) Aluminiumlegierungen mit einer erreichbaren Zugfestigkeit größer/gleich $0,46 \times 10^9$ Pa bei 20 °C als Rohre oder massive Formen (einschließlich Schmiedestücken) mit einem Außendurchmesser größer als 75 mm;
- b) Titanlegierungen mit einer erreichbaren Zugfestigkeit größer/gleich $0,9 \times 10^9$ Pa bei 20 °C als Rohre oder massive Formen (einschließlich Schmiedestücken) mit einem Außendurchmesser größer als 75 mm.

1C210

Faser- oder fadenförmige Materialien, die nicht von Unternummer 1C010a oder b erfaßt werden, wie folgt:

- a) Faser- oder fadenförmige Materialien aus Aramid oder Kohlenstoff mit einem spezifischen Modul größer/gleich $12,7 \times 10^6$ m oder einer spezifischen Zugfestigkeit größer/gleich $23,5 \times 10^4$ m;
- b) Faser- oder fadenförmige Materialien aus Glas mit einem spezifischen Modul größer/gleich $3,18 \times 10^6$ m und einer spezifischen Zugfestigkeit größer/gleich $7,62 \times 10^4$ m.

1C216

Martensitahärtender Stahl (maraging steel), der nicht von Nummer 1C116 erfaßt wird, mit einer erreichbaren Zugfestigkeit größer/gleich $2,05 \times 10^9$ Pa bei 20 °C, **a u s g e n o m m e n** Teile, bei denen keine lineare Dimension 75 mm überschreitet.

1C225

Bor und Borverbindungen, Mischungen und Bor enthaltende Materialien mit einem Bor-10-Gehalt größer als 20 % des Gesamt-Borgehalts.

1C226

Wolfram wie folgt:

Teile aus Wolfram, Wolframcarbid oder Wolframlegierungen (mit mehr als 90 % Wolfram) mit einer Masse größer als 20 kg und einer hohlzylindrischen Symmetrie (einschließlich Zylindersegmenten) mit einem Innendurchmesser größer als 100 mm und kleiner als 300 mm, **a u s g e n o m m e n** Teile, besonders konstruiert für die Verwendung als Gewichte oder Kollimatoren für Gammastrahlen.

1C227

Calcium (hohe Reinheit) mit beiden folgenden Merkmalen:

- a) weniger als 1.000 ppm an metallischen Verunreinigungen außer Magnesium und
- b) weniger als 10 ppm Bor.

1C228

Magnesium (hohe Reinheit) mit beiden folgenden Merkmalen:

- a) weniger als 200 ppm an metallischen Verunreinigungen außer Calcium und
- b) weniger als 10 ppm Bor.

1C229

Hochreines Wismut (99,99 % oder besser) mit einem Silbergehalt kleiner als 10 ppm.

1C230

Beryllium wie folgt:

Metall, Legierungen mit mehr als 50 % Beryllium, Berylliumverbindungen und Erzeugnisse (einschließlich Abfällen und Schrott) hieraus, **a u s g e n o m m e n**:

1. Metallfenster für Röntgengeräte,
2. Oxidformteile in Fertig- oder Halbzeugformen, besonders konstruiert für Elektronikteile oder als Substrat für elektronische Schaltungen.

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0109.

1C231

Hafnium wie folgt:

Metall, Legierungen und Verbindungen mit mehr als 60 % Hafnium und Erzeugnisse hieraus.

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0108.

1C232

Helium in jeder Form, angereichert an Helium-3, in Mischung mit anderen Materialien oder in Ausrüstung oder Erzeugnissen enthalten, **a u s g e n o m m e n** Erzeugnisse, die weniger als 1 g Helium-3 enthalten.

1C233

Lithium wie folgt:

- a) Metall, Hydride oder Legierungen, die mit dem Isotop 6 angereichertes Lithium in einer höheren Konzentration enthalten als natürliches Lithium (mehr als 7,5 % Lithium-6);
- b) alles sonstige Material, das mit dem Isotop 6 angereichertes Lithium enthält (einschließlich Verbindungen, Mischungen und Konzentraten), **a u s g e n o m m e n** mit dem Isotop 6 angereichertes Lithium, das in Thermolumineszenz-Dosimetern enthalten ist.

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0107.

1C234

Zirkonium wie folgt:

Metall, Legierungen mit mehr als 50 % Zirkonium, Zirkoniumverbindungen (sofern der Hafniumgehalt dieser Stoffe unter 0,2 % beträgt) und Erzeugnisse, die völlig aus diesen Materialien hergestellt sind (einschließlich Abfällen und Schrott hieraus), **a u s g e n o m m e n** Zirkonium in Form von Folien oder Streifen mit einer Dicke kleiner/gleich 0,10 mm.

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0104.

1C235

Tritium, Verbindungen und Mischungen, bei denen das Verhältnis von Tritium zu Wasserstoff größer als 1 : 1000 ist, **a u s g e n o m m e n** Erzeugnisse mit nicht mehr als 40 Ci Tritium in jeder chemischen oder physikalischen Form.

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0112 und Nummer 1C935.

1C236

Alphastrahlen emittierende Radionuklide (Alphastrahler) und Ausrüstung, die diese Radionuklide enthält, wie folgt: Alphastrahler mit einer Halbwertszeit größer/gleich 10 Tage, jedoch kleiner als 200 Jahre, einschließlich Verbindungen und Mischungen, die von dieser Nummer erfaßte Radionuklide enthalten, mit einer Gesamtaktivität größer/gleich 37 GBq/kg, **a u s g e n o m m e n** Erzeugnisse mit weniger als 3,7 GBq Alphaaktivität.

1C237

Radium-226, **a u s g e n o m m e n** in Erzeugnissen für medizinische Anwendungen.

1C238

Chlortrifluorid (Cl F₃).

1C239

Sprengstoffe mit einer Kristalldichte größer als 1,8 g/cm³ und einer Detonationsgeschwindigkeit größer als 8.000 m/s.

1C935

Tritium, Verbindungen und Mischungen, bei denen das Verhältnis von Tritium zu Wasserstoff größer als 1 : 1000 ist, ausgenommen Erzeugnisse mit nicht mehr als 1 Ci Tritium in jeder chemischen oder physikalischen Form, wenn Käufer- oder Bestimmungsland ein Land der Länderliste H oder I ist.

1C991

Ausgangsstoffe für toxische Wirkstoffe wie folgt:

- a) Methylphosphonsäuredimethylester (CAS-Nr. 756-79-6),
- b) Methylphosphonsäuredichlorid (CAS-Nr. 676-97-1),
- c) Phosphoroxidchlorid (CAS-Nr. 10025-87-3),
- d) Thiodiglykol (CAS-Nr. 111-48-8),
- e) Dimethylphosphit (CAS-Nr. 868-85-9),
- f) Phosphortrichlorid (CAS-Nr. 7719-12-2),
- g) Trimethylphosphit (CAS-Nr. 121-45-9),
- h) Thionylchlorid (CAS-Nr. 7719-09-7),
- i) Triethanolamin (CAS-Nr. 102-71-6).

Anmerkung:

Toxische Wirkstoffe: siehe Teil I A Nummer 0007; Ausgangsstoffe zu deren Herstellung: siehe auch Teil I D Nummer 2002.

1D

Datenverarbeitungsprogramme (Software)

1D001

Software, besonders entwickelt oder geändert für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung der von Nummer 1B001, 1B002 oder 1B003 erfaßten Ausrüstung.

1D002

Software für die gezielte Entwicklung von Laminaten oder Verbundwerkstoffen mit einer Matrix aus organischen Stoffen, Metallen oder Kohlenstoff.

1D101

Software, ausschließlich entwickelt für die Verwendung von Ausrüstung, erfaßt von Nummer 1B101.

1D103

Software, ausschließlich entwickelt für die Analyse zur Reduktion von Meßgrößen wie z. B. Radarreflexion, Ultraviolett-/Infrarot-Rückstrahlung oder Schallsignatur.

1D201

Software, besonders entwickelt für die Verwendung der von Nummer 1B201 erfaßten Ausrüstung.

1E

Technologie

1E001

Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von Ausrüstung oder Werkstoffen, die von Unternummer 1A001b, 1A001c, Nummer 1A002, 1A003, 1B oder 1C erfaßt werden.

1E002

Technologie wie folgt:

- a) Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von Polybenzothiazolen oder Polybenzoxazolen;
- b) Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von (Per)fluorelastomer-Verbindungen, die mindestens einen Vinylethermonomer enthalten;
- c) Technologie für die Entwicklung oder Herstellung folgender Ausgangsmaterialien oder keramischer Materialien, die keine Verbundwerkstoffe sind:
 1. Ausgangsmaterialien mit allen folgenden Merkmalen:
 - a) mindestens eine der folgenden Zusammensetzungen:
 1. einfache oder komplexe Oxide des Elements Zirkonium und komplexe Oxide der Elemente Silicium oder Aluminium,
 2. einfache Nitride des Elements Bor (kubisch kristalline Formen),
 3. einfache oder komplexe Carbide der Elemente Silicium oder Bor oder
 4. einfache oder komplexe Nitride des Elements Silicium,
 - b) Summe der metallischen Verunreinigungen, ohne beigemischte Zusätze, kleiner als
 1. 1.000 ppm für einfache Oxide oder Carbide oder
 2. 5.000 ppm für komplexe Verbindungen oder einfache Nitride und
 - c) 1. durchschnittliche Partikelgröße kleiner/gleich 5 µm und nicht mehr als 10 % aller Partikel größer als 10 µm oder
Anmerkung:
Für Zirkoniumoxid betragen die entsprechenden Grenzwerte 1 µm und 5 µm.
 2. a) Plättchen mit einem Verhältnis Länge zu Dicke größer als 5,
 - b) Whiskers mit einem Verhältnis Länge zu Durchmesser größer als 10 bei Durchmessern kleiner als 2 µm und
 - c) kontinuierliche oder geschnittene Fasern mit einem Durchmesser kleiner als 10 µm,
 2. Keramikmaterialien, die keine Verbundwerkstoffe sind und die aus von Unternummer 1E002c1 erfaßten Materialien bestehen, a u s g e n o m m e n Schleifmittel;
- d) Technologie für die Herstellung aromatischer Polyamidfasern;
- e) Technologie für die Installation, Wartung oder Reparatur der von Nummer 1C001 erfaßten Werkstoffe;
- f) Technologie für die Reparatur der von Nummer 1A002, Unternummer 1C007c oder 1C007d erfaßten Werkstoffe.
Anmerkung:
Unternummer 1E002f erfaßt nicht Technologie für die Reparatur von Strukturen ziviler Luftfahrzeuge, die faser- oder fadenförmige Materialien aus Kohlenstoff und Epoxyharzen verwenden entsprechend den Handbüchern des Luftfahrzeugherstellers.

1E101

Technologie für die Verwendung von Waren, erfaßt von Nummer 1A102, 1B001, 1B101, 1B115, 1B116, 1C001, 1C101, 1C107, 1C115 bis 1C117, 1D101 oder 1D103.

1E102

Technologie für die Entwicklung von Software, erfaßt von Nummer 1D001, 1D101 oder 1D103.

1E103

Technologie zur Temperatur-, Druck- und Atmosphärenregelung in Autoklaven oder Hydroklaven für die Fertigung von Verbundwerkstoffen oder von teilweise verarbeiteten Verbundwerkstoffen.

1E104

Technologie zur Herstellung pyrolytisch erzeugter Materialien, die in einer Form, auf einem Dorn oder einem anderen Substrat aus Vorstufengasen abgeschieden werden, die in einem Temperaturbereich von 1.573 K (1.300 °C) bis 3.173 K (2.900 °C) bei einem Druck von 130 Pa bis 20 kPa zerfallen.

Anmerkung:

Nummer 1E104 gilt auch für Technologie für die Bildung von Vorstufengasen, Durchflußraten sowie Prozeßsteuerungsplänen und -parametern.

1E201

Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von Ausrüstung oder Werkstoffen, erfaßt von Nummer 1A202 bis 1A227.

1E202

Technologie für die Verwendung von Ausrüstung oder Werkstoffen, erfaßt von Nummer 1A202 bis 1A227, 1B201 bis 1B231 oder 1C202 bis 1C239.

1E203

Technologie für die Entwicklung von Software, erfaßt von Nummer 1D201.

2

Werkstoffbearbeitung

2A

Ausrüstung, Baugruppen und Bestandteile

2A00

Wälzlager oder Lager-Systeme wie folgt und Teile hierfür:

Anmerkung:

Nummer 2A erfaßt nicht Kugeln mit einer vom Hersteller spezifizierten Toleranz vom Grade 5 oder schlechter entsprechend ISO 3290.

2A001

Kugellager und Rollenlager (ausgenommen Kegelrollenlager) mit einer vom Hersteller spezifizierten Toleranz gemäß ABEC 7, ABEC 7T, ABEC 7P oder ISO-Norm Klasse 4 oder besser (oder vergleichbaren nationalen Normen) und mit mindestens einem der folgenden Merkmale:

- a) Ringe, Kugeln oder Rollen aus Monel-Metall oder Beryllium,
- b) gefertigt für Betriebstemperaturen von mehr als 573 K (300 °C) durch Verwendung von Spezialwerkstoffen oder durch besondere Wärmebehandlung oder
- c) mit Schmierungselementen oder nach Herstellerangaben vorgenommenen anwendungsbezogenen Konstruktionsänderungen, die Drehzahlen größer als 2,3 Mio DN ermöglichen.

2A002

Andere Kugel- oder Rollenlager (ausgenommen Kegelrollenlager) mit einer vom Hersteller spezifizierten Toleranz gemäß ABEC 9, ABEC 9P oder ISO-Norm Klasse 2 oder besser (oder vergleichbaren nationalen Normen).

2A003

Kegelrollenlager mit einer vom Hersteller spezifizierten Toleranz gemäß ANSI/AFBMA Klasse 00 (inch) oder Klasse A (metrisch) oder besser (oder vergleichbaren nationalen Normen) und einem der folgenden Merkmale:

- a) mit Schmierungselementen oder nach Herstellerangaben vorgenommenen anwendungsbezogenen Konstruktionsänderungen, die Drehzahlen größer als 2,3 Mio DN ermöglichen oder
- b) gefertigt für Betriebstemperaturen unter 219 K (– 54 °C) oder über 423 K (150 °C).

2A004

Folienluftlager, gefertigt für Betriebstemperaturen von 561 K (288 °C) oder höher und mit einer spezifischen Tragfähigkeit größer als 1 MPa.

2A005

Aktive Magnetlagersysteme.

2A006

Selbsteinstellende Gelenklager mit Gewebereinlage oder ausgekleideten Gleitbuchsen, ggf. gefertigt für Betriebstemperaturen unter 219 K (– 54 °C) oder über 423 K (150 °C).

Technische Anmerkungen:

1. DN ist das Produkt von Lager-Bohrungsdurchmesser in mm und der Drehzahl in U/min.
2. Die Betriebstemperatur schließt die Temperaturen ein, die nach Abschalten einer Gasturbine erreicht werden.

Anmerkung:

Geräuscharme Lager: siehe Teil I A Nummer 0009.

2A225

Tiegel aus Materialien, die gegen flüssige, geschmolzene Actiniden-Metalle resistent sind, wie folgt:

- a) Tiegel mit einem Fassungsvermögen von 150 ml bis 8 l, hergestellt aus oder ausgekleidet mit mindestens einem der folgenden Materialien der Reinheit größer/gleich 98 %:
 1. Calciumfluorid (Ca F₂),
 2. Calciummetazirkonat (Ca Zr O₃),
 3. Cersulfid (Ce₂S₃),
 4. Erbiumoxid (Er₂O₃),
 5. Hafniumoxid (Hf O₂),
 6. Magnesiumoxid (Mg O),
 7. nitridhaltige Niob-Titan-Wolfram-Legierungen (etwa 50 % Nb, 30 % Ti, 20 % W),
 8. Yttriumoxid (Y₂O₃),
 9. Zirkonoxid (Zr O₂);
- b) Tiegel mit einem Fassungsvermögen von 50 ml bis 2 l, hergestellt aus oder ausgekleidet mit Tantal der Reinheit größer/gleich 99,9 %;
- c) Tiegel mit einem Fassungsvermögen von 50 ml bis 2 l, hergestellt aus oder ausgekleidet mit tantalcarbid-, tantalnitrid- oder tantalborid- (oder jeder Kombination hieraus) beschichtetem Tantal der Reinheit größer/gleich 98 %.

2A226

Ventile mit einer Nennweite größer/gleich 5 mm, mit Federbalgabdichtung, ganz aus Aluminium, Aluminiumlegierungen, Nickel oder Nickellegierungen mit mehr als 60 % Nickel hergestellt oder damit ausgekleidet und manuell oder automatisch bedienbar.

2A991

Hydraulische, pneumatische, hydropneumatische und elektropneumatische sowie elektrohydraulische Teile und Systeme für Waffen und Waffensysteme, wenn Käufer- oder Bestimmungsland der Irak ist.

2B

Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

Anmerkung:

Nummer 2B erfaßt nicht Interferometersysteme ohne geschlossene oder offene Regelkreise, die einen Laser für die Messung von Schlittenbewegungsfehlern von Werkzeugmaschinen, Meßmaschinen oder ähnlichen Geräten enthalten.

2B001

Numerische Steuerungen, besonders konstruierte Baugruppen zur Bahnsteuerung für die numerische Steuerung von Werkzeugmaschinen, Werkzeugmaschinen und besonders konstruierte Bestandteile hierfür, wie folgt:

Technische Anmerkungen:

1. In der Summe der bahnsteuerungsfähigen Achsen werden zweite parallele bahnsteuerungsfähige Achsen nicht gezählt, z.B. die W-Achse in Horizontal-Bohrwerken oder ein zweiter Rundtisch, dessen Mittelpunktslinie parallel zu der des ersten Rundtisches verläuft.

Ergänzende Anmerkung:

Als Rundachsen werden auch solche Achsen bezeichnet, die nicht 360° drehen können. Eine Rundachse kann von Linearsystemen angetrieben werden, z. B. einer Schraube oder einem Zahnrad und einer Zahnstange.

2. Die Achsenbezeichnungen entsprechen der Internationalen Norm ISO 841, 'Numerisch gesteuerte Maschinen – Achsen- und Bewegungsbezeichnungen'.
- a) **numerische Steuerungen für Werkzeugmaschinen wie folgt und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:**
- Anmerkung:
 Unternummer 2B001a erfaßt nicht numerische Steuerungen,
- a) geändert für und eingebaut in nichterfaßte Maschinen oder
 - b) besonders konstruiert für nichterfaßte Maschinen.
1. **mehr als vier interpolierende Achsen können simultan für die Bahnsteuerung koordiniert werden,**
 2. **zwei, drei oder vier interpolierende Achsen können simultan für die Bahnsteuerung koordiniert werden und eine oder mehrere der folgenden Bedingungen werden erfüllt:**
 - a) **Echtzeitverarbeitung** von Daten, um während der Bearbeitung die Werkzeugbahn, den Vorschub oder die Hauptspindelwerte zu verändern durch:
 1. automatische Erzeugung und Veränderung von Teileprogrammen für die Bearbeitung in zwei oder mehr Achsen mit Hilfe von Meßzyklen und Zugriff zu Teileprogramm-Quelldaten oder
 2. adaptive Steuerung mit mehr als einer gemessenen physikalischen und mit Hilfe eines Kennfeldes (Strategie) verarbeiteten Variablen zur Optimierung des Bearbeitungsprozesses durch Veränderung eines Maschinenbefehls oder mehrerer Maschinenbefehle,
 - b) **Rechnerschnittstelle (on-line) zum direkten Empfang von Computer-Aided-Design(CAD)-Daten und zur internen Verarbeitung dieser Daten zur Erzeugung von Maschinenbefehlen,**
 - c) **Voraussetzungen zur Aufnahme zusätzlicher Schaltgruppen, die entsprechend der Spezifikation des Herstellers und ohne Modifikation eine Erhöhung der Anzahl interpolierender Achsen, die für die Bahnsteuerung simultan koordiniert werden können, über die Anzahl der für die Nichterfassung zulässigen Achsen hinaus ermöglichen. Die Steuerungen werden auch dann erfaßt, wenn sie diese zusätzlichen Schaltgruppen nicht enthalten;**
 - b) **Baugruppen zur Bahnsteuerung, besonders konstruiert für Werkzeugmaschinen und mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:**
 1. **Interpolation für mehr als vier Achsen,**
 2. **Echtzeitverarbeitung wie in Unternummer 2B001a2a beschrieben oder**
 3. **Rechnerschnittstelle (on-line) zum direkten Empfang und zur internen Verarbeitung von CAD-Daten, wie in Unternummer 2B001a2b beschrieben;**
 - c) **Werkzeugmaschinen wie folgt für das Abtragen oder Schneiden von Metallen, Keramiken oder Verbundwerkstoffen, die gemäß den technischen Spezifikationen des Herstellers mit elektronischen Geräten zur simultanen Bahnsteuerung in zwei oder mehr Achsen ausgerüstet werden können:**
 1. **Werkzeugmaschinen für Dreh-, Schleif- oder Fräsbearbeitungen oder eine beliebige Kombination von diesen**
 - a) **mit zwei oder mehr Achsen, die für eine simultane Bahnsteuerung koordiniert werden können und**
 - b) **mit mindestens einem der folgenden Merkmale:**
 1. **zwei oder mehr bahnsteuerungsfähige Drehachsen,**
 Technische Anmerkung:
 Die C-Achse bei Koordinatenschleifmaschinen, die verwendet wird, um die Zuordnung der Schleifscheiben normal zu der Arbeitsoberfläche beizubehalten, wird nicht als bahngesteuerte Drehachse berücksichtigt.
 2. **eine oder mehrere bahnsteuerungsfähige Schwenkspindeln,**
 Anmerkung:
 Unternummer 2B001c1b2 gilt nur für Schleif- oder Fräsmaschinen.
 3. **Planlaufabweichung bei einer Umdrehung der Spindel kleiner (besser) als 0,0006 mm Gesamtmeßuhrausschlag (TIR),**
 Anmerkung:
 Unternummer 2B001c1b3 gilt nur für Drehmaschinen.
 4. **Rundlaufabweichung bei einer Umdrehung der Spindel kleiner (besser) als 0,0006 mm Gesamtmeßuhrausschlag (TIR),**
 5. **Positioniergenauigkeit mit allen verfügbaren Kompensationen besser als:**
 - a) **0,001° bei jeder Drehachse oder**
 - b) **1. 0,004 mm entlang einer Linearachse (Gesamtpositionierung) bei Schleifmaschinen,**
 - 2. 0,006 mm entlang einer Linearachse (Gesamtpositionierung) bei Dreh- oder Fräsmaschinen oder**

Anmerkung:
 Unternummer 2B001c1b5 erfaßt nicht Dreh- oder Fräsmaschinen, wenn die Positioniergenauigkeit mit allen verfügbaren Kompensationen entlang einer der Linearachsen gleich oder schlechter als 0,005 mm ist.

Technische Anmerkung:

Die Positioniergenauigkeit (positioning accuracy) von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen ist nach ISO 230, Teil 2, Nr. 2.13 in Verbindung mit folgenden Anforderungen zu bestimmen:

- a) Prüfbedingungen (ISO 230, Teil 2, Nr. 3):
 1. Über 12 Stunden vor und während der Messungen soll die Werkzeugmaschine und die Genauigkeitsmeßeinrichtung bei gleicher Umgebungstemperatur gehalten werden. In der Zeit vor den Messungen sollen die Schlitten der Maschine ständig in der gleichen zyklischen Weise wie bei den Genauigkeitsmessungen bewegt werden.
 2. Die Maschine soll mit allen mechanischen, elektronischen und Software-Kompensationen ausgerüstet sein, mit denen die Maschine exportiert wird.
 3. Die Genauigkeit der Meßeinrichtung soll mindestens um den Faktor 4 besser sein als die zu erwartende Werkzeugmaschinen Genauigkeit.
 4. Die Stromversorgung für die Schlittenantriebe soll folgende Bedingungen erfüllen:
 - a) Die Abweichung der Spannung darf nicht größer sein als $\pm 10\%$ der Nennspannung,
 - b) die Abweichung von der Nennfrequenz darf nicht größer sein als ± 2 Hz,
 - c) Abschaltungen oder Stromunterbrechungen sind nicht erlaubt.
- b) Prüfprogramme (ISO 230, Teil 2, Nr. 4):
 1. Das Anfahren der Prüfpositionen soll im Eilgang erfolgen.
Ergänzende Anmerkung:
Für Werkzeugmaschinen zur Erzeugung optisch hochwertiger Oberflächen soll die Vorschubgeschwindigkeit 50 mm/Min. oder weniger betragen.
 2. Die Messungen sollen in Inkrementen von einem Ende des gesamten Verfahrensweges bis zum anderen erfolgen ohne Rückkehr zur jeweiligen Startposition.
 3. Während der Messung einer Achse sollen die anderen Achsen in der Mitte ihres gesamten Verfahrensweges stehen.
- c) Darstellung der Ergebnisse der Prüfung (ISO 230, Teil 2, Nr. 6):
Die Ergebnisdarstellung muß mindestens enthalten:
 1. Positioniergenauigkeit A und
 2. die mittlere Umkehrspanne B.

6. a) **Positioniergenauigkeit besser als 0,007 mm und**
- b) **Schlittenbewegung aus der Ruhelage bei allen Schlitten innerhalb 20 % der Bewegungsbefehlseingabe für Eingaben kleiner als 0,5 μm ,**

Technische Anmerkung:

Prüfung des kleinsten verfahrbaren Weges (Schlittenbewegung aus der Ruhelage):

Die Prüfung ist nur durchzuführen, wenn die Werkzeugmaschine mit einer Steuerung ausgerüstet ist, deren Eingabefeinheit kleiner (besser) ist als 0,5 Mikrometer. Die Maschine ist für die Prüfung entsprechend ISO 230.2 Paragraphen 3.1, 3.2, 3.3 vorzubereiten.

Die Prüfung ist bei jeder Achse (Schlitten) der Werkzeugmaschine wie folgt durchzuführen:

- a) zweimaliges Verfahren der Achse über mindestens 50 % der maximalen Verfahrenslänge in positiver und negativer Richtung mit dem höchsten Vorschub, im Eilgang oder bei manueller Steuerung,
- b) Wartezeit mindestens 10 Sekunden,
- c) Handeingabe des kleinsten programmierbaren Inkrements der Steuerung,
- d) Messung der Achsbewegung,
- e) Löschen des Steuerbefehls mit Servo null, Rückstellung oder eine andere Maßnahme, die jedes Signal (Spannung) im Servo-Kreis löscht,
- f) Wiederholung der Schritte b bis e fünfmal, zweimal in der gleichen Richtung der erfolgten Achsbewegung und dreimal in entgegengesetzter Bewegungsrichtung für insgesamt sechs Prüfpunkte,
- g) Die Maschine wird erfaßt, wenn die Achsbewegung bei vier von sechs Testpunkten zwischen 80 % und 120 % der kleinsten programmierbaren Eingabe liegt.

Für Drehachsen ist die Messung 200 mm vom Drehmittelpunkt durchzuführen.

Anmerkungen:

1. Unternummer 2B001c1 erfaßt nicht Außenrund-, Innenrund- und Außen-/Innenrund-Schleifmaschinen mit allen folgenden Merkmalen:
 - a) keine Spitzenlos-(Schuhschleif-Typ)Schleifmaschine,
 - b) Begrenzung auf Rundschleifen,
 - c) maximaler Arbeitsbereich von 150 mm Außendurchmesser oder Länge,
 - d) Nur zwei Achsen, die simultan für eine Bahnsteuerung koordiniert werden können und
 - e) keine bahnsteuerungsfähige C-Achse.
2. Unternummer 2B001c1 erfaßt nicht Maschinen, besonders konstruiert als Koordinatenschleifmaschinen mit den beiden folgenden Merkmalen:

- a) Beschränkung auf die Achsen x, y, c und a, wobei die c-Achse verwendet wird, um die Zuordnung der Schleifscheiben normal zur Arbeitsoberfläche beizubehalten, und die a-Achse zum Schleifen von Trommel-Kurven bestimmt ist und
 - b) Rundlaufabweichung der Spindel nicht kleiner (besser) als 0,0006 mm.
3. Unternummer 2B001c1 erfaßt nicht Werkzeugschleif- oder -schärfmaschinen mit allen folgenden Merkmalen:
- a) Lieferung als komplettes System mit Software, besonders entwickelt für die Herstellung von Werkzeugen,
 - b) nicht mehr als zwei Drehachsen, die für eine Bahnsteuerung simultan koordiniert werden können,
 - c) Rundlaufabweichung bei einer Umdrehung der Spindel nicht besser als 0,0006 mm Gesamtmeßhauerschlag (TIR) und
 - d) Positioniergenauigkeit mit allen verfügbaren Kompensationen nicht besser als
 - 1. 0,004 mm entlang einer Linearachse oder
 - 2. 0,001° bei einer Drehachse.
2. **Funkenerosionsmaschinen (EDM) – Drahterodiermaschinen – mit fünf oder mehr Achsen, die für eine Bahnsteuerung simultan koordiniert werden können,**
3. **Funkenerosionsmaschinen (EDM) – Senkerodiermaschinen – mit zwei oder mehr Drehachsen, die für eine Bahnsteuerung simultan koordiniert werden können,**
4. **Werkzeugmaschinen zum Abtragen von Metallen, Keramiken oder Verbundwerkstoffen**
- a) mittels
 - 1. Wasser oder anderen Flüssigkeitsstrahlen, einschließlich solcher, die abrasive Zusätze enthalten,
 - 2. Elektronenstrahlen oder
 - 3. Laserstrahlen und
 - b) mit zwei oder mehr Drehachsen, welche
 - 1. für eine Bahnsteuerung simultan koordiniert werden können und
 - 2. eine Positioniergenauigkeit besser als 0,003° haben.

Technische Anmerkung:

Maschinen mit zwei oder mehr Drehachsen oder einer oder mehr Schwenkspindeln, die fähig sind, eine bahngesteuerte Bewegung durchzuführen, gelten unabhängig von der Anzahl der bahngesteuerten Achsen der numerischen Steuerung, die angeschlossen ist, als erfaßt.

2B002

Werkzeugmaschinen, die nicht numerisch gesteuert werden, für die Erzeugung optisch hochwertiger Oberflächen, wie folgt:

- a) **Drehmaschinen, bei denen ein Werkzeug mit einer Schneide verwendet wird, mit allen folgenden Merkmalen:**
- 1. **Schlitten-Positioniergenauigkeit besser als 0,0005 mm bezogen auf 300 mm Verfahrensweg,**
 - 2. **Schlitten-Positions-Wiederholgenauigkeit beim Anfahren von beiden Seiten besser als 0,00025 mm bezogen auf 300 mm Verfahrenslänge,**
 - 3. **Spindel-Rundlaufabweichung und Planlaufabweichung kleiner als 0,0004 mm Gesamtmeßhauerschlag (TIR),**
 - 4. **Winkelabweichung der Schlittenbewegung (Gieren, Stampfen und Rollen) kleiner als 2 Bogensekunden Gesamtmeßhauerschlag (TIR) über den gesamten Verfahrensweg und**
 - 5. **Rechtwinkligkeit des Schlittens besser als 0,001 mm bezogen auf 300 mm Verfahrensweg;**

Technische Anmerkung:

Die Schlitten-Positions-Wiederholgenauigkeit R einer Achse beim Anfahren von beiden Seiten ist der maximale Wert der Positions-Wiederholgenauigkeit bei jeder Position entlang oder rundum der Achse, ermittelt mit dem Meßverfahren und unter den Bedingungen, die in Abschnitt 2.11 der Norm ISO 230-2 (1988) spezifiziert sind.

- b) **Fly Cutting Maschinen (Schlagfräsmaschinen) mit folgenden beiden Merkmalen:**
- 1. **Spindel-Rundlaufabweichung und Planlaufabweichung kleiner als 0,0004 mm Gesamtmeßhauerschlag (TIR) und**
 - 2. **Winkelabweichung der Schlittenbewegung (Gieren, Stampfen und Rollen) kleiner als 2 Bogensekunden Gesamtmeßhauerschlag (TIR) über den gesamten Verfahrensweg.**

2B003

Numerisch gesteuerte oder manuell bedienbare Werkzeugmaschinen, besonders entwickelt für das Fräsen, die Feinbearbeitung, das Schleifen oder Honen der beiden folgenden Klassen gehärteter ($R_c = 40$ oder mehr) Kegel- oder Stirn-(Zylinder)Zahnräder sowie besonders entwickelte Bestandteile, Steuerungen und besonders entwickeltes Zubehör hierfür:

- a) **gehärtete Kegeln, feinbearbeitet, mit einer Qualität besser als AGMA 13 (entsprechend ISO 1328 Klasse 4) oder**

- b) gehärtete geradzahnte, schrägverzahnte und pfeilverzahnte Räder mit einem Teilkreisdurchmesser größer als 1.250 mm und einer Zahnbreite von 15 % oder mehr des Teilkreisdurchmessers, feinbearbeitet, mit einer Qualität AGMA 14 oder besser (entsprechend ISO 1328 Klasse 3).

2B004

Heiß-Isostatische Pressen wie folgt und besonders entwickelte Gesenke, Formen, Bestandteile, besonders entwickeltes Zubehör und Steuerungen hierfür:

Anmerkung:

Siehe auch Nummern 2B104 und 2B204.

- a) mit geregelter thermischer Umgebung innerhalb des geschlossenen Kammerraums und einer lichten Weite (Innendurchmesser) des Kammerraums größer/gleich 406 mm und
- b) mit
1. maximalem Arbeitsdruck größer als 207 MPa,
 2. geregelter thermischer Umgebung größer als 1.773 K (1.500 °C) oder
 3. einer Einrichtung zum Imprägnieren mit Kohlenwasserstoffen und zur Entsorgung entstehender gasförmiger Reaktionsprodukte.

Technische Anmerkung:

Die lichte Weite des Kammerraums bezieht sich auf die Kammer, in der sowohl die Arbeitstemperatur als auch der Arbeitsdruck erreicht werden, und schließt Spannvorrichtungen nicht mit ein. Sie ist die Abmessung der kleineren Kammer, entweder die lichte Weite der Druckkammer oder die lichte Weite der isolierten Ofenkammer, je nachdem, welche der beiden Kammern sich innerhalb der anderen befindet.

2B005

Ausrüstung, besonders konstruiert für die Abscheidung, Bearbeitung und Verfahrenskontrolle von anorganischen Auflageschichten, sonstigen Schichten und oberflächenverändernden Schichten, wie folgt, auf Substrate für nichtelektronische Anwendungen durch Verfahren, die in der nach Unternummer 2E003d aufgeführten Tabelle nebst zugehörigen Anmerkungen dargestellt sind, und besonders konstruierte Bauteile zur automatischen Handhabung, Positionierung, Bewegung und Regelung hierfür:

- a) speicherprogrammierbare Herstellungsausrüstung für die chemische Beschichtung aus der Gasphase (CVD = chemical vapour deposition) mit beiden folgenden Eigenschaften:
1. Verwendung eines für eine der folgenden Beschichtungsarten abgeänderten Verfahrens:
 - a) CVD-Beschichten bei pulsierendem Druck,
 - b) thermische Zersetzung mit geregelter Keimbildung (CNTD = controlled nucleation thermal decomposition) oder
 - c) plasmaverstärktes oder -unterstütztes CVD-Beschichten und
 2. mit einem der folgenden Merkmale:
 - a) mit rotierenden Hochvakuumdichtungen (Druck kleiner/gleich 0,1 Pa) oder
 - b) mit Schichtdickenüberwachung in der Anlage;
- b) speicherprogrammmbare Herstellungsausrüstung für die Ionenimplantation mit Strahlströmen von mindestens 5 mA;
- c) speicherprogrammierbare Herstellungsausrüstung für die physikalische Beschichtung aus der Dampfphase (PVD = physical vapour deposition) mittels Elektronenstrahl (EB-PVD) mit folgenden Eigenschaften:
1. mit eingebauten Stromversorgungsanlagen mit einer Leistung von mehr als 80 kW,
 2. mit eingebautem Laser-Regelsystem für den Stand des Flüssigkeitsbads, das die Zufuhrgeschwindigkeit des Schichtwerkstoffs genau regelt, und
 3. mit eingebautem Monitor zur rechnergesteuerten Überwachung der Abscheiderate bei einer Schicht aus zwei oder mehreren Elementen, wobei das Verfahren auf dem Prinzip der Photolumineszenz der ionisierten Atome im Dampfstrahl beruht;
- d) speicherprogrammierbare Herstellungsausrüstung für das Plasmaspritzen mit einer der folgenden Eigenschaften:
1. Betrieb in geregelter Schutzgasatmosphäre bei verringertem Druck (kleiner/gleich 10 kPa, gemessen oberhalb des Spritzdüsenaustritts und innerhalb eines Umkreises von 300 mm um den Austritt) in einer Vakuumkammer, in der der Druck vor dem Spritzvorgang auf 0,01 Pa reduziert werden kann, oder
 2. mit Schichtdickenüberwachung in der Anlage;
- e) speicherprogrammierbare Herstellungsausrüstung für die Kathodenzerstäubungs-(Sputter-)Beschichtung, die mit Stromdichten von 0,1 mA/mm² oder höher bei einer Beschichtungsrate größer/gleich 15 µm/h belastbar ist;
- f) speicherprogrammierbare Herstellungsausrüstung für die Bogenentladungs-Kathodenzerstäubungs-Beschichtung (cathodic arc deposition), die über ein Gitter aus Elektromagneten zur Steuerung des Auftreffpunkts des Lichtbogens auf der Kathode verfügt;

- g) speicherprogrammierbare Herstellungsausrüstung zur Ionenplattierung, die in der Anlage die Messung einer der folgenden Eigenschaften ermöglicht:

1. Schichtdicke auf dem Substrat und Abscheidegeschwindigkeit oder
2. optische Eigenschaften.

Anmerkung:

Unternummer 2B005g erfaßt nicht standardmäßige Ionenplattieranlagen für Schneid- oder sonstige Werkzeuge für spannende Bearbeitung.

2B006

Koordinatenmeßmaschinen oder -geräte wie folgt:

- a) rechnergesteuerte, numerisch gesteuerte oder speicherprogrammierbare Koordinatenmeßmaschinen mit beiden folgenden Merkmalen:

1. zwei oder mehr Achsen,
2. eine eindimensionale (1D) Längen-Meßunsicherheit kleiner (besser)/gleich $(1,25 + L/1000) \mu\text{m}$, geprüft mit einem Meßtaster mit einer Genauigkeit kleiner (besser) als $0,2 \mu\text{m}$ (Meßlänge L in mm);

- b) Linear- und Winkelmeßeinrichtungen wie folgt:

1. lineare Meßgeräte mit einem der folgenden Merkmale:

- a) berührungslose Meßsysteme mit einer Auflösung kleiner (besser)/gleich $0,2 \mu\text{m}$ in einem Meßbereich bis $0,2 \text{ mm}$,

- b) Linearspannungs-Differentialtransformatoren mit beiden folgenden Merkmalen:

1. Linearität kleiner (besser)/gleich $0,1 \%$ innerhalb eines Meßbereichs bis zu 5 mm ,
2. Drift kleiner (besser)/gleich $0,1 \%$ pro Tag bei Standardumgebungstemperatur im Prüfraum $\pm 1 \text{ K}$ oder

- c) Meßsysteme mit beiden folgenden Merkmalen:

1. sie enthalten einen Laser,
2. sie behalten über mindestens 12 Stunden über einen Temperaturbereich von $\pm 1 \text{ K}$ um eine Standardtemperatur und bei einem Standarddruck folgende Eigenschaften bei:
 - a) Auflösung von $\pm 0,1 \mu\text{m}$ oder besser über den vollen Meßbereich und
 - b) Meßunsicherheit kleiner (besser)/gleich $(0,2 + L/2000) \mu\text{m}$ (Meßlänge L in mm),

2. Winkelmeßgeräte mit einer Winkelpositionsabweichung kleiner (besser)/gleich $0,00025 \text{ Grad}$;

Anmerkung:

Unternummer 2B006b2 erfaßt nicht optische Geräte, z. B. Autokollimatoren, die ausgeblendetes Licht benutzen, um die Winkelverstellung eines Spiegels festzustellen.

- c) Systeme für die simultane Längen- und Winkelprüfung von Halbschalen mit beiden folgenden Merkmalen:

1. Meßunsicherheit über eine der linearen Achsen kleiner (besser)/gleich $3,5 \mu\text{m}$ je 5 mm ,
2. Winkelpositionsabweichung kleiner/gleich $0,02 \text{ Grad}$;

- d) Ausrüstung zur Messung von Oberflächenunebenheiten mittels optischer Streuung als eine Funktion des Winkels mit einer Empfindlichkeit kleiner (besser)/gleich $0,5 \text{ nm}$.

Technische Anmerkungen:

1. Der Meßtaster, der bei der Bestimmung der Meßunsicherheit eines Längenmeßsystems verwendet wird, soll dem in VDI/VDE 2617, Blatt 2.1, Kapitel 3.4 beschrieben entsprechen.
2. Alle Parameter oder Meßwerte in Nummer 2B006 stellen zugelassene positive und negative Abweichungen von dem Sollwert dar, d. h. nicht das gesamte Band.

Anmerkungen:

1. Werkzeugmaschinen, die auch als Meßmaschinen verwendet werden können, werden erfaßt, wenn sie die für Werkzeugmaschinen- oder Meßmaschinenfunktionen festgelegten Kriterien erreichen oder überschreiten.
2. Eine in Nummer 2B006 genannte Maschine wird erfaßt, wenn sie die Erfassungsschwelle innerhalb ihres Arbeitsbereiches überschreitet.

2B007

Roboter wie folgt sowie besonders konstruierte Steuerungen und Endeffektoren hierfür:

- a) fähig zur Verarbeitung oder Auswertung von vollständigen dreidimensionalen Bilddaten in Echtzeit, um Programme und numerische Programmdateien zu erzeugen oder zu verändern;

Anmerkung:

Die Begrenzung der Bildauswertung schließt nicht die Annäherung an die dritte Dimension durch Wahl eines bestimmten Blickwinkels oder eine begrenzte Grauwert-Interpretation zur Wahrnehmung von Tiefe und Struktur für die jeweils genehmigten Aufgaben ein (2 1/2 D).

- b) besonders konstruiert zur Erfüllung nationaler Sicherheitsvorschriften für explosionsgefährliche Munitions-Umgebungen oder

- c) besonders konstruiert oder ausgelegt als strahlungsfest, und zwar über das zum Schutz gegen normale ionisierende Strahlung in der Industrie (d. h. nichtnuklearen Industrie) erforderliche Maß hinaus.

2B008

Baugruppen, Baueinheiten oder Einsätze, besonders konstruiert für Werkzeugmaschinen oder von Nummer 2B006 oder 2B007 erfaßte Ausrüstung wie folgt:

- a) Spindel-Baugruppen, die mindestens aus Spindeln und Lagern bestehen, mit einer Rundlaufabweichung oder Planlaufabweichung bei einer Spindelumdrehung kleiner als 0,0006 mm Gesamtmeßhrausschlag (TIR);
- b) lineare Positions-Rückmeldeeinheiten, z. B. induktive Geber, Maßskalen, Infrarot-Systeme oder Laser-Systeme mit einer Gesamtgenauigkeit besser als $[800 + (600 \times L \times 10^{-3})]$ nm (L ist die nutzbare Länge in mm);
- c) Winkel-Positions-Rückmeldeeinheiten, z. B. induktive Geber, Maßskalen, Infrarot-Systeme oder Laser-Systeme mit einer Genauigkeit besser als + 0,00025 Grad;
- d) Schlittenbaugruppen, die mindestens aus Führung, Bett und Schlitten bestehen, mit allen folgenden Merkmalen:
1. Gier-, Stampf- oder Rollbewegung kleiner (besser) als 2 Bogensekunden Gesamtmeßhrausschlag (TIR) (Bezug: ISO/DIS 230-1) über den gesamten Verfahrensweg,
 2. horizontale Geradlinigkeit kleiner (besser) als 2 µm je 300 mm Länge und
 3. vertikale Geradlinigkeit kleiner (besser) als 2 µm je 300 mm Länge;
- e) einschneidige Diamantwerkzeugeinsätze mit allen folgenden Merkmalen:
1. Schneidkante riß- und riefenfrei in allen Richtungen bei 400facher Vergrößerung,
 2. Schneidenradius zwischen 0,1 mm und 5 mm,
 3. Unrundheit des Schneidenradius kleiner (besser) als 0,002 mm Gesamtmeßhrausschlag (TIR).

2B009

Besonders konstruierte bestückte Leiterplatten und Software hierfür oder kombinierte Schwenk-Rundtische oder Schwenkspindeln, die nach den Beschreibungen des Herstellers die Leistungsfähigkeit von numerischen Steuerungen, Werkzeugmaschinen oder Positions-Rückmeldeeinrichtungen auf oder über das in Nummer 2B angegebene Niveau verbessern können.

2B104

Ausrüstung und Prozeßsteuerungen, konstruiert oder geändert zur Verdichtung und Pyrolyse von Struktur-Verbundwerkstoffen für Raketendüsen und Bugspitzen von Wiedereintrittskörpern.

Anmerkung:

Nummer 2B104 erfaßt nur die folgenden isostatischen Pressen und Öfen:

- a) Isostatische Pressen, die nicht von Nummer 2B004 erfaßt werden, mit allen folgenden Merkmalen:
1. maximaler Arbeitsdruck größer/gleich 69 MPa,
 2. lichte Weite des Kammerraums (Innendurchmesser) größer/gleich 254 mm und
 3. konstruiert, um eine geregelte thermische Umgebung größer/gleich 873 K (600 °C) zu erreichen und aufrechtzuerhalten,
- b) Öfen zur chemischen Beschichtung aus der Gasphase (CVD), konstruiert oder geändert für die Verdichtung von Kohlenstoff-Kohlenstoff-Verbundwerkstoffen.

Technische Anmerkung:

Lichte Weite: Siehe Nummer 2B004.

2B115

Fließdruckmaschinen und ausschließlich konstruierte Bestandteile hierfür, die:

- a) nach der technischen Spezifikation des Herstellers mit einer numerischen Steuerung oder einer Rechnersteuerung ausgerüstet werden können, auch wenn sie zum Zeitpunkt der Lieferung nicht damit ausgestattet sind, und
- b) über mehr als zwei Achsen verfügen, die simultan für die Bahnsteuerung koordiniert werden können.

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 2B215.

Technische Anmerkungen:

1. Maschinen mit kombinierter Fließdruck- und Drückfunktion werden für die Zwecke dieser Nummer als Fließdruckmaschinen betrachtet.
2. Diese Nummer erfaßt keine Maschinen, die nicht geeignet sind zur Herstellung von Antriebskomponenten und -ausrüstung (z. B. Motorgehäuse) für Flugkörper.

2B116

Vibrationsprüfsysteme und Bestandteile wie folgt:

- a) Vibrationsprüfsysteme mit Rückkopplungs- oder Closed-Loop-Technik und digitaler Steuerung, geeignet für Vibrationsbeanspruchungen des Prüflings mit größer/gleich 10 g^*) RMS im gesamten Frequenzbereich zwischen 20 Hz und 2.000 Hz und bei Übertragungskräften größer/gleich 50 kN, gemessen am Prüftisch;
- b) Digitale Steuerungen in Verbindung mit ausschließlich für Vibrationsprüfung entwickelter Software, mit einer Echtzeit-Bandbreite größer/gleich 5 kHz und konstruiert zum Einsatz in den von Unternummer 2B116a erfaßten Systemen;
- c) Schwingerreger (Shaker units) mit oder ohne zugehörige Verstärker, geeignet für Übertragungskräfte von größer/gleich 50 kN, gemessen am Prüftisch, und geeignet für die von Unternummer 2B116a erfaßten Systeme;
- d) Prüflingshaltevorrichtungen und Elektroneinheiten, konstruiert um mehrere Schwingerreger zu einem Schwingerreger-System, das Übertragungskräfte größer/gleich 50 kN, gemessen am Prüftisch, erzeugen kann, zusammenzufassen und geeignet für die von Unternummer 2B116a erfaßten Systeme.

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 2B216.

2B204

Isostatische Pressen, die nicht von Nummer 2B004 oder 2B104 erfaßt werden, wie folgt und besonders konstruierte Matrizen und Formen sowie Steuerungen hierfür:

- a) maximaler Arbeitsdruck größer/gleich 69 MPa und
- b) Druckkammer mit einer lichten Weite (Innendurchmesser) größer als 152 mm.

Technische Anmerkung:

Lichte Weite: siehe Nummer 2B004.

2B215

Fließdruckmaschinen und Maschinen mit kombinierter Fließdruck- und Druckfunktion (z.B. Projizierdruckmaschinen), die nicht von Nummer 2B115 erfaßt werden, mit folgenden Eigenschaften sowie Präzisionsrunddorne, konstruiert hierfür, zum Formen von zylindrischen Rotoren mit einem Innendurchmesser zwischen 75 mm und 400 mm:

- a) die nach der technischen Spezifikation des Herstellers mit numerischen Steuerungen oder Rechnersteuerung ausgerüstet werden können und
- b) die zwei oder mehr Achsen haben, die simultan für die Bahnsteuerung koordiniert werden können.

2B216

Vibrationsprüfausrüstung, die nicht von Nummer 2B116 erfaßt wird, mit digitalen Steuerungsverfahren und Rückkopplungs- oder Closed-Loop-Testausrüstung hierfür, geeignet für Vibrationsbeanspruchungen des Prüflings mit größer/gleich 10 g^*) RMS zwischen 20 Hz und 2.000 Hz und bei Übertragungskräften größer/gleich 50 kN.

Anmerkung:

Im Sinne von Nummer 2B216 bezieht sich die „digitale Steuerung“ auf Ausrüstung, deren Funktionen teilweise oder vollständig von gespeicherten und digital kodierten elektrischen Signalen automatisch gesteuert werden.

2B225

Fernlenk-Manipulatoren, die die mechanische Übertragung der Einwirkungen einer Bedienungsperson durch elektrische, hydraulische oder mechanische Mittel auf einen Funktionsarm und eine Endvorrichtung besorgen, die für ferngesteuerte Tätigkeiten bei radiochemischen Trennprozessen und in heißen Zellen eingesetzt werden können. Die Manipulatoren können eine Zellenwanddicke größer/gleich 0,6 m durchdringen oder überbrücken.

2B226

Vakuum- oder Schutzgas-Induktionsöfen (ausgenommen Öfen zur Bearbeitung von Halbleiterwafern), geeignet für Betriebstemperaturen über 1.123 K (850 °C) und ausgerüstet mit Induktionsspulen mit einem Innendurchmesser kleiner/gleich 600 mm, sowie Energieversorgungseinrichtungen, besonders konstruiert für Induktionsöfen mit einer Leistung größer/gleich 5 kW.

Anmerkung:

Im Sinne von Nummer 2B226 sind Vakuum- oder Schutzgasöfen geschlossene Ofensysteme, die unter kontrollierten Druck- und Gas-Umgebungsbedingungen im Arbeitsraum des Ofens Schmelzen und/oder Gießen des Metalles in Formen ermöglichen.

Ergänzende Anmerkung:

Siehe auch Nummer 3B.

*) g = Erdbeschleunigung (9,81 m/sec²)

2B227

Vakuum- oder Schutzgas-Metallschmelz- und Metallgießöfen, wie folgt sowie besonders entwickelte Computer-Steuerungs- und Überwachungssysteme hierfür:

- a) Lichtbogenöfen (Schmelz-, Umschmelz- und Gießöfen) mit einem Abschmelzelektrodenvolumen zwischen 1.000 cm³ und 20.000 cm³;
- b) Elektronenstrahlöfen und Plasma-Schmelz- oder Plasma-Zerstäubungsschmelzöfen mit einer Leistung größer/gleich 50 kW.

Anmerkung:

Im Sinne von Nummer 2B227 sind Vakuum- oder Schutzgasöfen geschlossene Ofensysteme, die unter kontrollierten Druck- und Gas-Umgebungsbedingungen im Arbeitsraum des Ofens Schmelzen und/oder Gießen des Metalles in Formen ermöglichen.

2B228

Rotormontage- und Rotorrichtausrüstung sowie Dorne zur Sickenformung und Matrizen hierfür, wie folgt:

- a) Rotormontageausrüstung für den Zusammenbau von Gaszentrifugenteilrohren, Scheiben und Enddeckeln. Diese Ausrüstung schließt Präzisionsdorne, Haltevorrichtungen und Einschrumpfvorrichtungen ein;
- b) Rotorrichtausrüstung zum Richten von Zentrifugenteilrohren auf eine gemeinsame Achse;

Anmerkung:

Diese Ausrüstung besteht üblicherweise aus Präzisionsmeßsonden, die mit einem Computer verbunden sind, der die Funktion, z. B. der Backen zum Richten der Rotorteile, steuert.

- c) Dorne zur Sickenformung und Matrizen zur Herstellung von Einfachsicken (Sicken aus hochfesten Aluminiumlegierungen, martensitahärtendem Stahl oder hochfesten Fadenmaterialien). Die Sicken haben folgende Abmessungen:
 1. Innendurchmesser zwischen 75 mm und 400 mm,
 2. Länge größer/gleich 12,7 mm und
 3. Sickenhöhe größer als 2 mm.

2B229

Rotierende Mehrebenenauswuchtmaschinen, horizontal oder vertikal, wie folgt:

- a) konstruiert zum Auswuchten von flexiblen Rotoren mit einer Länge größer/gleich 600 mm, mit allen folgenden Merkmalen:
 1. Rotor- oder Zapfen-Durchmesser größer/gleich 75 mm,
 2. Tragfähigkeit von 0,9 bis 23 kg und
 3. nutzbare Auswuchtdrehzahl größer als 5.000 U/min;
- b) konstruiert zum Auswuchten von hohlzylindrischen Rotorbauteilen, mit allen folgenden Merkmalen:
 1. Aufnahme-Durchmesser größer/gleich 75 mm,
 2. Tragfähigkeit von 0,9 bis 23 kg,
 3. Eignung zum Auswuchten für eine Restunwucht kleiner(besser)/gleich 0,01 kgmm/kg pro Auswuchtebene und
 4. Riemenantriebsausführung.

2B230

Druckmeßgeräte mit allen folgenden Eigenschaften:

- a) für Drücke bis zu 13 kPa,
- b) Genauigkeit kleiner (besser) als 1 % vom Skalenendwert,
- c) mit korrosionsfesten Drucksensoren aus Nickel, Nickellegierungen, Phosphorbronze, rostfreiem Stahl, Aluminium oder Aluminiumlegierungen.

2B231

Vakuumpumpen mit einem Ansaugdurchmesser größer/gleich 380 mm mit einer Fördermenge größer/gleich 15.000 l/s und einem Endvakuumdruck kleiner (besser) als 10⁻⁴ Torr (0,76 x 10⁻⁴ mbar).

Technische Anmerkung:

Der Endvakuumdruck wird bei geschlossener Saugseite der Pumpe bestimmt.

2B232

Mehrkammer-Leichtgaskanonen oder andere Hochgeschwindigkeitsbeschleunigungssysteme (gewickelt, elektromagnetisch, elektrothermisch oder andere fortgeschrittene Systeme) zur Beschleunigung von Projektilen auf Geschwindigkeiten größer/gleich 2 km/s.

2B915

Fließdruckmaschinen und Maschinen mit kombinierter Fließdruck- und Drückfunktion mit allen folgenden Eigenschaften sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

- a) die nach den technischen Beschreibungen des Herstellers mit numerischen Steuerungen, Computersteuerungen oder Play-back-Steuerungen ausgerüstet werden können und
 - b) mit einer Supportkraft größer als 60 kN,
- wenn Käufer- oder Bestimmungsland Irak, Libyen, Nordkorea oder Syrien ist.

2B929

Auswuchtmaschinen und Auswuchtprüfstände sowie spezielle Spannvorrichtungen hierfür in Verbindung mit dem Bau von Gasultrazentrifugen, wenn Käufer- oder Bestimmungsland der Irak ist.

2B991

Freiformschmiede- oder Gesenkschmiedemaschinen einschließlich Pressen und Schmiedehämmern mit einer Gesamtkraft von mehr als 8 MN sowie deren besonders konstruierte Regel-, Steuereinrichtungen, Teile und Zubehör, wenn Käufer- oder Bestimmungsland der Irak ist.

2B992

Ausrüstung für den Vortrieb zum Erstellen von unterirdischen Hohlräumen sowie besonders konstruierte Bestandteile, Schneidköpfe und Schneidwerkzeuge hierfür, wenn Käufer- oder Bestimmungsland Libyen ist.

2B993

Ausrüstung für die Abscheidung von metallischen Auftragschichten auf Substrate für nichtelektronische Anwendungen wie folgt, sowie besonders konstruierte Bestandteile und besonders konstruiertes Zubehör hierfür, wenn Käufer- oder Bestimmungsland Iran, Irak, Nordkorea oder Pakistan ist:

- a) Herstellungsausrüstung für die chemische Beschichtung aus der Gasphase (CVD = chemical vapor deposition);
- b) Herstellungsausrüstung für die physikalische Beschichtung aus der Dampfphase (PVD = physical vapor deposition) mittels Elektronenstrahl (EB - PVD) oder
- c) Herstellungsausrüstung für die Beschichtung mittels induktiver oder ohmscher Aufheizung.

2D

Datenverarbeitungsprogramme (Software)

2D001

Software, besonders entwickelt oder geändert für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung von Ausrüstung, die von Nummer 2A oder 2B erfaßt wird.

2D002

Software wie folgt:

- a) Software, die adaptive Steuerung ermöglicht mit beiden folgenden Merkmalen:
 1. für flexible Fertigungseinheiten (FMUs), die mindestens aus den in Absatz b) Nummern 1. und 2. der Begriffsbestimmungen der flexiblen Fertigungseinheiten genannten Geräten bestehen und
 2. fähig, im Echtzeitverfahren Programme oder Daten zu erzeugen oder zu ändern unter Verwendung von Signalen, die gleichzeitig aus mindestens zwei Erfassungsverfahren gewonnen werden, wie
 - a) Bildverarbeitung zur Werkstückerkennung (optische Einstellung),
 - b) Infrarot-Abbildung,

- c) **Ultraschall-Abbildung (akustische Einstellung),**
- d) **Berührungsmessung,**
- e) **Trägheits-Positionierung,**
- f) **Kraftmessung,**
- g) **Drehmomentmessung;**

Anmerkung:

Unternummer 2D002a erfaßt nicht Software, die unter Verwendung vorgespeicherter Teileprogramme und einer vorgespeicherten Strategie zur Verteilung der Teileprogramme für den Wiedereinsatz von funktionell identischen Geräten innerhalb einer flexiblen Fertigungseinheit sorgt.

- b) **Software für andere als die in Unternummer 2B001a oder b genannten elektronischen Einrichtungen, wenn damit Funktionen zur numerischen Steuerung wie durch Ausrüstung, erfaßt von Nummer 2B001, ermöglicht werden.**

Anmerkung:

Nummer 2B001 und Unternummer 2D002b erfassen jede Kombination von elektronischen Einrichtungen oder Systemen, die insgesamt Software enthält, die es diesen Einrichtungen oder Systemen ermöglicht, als CNC-Steuerung zu arbeiten, mit der Fähigkeit, mehr als vier Achsen simultan für die Bahnsteuerung zu koordinieren.

2D101

Software, ausschließlich entwickelt für die Verwendung von Ausrüstung, erfaßt von Nummer 2B104, 2B115 oder 2B116.

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 9D004.

2D201

Software, besonders entwickelt für die Verwendung von Ausrüstung, erfaßt von Nummer 2B204, 2B215, 2B227 oder 2B229.

2D991

Software, ausschließlich entwickelt für die Verwendung der von Nummer 2B929 erfaßten Ausrüstung, wenn Käufer- oder Bestimmungsland der Irak ist.

2E

Technologie

2E001

Technologie für die Entwicklung von Ausrüstung oder Software, die von Nummer 2A, 2B oder 2D erfaßt wird.

2E002

Technologie für die Herstellung von Ausrüstung, die von Nummer 2A oder 2B erfaßt wird.

2E003

Technologie wie folgt:

- a) **Technologie für die Entwicklung von**
 1. **interaktiven Graphiken als integrierter Teil in numerischen Steuerungen für die Vorbereitung oder Änderung von Teileprogrammen,**
 2. **Generatoren für die Erstellung von Steuerbefehlen für Werkzeugmaschinen (z. B. Teileprogramme) aus Konstruktionsdaten innerhalb der numerischen Steuerungen,**
 3. **Integrations-Software für den Einbau von Expertensystemen für fortschrittliche Unterstützung bei Entscheidungen zum Arbeitsablauf auf Werkstattebene in numerische Steuerungen;**
- b) **Technologie für metallbearbeitende Fertigungsverfahren wie folgt:**
 1. **Technologie für die Entwicklung von Werkzeugen, Gesenken oder Spannvorrichtungen, besonders entwickelt für die folgenden Verfahren:**
 - a) **superplastisches Verformen,**

- b) Diffusionsschweißen,
 - c) hydrostatisches Umformen mit direkter Druckbeaufschlagung,
2. technische Daten, d. h. Verfahrensbeschreibungen oder Parameter, wie folgt für die Verfahrenssteuerung:
- a) superplastisches Verformen von Aluminium-, Titan- oder Superlegierungen:
 - 1. Oberflächenvorbehandlung,
 - 2. Dehngeschwindigkeit,
 - 3. Temperatur,
 - 4. Druck,
 - b) Diffusionsschweißen von Superlegierungen oder Titanlegierungen:
 - 1. Oberflächenvorbehandlung,
 - 2. Temperatur,
 - 3. Druck,
 - c) hydrostatisches Umformen mit direkter Druckbeaufschlagung von Aluminium- oder Titanlegierungen:
 - 1. Druck,
 - 2. Dauer des Arbeitsvorgangs,
 - d) heißisostatisches Verdichten von Titan-, Aluminium- oder Superlegierungen:
 - 1. Temperatur,
 - 2. Druck,
 - 3. Dauer des Arbeitsvorgangs;
- c) Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von hydraulischen Streckziehpressen und dazugehörigen Formwerkzeugen zur Fertigung von Bauelementen für Flugzeugzellen;
- d) Technologie wie folgt für
- das Aufbringen von anorganischen Auflageschichten oder anorganischen oberflächenverändernden Schichten gemäß Spalte 3 der nachstehenden Tabelle
 - auf Substrate für nichtelektronische Anwendungen gemäß Spalte 2 der nachstehenden Tabelle
 - durch die in Spalte 1 der nachstehenden Tabelle aufgeführten und in der Technischen Anmerkung definierten Verfahren:
1. Technologie für die Vorbehandlung der in der Tabelle aufgeführten Substrate wie folgt:
- a) Parameter für Bäder zum chemischen Abziehen und Reinigen wie folgt:
 - 1. Zusammensetzung des Bades
 - a) zum Entfernen alter oder fehlerhafter Schichten, von Korrosionsprodukten oder Fremdadlagerungen,
 - b) zur Vorbereitung von unbehandelten Substraten,
 - 2. Verweilzeit im Bad,
 - 3. Badtemperatur,
 - 4. Anzahl und Reihenfolge der Reinigungsvorgänge,
 - b) Abnahmekriterien für Sichtprüfung und makroskopische Prüfung des gereinigten Teils,
 - c) Parameter für die Wärmebehandlung wie folgt:
 - 1. Atmosphärenparameter wie folgt:
 - a) Zusammensetzung,
 - b) Druck,
 - 2. Wärmebehandlungstemperatur,
 - 3. Dauer der Wärmebehandlung,
 - d) Parameter für die Vorbehandlung der Substratoberfläche wie folgt:
 - 1. Strahlparameter wie folgt:
 - a) Zusammensetzung des Strahlmittels,
 - b) Korngröße und -form,
 - c) Strahlmittelgeschwindigkeit,
 - 2. Dauer und Ablauffolge des Reinigungszyklus nach dem Strahlen,
 - 3. Parameter für die Oberflächenbeschaffenheit,
 - e) Parameter für das Abdeckverfahren wie folgt:
 - 1. Abdeckwerkstoff,
 - 2. Anordnung der Abdeckungen.
2. Technologie für die Durchführung von Qualitätssicherungsverfahren während des Beschichtungsvorgangs zur Beurteilung der in der Tabelle aufgeführten Beschichtungsverfahren wie folgt:
- a) Atmosphärenparameter wie folgt:
 - 1. Zusammensetzung,
 - 2. Druck,

- b) Zeitparameter,
 - c) Temperaturparameter,
 - d) Schichtdickenparameter,
 - e) Parameter für Brechungsindex.
3. Technologie für die Nachbehandlung der in der Tabelle aufgeführten Substrate nach dem Beschichten wie folgt:
- a) Parameter für das Verfestigungsstrahlen wie folgt:
 - 1. Zusammensetzung des Strahlmittels,
 - 2. Korngröße,
 - 3. Strahlmittelgeschwindigkeit,
 - b) Parameter für die Reinigung nach dem Verfestigungsstrahlen,
 - c) Wärmebehandlungsparameter wie folgt:
 - 1. Atmosphärenparameter wie folgt:
 - a) Zusammensetzung der Kammeratmosphäre,
 - b) Gesamtdruck in der Kammer,
 - 2. Zeit-/Temperatur-Zyklen,
 - d) Abnahmekriterien für Sichtprüfung und makroskopische Prüfung des beschichteten Substrats nach der Wärmebehandlung.
4. Technologie für die Durchführung von Qualitätssicherungsverfahren zur Beurteilung der in der Tabelle aufgeführten beschichteten Substrate wie folgt:
- a) Kriterien für die statistische Probennahme,
 - b) Kriterien für die mikroskopische Prüfung:
 - 1. Vergrößerung,
 - 2. Gleichmäßigkeit der Schichtdicke,
 - 3. Integrität der Schicht,
 - 4. Zusammensetzung der Schicht,
 - 5. Haftfestigkeit der Schicht auf dem Substrat,
 - 6. Gleichmäßigkeit des Mikrogefüges,
 - c) Kriterien für die Beurteilung der optischen Eigenschaften:
 - 1. Reflexion,
 - 2. Transmission,
 - 3. Absorption,
 - 4. Streuung.
5. Technologie und Parameter für bestimmte in der Tabelle aufgeführte Beschichtungsverfahren und oberflächenverändernde Verfahren wie folgt:
- a) chemische Beschichtung aus der Gasphase (CVD-Beschichten):
 - 1. Zusammensetzung und chemische Formel des Ausgangsstoffs zur Schichtbildung,
 - 2. Zusammensetzung des Trägergases,
 - 3. Substrattemperatur,
 - 4. Zeit-/Temperatur-/Druck-Zyklen,
 - 5. Steuerung des Gasflusses und Bewegung des Werkstücks,
 - b) physikalische Beschichtung aus der Gasphase durch thermisches Verdampfen (TE-PVD-Beschichten):
 - 1. Zusammensetzung des Einsatzwerkstoffs zur Schichterzeugung,
 - 2. Substrattemperatur,
 - 3. Zusammensetzung des Reaktivgases,
 - 4. Zufuhrgeschwindigkeit des Beschichtungswerkstoffes oder Verdampfungsgeschwindigkeit,
 - 5. Zeit-/Temperatur-/Druck-Zyklen,
 - 6. Strahlsteuerung und Bewegung des Werkstücks,
 - 7. Laser-Parameter wie folgt:
 - a) Wellenlänge,
 - b) Leistungsdichte,
 - c) Impulsdauer,
 - d) Wiederholfrequenz,
 - e) Quelle,
 - f) Ausrichtung des Substrats,
 - c) Pack-Beschichten:
 - 1. Zusammensetzung und chemische Formel des Pulvergemisches,
 - 2. Zusammensetzung des Trägergases,
 - 3. Zeit-/Temperatur-/Druck-Zyklen,

- d) **Plasmaspritzen:**
1. Zusammensetzung des Spritzpulvers, Aufbereitung und Verteilung der Partikelgrößen,
 2. Zusammensetzung und Parameter des Eingangsgases,
 3. Substrattemperatur,
 4. Leistungsparameter der Plasmaspritzpistole,
 5. Spritzabstand,
 6. Spritzwinkel,
 7. Zusammensetzung, Druck und Durchsatzraten des Schutzgases,
 8. Steuerung der Spritzpistole und Bewegung des Werkstücks,
- e) **Kathodenzerstäubung (Sputtern/Aufstäuben):**
1. Zusammensetzung und Herstellung des Targets,
 2. geometrische Anordnung von Werkstück und Target,
 3. Zusammensetzung des Reaktivgases,
 4. elektrische Vorspannung,
 5. Zeit-/Temperatur-/Druck-Zyklen,
 6. Triodenleistung,
 7. Bewegung des Werkstücks,
- f) **Ionenimplantation:**
1. Steuerung des Ionenstrahls und Bewegung des Werkstücks,
 2. Auslegung der Ionenquelle,
 3. Steuerungsverfahren für den Ionenstrahl und Parameter für die Abscheidungsrate,
 4. Zeit-/Temperatur-/Druck-Zyklen,
- g) **Ionenplattieren:**
1. Steuerung des Ionenstrahls und Bewegung des Werkstücks,
 2. Auslegung der Ionenquelle,
 3. Steuerungsverfahren für den Ionenstrahl und Parameter für die Abscheidungsrate,
 4. Zeit-/Temperatur-/Druck-Zyklen,
 5. Zufuhrgeschwindigkeit des Beschichtungsmaterials und Verdampfungsgeschwindigkeit,
 6. Substrattemperatur,
 7. Parameter für die Vorspannung des Substrats.

Tabelle – Abscheidungsverfahren (siehe Unternummer 2E003d)

(Die in Klammern gesetzten Ziffern verweisen auf nachstehende Anmerkungen zu dieser Tabelle.)

<u>Beschichtungsverfahren (1)</u> 1	<u>Substrat</u> 2	<u>Schichten</u> 3
A) Chemische Beschichtung aus der Gasphase (CVD-Beschichten)	<u>Superlegierungen</u>	Aluminide für Innenbeschichtungen
	Keramik und Glas mit niedriger Wärmeausdehnung (14)	Silicide Carbide Dielektrische Schichten (15)
	<u>Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe</u>	Silicide Carbide Hochschmelzende Metalle Mischschichten daraus (4) Dielektrische Schichten (15) Aluminide Legierte Aluminide (2)
	Gesintertes Wolframcarbid (16), Siliciumcarbid	Carbide Wolfram Mischschichten daraus (4) Dielektrische Schichten (15)
	Molybdän und Molybdänlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Beryllium und Berylliumlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
Werkstoffe für Sensorenfenster (9)	Dielektrische Schichten (15)	

B) Physikalische Beschichtung aus der Gasphase (PVD-Beschichten) durch thermisches Verdampfen (TE-PVD)

1. PVD-Beschichten mittels Elektronenstrahl (EB-PVD)	<u>Superlegierungen</u>	Legierte Silicide Legierte Aluminide (2) MCrAlX (5) modifiziertes Zirkoniumdioxid (12) Silicide Aluminide Mischschichten daraus (4) Dielektrische Schichten (15)
	Keramik und Glas mit niedriger Wärmeausdehnung (14)	
	Korrosionsbeständiger Stahl (7)	MCrAlX (5) Modifiziertes Zirkoniumdioxid (12) Mischschichten daraus (4)
	<u>Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe</u>	Silicide Carbide Hochschmelzende Metalle Mischschichten daraus (4) Dielektrische Schichten (15)
	Gesintertes Wolframcarbid (16), Siliciumcarbid	Carbide Wolfram Mischschichten daraus (4) Dielektrische Schichten (15)
	Molybdän und Molybdänlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Beryllium und Berylliumlegierungen	Dielektrische Schichten (15) Boride
	Werkstoffe für Sensorenfenster (9)	Dielektrische Schichten (15)
	Titanlegierungen (13)	Boride Nitride
2. Ionenunterstütztes PVD-Beschichten mittels Widerstandsheizung (Ionenplattieren)	Keramik und Glas mit niedriger Wärmeausdehnung (14)	Dielektrische Schichten (15)
	<u>Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe</u>	Dielektrische Schichten (15)
	Gesintertes Wolframcarbid (16), Siliciumcarbid	Dielektrische Schichten (15)
	Molybdän und Molybdänlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Beryllium und Berylliumlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Werkstoffe für Sensorenfenster (9)	Dielektrische Schichten (15)
3. PVD-Beschichten: <u>Laser-Verdampfung</u>	Keramik und Glas mit niedriger Wärmeausdehnung (14)	Silicide Dielektrische Schichten (15)
	<u>Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe</u>	Dielektrische Schichten (15)
	Gesintertes Wolframcarbid (16), Siliciumcarbid	Dielektrische Schichten (15)
	Molybdän und Molybdänlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Beryllium und Berylliumlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Werkstoffe für Sensorenfenster (9)	Dielektrische Schichten (15) Diamantartiger Kohlenstoff

4. PVD-Beschichten: Kathodenerstäu- bung durch Bogen- entladung (Arc-Ver- dampfen)	<u>Superlegierungen</u>	Legierte Silicide Legierte Aluminide (2) MCrAlX (5)
	<u>Polymere (11) und Verbundwerkstoffe mit organischer Matrix</u>	Boride Carbide Nitride
C) Pack-Beschichten [Pack-Beschichten ohne direkten Pulverkontakt (out-of-pack) (10): siehe oben unter A]	<u>Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe</u>	Silicide Carbide Mischschichten daraus (4)
	Titanlegierungen (13)	Silicide Aluminide Legierte Aluminide (2)
	Hochschmelzende Metalle und Legierungen (8)	Silicide Oxide
D) Plasmaspritzen	<u>Superlegierungen</u>	MCrAlX (5) Modifiziertes Zirkoniumdioxid (12) Mischschichten daraus (4) Nickel-Graphit-Einlaufbeläge Ni-Cr-Al-Bentonit-Einlaufbeläge Al-Si-Polyester-Einlaufbeläge Legierte Aluminide (2)
	Aluminiumlegierungen (6)	MCrAlX (5) Modifiziertes Zirkoniumdioxid (12) Silicide Mischschichten daraus (4)
	Hochschmelzende Metalle und Legierungen (8)	Aluminide Silicide Carbide
	Korrosionsbeständiger Stahl (7)	MCrAlX (5) Modifiziertes Zirkoniumdioxid (12) Mischschichten daraus (4)
	Titanlegierungen (13)	Carbide Aluminide Silicide Legierte Aluminide (2) Nickel-Graphit-Einlaufbeläge Ni-Cr-Al-Bentonit-Einlaufbeläge Al-Si-Polyester-Einlaufbeläge
	E) Schlickerbeschichten	Hochschmelzende Metalle und Legierungen (8)
	<u>Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe</u>	Silicide Carbide Mischschichten daraus (4)
F) Kathodenerstäubungsbeschichtung (Sputtern/Aufstäuben)	<u>Superlegierungen</u>	Legierte Silicide Legierte Aluminide (2) Mit Edelmetallen modifizierte Aluminide (3) MCrAlX (5) Modifiziertes Zirkoniumdioxid (12) Platin Mischschichten daraus (4)
	Keramik und Glas mit niedriger Wärmeausdehnung (14)	Silicide Platin Mischschichten daraus (4) Dielektrische Schichten (15)
	Titanlegierungen (13)	Boride Nitride Oxide Silicide Aluminide Legierte Aluminide (2) Carbide

	Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe	Silicide Carbide Hochschmelzende Metalle Mischschichten daraus (4) Dielektrische Schichten (15)
	Gesintertes Wolframcarbid (16), Siliciumcarbid	Carbide Wolfram Mischschichten daraus (4) Dielektrische Schichten (15)
	Molybdän und Molybdänlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Beryllium und Berylliumlegierungen	Boride Dielektrische Schichten (15)
	Werkstoffe für Sensorenfenster (9)	Dielektrische Schichten (15)
	Hochschmelzende Metalle und Legierungen (8)	Aluminide Silicide Oxide Carbide
G) Ionenimplantation	Hochwarmfeste Lagerstähle	Zusatz von Chrom, Tantal oder Niob (Columbium)
	Titanlegierungen (13)	Boride Nitride
	Beryllium und Berylliumlegierungen	Boride
	Gesintertes Wolframcarbid (16)	Carbide Nitride

Anmerkungen zur Tabelle – Abscheidungsverfahren:

1. Die „Beschichtungsverfahren“ schließen das Ausbessern und Erneuern von Schichten ebenso ein wie die Originalbeschichtung.
2. „Legierte Aluminid“-Beschichtung schließt das Beschichten nach Einzel- oder Mehrschrittverfahren ein, bei denen ein oder mehrere Elemente vor oder während des Aufbringens der Aluminid-Schicht abgeschieden werden, selbst wenn diese Elemente nach einem anderen Beschichtungsverfahren aufgebracht werden. Es schließt jedoch nicht die mehrfache Anwendung von Einzelschritt-Packbeschichtungsverfahren zur Erzielung von legierten Aluminidschichten ein.
3. „Mit Edelmetallen modifizierte Aluminid“-Beschichtung schließt die Mehrschrittbeschichtungen ein, bei denen das Edelmetall oder die Edelmetalle vor der Aluminidschicht durch ein anderes Beschichtungsverfahren aufgebracht wird/werden.
4. „Mischschichten“ bestehen aus infiltriertem Werkstoff, abgestuften Zusammensetzungen; Simultanabscheidungen und Mehrschichten-Abscheidungen. Sie werden durch Anwendung eines oder mehrerer der in der Tabelle aufgeführten Beschichtungsverfahren hergestellt.
5. „MCrAlX“ bezieht sich auf eine Beschichtungslegierung, bei der „M“ für Cobalt, Eisen, Nickel oder Kombinationen aus diesen Elementen und „X“ für Hafnium, Yttrium, Silicium, Tantal in jeder gewünschten Menge oder für sonstige beabsichtigte Zusätze über 0,01 Masseprozent in unterschiedlichen Verhältnissen und Mischungen steht, ausgenommen
 - a) CoCrAlY-Schichten, die weniger als 22 Masseprozent Chrom, weniger als 7 Masseprozent Aluminium und weniger als 2 Masseprozent Yttrium enthalten,
 - b) CoCrAlY-Schichten, die 22 bis 24 Masseprozent Chrom, 10 bis 12 Masseprozent Aluminium und 0,5 bis 0,7 Masseprozent Yttrium enthalten, oder
 - c) NiCrAlY-Schichten, die 21 bis 23 Masseprozent Chrom, 10 bis 12 Masseprozent Aluminium und 0,9 bis 1,1 Masseprozent Yttrium enthalten.
6. „Aluminiumlegierungen“ beziehen sich auf Legierungen mit einer Zugfestigkeit von 190 MPa oder mehr, gemessen bei einer Temperatur von 293 K (20 °C).
7. „Korrosionsbeständige Stähle“ beziehen sich auf Stähle der AISI-Nummernreihe 300 (AISI = American Iron and Steel Institute) oder Stähle vergleichbarer nationaler Normen.
8. „Hochschmelzende Metalle“ sind die folgenden Metalle und ihre Legierungen: Niob (Columbium), Molybdän, Wolfram und Tantal.
9. „Werkstoffe für Sensorenfenster“ wie folgt: Aluminiumoxid, Silicium, Germanium, Zinksulfid, Zinkselenid, Galliumarsenid und die Metallhalogenide Kaliumjodid, Kaliumfluorid oder Werkstoffe für Sensorenfenster mit einem Durchmesser von mehr als 40 mm bei Thalliumbromid und Thalliumchlorobromid.
10. Kategorie 2 erfaßt nicht die Technologie für das Pack-Beschichten im Einzelschrittverfahren von massiven Turbinenschaufelblättern.
11. Polymere wie folgt: Polyimid, Polyester, Polysulfid, Polycarbonate und Polyurethane.

12. „Modifiziertes Zirkoniumdioxid“ bezieht sich auf Zirkoniumdioxid mit Zusätzen von anderen Metalloxiden, z. B. Calciumoxid, Magnesiumoxid, Yttriumoxid, Hafniumoxid, Seltenerdoxide usw., zur Stabilisierung bestimmter Kristallphasen und Phasenzusammensetzungen. Wärmedämmschichten aus Zirkoniumdioxid, das durch Mischung oder Verschmelzung mit Calciumoxid oder Magnesiumoxid modifiziert wurde, werden nicht erfaßt.
13. „Titanlegierungen“ beziehen sich auf in der Luft- und Raumfahrt verwendete Legierungen, die über eine Zugfestigkeit von 900 MPa oder mehr verfügen, gemessen bei einer Temperatur von 293 K (20 °C).
14. „Glas mit niedriger Wärmeausdehnung“ bezieht sich auf Glas mit einem Wärmeausdehnungskoeffizienten von $1 \times 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ oder weniger, gemessen bei einer Temperatur von 293 K (20 °C).
15. „Dielektrische Schichten“ sind Mehrfachsichten aus Isolierstoffen, wobei die Interferenzeigenschaften eines Schichtsystems, das aus Werkstoffen mit unterschiedlichem Brechungsindex besteht, zur Reflexion, Transmission oder Absorption von Wellen verschiedener Längenbereiche verwendet werden. „Dielektrische Schichten“ bestehen aus mehr als vier dielektrischen Lagen oder mehr als vier Dielektrikum/Metall-Verbundwerkstofflagen.
16. „Gesintertes Wolframcarbid“ bezieht sich nicht auf Werkstoffe für Schneid- und Formwerkzeuge aus Wolframcarbid/(Cobalt, Nickel), Titancarbid/(Cobalt, Nickel), Chromcarbid/Nickel-Chrom und Chromcarbid/Nickel.

Technische Anmerkung zur Tabelle – Abscheidungsverfahren:

Die in Spalte 1 der Tabelle angegebenen Verfahren sind wie folgt definiert:

- a) Chemische Beschichtung aus der Gasphase (CVD-Beschichten) ist ein Verfahren zum Aufbringen von Auflageschichten oder oberflächenverändernden Schichten, bei dem ein Metall, eine Legierung, ein Verbundwerkstoff, ein Dielektrikum oder Keramik auf einem erhitzten Substrat abgeschieden wird. Gasförmige Reaktanten werden im oberflächennahen Bereich eines Substrats zersetzt oder verbunden, wobei der gewünschte Schichtstoff als Element, Legierung oder Verbindung auf dem Substrat abgeschieden wird. Die für die Zersetzung oder chemische Reaktion benötigte Energie wird entweder durch die Hitze des Substrats, durch die elektrische Entladung in einem Glimmlichtplasma oder durch Laserstrahlen geliefert.

Anmerkungen:

1. Das CVD-Beschichten schließt folgende Verfahren ein: Abscheidung mittels gerichtetem Gasfluß ohne direkten Pulverkontakt des Substrats (out of pack), CVD-Beschichten mit pulsierendem Druck, thermische Zersetzung mit geregelter Keimbildung (CNTD), plasmaverstärktes oder -unterstütztes CVD-Beschichten.
2. Pack-Beschichten bedeutet, daß ein Substrat in ein Pulvergemisch eingebettet wird.
3. Die beim Out-of-Pack-Verfahren verwendeten gasförmigen Reaktanten werden mit denselben Hauptreaktionen und Parametern erzeugt wie beim Pack-Beschichten, mit der Ausnahme, daß das zu beschichtende Substrat keinen Kontakt mit dem Pulvergemisch hat.

- b) Physikalische Beschichtung aus der Gasphase durch thermisches Verdampfen (TE-PVD = thermal evaporation physical vapour deposition) ist ein Beschichtungsverfahren zur Herstellung von Auflageschichten in einem Vakuum bei einem Druck von weniger als 0,1 Pa, wobei Wärmeenergie zum Verdampfen des Schichtwerkstoffes eingesetzt wird. Bei diesem Verfahren wird das dampfförmige Beschichtungsmaterial durch Kondensation oder Abscheidung auf entsprechend positionierten Substraten aufgebracht.

Die Zufuhr von Gasen in die Vakuumkammer während des Beschichtungsvorgangs zum Zwecke der Synthese von zusammengesetzten Schichten ist eine übliche Variante dieses Verfahrens.

Die Verwendung von Ionen- oder Elektronenstrahlen oder von Plasma zur Einleitung oder Förderung des Abscheidungs Vorgangs ist ebenfalls eine übliche Variante dieses Verfahrens. Der Einsatz von Monitoren zur Messung der optischen Eigenschaften und der Schichtdicke während des Beschichtungsvorgangs kann ein Merkmal dieser Verfahren sein.

Spezifische TE-PVD-Verfahren sind folgende:

1. Beim PVD-Beschichten mittels Elektronenstrahl wird das Beschichtungsmaterial mittels Elektronenstrahl erhitzt und verdampft.
2. Beim PVD-Beschichten mittels Widerstandsheizung werden Heizquellen mit elektrischem Widerstand verwendet, mit denen ein kontrollierter und gleichmäßiger Fluß aus verdampftem Beschichtungsmaterial erzeugt wird.
3. Bei der Laser-Verdampfung werden zur Erhitzung des Beschichtungsmaterials Impulslaser oder Dauerstrich-Laser verwendet.
4. Bei der Kathodenzerstäubung durch Bogenentladung (Arc-Verdampfen) wird eine selbstverzehrende Kathode verwendet, die aus dem Beschichtungsmaterial besteht. Dabei wird durch den Momentkontakt einer geerdeten Zündelektrode auf der Kathodenoberfläche eine Lichtbogenentladung ausgelöst. Durch die kontrollierte Bewegung des Lichtbogens wird die Kathodenoberfläche abgetragen, wobei ein hochionisiertes Plasma entsteht. Als Anode kann entweder ein am Rande der Kathode über einen Isolator angebrachter Kegel oder die Kammer selbst verwendet werden. Bei nicht geradliniger Abscheidung wird an das Substrat eine Vorspannung angelegt.

Anmerkung:

Diese Definition beinhaltet nicht die Kathodenzerstäubungsabscheidung mit unkontrollierter Bogenentladung und Substraten ohne Vorspannung.

- c) Ionenplattieren ist eine spezielle Variante eines allgemeinen TE-PVD-Verfahrens, bei dem ein Plasma oder eine Ionenquelle zur Ionisierung des Beschichtungsmaterials verwendet und an das Substrat eine negative Vorspannung angelegt wird, um die Abscheidung des Beschichtungsmaterials aus dem Plasma zu fördern. Die Einbringung von reaktiven Stoffen, die Verdampfung von Feststoffen im Reaktionsbehälter und der Einsatz von Monitoren zur

Messung der optischen Eigenschaften und der Schichtdicke während des Beschichtungsvorgangs sind übliche Varianten dieses Verfahrens.

- d) Pack-Beschichten ist ein Verfahren zur Herstellung von oberflächenverändernden Schichten oder Auflageschichten, bei dem das Substrat in ein Pulvergemisch eingebettet wird, das aus folgenden Stoffen besteht:
1. den Metallpulvern, die abgeschieden werden sollen (normalerweise Aluminium, Chrom, Silicium oder Gemische daraus),
 2. einem Aktivator (normalerweise ein Halogenid) und
 3. einem inerten Pulver, in der Regel Aluminiumoxid.

Das Substrat und das Pulvergemisch befinden sich in einer Retorte, die auf eine Temperatur zwischen 1.030 K (757 °C) und 1.375 K (1.102 °C) erhitzt wird, wobei die Haltezeit ausreichend bemessen sein muß, um die Beschichtung abzuscheiden.

- e) Plasmaspritzen ist ein Verfahren zur Herstellung von Auflageschichten, wobei mit einer Plasmaspritzpistole, die ein Plasma erzeugt und regelt, Spritzwerkstoffe in Pulver- oder Drahtform aufgenommen, aufgeschmolzen und auf die Oberfläche des Substrats geschleudert werden. Dabei entsteht auf dem Substrat eine homogene, gut haftende Schicht. Plasmaspritzen bezieht sich auf Niederdruckplasmaspritzen oder Hochgeschwindigkeitsplasmaspritzen. Letzteres wird unter Wasser durchgeführt.

Anmerkungen:

1. Niederdruck bezeichnet einen Druck unterhalb des normalen Atmosphärendrucks.
2. Hochgeschwindigkeit bezieht sich auf eine Gasgeschwindigkeit am Düsenaustritt von mehr als 750 m/s bei einer Temperatur von 293 K (20 °C) und einem Druck von 0,1 MPa.

- f) Schlickerbeschichten (Aufbringen von Schichten durch Aufschlänmen) ist ein Verfahren zur Herstellung von oberflächenverändernden Schichten oder Auflageschichten, bei dem ein Metall- oder Keramikpulver zusammen mit einem organischen Binder in einer Flüssigkeit suspendiert und durch Aufspritzen, Tauchen oder Aufpinseln auf ein Substrat aufgebracht wird. Die gewünschte Schicht wird anschließend durch Luft- oder Ofentrocknung und Wärmebehandlung gebildet.

- g) Kathodenzerstäubungsbeschichtung (Sputtern/Aufstäuben) ist ein Verfahren zur Herstellung von Auflageschichten, das auf dem Prinzip der Impulsübertragung beruht. Dabei werden positiv geladene Ionen mit Hilfe eines elektrischen Feldes auf die Oberfläche eines Targets (Beschichtungsmaterial) geschossen. Die Bewegungsenergie der auftreffenden Ionen reicht aus, um Atome aus der Oberfläche des Targets herauszulösen, die sich auf einem entsprechend angebrachten Substrat niederschlagen.

Anmerkungen:

1. Die Tabelle bezieht sich ausschließlich auf das Abscheiden mittels Trioden- oder Magnetronanlagen oder reaktivem Aufstäuben, wodurch die Haftfestigkeit der Schicht und die Beschichtungsrate erhöht werden, sowie auf das beschleunigte Aufstäuben mittels einer am Target anliegenden HF-Spannung, wodurch nichtmetallische Schichtwerkstoffe zerstäubt werden können.
2. Ionenstrahlen mit niedriger Energie (weniger als 5 keV) können verwendet werden, um die Abscheidung zu aktivieren.

- h) Ionenimplantation ist ein oberflächenveränderndes Beschichtungsverfahren, bei dem das zu legierende Element ionisiert, durch ein Spannungsgefälle beschleunigt und in die Oberfläche des Substrats implantiert wird. Dies schließt Verfahren ein, bei denen neben der Ionenimplantation gleichzeitig das PVD-Beschichten mittels Elektronenstrahl und das Sputtern/Aufstäuben zur Anwendung kommen.

2E101

Technologie für die Verwendung von Ausrüstung oder Software, erfaßt von Nummer 2B004, 2B104, 2B115, 2B116 oder 2D101, sofern sie für Flugkörper verwendet wird.

2E201

Technologie für die Verwendung von Ausrüstung, erfaßt von Nummer 2A225, 2A226, 2B001, 2B006, Unternummer 2B007b oder 2B007c oder Nummer 2B204 bis 2B232.

3

Allgemeine Elektronik

3A

Ausrüstung, Baugruppen und Bestandteile.

Anmerkungen zu Nummer 3A:

1. Die Erfassung der in Nummer 3A – ohne die Unternummern 3A001a3 bis 3A001a10 oder 3A001a12 – beschriebenen Ausrüstung, Baugruppen und Bauteile, die besonders konstruiert sind oder dieselben Funktionsmerkmale wie andere Waren aufweisen, richtet sich nach deren Erfassungsstatus.

2. Die Erfassung der in den Unternummern 3A001a3 bis 3A001a9 oder 3A001a12 beschriebenen integrierten Schaltungen, die festprogrammiert sind oder für eine bestimmte Funktion entwickelt wurden, richtet sich nach dem Erfassungstatus der Waren, in denen sie verwendet werden.

Ergänzende Anmerkung:

Wenn der Hersteller oder Ausführer den Erfassungstatus der anderen für die Endbenutzung vorgesehenen Ware nicht festlegen kann, richtet sich die Erfassung der integrierten Schaltungen nach den Unternummern 3A001a3 bis 3A001a9 oder 3A001a12.

3A001

Elektronische Bauelemente und Baugruppen wie folgt:

a) integrierte Schaltungen für allgemeine Anwendungen wie folgt:

Anmerkungen:

1. Die Erfassung von (fertigen oder noch nicht fertigen) Wafern, deren Funktion festliegt, richtet sich nach den Parametern von Unternummer 3A001a.
2. Zu den integrierten Schaltungen gehören:
 - monolithisch integrierte Schaltungen,
 - integrierte Hybrid-Schaltungen,
 - integrierte Multichip-Schaltungen,
 - integrierte Schichtschaltungen einschließlich integrierter Schaltungen in SOS-Technologie,
 - integrierte optische Schaltungen.
1. **integrierte Schaltungen, entwickelt oder spezifiziert für eine der folgenden Strahlungsfestigkeiten:**
 - a) **Gesamtdosis größer/gleich 5×10^5 Rad (Si), oder**
 - b) **Dosisrate größer/gleich 5×10^6 Rad (Si)/s,**
2. **in den Unternummern 3A001a3 bis 3A001a10 oder 3A001a12 beschriebene integrierte Schaltungen wie folgt:**
 - a) **ausgelegt für eine Betriebstemperatur über 398 K (+ 125 °C),**
 - b) **ausgelegt für eine Betriebstemperatur unter 218 K (- 55 °C) oder**
 - c) **ausgelegt für einen Bereich von 218 K (- 55 °C) bis 398 K (+ 125 °C),**

Anmerkung:

Unternummer 3A001a2 gilt nicht für integrierte Schaltungen, die in zivilen Kraftfahrzeugen oder Eisenbahnzügen verwendet werden.

3. Mikroprozessoren, Mikrocomputer und Mikrocontroller mit mindestens einem der folgenden Merkmale:

Anmerkung:

Unternummer 3A001a3 schließt digitale Signal-Prozessoren, Vektorprozessoren und Coprozessoren ein.

- a) **eine arithmetisch logische Einheit (ALU) mit einer Zugriffsbreite von größer/gleich 32 bit und einer zusammengesetzten theoretischen Verarbeitungsrate CTP von größer/gleich 80 Mtops (Millionen theoretischer Operationen je Sekunde),**
 - b) **hergestellt aus einem Verbindungshalbleiter und mit einer Taktfrequenz größer als 40 MHz,**
 - c) **mehr als ein Daten- oder Befehlsbus oder mehr als eine serielle Kommunikations-Schnittstelle für die externe Verbindung mit einem Parallelprozessor mit einer Übertragungsrate größer als 2,5 MByte/s,**
4. **EEPROMs, SRAMs und Speicherschaltungen aus einem Verbindungshalbleiter wie folgt:**
- a) **elektrisch löschbare programmierbare Festwertspeicher (EEPROMs) mit einer Speicherkapazität:**
 1. **größer als 16 Mbit pro Baustein für Flash-EEPROMs oder**
 2. **für alle anderen EEPROMs:**
 - a) **größer als 4 Mbit pro Baustein oder**
 - b) **größer als 1 Mbit pro Baustein und einer maximalen Zugriffszeit kleiner als 80 ns,**
 - b) **statische Speicher (SRAMs) mit einer Speicherkapazität:**
 1. **größer als 4 Mbit pro Baustein oder**
 2. **größer als 1 Mbit pro Baustein und einer maximalen Zugriffszeit kleiner als 20 ns,**
 - c) **aus einem Verbindungshalbleiter hergestellte integrierte Speicherschaltungen,**
5. **Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandlerschaltungen wie folgt:**
- a) **Analog-Digital-Wandler mit mindestens einem der folgenden Merkmale:**
 1. **Auflösung größer/gleich 8 bit, aber kleiner als 12 bit, mit einer Wandlungszeit bei maximaler Auflösung kleiner als 10 ns,**
 2. **Auflösung von 12 bit mit einer Wandlungszeit bei maximaler Auflösung kleiner als 200 ns oder**
 3. **Auflösung größer als 12 bit mit einer Wandlungszeit bei maximaler Auflösung kleiner als 2 µs,**
 - b) **Digital-Analog-Wandler mit einer Auflösung größer/gleich 12 bit und einer Einstellzeit (settling time) kleiner als 10 ns,**
6. **elektrooptische oder integrierte optische Schaltungen für die Signaldatenverarbeitung mit allen folgenden Merkmalen:**
- a) **mit einer oder mehreren internen Laser-Diode(n),**

- b) mit einem oder mehreren internen lichtempfindlichen Element(en) und
 - c) mit optischen Strahlführungselementen,
7. anwenderprogrammierbare Gate-Arrays (FPGA) mit einem der folgenden Merkmale:
- a) nutzbares Gatteräquivalent (equivalent usable gate count) größer als 30.000 (Gatter mit zwei Eingängen) oder
 - b) typische Signallaufzeit des Grundgatters (basic gate propagation delay time) kleiner als 0,4 ns,
8. anwenderprogrammierbare Logic-Arrays mit einem der folgenden Merkmale:
- a) nutzbares Gatteräquivalent (equivalent usable gate count) größer als 30.000 (Gatter mit zwei Eingängen) oder
 - b) Umschalt-Frequenz (toggle frequency) größer als 133 MHz,
9. integrierte Schaltungen für neuronale Netze,
10. kundenspezifische integrierte Schaltungen, deren Funktion unbekannt ist oder deren Erfassungsstatus in bezug auf die Endbenutzergeräte dem Hersteller nicht bekannt ist, mit mindestens einem der folgenden Merkmale:
- a) mehr als 144 Anschlüsse,
 - b) typische Signallaufzeit des Grundgatters (basic gate propagation delay time) kleiner als 0,4 ns oder
 - c) Betriebsfrequenz größer als 3 GHz,
11. andere als die in den Unternehmern 3A001a3 bis 3A001a10 oder 3A001a12 beschriebenen digitalen integrierenden Schaltungen, die auf einem Verbindungshalbleiter basieren und eines der folgenden Merkmale aufweisen:
- a) Gatteräquivalent (equivalent gate count) größer als 300 (Gatter mit zwei Eingängen) oder
 - b) Umschalt-Frequenz (toggle frequency) größer als 1,2 GHz,
12. FFT-Prozessoren (Fast Fourier Transform) mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:
- a) ausgelegt für eine komplexe FFT mit 1.024 Punkten in weniger als 1 ms,
 - b) ausgelegt für eine komplexe FFT mit n Punkten (n ungleich 1.024) in weniger als $n \times \log_2 n / 10.240$ ms oder
 - c) FFT-Butterfly-Berechnungsdurchsatz von mehr als 5,12 MHz;
- b) Mikro- oder Millimeterwellenbauteile wie folgt:
1. elektronische Vakuumröhren und Kathoden wie folgt (Magnetrons mit schneller Frequenzabstimmbarkeit [frequency agile magnetron tubes]: siehe Teil I A Nummer 0011):
- Anmerkung:
Unternehmer 3A001b1 erfaßt nicht Röhren, die für die standardisierten Bänder der zivilen Nachrichtentechnik konstruiert oder ausgelegt sind und mit Frequenzen kleiner/gleich 31 GHz arbeiten.
- a) Wanderfeldröhren für Impuls- oder Dauerstrichbetrieb wie folgt:
 - 1. Betriebsfrequenz größer als 31 GHz,
 - 2. mit einem Kathodenheizelement, das eine Einschaltzeit von weniger als 3 Sekunden bis zum Erreichen der HF-Nennleistung ermöglicht,
 - 3. hohlraumgekoppelte oder davon abgeleitete Röhren, mit einer Momentan-Bandbreite größer als 7 % der nominalen Betriebsfrequenz und einer Spitzenleistung größer als 2,5 kW,

Technische Anmerkung:
Die nominale Betriebsfrequenz entspricht der Hälfte der Summe der höchsten plus der niedrigsten spezifizierten Betriebsfrequenz.

 - 4. Wendelröhren oder davon abgeleitete Röhren mit mindestens einem der folgenden Merkmale:
 - a) Momentan-Bandbreite größer als eine Oktave und Produkt der mittleren Leistung (in Kilowatt) und der Frequenz (in Gigahertz) größer als 0,5,
 - b) Momentan-Bandbreite kleiner/gleich eine Oktave und Produkt der mittleren Leistung (in Kilowatt) und der Frequenz (in Gigahertz) größer als 1 oder
 - c) weltraumgeeignet,
 - b) Cross-Field-Verstärkerrohre mit einem Verstärkungsfaktor größer als 17 dB,
 - c) getränkte (impregnated) Kathoden für elektronische Röhren mit einem der folgenden Merkmale:
 - 1. Einschaltzeit bis zum Erreichen der Nennemission kleiner als drei Sekunden oder
 - 2. Erzeugung einer Stromdichte größer als 5 A/cm² bei kontinuierlicher Emission und Nenn-Betriebsbedingungen,
2. integrierte Mikrowellenschaltungen oder Module, die monolithisch integrierte Schaltungen enthalten mit einer Betriebsfrequenz größer als 3 GHz,
- Anmerkung:
Unternehmer 3A001b2 erfaßt nicht Schaltungen oder Module, konstruiert oder ausgelegt für Geräte, die in den standardisierten internationalen Fernmeldebändern bei Frequenzen kleiner/gleich 31 GHz betrieben werden.
3. Mikrowellentransistoren, die für den Betrieb bei Frequenzen größer als 31 GHz spezifiziert sind,
4. Halbleitermikrowellenverstärker wie folgt:
- a) Betriebsfrequenz größer als 10,5 GHz und Momentan-Bandbreite größer als eine halbe Oktave oder

- b) Betriebsfrequenz größer als 31 GHz,
5. elektronisch oder magnetisch abstimmbare Bandpaßfilter oder Bandsperrfilter mit mehr als fünf abstimmbaren Resonatoren, die in weniger als 10 μ s über einen Frequenzbereich im Verhältnis 1,5:1 (f_{\max}/f_{\min}) abgestimmt werden können, mit einem der folgenden Merkmale:
- a) mit einer Durchlaßbandbreite größer als 0,5 % der Mittenfrequenz oder
- b) mit einer Sperrbandbreite kleiner als 0,5 % der Mittenfrequenz,
6. Mikrowellenbaugruppen, die bei Frequenzen größer als 31 GHz betrieben werden können,
7. Mischer und Umsetzer, entwickelt, um den Frequenzbereich von Ausrüstung gemäß Unternummer 3A002c, 3A002e oder 3A002f über die dort genannten Grenzwerte hinaus zu erweitern;
- c) Akustikwellenvorrichtungen wie folgt und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:
1. Vorrichtungen mit akustischen Oberflächenwellen (surface acoustic waves) und mit akustischen oberflächen-nahen Volumenwellen [surface skimming (shallow bulk) acoustic waves], d. h. Signal-daten-verarbeitungs-Vorrichtungen, die akustisch-mechanische Schwingungen (elastic waves) in Werkstoffen verwenden, mit einem der folgenden Merkmale:
- a) Trägerfrequenz größer als 2,5 GHz,
- b) Trägerfrequenz kleiner/gleich 2,5 GHz, verbunden mit mindestens einem der folgenden Merkmale:
1. Nebenkeulendämpfung größer als 55 dB,
 2. Produkt aus maximaler Verzögerungszeit (in Mikrosekunden) und Bandbreite (in Megahertz) größer als 100 oder
 3. dispergierende Verzögerung größer als 10 μ s oder
- c) Trägerfrequenz größer als 1 GHz und einer Bandbreite größer/gleich 250 MHz,
2. akustische Volumenwellenvorrichtungen, d. h. Signal-daten-verarbeitungs-Vorrichtungen, die akustisch-mechanische Schwingungen verwenden, mit denen die unmittelbare Aufbereitung von Signalen bei einer Frequenz größer als 1 GHz möglich ist,
3. akustisch-optische Signal-daten-verarbeitungs-Vorrichtungen, die die Wechselwirkung zwischen Schallwellen (Volumen- oder Oberflächenwellen) und Lichtwellen ausnutzen und die eine unmittelbare Aufbereitung von Signalen oder Bildern ermöglichen einschließlich Spektralanalyse, Korrelation oder Konvolution (Faltung);
- d) elektronische Bauelemente oder Schaltungen, die Bauteile aus supraleitenden Werkstoffen enthalten, besonders konstruiert für den Betrieb bei Temperaturen unter der kritischen Temperatur wenigstens eines ihrer supraleitenden Bestandteile mit einer der folgenden Funktionen:
1. elektromagnetische Verstärkung
- a) bei Frequenzen kleiner/gleich 31 GHz mit einer Rauschzahl kleiner als 0,5 dB oder
- b) bei Frequenzen größer als 31 GHz,
2. Stromschalter für digitale Schaltungen mit supraleitenden Gattern mit einem Produkt aus Laufzeit pro Gatter (in Sekunden) und Verlustleistung je Gatter (in Watt) kleiner als 10^{14} J oder
3. Frequenzselektion bei allen Frequenzen mit Resonanzkreisen, die Güte-Faktoren von mehr als 10.000 aufweisen;
- e) hochenergietechnische Geräte wie folgt:
1. Batterien wie folgt:
- Anmerkung:
Unternummer 3A001e1 erfaßt nicht Batterien, deren Volumen kleiner/gleich 27 cm³ ist (z. B. standardmäßige Batterien des Typs R 14 [IEC-Norm], sogenannte Babyzellen).
- a) Primärzellen und Batterien, die über eine Energiedichte größer als 480 Wh/kg (Wattstunden je kg) verfügen und für den Betrieb in einem Temperaturbereich von unter 243 K (– 30 °C) bis über 343 K (70 °C) spezifiziert sind,
- b) wiederaufladbare Zellen und Batterien, die nach 75 Ladungs-/Entladungszyklen bei einem Entladungsstrom gleich C/5 Stunden (wobei C die Nennkapazität in Amperestunden ist) in einem Temperaturbereich von unter 253 K (– 20 °C) bis über 333 K (60 °C) über eine Energiedichte größer als 150 Wh/kg verfügen,
Technische Anmerkung:
Die Energiedichte errechnet sich durch Multiplikation der Durchschnittsleistung in Watt (durchschnittliche Spannung in Volt mal durchschnittlicher Strom in Ampere) mit der Dauer der Entladung in Stunden bis auf 75 % der Spannung des offenen Stromkreises und dividiert durch die gesamte Masse der Zelle (oder Batterie) in Kilogramm.
- c) weltraumgeeignete (space qualified) und strahlungsfeste Solargeneratoren mit einer spezifischen Leistung größer als 160 W/m² bei einer Betriebstemperatur von 301 K (28 °C) und bei einer Beleuchtung mit 1 kW/m² durch einen Wolframglühfaden von 2.800 K (2.527 °C),
2. Hochenergie-Speicherkondensatoren wie folgt:
- Anmerkung:
Siehe auch Unternummer 3A201a.
- a) Kondensatoren mit einer Folgefrequenz kleiner als 10 Hz (single shot capacitors) mit allen folgenden Merkmalen:
1. Nennspannung größer/gleich 5 kV,

2. Energiedichte größer/gleich 250 J/kg und
3. Gesamtenergie größer/gleich 25 kJ,
- b) Kondensatoren mit einer Folgefrequenz größer/gleich 10 Hz (repetition rated capacitors) mit allen folgenden Merkmalen:
 1. Nennspannung größer/gleich 5 kV,
 2. Energiedichte größer/gleich 50 J/kg,
 3. Gesamtenergie größer/gleich 100 J und
 4. Lebensdauer größer/gleich 10.000 Ladungs-/Entladungszyklen,
3. supraleitende Elektromagnete oder Zylinderspulen, besonders konstruiert, um in weniger als einer Sekunde vollständig geladen oder entladen zu werden, mit allen folgenden Merkmalen:

Anmerkung:
 Unternummer 3A001e3 erfaßt nicht supraleitende Elektromagnete oder Zylinderspulen, besonders konstruiert für medizinisches Gerät für Magnetresonanzbilderzeugung (Magnetic Resonance Imaging).
 Ergänzende Anmerkung:
 Siehe auch Unternummer 3A201b.

 - a) Energieabgabe während der ersten Sekunde der Entladung größer als 10 kJ,
 - b) innerer Durchmesser der stromführenden Windungen größer als 250 mm und
 - c) spezifiziert für eine magnetische Induktion größer als 8 Tesla oder eine Gesamtstromdichte (overall current density) in der Windung größer als 300 A/mm²,
4. Schaltungen oder Systeme für elektromagnetische Energiespeicherung, die Bauteile aus supraleitenden Werkstoffen enthalten, besonders konstruiert für den Betrieb bei Temperaturen unter der kritischen Temperatur von mindestens einem ihrer supraleitenden Bestandteile, mit allen folgenden Merkmalen:
 - a) Betriebs-Resonanzfrequenzen größer als 1 MHz,
 - b) Dichte der gespeicherten Energie größer/gleich 1 MJ/m³ und
 - c) Entladungszeit kleiner als 1 ms,
5. Blitzentladungsröntgensysteme und Röhren hierfür mit allen folgenden Merkmalen:

Anmerkung:
 Siehe auch Unternummer 3A201c.

 - a) Spitzenleistung größer als 500 MW,
 - b) Ausgangsspannung größer als 500 kV und
 - c) Impulsbreite kleiner als 0,2 µs;
- f) Absolut-Drehwinkelgeber mit einem der folgenden Merkmale:
 1. Auflösung besser als 1 zu 265.000 vom Skalenendwert (Auflösung 18 bit) oder
 2. Genauigkeit kleiner (besser) als $\pm 2,5$ Bogensekunden.

3A002

Elektronische Geräte für allgemeine Zwecke wie folgt:

- a) Aufzeichnungsgeräte wie folgt und besonders entwickelte Test-Magnetbänder hierfür:
 1. analoge Meßmagnetbandgeräte einschließlich solcher, die die Aufnahme digitaler Signale gestatten, z. B. mit einem „high density digital recording (HDDR) module“, mit mindestens einem der folgenden Merkmale:
 - a) Bandbreite größer als 4 MHz je elektronischem Kanal oder je Spur,
 - b) Bandbreite größer als 2 MHz je elektronischem Kanal oder je Spur und mit mehr als 42 Spuren oder
 - c) Zeitfehler gegenüber der Zeitbasis (time displacement [base] error), gemessen in Übereinstimmung mit den zutreffenden IRIG- oder EIA-Normen, kleiner als $\pm 0,1$ µs,
 2. digitale Videomagnetbandgeräte mit einer höchsten Bit-Übertragungsrate (der digitalen Schnittstelle) größer als 180 Mio bit/s, a u s g e n o m m e n Geräte, besonders konstruiert für Fernsehaufzeichnungen mit Signalformaten, die von der CCIR oder IEC für zivile Fernsehwendungen genormt wurden oder empfohlen werden,
 3. digitale Meß-/Datenaufzeichnungsmagnetbandgeräte mit Schrägschriftverfahren oder Festkopfverfahren mit mindestens einem der folgenden Merkmale:
 - a) maximale Übertragungsrate über die digitale Schnittstelle größer als 175 Mio bit/s oder
 - b) weltraumgeeignet,

Anmerkung:
 Unternummer 3A002a3 erfaßt nicht Analogmagnetbandgeräte, die mit einer Umsetzelektronik für digitale Aufzeichnungen hoher Dichte (HDDR) ausgestattet und so konfiguriert sind, daß sie nur digitale Daten aufzeichnen können.
 4. Einrichtungen mit einer maximalen Übertragungsrate über die digitale Schnittstelle größer als 175 Mio bit/s, konstruiert, um digitale Videobandgeräte als digitale Meßmagnetbandgeräte einsetzen zu können,
 5. Signal-Digitalisierer (waveform digitisers) und Transientenrekorder mit beiden folgenden Merkmalen:
 - a) Digitalisierungsrate größer/gleich 200×10^6 Abtastwerte (samples) pro Sekunde und einer Auflösung von 10 bit oder mehr und

b) kontinuierlicher Datendurchlauf von 2 Gbit/s oder mehr;

Technische Anmerkung:

Für Geräte mit einer parallelen Bus-Architektur ist der kontinuierliche Datendurchlauf die höchste Wortgeschwindigkeit (word rate) multipliziert mit der Anzahl der Bit pro Wort.

Der kontinuierliche Datendurchlauf ist der schnellste Datenfluß (data rate), den das Gerät ohne Informationsverlust und bei gleichbleibender Abtastrate und A/D-Wandlung an den Massenspeicher ausgeben kann.

b) **Frequenz-Synthesizer-Baugruppen mit einer Frequenzumschaltzeit für das Umschalten von einer gewählten Frequenz zu einer anderen kleiner als 1 ms;**c) **Signalanalysatoren wie folgt:**1. **geeignet zur Analyse von Frequenzen größer als 31 GHz,**2. **dynamische Signalanalysatoren mit einer Echtzeitbandbreite größer als 25,6 kHz, ausgenommen solche, die nur konstante prozentuale Bandbreitenfilter verwenden (auch als Oktaven- oder Teiloktavenfilter bekannt);**d) **mit Frequenzsynthese arbeitende Signalgeneratoren, die Ausgangsfrequenzen erzeugen, deren Genauigkeit sowie Kurz- und Langzeitstabilität von der geräteeigenen Normalfrequenz gesteuert, abgeleitet oder geregelt werden, und die mindestens eines der folgenden Merkmale aufweisen:**1. **größte, durch Frequenzsynthese erzeugte Ausgangsfrequenz über 31 GHz,**2. **Frequenzumschaltzeit für das Umschalten von einer gewählten Frequenz zu einer anderen kleiner als 1 ms oder**3. **Phasenrauschen im Einseitenband (SSB) besser als $-(126 + 20 \log_{10} F - 20 \log_{10} f)$ in dBc/Hz, wobei F für den Abstand von der Betriebsfrequenz (in Hertz) und f für die Betriebsfrequenz (in Megahertz) steht;**

Anmerkung:

Unter Nummer 3A002d erfaßt nicht Geräte, in denen die Ausgangsfrequenz entweder durch Addition oder Subtraktion von zwei oder mehreren quarzgesteuerten Oszillatorfrequenzen oder durch Addition oder Subtraktion und darauf folgende Multiplikation des Ergebnisses erzeugt wird.

e) **Netzwerkanalysatoren mit einer höchsten Betriebsfrequenz größer als 31 GHz;**

Anmerkung:

Unter Nummer 3A002e erfaßt nicht Wobbel-Netzwerkanalysatoren mit einer höchsten Betriebsfrequenz kleiner/gleich 40 GHz und die keinen Datenbus zu Fernsteuerungszwecken enthalten.

f) **Mikrowellenmeßempfänger mit beiden folgenden Merkmalen:**1. **höchste Betriebsfrequenz größer als 31 GHz und**2. **geeignet zur gleichzeitigen Messung von Amplitude und Phase;**g) **Atomfrequenznormale mit einem der beiden folgenden Merkmale:**1. **Langzeitstabilität (Alterung) kleiner (besser) als 1×10^{-11} pro Monat oder**2. **weltraumgeeignet;**

Anmerkung:

Unter Nummer 3A002g1 erfaßt nicht Rubidiumnormale, die nicht weltraumgeeignet sind.

h) **Emulatoren für Mikroschaltungen, die von Unter Nummer 3A001a3 oder 3A001a9 erfaßt werden.**

Anmerkung:

Unter Nummer 3A002h erfaßt nicht Emulatoren, die für eine Familie mit mindestens einem Bauteil ausgelegt sind, das nicht von Unter Nummer 3A001a3 oder 3A001a9 erfaßt wird.

3A101

Elektronische Geräte und Ausrüstung, die nicht von Nummer 3A001 erfaßt werden, wie folgt:

a) **Analog-Digital-Wandler, geeignet für Flugkörper, besonders robust konstruiert (ruggedized), um militärischen Spezifikationen zu genügen;**b) **Beschleuniger, geeignet zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung, erzeugt durch Bremsstrahlung mit Elektronenenergien größer/gleich 2 MeV und Systeme, die solche Beschleuniger enthalten.**

Anmerkung:

Unter Nummer 3A101b erfaßt nicht Ausrüstung, besonders konstruiert für medizinische Zwecke.

3A201

Elektronische Ausrüstung, die nicht von Nummer 3A001 erfaßt wird, wie folgt:

a) **Kondensatoren wie folgt:**1. **Betriebsspannung größer als 1,4 kV, gespeicherte Energie größer als 10 J, Kapazität größer als 0,5 μ F und Reiheninduktivität kleiner als 50 nH,**2. **Betriebsspannung größer als 750 V, Kapazität größer als 0,25 μ F und Reiheninduktivität kleiner als 10 nH;**b) **Supraleitende Solenoid-Elektromagnete mit allen folgenden Eigenschaften:**1. **geeignet zum Aufbau magnetischer Felder größer als 2 Tesla (20 kGauß),**

2. **L/D-Verhältnis größer als 2 (L/D-Verhältnis ist die Länge bezogen auf den inneren Durchmesser),**
3. **Innendurchmesser größer als 300 mm,**
4. **Gleichmäßigkeit des Magnetfeldes im Bereich der innenliegenden 50 % des inneren Volumens besser als 1 %;**

Anmerkung:

Unternummer 3A201b erfaßt nicht Magnete, die besonders konstruiert sind für medizinische NMR-Bildsysteme (nuclear magnetic resonance imaging systems) und als Teile davon exportiert werden.

- c) **Röntgenblitzgeneratoren oder gepulste Elektronenbeschleuniger mit einer Spitzenleistung größer/gleich 500 keV wie folgt:**

Anmerkung:

Unternummer 3A201c erfaßt nicht Beschleuniger als Bestandteile von Geräten, die für die Anwendungsgebiete außerhalb der Elektronen- oder Röntgenbestrahlung (z. B. Elektronenmikroskopie) oder für medizinische Zwecke entwickelt wurden.

1. **Spitzenelektronenenergie des Beschleunigers größer/gleich 500 keV, aber kleiner als 25 MeV und ein Gütefaktor K größer/gleich 0,25,**
2. **Spitzenelektronenenergie des Beschleunigers größer/gleich 25 MeV und Spitzenleistung größer als 50 MW (Spitzenleistung = Produkt aus Spitzenpotential in Volt und Spitzenstrahlstrom in Ampere).**

Technische Anmerkungen:

1. Im Sinne von Unternummer 3A201c ist der Gütefaktor K definiert als:

$$K = 1,7 \times 10^3 \times V^{2,65} \times Q,$$

V = Spitzenelektronenenergie in MeV,

Q = gesamte beschleunigte Ladung in Coulomb bei einer Dauer des Strahlpulses kleiner/gleich 1 µs. Falls die Dauer größer ist als 1 µs, ist Q die beschleunigte Ladung in 1 µs (Q = Integral des Strahlstromes i in Ampere über der Dauer t in Sekunden).

2. Im Sinne von Unternummer 3A201c ist bei Beschleunigern, die auf Hohlraumstrukturen basieren (microwave accelerating cavities),
 - a) die Dauer des Strahlpulses der kleinere Wert von 1 µs oder der Dauer des Strahlbündels, das durch einen Modulatorimpuls erzeugt wird,
 - b) der Spitzenstrahlstrom der Durchschnittsstrom während der Dauer eines Strahlbündels.

3A202

Oszilloskope und Transientenrekorder wie folgt sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkung:

Nummer 3A202 erfaßt nur folgende besonders konstruierte Bestandteile:

1. Einschubmodule,
 2. externe Verstärker,
 3. Vorverstärker,
 4. Sampling-Zusätze,
 5. Kathodenstrahlröhren für analoge Oszilloskope.
- a) **nichtmodulare analoge Oszilloskope mit einer Bandbreite größer/gleich 1 GHz;**
- b) **modulare analoge Oszilloskopsysteme mit einer der folgenden Eigenschaften:**
1. **Grundgerät (mainframe) mit einer Bandbreite größer/gleich 1 GHz oder**
 2. **Einschubmodule mit einer Einzelbandbreite größer/gleich 4 GHz;**
- c) **analoge Sampling-Oszilloskope für die Analyse von periodischen Ereignissen mit einer effektiven Bandbreite größer als 4 GHz;**
- d) **digitale Oszilloskope und Transientenrekorder mit A/D-Wandler-Verfahren, die geeignet sind zur Speicherung transienter Vorgänge durch sequentielle Abtastung einmaliger Eingangssignale in aufeinanderfolgenden Intervallen von weniger als 1 ns [mehr als 10⁹ Abtastwerte (samples) pro Sekunde], mit einer digitalen Auflösung von 8 bit oder mehr und einer Speichermöglichkeit von 256 oder mehr Abtastwerten.**

Technische Anmerkung:

Bandbreite im Sinne von Nummer 3A202 ist der Frequenzbereich, in dem die Auslenkung in der Kathodenstrahlröhre bei konstanter Eingangsspannung nicht unter 70,7 % des Wertes abfällt, der bei maximaler Auslenkung gemessen wird.

3A225

Frequenzumwandler (Konverter oder Inverter) oder Generatoren, die nicht von Teil I B Unternummer 0201b2k erfaßt werden, mit allen folgenden Merkmalen:

- a) **Mehrphasenausgang mit einer Leistung größer/gleich 40 W,**
- b) **Frequenzbereich von 600 Hz bis 2.000 Hz,**
- c) **Klirrfaktor kleiner als 10 % und**
- d) **Frequenzstabilisierung besser als 0,1 %.**

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0201.

3A226

Hochenergie-Gleichstromversorgungsgeräte für die Erzeugung von 100 V oder mehr im Dauerbetrieb über einen Zeitraum von 8 h mit einem Ausgangsstrom größer/gleich 500 A und einer Strom- oder Spannungsregelung kleiner (besser) als 0,1 %.

3A227

Hochspannungs-Gleichstromversorgungsgeräte für die Erzeugung von 20 kV oder mehr im Dauerbetrieb über einen Zeitraum von 8 h mit einem Ausgangsstrom größer/gleich 1 A und mit einer Strom- oder Spannungsregelung kleiner (besser) als 0,1 %.

3A228

Schaltelemente wie folgt:

- a) **Kaltkathodenröhren mit oder ohne Gasfüllung (einschließlich gasgefüllter Krytrons und Vakuum-Sprytrons), die wie Schaltfunkenstrecken funktionieren, mit drei oder mehr Elektroden und allen folgenden Eigenschaften:**
 1. **spezifizierte Anodenspitzenspannung größer/gleich 2,5 kV,**
 2. **spezifizierter Anodenspitzenstrom größer/gleich 100 A,**
 3. **Zündverzögerungszeit kleiner/gleich 10 µs;**
- b) **getriggerte Schaltfunkenstrecken mit einer Zündverzögerungszeit kleiner/gleich 15 µs und spezifiziert für Spitzenströme größer/gleich 500 A;**
- c) **Module oder Baugruppen zum schnellen Schalten mit allen folgenden Eigenschaften:**
 1. **spezifizierte Anodenspitzenspannung größer als 2 kV,**
 2. **spezifizierter Anodenspitzenstrom größer/gleich 500 A,**
 3. **Einschaltzeit kleiner/gleich 1 µs.**

3A229

Vorrichtungen für gesteuerte Detonatoren wie folgt:

- a) **Zündvorrichtungen für Explosivstoffdetonatoren, entwickelt zur gleichzeitigen Zündung mehrerer Detonatoren gemäß Nummer 3A232;**
- b) **modulare elektrische Impulsgeneratoren (einschließlich Xenon-Blitzlampentreibern), konstruiert für beweglichen oder besonders robusten (ruggedized) Einsatz, mit allen folgenden Eigenschaften:**
 1. **Energieabgabe in weniger als 15 µs,**
 2. **Ausgangsstrom größer als 100 A,**
 3. **Anstiegszeit kleiner als 10 µs bei Lasten kleiner als 40 Ohm,**

Technische Anmerkung:
Die Anstiegszeit ist definiert als das Zeitintervall von 10 % bis 90 % der Stromamplitude beim Treiben einer ohmschen Last;
 4. **staubdichte Ausführung,**
 5. **keine Abmessung größer als 25,4 cm,**
 6. **Gewicht kleiner als 25 kg,**
 7. **spezifiziert für einen Temperaturbereich zwischen 223 K (– 50 °C) und 373 K (100 °C) oder luftfahrttauglich.**

3A230

Hochgeschwindigkeits-Impulsgeneratoren mit einer Ausgangsspannung größer als 6 V an einer ohmschen Last kleiner als 55 Ohm und mit einer Impulsanstiegszeit kleiner als 500 ps.

Technische Anmerkung:

Impulsanstiegszeit im Sinne von Nummer 3A230 ist das Zeitintervall, in dem die Spannungsamplitude zwischen 10 % und 90 % des Maximalwertes beträgt.

3A231

Neutronengeneratorsysteme einschließlich Neutronengeneratorröhren, konstruiert für den Betrieb ohne äußeres Vakuumsystem und unter Verwendung elektrostatischer Beschleunigung zur Auslösung einer Tritium-Deuterium-Kernreaktion.

Anmerkung:

Siehe auch Teil I B Nummer 0301.

3A232

Detonatoren und Mehrfachzündersysteme wie folgt, ausgenommen nur auf primären Explosionsstoffen basierende, z. B. Bleiazid:

- a) elektrisch betriebene Detonatoren wie folgt:
1. Brückenzünder (EB),
 2. Brückenzünderdraht (EBW),
 3. Slapperzünder,
 4. Folienzünder (EFI);
- b) Vorrichtungen mit einzelnen oder mehreren Detonatoren zum annähernd gleichzeitigen Zünden großer explosiver Oberflächen (größer als 5000 mm²) mit nur einem Zündsignal (maximale zeitliche Abweichung vom ursprünglichen Zündsignal über der gesamten zu zündenden Oberfläche kleiner als 2,5 µs).

Technische Anmerkung:

Die von Nummer 3A229 oder 3A232 erfaßten Detonatoren basieren auf einem elektrischen Leiter (Brücke, Drahtbrücke, Folien), der explosionsartig verdampft, wenn ein schneller Hochstromimpuls angelegt wird. Außer bei den Slapperzündern wird durch den explodierenden Draht die chemische Detonation in Gang gesetzt. Bei den Slapperzündern wird durch den explodierenden Draht ein Zündhammer getrieben, der bei Aufschlag auf eine Zündmasse die chemische Detonation startet. Bei einigen Ausführungen wird der Zündhammer magnetisch angetrieben. Der Begriff Folienzünder kann sich sowohl auf Brückenzünder als auch auf Slapperzünder beziehen. Der Begriff Detonator wird auch anstelle von Zünder verwendet.

3A233

Massenspektrometer, die nicht von Teil I B Unternummer 0201b9 erfaßt werden, für die Messung von Ionen einer Masse größer/gleich 230 (amu) mit einer Auflösung besser als 2/230 und Ionenquellen hierfür wie folgt:

- a) induktiv gekoppelte Plasma-Massenspektrometer (ICP/MS);
- b) Glühentladungs-Massenspektrometer (GDMS);
- c) Thermoionisations-Massenspektrometer (TIMS);
- d) Elektronenstoß-Massenspektrometer mit einer Quellenkammer, hergestellt aus UF₆-resistenten Werkstoffen, damit ausgekleidet oder plattiert;
- e) Molekularstrahl-Massenspektrometer wie folgt:
1. mit einer Quellenkammer, hergestellt aus rostfreiem Stahl oder Molybdän, damit ausgekleidet oder plattiert und mit einer Kühlfalle, die auf 193K (– 80 °C) oder weniger kühlen kann, oder
 2. mit einer Quellenkammer, hergestellt aus UF₆-resistenten Materialien, damit ausgekleidet oder plattiert;
- f) Massenspektrometer, ausgestattet mit einer Mikrofluorierungs-Ionenquelle, konstruiert zur Verwendung mit Aktiniden oder Aktinidenfluoriden.

3B

Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

Ausrüstung für die Fertigung oder Prüfung von Halbleiterbauelementen oder -materialien wie folgt, sowie besonders konstruierte Bestandteile und besonders konstruiertes Zubehör hierfür:

3B001

Speicherprogrammierbare Epitaxieausrüstung wie folgt:

- a) geeignet zur Herstellung einer gleichmäßigen Schichtdicke mit einer Abweichung von weniger als ± 2,5 % auf einer Strecke größer/gleich 75 mm;
- b) MOCVD(Metal Organic Chemical Vapour Deposition)-Reaktoren, besonders konstruiert für das Kristallwachstum von Verbindungshalbleitern aus der chemischen Reaktion zwischen Substanzen (Materialien, Werkstoffen), die von Nummer 3C003 oder 3C004 erfaßt werden;
- c) Ausrüstung für Molekularstrahl-Epitaxie, die Gasquellen verwendet.

3B002

Speicherprogrammierbare Ausrüstung, konstruiert für Ionenimplantation, mit mindestens einem der folgenden Merkmale:

- a) Beschleunigungsspannungen größer als 200 keV,
- b) besonders konstruiert und optimiert, um bei Beschleunigungsspannungen kleiner als 10 keV zu arbeiten,
- c) mit Direktschreibbetrieb oder
- d) mit der Fähigkeit, Sauerstoff mit hoher Energie in ein erhitztes Halbleitersubstrat zu implantieren.

3B003

Speicherprogrammierbare Ausrüstung zum anisotropen Trockenätzen im Plasma wie folgt:

- a) mit Kassettenbetrieb und Ladeschleusen und mit einem der beiden folgenden Merkmale:
 1. magnetische Plasmafeldbegrenzung oder
 2. Elektronenzyklotronresonanz (ECR);
- b) besonders konstruiert für die von Nummer 3B005 erfaßte Ausrüstung und mit einem der folgenden Merkmale:
 1. magnetische Plasmafeldbegrenzung oder
 2. Elektronenzyklotronresonanz (ECR).

3B004

Speicherprogrammierbare Ausrüstung für plasmaunterstützte chemische Abscheidung (PECVD) wie folgt:

- a) mit Kassettenbetrieb und Ladeschleusen und mit einem der folgenden Merkmale:
 1. magnetische Plasmafeldbegrenzung oder
 2. Elektronenzyklotronresonanz (ECR);
- b) besonders konstruiert für die von Nummer 3B005 erfaßte Ausrüstung und mit einem der beiden folgenden Merkmale:
 1. magnetische Plasmafeldbegrenzung oder
 2. Elektronenzyklotronresonanz (ECR).

3B005

Speicherprogrammierbare zentrale Waferhandlingsysteme für das automatische Beladen von Mehrkammersystemen mit Schnittstellen für Waferein- und -abgabe, an die mehr als zwei Halbleiterprozeßgeräte angeschlossen werden können, so daß ein integriertes System zur sequentiellen, variablen Mehrprozeßverarbeitung von Wafern in ein und derselben Vakuumumgebung entsteht.

Anmerkung:

Nummer 3B005 erfaßt nicht automatische, für die Handhabung von Scheiben vorgesehene Robotersysteme, die nicht für den Betrieb in Vakuumumgebungen ausgelegt sind.

3B006

Speicherprogrammierbare Lithographieanlagen wie folgt:

- a) Step-and-repeat-Belichtungsanlagen für die Waferfertigung, die lichtoptische oder röntgenoptische Verfahren verwenden, mit mindestens einem der folgenden Merkmale:

1. Wellenlänge der Lichtquelle kleiner als 400 nm oder
2. geeignet, kleinste auflösbare Strukturbreiten von kleiner/gleich 0,7 µm zu erzeugen;

Technische Anmerkung:

Die kleinste auflösbare Strukturbreite KAS wird berechnet nach der Formel:

$$KAS = \frac{\text{Lambda} \times K}{NA}$$

mit:

Lambda = Wellenlänge der Belichtungsquelle (in µm)

K = 0,7

NA = numerische Apertur

- b) Anlagen, besonders konstruiert für die Maskenherstellung oder die Herstellung von Halbleiterbauelementen, die abgelenkte, fokussierte Elektronenstrahlen, Ionenstrahlen oder Laserstrahlen verwenden, mit mindestens einem der folgenden Merkmale:

1. Auflösungsvermögen kleiner als 0,2 µm,
2. Fähigkeit, Strukturen mit Abmessungen kleiner als 1 µm zu erzeugen, oder
3. Justiergenauigkeit (overlay accuracy) besser als $\pm 0,20 \mu\text{m}$ (3 Sigma).

3B007

Masken oder Reticles wie folgt:

- a) für integrierte Schaltungen, die von Nummer 3A001 erfaßt werden;
- b) Multilayer-Masken mit einer phasenverschiebenden Schicht.

3B008

Speicherprogrammierbare Prüfgeräte, besonders konstruiert zur Prüfung von Halbleiterbauelementen und nicht gekapselten Chips wie folgt:

- a) zum Prüfen der S-Parameter von Transistoren bei Frequenzen größer als 31 GHz;
- b) zum Prüfen von integrierten Schaltungen mit Wahrheitstabellen (truth tables) bei einer Testmusterrate größer als 40 MHz;

Anmerkung:

Unternummer 3B008b erfaßt nicht Prüfgeräte, besonders konstruiert für die Prüfung von

1. Baugruppen oder einer Klasse von Baugruppen für die Haushalts- oder Unterhaltungs-Elektronik,
2. nicht erfaßten elektronischen Bauteilen, Baugruppen oder integrierten Schaltungen.

- c) zum Prüfen von integrierten Mikrowellenschaltungen bei Frequenzen größer als 3 GHz;

Anmerkung:

Unternummer 3B008c erfaßt nicht Prüfgeräte, besonders konstruiert zur Prüfung von integrierten Mikrowellenschaltungen, die für Geräte ausgelegt oder bemessen sind, die nur in den standardisierten internationalen Fernmeldebändern bei Frequenzen kleiner/gleich 31 GHz betrieben werden.

- d) Elektronenstrahlssysteme, entwickelt für den Betrieb bei oder unter 3 keV oder Laserstrahlssysteme zur berührungsfreien Prüfung von Halbleiterbauelementen im eingeschalteten Zustand mit beiden folgenden Merkmalen:
 1. mit stroboskopischer Fähigkeit entweder mittels Strahlaustastung (beam-blanking) oder Pulsbetrieb des Detektors (detector strobing) und
 2. mit einem Elektronenspektrometer zur Spannungsmessung mit einer Auflösung kleiner als 0,5 V.

Anmerkung:

Unternummer 3B008d erfaßt nicht Rasterelektronenmikroskope, ausgenommen solche, die für die berührungsfreie Prüfung von Halbleiterbauelementen im eingeschalteten Zustand besonders ausgelegt und ausgerüstet sind.

3C

Werkstoffe und Materialien

3C001

Hetero-epitaxiale Werkstoffe aus einem Substrat, das mehrere epitaxial gewachsene Schichten aus

- a) Silicium,
- b) Germanium oder
- c) III/V-Verbindungen von Gallium oder Indium aufweist.

Technische Anmerkung:

III/V-Verbindungen sind polykristalline, binäre oder komplexe monokristalline Produkte, die aus den Elementen der Gruppen IIIA und VA des Mendelejeffschen Periodensystems (Galliumarsenid, Galliumaluminiumarsenid, Indiumphosphid usw.) bestehen.

3C002

Photoresists wie folgt und Substrate, die mit erfaßten Photoresists beschichtet sind:

- a) Positiv-Photoresists für die Halbleiter-Lithographie, besonders eingestellt (optimiert) für den Einsatz bei Wellenlängen kleiner als 370 nm;
- b) alle Photoresists zur Verwendung mit Elektronen- oder Ionenstrahlen mit einer Empfindlichkeit besser/gleich $0,01 \mu\text{Cb}/\text{mm}^2$;
- c) alle Photoresists zur Verwendung mit Röntgenstrahlen mit einer Empfindlichkeit besser/gleich $2,5 \text{ mJ}/\text{mm}^2$;
- d) alle Photoresists, optimiert für Oberflächen-Belichtungstechnologien einschließlich silyierter Photoresists (silyated resists).

Technische Anmerkung:

„Silyation“-Techniken sind Verfahren, bei denen Oxydation innerhalb der Resistschicht zur Verbesserung der Naß- und Trockenentwicklung angewendet wird.

3C003

Organisch-anorganische Verbindungen wie folgt:

- a) Metallorganische Verbindungen aus Aluminium, Gallium oder Indium mit einer Reinheit (bezogen auf das Metall) größer als 99,999 %;
- b) Organische Arsen-, Antimon- oder Phosphorverbindungen mit einer Reinheit (bezogen auf das anorganische Element) größer als 99,999 %.

Anmerkung:

Nummer 3C003 erfaßt nur Verbindungen, deren metallisches, halbmimetallisches oder nichtmetallisches Element direkt an das Kohlenstoffatom im organischen Teil des Moleküls gebunden ist.

3C004

Phosphor-, Arsen- oder Antimonhydride mit einer Reinheit größer als 99,999 %, auch verdünnt in Inertgasen oder Wasserstoff.

Anmerkung:

Nummer 3C004 erfaßt nicht Hydride, die 20 Molprozent oder mehr Inertgase oder Wasserstoff enthalten.

3D

Datenverarbeitungsprogramme (Software)

3D001

Software, besonders entwickelt für die Entwicklung oder Herstellung von Ausrüstung, die von den Unternehmern 3A001b bis 3A002h oder Nummer 3B erfaßt wird.

3D002

Software, besonders entwickelt für die Verwendung der von Nummer 3B erfaßten speicherprogrammierbaren Ausrüstung.

3D003

Software für den computergestützten Entwurf (CAD) zur Fertigung von Halbleiterbauelementen oder integrierten Schaltungen mit mindestens einem der folgenden Merkmale:

- a) Entwurfsregeln oder Regeln zur Überprüfung des Schaltungsentwurfs,
- b) Simulation der physikalischen Eigenschaften von entworfenen Schaltungen oder
- c) Simulation der lithographischen Bearbeitung in der Entwurfsphase.

Technische Anmerkung:

Ein Simulator der lithographischen Bearbeitung ist ein Software-Paket für die Entwurfsphase, bei dem die Schrittfolge in bezug auf die Lithographie, das Ätzen und die Abscheidung festgelegt werden, um die Maskenmuster in die spezifischen topographischen Muster für die Leiterbahnen, dielektrischen Werkstoffe oder Halbleiterwerkstoffe umzusetzen.

Anmerkung:

Nummer 3D003 erfaßt nicht CAD-Software für die anwenderseitige Schaltungsentwicklung, besonders entwickelt für die Schaltungsplaneingabe, die Logiksimulation, das Platzieren und die Anordnung der elektrischen Verbindungen, die Layout-Überprüfung oder die Erstellung des PG(Pattern Generation)-Bandes.

Ergänzende Anmerkung:

Die Bibliotheken, die Entwurfsattribute oder die zugehörigen Daten zum Entwurf von Halbleiterbauelementen oder integrierten Schaltungen gelten als Technologie.

3D101

Software, ausschließlich entwickelt für die Verwendung der von Unternehmung 3A101b erfaßten Ausrüstung.

3E

Technologie

3E001

Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von Ausrüstung oder Werkstoffen, die von Nummer 3A, 3B oder 3C erfaßt werden.

Anmerkung:

Nummer 3E001 erfaßt nicht Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von

- a) Mikrowellentransistoren, die bei Frequenzen unter 31 GHz arbeiten,
- b) integrierten Schaltungen, die von den Unternummern 3A001a3 bis 12 erfaßt werden und folgende Merkmale aufweisen:
 1. Verwendung einer Technologie mit minimalen Strukturbreiten größer/gleich 1 µm und
 2. keine Multilayer-Strukturen.

Ergänzende Anmerkung:

Die vorstehende Anmerkung schließt die Ausfuhr von Multilayer-Technologie für Bauelemente mit höchstens zwei Metallisierungsschichten und zwei Polysiliciumschichten nicht aus.

3E002

Technologie wie folgt für die Entwicklung oder Herstellung von

- a) **mikroelektronischen Vakuumbaulementen;**
- b) **Halbleiterbauelementen mit heterogener Struktur, z.B. HEMTs (high electron mobility transistors), HBTs (hetero-bipolar transistors), „quantum well devices“ oder „super lattice devices“;**
- c) **supraleitenden elektronischen Bauelementen;**
- d) **Substraten mit Diamantfilmen für elektronische Bauelemente.**

3E101

Technologie für die Verwendung von Ausrüstung oder Software, erfaßt von Unternummer 3A001a1, 3A001a2, Nummer 3A101 oder 3D101.

3E102

Technologie für die Entwicklung von Software, erfaßt von Nummer 3D101.

3E201

Technologie für die Verwendung von Ausrüstung, erfaßt von Nummern 3A201 bis 3A233.

4

Rechner

Anmerkungen zu Kategorie 4:

1. Rechner, verwandte Geräte oder Software für Telekommunikations- oder Local Area Network-Funktionen sind auch nach den Leistungsmerkmalen der Kategorie 5, Teil 1 – Telekommunikation, zu bewerten.

Ergänzende Anmerkungen:

1. Steuereinheiten, die Bussysteme oder Kanäle von Zentraleinheiten, Hauptspeicher oder Plattensteuerungen direkt verbinden, gelten nicht als Telekommunikationsgeräte im Sinne der Kategorie 5, Teil 1 – Telekommunikation.
2. Die Erfassung von Software, die ein Routing oder Switching von Datagramm-Paketen oder von Einzelpaketen ermöglicht (d.h. Richtungswahl je Paket), oder von Software, besonders entwickelt für die Paketvermittlung, richtet sich nach Kategorie 5, Teil 1 – Telekommunikation.
2. Rechner, verwandte Geräte oder Software mit kryptographischen, kryptoanalytischen, einstufigen mehrstufigen Sicherheits- oder einstufigen Teilnehmerabgrenzungs-Funktionen oder mit einer Begrenzung elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) sind auch nach den Leistungsmerkmalen der Kategorie 5, Teil 2 – Informationssicherheit, zu bewerten.

4A

Ausrüstung, Baugruppen und Bestandteile

4A001

Elektronische Rechner und verwandte Geräte wie folgt sowie Baugruppen und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 4A101.

a) besonders konstruiert für eine der folgenden Eigenschaften:

1. ausgelegt für den Betrieb bei Umgebungstemperaturen unterhalb 228 K (– 45 °C) oder oberhalb 358 K (+ 85 °C) oder

Anmerkung:

Unternummer 4A001a1 gilt nicht für Rechner, besonders konstruiert zur Verwendung in zivilen Kraftfahrzeugen oder Eisenbahnzügen.

2. unempfindlich gegen Strahlungsbelastungen (radiation-hardened), die höher sind als mindestens einer der folgenden Grenzwerte:

- a) Gesamtstrahlungsdosis 5×10^5 Rad (Si),
- b) kritische Strahlungsdosisleistung 5×10^6 Rad (Si)/s oder
- c) Einzelereignis-Grenzwerte (SEU) 1×10^{-7} Fehler/bit/Tag;

Anmerkung:

Geräte, konstruiert oder ausgelegt für kurzzeitige ionisierende Strahlungen, werden von Teil I A dieser Liste – Waffen, Munition und Rüstungsmaterial – erfaßt.

b) mit Eigenschaften oder Funktionen, die die Grenzwerte der Kategorie 5, Teil 2 – Informationssicherheit, überschreiten.

4A002

Hybridrechner wie folgt sowie Baugruppen und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 4A102.

a) mit von Nummer 4A003 erfaßten Digitalrechnern;

b) mit Analog/Digital- oder Digital/Analog-Wandlern, die folgende Eigenschaften haben:

1. 32 oder mehr Kanäle und
2. Auflösung größer/gleich 14 bit (ohne Vorzeichen) bei Wandlungsraten größer/gleich 200.000 Wandlungen/s.

4A003

Digitalrechner, Baugruppen und verwandte Geräte wie folgt sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkungen:

1. Nummer 4A003 schließt Vektorrechner, Array-Rechner, digitale Signaldatenverarbeitungsrechner, Logikrechner und Geräte für Bildverarbeitung oder Signaldatenverarbeitung ein.
2. Die Erfassung von in Nummer 4A003 beschriebenen Digitalrechnern oder verwandten Geräten richtet sich nach dem Erfassungsstatus anderer Geräte oder Systeme, sofern
 - a) die Digitalrechner oder die verwandten Geräte wesentlich sind für die Funktion der anderen Geräte oder Systeme,
 - b) die Digitalrechner oder verwandten Geräte nicht einen Hauptbestandteil der anderen Geräte oder Systeme darstellen und

Ergänzende Anmerkungen:

1. Die Erfassung von Geräten zur Signaldatenverarbeitung oder Bildverarbeitung, besonders konstruiert für andere Einrichtungen unter Einhaltung der Funktionsgrenzwerte dieser anderen Einrichtungen, wird durch den Erfassungsstatus der anderen Einrichtungen auch dann bestimmt, wenn das Kriterium des Hauptbestandteils nicht mehr erfüllt ist.
 2. Die Erfassung von Digitalrechnern oder verwandten Geräten für Telekommunikationseinrichtungen richtet sich nach Kategorie 5, Teil 1 – Telekommunikation.
- c) die Technologie für die Digitalrechner oder verwandten Geräte von Nummer 4E geregelt wird.
- a) konstruiert oder geändert für Systeme mit Fehlertoleranz;**

Anmerkung:

Im Sinne von Unternummer 4A003a gelten Digitalrechner und verwandte Geräte nicht als konstruiert oder geändert für Fehlertoleranz, wenn sie

1. Fehlererkennungs- oder Fehlerkorrekturalgorithmen im Hauptspeicher verwenden,
 2. die gegenseitige Verbindung von zwei Digitalrechnern so verwenden, daß bei Ausfall der aktiven Zentraleinheit eine mitlaufende Zentraleinheit die Aufgaben des Systems fortführen kann,
 3. die gegenseitige Verbindung von zwei Zentraleinheiten über Datenkanäle oder gemeinsame Speicher so verwenden, daß eine mitlaufende Zentraleinheit solange andere Aufgaben ausführen kann, bis die aktive Zentraleinheit ausfällt; dann übernimmt die mitlaufende Zentraleinheit, um die Aufgaben des Systems fortzuführen, oder
 4. die Synchronisierung von zwei Zentraleinheiten mittels Software so verwenden, daß die mitlaufende Zentraleinheit erkennt, wenn die aktive Zentraleinheit ausfällt, um dann die Aufgaben der ausgefallenen Zentraleinheit zu übernehmen.
- b) Digitalrechner mit einer zusammengesetzten theoretischen Verarbeitungsrate CTP von mehr als 260 Mtops (Millionen theoretischer Operationen je Sekunde);
- c) Baugruppen, besonders konstruiert oder geändert zur Steigerung der Rechenleistung durch Zusammenschalten von Rechenelementen CEs, so daß die zusammengesetzte theoretische Verarbeitungsrate CTP den Grenzwert von Unternummer 4A003b überschreiten kann;

Anmerkungen:

1. Unternummer 4A003c gilt nur für Baugruppen und programmierbare Zusammenschaltungen von Rechenelementen CEs, die die Grenzwerte der Unternummer 4A003b nicht überschreiten, soweit sie als einzelne Baugruppen geliefert werden.
Unternummer 4A003c gilt nicht für Baugruppen, die aufgrund ihrer Konstruktion auf eine Verwendung als von Unternummer 4A003d, e oder f erfaßte verwandte Geräte beschränkt sind.
 2. Unternummer 4A003c erfaßt keine Baugruppen, besonders konstruiert für Produkte oder Produktfamilien, deren Maximalkonfiguration den Grenzwert der Unternummer 4A003b nicht überschreitet.
- d) Grafikbeschleuniger oder Grafik-Coprozessoren mit einer 3-D Vektorrate größer als 1.600.000 Vektoren/s;
- e) Geräte für Analog/Digital-Umwandlungen, die die Grenzwerte der Unternummer 3A001a5 überschreiten;
- f) Geräte mit Endgeräte-Schnittstellen, die die Grenzwerte der Unternummer 5A002c überschreiten.

Anmerkung:

Der Begriff Endgeräte-Schnittstelle im Sinne von Unternummer 4A003f schließt Local Area Network-Schnittstellen, Modems und sonstige Kommunikations-Schnittstellen ein. Local Area Network-Schnittstellen werden als Netz-Zugangssteuerungen betrachtet.

- g) Geräte, besonders konstruiert für die externe Vernetzung von Digitalrechnern oder verwandten Geräten, die eine Kommunikation mit Datenraten über 80 MByte/s erlauben.

Anmerkung:

Unternummer 4A003g erfaßt keine Geräte zur internen Vernetzung (z. B. Rückwandplatinen, Bussysteme) oder passives Netzwerkzubehör.

4A004

Rechner wie folgt und besonders konstruierte verwandte Geräte, Baugruppen und Bauteile hierfür:

- a) systolische Array-Rechner;
- b) neuronale Rechner;
- c) optische Rechner.

4A101

Analogrechner, Digitalrechner oder digitale Differentialanalysatoren, die nicht von Unternummer 4A001a1 erfaßt werden, besonders robust konstruiert (ruggedized) oder geändert für die Verwendung in den von Nummer 9A004 oder 9A104 erfaßten Systemen.

4A102

Hybridrechner, ausschließlich konstruiert für die Modellbildung, Simulation oder Entwurfsintegration der von Nummer 9A004 oder 9A104 erfaßten Systeme.

Anmerkung:

Nummer 4A102 erfaßt nur Ausrüstung in Verbindung mit der von Nummer 7D103 oder 9D103 erfaßten Software.

4D

Datenverarbeitungsprogramme (Software)

Anmerkung:

Der Erfassungstatus von Software für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung von in anderen Kategorien beschriebenen Einrichtungen wird in den zutreffenden Kategorien geregelt.

Die Erfassung von Software für die in Kategorie 4 beschriebenen Einrichtungen richtet sich nach Nummer 4D.

4D001

Software, besonders entwickelt oder geändert für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung von Einrichtungen oder Software, die von Nummer 4A oder 4D erfaßt werden.

4D002

Software, besonders entwickelt oder geändert zur Unterstützung der Technologie, die von Nummer 4E erfaßt wird.

4D003

Software wie folgt:

- a) Quellcodes von Betriebssystem-Software, Software-Entwicklungswerkzeugen und Compilern, besonders entwickelt für Geräte zur Mehrfachdatenstromverarbeitung;
- b) Expertensysteme oder Software für Expertensysteme zur Wissensauswertung (inference engines) mit beiden folgenden Eigenschaften:
 1. zeitabhängige Regeln und
 2. Elementarfunktionen (primitives) zur Behandlung von Zeitcharakteristika der Regeln und Tatsachen;
- c) Software mit Eigenschaften oder Funktionen, die die Grenzwerte der Kategorie 5, Teil 2 – Informationssicherheit, überschreiten;
- d) Betriebssysteme, besonders konstruiert für Rechner zur Echtzeitverarbeitung, die eine Prozeß-Reaktionszeit (global interrupt latency time) kleiner als 20 µs gewährleisten.

4E

Technologie

4E001

Technologie für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung von Einrichtungen oder Software, die von Nummer 4A oder 4D erfaßt werden.

4E002

Technologie wie folgt:

- a) Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von Einrichtungen für Mehrfachdatenstromverarbeitung, wenn die zusammengesetzte theoretische Verarbeitungsrate CTP den Wert von 120 Mtops überschreitet;
- b) Technologie, die unverzichtbar ist für die Entwicklung oder Herstellung von magnetischen Festplattenspeichern mit einer höchsten Bit-Übertragungsrate größer als 47 Mio bit/s.

Technische Anmerkung:

zusammengesetzte theoretische Verarbeitungsrate CTP (Composite Theoretical Performance)

Abkürzungen:

CE	<u>Rechenelement</u> (i.d.R. eine arithmetische oder logische Einheit)
FP	Gleitkomma
XP	Festkomma
t	Ausführungszeit eines Befehls (in Mikrosekunden)
XOR	exklusive ODER-Verknüpfung
CPU	Zentraleinheit
TP	theoretische Verarbeitungsrate (eines einzelnen <u>Rechenelements</u> CEs)
CTP	<u>zusammengesetzte theoretische Verarbeitungsrate</u> (in Mtops, Millionen theoretischer Operationen je Sekunde) von mehreren <u>Rechenelementen</u> CEs
R	effektive Verarbeitungsrate
WL	Wortlänge (in Bit)
L	Wortlängen-Normierung

Die zusammengesetzte theoretische Verarbeitungsrate CTP ist eine Maßzahl für die Rechnerleistung, angegeben in Millionen theoretischer Operationen je Sekunde (Mtops). Zur Berechnung der zusammengesetzten theoretischen Verarbeitungsrate CTP eines Systems mit Rechenelementen CEs sind folgende drei prinzipielle Schritte erforderlich:

1. Berechnung der effektiven Verarbeitungsrate R für jedes Rechenelement CE.
2. Berechnung der theoretischen Verarbeitungsrate TP durch Verknüpfung der effektiven Verarbeitungsrate R und der zugehörigen Wortlängen-Normierung L je Rechenelement CE.
3. Enthält ein System mehr als ein Rechenelement CE, so sind zur Berechnung der zusammengesetzten theoretischen Verarbeitungsrate CTP die einzelnen theoretischen Verarbeitungsrate TP zu aggregieren.

Technische Anmerkungen:

1. Für Zusammenschaltungen mehrerer Rechenelemente CEs, die sowohl gemeinsamen Speicher als auch lokalen (keinen gemeinsamen) Speicher besitzen, ist die Berechnung der zusammengesetzten theoretischen Verarbeitungsrate CTP in zwei Schritten nacheinander durchzuführen:
 - a) es ist die zusammengesetzte theoretische Verarbeitungsrate CTP der Zusammenschaltung (Gruppen) der Rechenelemente CEs mit gemeinsamen Speicher und dann
 - b) die zusammengesetzte theoretische Verarbeitungsrate CTP der Gruppen unter Verwendung der Rechenvorschrift für mehrere parallel arbeitende Rechenelemente CEs ohne einen gemeinsamen Speicher zu berechnen.
2. Rechenelemente CEs, deren Funktion beschränkt ist auf Ein-/Ausgabe und periphere Funktionen (z. B. Festplatten-, Kommunikations- und Bildschirm-Steuereinheiten), sind nicht in die CTP-Berechnung mit einzubeziehen.

Schritt 1

Berechnung der effektiven Verarbeitungsrate R verschiedener Rechenelemente CEs:

Ergänzende Anmerkung:

Jedes Rechenelement CE muß unabhängig von den anderen berechnet werden.

Rechenelement CE

Effektive Verarbeitungsrate R

mit Festkommabefehlen:

$$R_{sp} = \frac{1}{3 \times t_{xp \text{ add}}}$$

Ist kein Additionsbefehl vorhanden, so ist die Ausführungszeit des schnellsten Multiplikationsbefehls zu verwenden:

$$R_{sp} = \frac{1}{t_{xp \text{ mult}}}$$

Ist weder ein Additions- noch ein Multiplikationsbefehl vorhanden, so ist die Ausführungszeit des schnellsten arithmetischen Befehls zu verwenden:

$$R_{sp} = \frac{1}{3 \times t_{xp}}$$

Siehe Anmerkungen X und Z.

mit Gleitkommabefehlen:

$$R_{fp} = \max \left[\frac{1}{t_{fp \text{ add}}}; \frac{1}{t_{fp \text{ mult}}} \right]$$

Siehe Anmerkungen X und Y.

mit Festkomma- und Gleitkommabefehlen:

sowohl R_{sp} als auch R_{fp} sind zu berechnen.

mit nur logischen Befehlen (keine arithmetischen Befehle vorhanden):

$$R = \frac{1}{3 \times t_{log}}$$

t_{log} ist die Ausführungszeit des schnellsten XOR-Befehls. Ist kein XOR-Befehl vorhanden, so ist die Ausführungszeit des schnellsten logischen Befehls zu verwenden.

Siehe Anmerkungen X und Z.

ohne die spezifizierten arithmetischen oder logischen Befehle (spezielle Rechenelemente CEs):

$$R = R' \times WL/64$$

R' ist die Anzahl der Rechenoperationen je Sekunde. WL ist die Anzahl der Bits, die miteinander logisch verknüpft werden.

64 ist eine Konstante zur Normalisierung, bezogen auf Operationen mit einer Wortlänge von 64 bit.

Schritt 2

Berechnung der theoretischen Verarbeitungsrate TP unter Berücksichtigung der Wortlänge WL:

Die effektive Verarbeitungsrate R (oder R') ist wie folgt durch die Wortlänge WL zu normalisieren:

$$TP = R \times (1/3 + WL/96)$$

Ergänzende Anmerkung:

Die Wortlänge WL entspricht der Länge der Operanden in Bits. Verwendet ein Befehl Operanden unterschiedlicher Länge, so ist die größte Wortlänge zu benutzen.

Bei der Berechnung der zusammengesetzten theoretischen Verarbeitungsrate CTP ist die Kombination einer arithmetisch logischen Einheit ALU zur Berechnung der Mantisse mit einer ALU zur Berechnung des Exponenten einer Gleitkommazahl in einem Gleitkommaprozessor oder einer Gleitkommaeinheit als ein einziges Rechelement CE mit einer Wortlänge WL entsprechend der Anzahl der Datenbits in der Datendarstellung (typisch 32 oder 64 Bit) zu betrachten.

Die Normalisierung der effektiven Verarbeitungsrate R (oder R') ist nicht für spezielle Rechelemente CEs ohne XOR-Befehle anzuwenden. Hier gilt $TP = R$.

Die größtmögliche theoretische Verarbeitungsrate TP ergibt sich aus:

- R_{sp} = Rechelement CE mit Festkommaarithmetik,
 R_{fp} = Rechelement CE mit Gleitkommaarithmetik,
 R_{sp} und R_{fp} = Rechelement CE mit Fest- und Gleitkommaarithmetik,
 R = Rechelement CE mit nur logischen Befehlen (keine arithmetischen Befehle) und
 R = Rechelement CE ohne die spezifizierten arithmetischen oder logischen Befehle.

Schritt 3

Berechnung der zusammengesetzten theoretischen Verarbeitungsrate CTP zusammenschalteter Rechelemente CEs, einschließlich Rechenwerke CPUs:

- a) Für ein Rechenwerk mit nur einem Rechelement CE gilt

$$CTP = TP$$

Ergänzende Anmerkung:

Für Rechelemente CEs mit Fest- und Gleitkommaarithmetik gilt $TP = \max(TP_{sp}; TP_{fp})$.

- b) Für Systeme mit mehreren simultan arbeitenden Rechelementen CEs:

Anmerkung 1:

Für Zusammenschaltungen, in denen nicht alle Rechelemente CEs simultan arbeiten, ist diejenige mögliche Kombination simultan arbeitender Rechelemente CEs auszuwählen, die den höchsten CTP-Wert ergibt. Die zum Gesamtergebnis beitragende höchste erreichbare theoretische Verarbeitungsrate jedes Rechelements CEs ist zu ermitteln, ehe die zusammengesetzte theoretische Verarbeitungsrate CTP des Systems berechnet wird.

Ergänzende Anmerkung:

Um die möglichen Kombinationen von gleichzeitig arbeitenden Rechelementen CEs zu bestimmen, soll eine Befehlssequenz erstellt werden, die Operationen in mehreren Rechelementen CEs in Gang setzt, beginnend mit dem „langsamsten“ Rechelement CE (das Rechelement CE, das die größte Anzahl von Instruktionszyklen für die Ausführung der Operation benötigt) und endend mit dem „schnellsten“ Rechelement CE.

Während jedes Zyklus der Befehlssequenz ist jede Kombination von Rechelementen CEs, die arbeitet, eine mögliche Kombination.

Die Befehlssequenz muß alle hardware- und/oder architekturbedingten Einschränkungen für überlappende Operationen berücksichtigen.

Anmerkung 2:

Ein einzelner integrierter Schaltkreis oder eine Platine kann mehrere Rechelemente CEs enthalten.

Anmerkung 3:

Es ist von simultan arbeitenden Rechelementen CEs auszugehen, wenn der Hersteller in seinen Handbüchern oder Datenblättern die parallele oder simultane Verarbeitung von Befehlen angibt.

Anmerkung 4:

Eine Aggregation der CTP-Werte einzelner Rechelemente CEs ist nicht vorzunehmen bei Kombinationen von Rechelementen CEs, die verbunden oder vernetzt sind über Lokal Area Networks (LANs), Weitverkehrsnetze (WANs), Systeme, die über gemeinsame I/O-Verbindungen vernetzt sind, Systeme mit gemeinsamen I/O-Steuereinheiten und alle Systeme, bei denen die Kommunikationsverbindung ausschließlich durch Software implementiert ist.

Anmerkung 5:

Eine Aggregation der CTP-Werte ist vorzunehmen bei mehreren Rechelementen CEs, wenn diese besonders konstruiert sind, um die Rechenleistung durch Zusammenschaltung zu erhöhen, sie gleichzeitig arbeiten und gemeinsamen Speicher besitzen.

Ebenfalls aggregiert werden müssen Speicher/Rechelement-Kombinationen, die gleichzeitig arbeiten und besonders konstruierte Hardware zur Parallelverarbeitung benutzen. Diese Aggregation ist nicht für Baugruppen gemäß Unternummer 4A003c anzuwenden, wenn diese als Einzelbaugruppen exportiert werden.

$$CTP = TP_1 + C_2 \times TP_2 + \dots + C_n \times TP_n,$$

wobei TP_i der höchste aller TP-Werte und C_i ein durch den Grad der Kopplung der Rechelemente CEs bestimmter Faktor ist wie folgt:

1. Für mehrere parallel arbeitende Rechelemente CEs mit einem gemeinsamen Speicher:

$$C_2 = C_3 = C_4 = \dots = C_n = 0,75$$

Anmerkung:

Rechenelemente CEs haben einen gemeinsamen Speicher, falls sie zu mindestens einem gemeinsamen Segment eines Halbleiterspeichers zugreifen können. Der Speicher kann aus Pufferspeicher, Hauptspeicher oder anderem internen Speicher bestehen. Periphere Speichergeräte wie Plattenspeicher, Magnetbandspeicher oder „RAM disk“ sind ausgeschlossen.

2. Für parallel arbeitende Rechenelemente CEs oder Rechenwerke ohne einen gemeinsamen Speicher, die über einen oder mehrere Datenkanäle verbunden sind:

$$\begin{aligned} C_i &= 0,75 \times k_i \quad (i = 2, \dots, 32) \text{ (siehe unten)} \\ &= 0,60 \times k_i \quad (i = 33, \dots, 64) \\ &= 0,45 \times k_i \quad (i = 65, \dots, 256) \\ &= 0,30 \times k_i \quad (i > 256) \end{aligned}$$

Der Wert von C_i bezieht sich auf die Anzahl der Rechenelemente CEs und nicht auf die Anzahl der Knoten mit:

$$k_i = \min(S_i/K_i, 1) \text{ und}$$

K_i = Normalisierungsfaktor auf 20 MByte/s.

S_i = Summe der höchsten Datenraten in MByte/s aller Datenkanäle, die mit dem i-ten Rechenelement CE oder Rechenwerk verbunden sind.

Bei der Berechnung von C_i für eine Rechenwerk bestimmt die laufende Nummer des ersten Rechenelementes CE den richtigen Grenzwert C_i .

Beispiel:

In einer Zusammenschaltung von Rechenwerken, die jeweils aus 3 Rechenelementen CEs bestehen, enthält das 22. Rechenwerk die Rechenelemente CEs Nr. 64, 65 und 66. Der richtige C_i -Wert für dieses Rechenwerk ist 0,60.

Die Zusammenschaltung (von Rechenelementen CEs oder Rechenwerken) sollte in der Reihenfolge vom schnellsten zum langsamsten geschehen, d. h. $TP_1 \geq TP_2 \geq TP_3 \geq \dots \geq TP_n$ und im Falle von $TP_i = TP_{i+1}$ vom größten zum kleinsten C_i , d. h. $C_i \geq C_{i+1}$.

Anmerkung:

Der k_i -Faktor wird nicht auf die Rechenelemente CEs Nr. 2 bis Nr. 12 angewendet, wenn die TP_i des Rechenelementes CE oder des Rechenwerks größer als 50 Mtops ist, d. h. C_i für die Rechenelemente CEs 2 bis 12 dann 0,75.

Anmerkung W:

Für ein Rechenelement CE in Fließbandtechnik (pipelined CE), das in einer seiner sequentiellen Funktionseinheiten bis zu einem Befehl pro Zyklus ausführen kann, nachdem das Fließband (pipeline) gefüllt ist, kann eine Verarbeitungsrate für Rechenelemente CEs in Fließbandtechnik eingeführt werden. Die effektive Verarbeitungsrate R für ein derartiges Rechenelement CE ist die größere der beiden Verarbeitungsrate für den Fließband- (pipeline-) und den Nicht-Fließband-Betrieb des Rechenelementes CE.

Anmerkung X:

Für ein Rechenelement CE, das mehrere gleichartige arithmetische Operationen während eines Maschinenzyklus ausführt (z. B. zwei Additionen je Zyklus oder zwei identische logische Operationen pro Zyklus) ergibt sich die Ausführungszeit t wie folgt:

$$t = \frac{\text{Zykluszeit}}{\text{Anzahl der identischen Operationen je Zyklus}}$$

Rechenelemente CEs, die verschiedenartige arithmetische oder logische Operationen in einem Maschinenzyklus ausführen, sind als mehrere selbständige simultan arbeitende Rechenelemente CEs zu behandeln (z. B., führt ein Rechenelement CE in demselben Zyklus einen Additions- und einen Multiplikationsbefehl aus, so ist diese Operation als in zwei Rechenelementen CEs ausgeführt anzusehen. Das erste Rechenelement CE führt in einem Zyklus den Additionsbefehl und das zweite in einem Zyklus den Multiplikationsbefehl aus).

Kann ein Rechenelement CE sowohl skalare Operationen als auch Vektoroperationen ausführen, so ist die kürzere Ausführungszeit zu verwenden.

Anmerkung Y:

Sind in einem Rechenelement CE keine Gleitkomma-Additions- oder Gleitkomma-Multiplikationsbefehle vorhanden, hingegen Divisionsbefehle, so gilt

$$R_{fp} = \frac{1}{t_{fp, div}}$$

Wenn in einem Gleitkomma-Rechenelement CE der Reziprok-Befehl implementiert ist, jedoch weder die Addition, noch die Multiplikation oder Division implementiert ist, dann gilt:

$$R_{fp} = \frac{1}{t_{fp, reziprok}}$$

Sind keine der angegebenen Befehle vorhanden, so ist die effektive Verarbeitungsrate R für Gleitkomma-Operationen gleich Null zu setzen.

Anmerkung Z:

Durch einfache logische Operationen werden von einem Befehl nicht mehr als zwei Operanden bestimmter Länge miteinander verknüpft. Durch komplexe logische Operationen werden von einem Befehl mehrere Verknüpfungen ausgeführt, um ein oder mehrere Ergebnisse aus zwei oder mehreren Operanden zu erzeugen.

Die Verarbeitungsraten sind für alle im System vorhandenen Operandenlängen zu ermitteln, und zwar unter Berücksichtigung der schnellsten Befehlsausführungszeit je Operandenlänge, sowohl für Operationen in Fließbandtechnik (pipelined operations), wenn vorhanden, als auch für sequentielle Befehle, basierend auf:

1. Register-Register-Operationen oder Operationen in Fließbandtechnik (pipelined operations).
Sehr kurze Befehlsausführungszeiten für Operationen mit vorab festgelegtem Operand oder bestimmten Operanden (z. B. eine Multiplikation mit 0 und 1) können außer Betracht bleiben.
Sind keine Register-Register-Operationen vorhanden, so ist mit 2. fortzufahren.
2. Register-Speicher- oder Speicher-Register-Operationen.
Sind keine Register-Speicher- oder Speicher-Register-Operationen vorhanden, so ist mit 3. fortzufahren.
3. Speicher-Speicher-Operationen.

In jedem der vorstehenden Fälle ist die vom Hersteller angegebene kürzeste Befehlsausführungszeit anzuwenden.

5

Telekommunikation und Informationssicherheit

Teil 1 – Telekommunikation

Anmerkungen zu Kategorie 5, Teil 1:

1. Die Erfassung von Bauteilen, Lasern, Test- und Herstellungseinrichtungen, Werkstoffen und Software hierfür, die für Telekommunikationseinrichtungen oder -systeme besonders entwickelt sind, richtet sich nach Kategorie 5.
2. Digitalrechner, verwandte Geräte (Peripherie) oder Software, soweit notwendig für den Betrieb und die Unterstützung von in dieser Kategorie beschriebenen Telekommunikationsgeräten, gelten als besonders entwickelte Bestandteile, sofern sie standardmäßig vom Hersteller vorgesehene Typen sind. Dies schließt Betriebs-, Verwaltungs-, Wartungs-, Entwicklungs- oder Gebühren-(Billing-)Computer-Systeme ein.

5A00

Ausrüstung, Baugruppen und Bestandteile

5A001

Jede Art von Telekommunikationsgeräten mit mindestens einer der folgenden Charakteristiken, Funktionen oder einem der folgenden Leistungsmerkmale:

- a) besonders entwickelt, um transienten Störstrahlungen oder elektromagnetischen Impulsen, erzeugt durch eine Kernexplosion, zu widerstehen,
- b) besonders geschützt, um Gamma-, Neutronen- oder Ionen-Strahlung zu widerstehen,
- c) besonders entwickelt für den Betrieb unter 218 K (– 55 °C) oder über 397 K (124 °C).

Anmerkung:

Unternummer 5A001c gilt nur für elektronische Geräte.

Anmerkung:

Unternummern 5A001b und c gelten nicht für Geräte an Bord von Satelliten.

5A002

Telekommunikationsübertragungseinrichtungen oder -systeme sowie besonders entwickelte Bestandteile und besonders entwickeltes Zubehör hierfür mit mindestens einer der folgenden Charakteristiken, Funktionen oder einem der folgenden Leistungsmerkmale:

Anmerkung:

Betroffen sind Telekommunikationsübertragungseinrichtungen

- a) wie im folgenden aufgelistet oder Kombinationen hiervon:

1. Funkgeräte (z. B. Sender, Empfänger und Sendeempfänger),
2. Leitungsendgeräte,
3. Zwischenverstärker,
4. regenerative Verstärker,
5. Regeneratoren,
6. Code-Wandler (Transcoder),
7. Multiplexgeräte (einschließlich statistischer Multiplexer),

8. Modulatoren/Demodulatoren (Modems),
 9. Transmultiplexer (s. CCITT Rec. G701),
 10. speicherprogrammierbare digitale Crossconnect Einrichtungen,
 11. Netzübergänge (Gateways) und Brücken,
 12. Medienzugriffseinheiten und
- b) entwickelt zur Verwendung in Ein- oder Mehrkanalkommunikation über
1. Draht,
 2. Koaxial-Kabel,
 3. Lichtwellenleiterkabel,
 4. elektromagnetische Ausstrahlung (Funk),
 5. akustische Wellenausbreitung unter Wasser.
- a) **Verwendung von digitalen Techniken einschließlich digitaler Verarbeitung von analogen Signalen, und entwickelt für eine digitale Übertragungsrate am höchsten Multiplexpunkt größer als 45 Mbit/s oder eine gesamte digitale Übertragungsrate größer als 90 Mbit/s,**
- Anmerkung:
 Unternummer 5A002a erfaßt keine Geräte, besonders entwickelt zur Integration und zum Betrieb in Satellitensystemen für zivile Verwendung.
- b) **speicherprogrammierbare digitale Crossconnect-Einrichtungen mit einer digitalen Übertragungsrate größer als 8,5 Mbit/s pro Anschluß,**
- c) **Einrichtungen mit**
1. **Modems mit einer Datenübertragungsrate größer als 28.800 bit/s bei Übertragung über einen Kanal mit der Bandbreite eines Sprachkanals,**
 2. **einer Datenübertragungsrate größer als 2,1 Mbit/s pro Kanal für Kommunikationskanalsteuerungen mit digitalem Ausgang,**
 3. **einer digitalen Übertragungsrate größer als 156 Mbit/s für Netzzugangssteuerungen (z. B. Kommunikationsprozessoren),**
- Anmerkung:
 Wenn nicht erfaßte Geräte eine Netzzugangssteuerung enthalten, dann dürfen sie nur solche Telekommunikationsschnittstellen haben, die von Unternummer 5A002c nicht erfaßt werden.
- d) **Verwendung von Lasern und mit mindestens einer der folgenden Charakteristiken:**
1. **Übertragungswellenlänge größer als 1.000 nm,**
 2. **Bandbreite größer als 45 MHz beim Einsatz von analogen Techniken,**
 3. **Einsatz von heterodyn oder homodyn optischen Techniken,**
 4. **Einsatz von Wellenlängen-Multiplex,**
 5. **Einsatz optischer Verstärkung,**
- e) **Funkgeräte mit Eingangs- oder Ausgangsfrequenzen größer als**
1. **31 GHz für Satellitenfunk oder**
 2. **26,5 GHz für andere Anwendungen,**
- Anmerkung:
 Unternummer 5A002e2 erfaßt keine Geräte für zivile Verwendung, die auf von ITU festgelegten Frequenzen zwischen 26,5 GHz und 31 GHz eingesetzt werden.
- f) **Funkgeräte mit**
1. **Quadratur-Amplituden-Modulation (QAM) höher als Stufe 4, sofern die gesamte digitale Übertragungsrate größer als 8,5 Mbit/s ist,**
 2. **Quadratur-Amplituden-Modulation (QAM) höher als Stufe 16, sofern die gesamte digitale Übertragungsrate kleiner/gleich 8,5 Mbit/s ist, oder**
 3. **einer spektralen Effektivität größer als 3 bit/s/Hz bei Verwendung anderer digitaler Modulationsverfahren,**
- Anmerkungen:
1. Unternummer 5A002f erfaßt nicht Geräte, besonders entwickelt zur Integration und zum Betrieb in Satellitensystemen für zivile Nutzung.
 2. Unternummer 5A002f erfaßt keine Richtfunk-Ausrüstung, die für den Betrieb in einem von ITU festgelegten Frequenzband bestimmt ist, wie folgt:
 - a) 1. Frequenz kleiner/gleich 960 MHz oder
 2. mit einer gesamten digitalen Übertragungsrate kleiner/gleich 8,5 Mbit/s und
 - b) mit einer spektralen Effektivität kleiner/gleich 4 bit/s/Hz.
- g) **Funkgeräte für den Einsatz im Bereich 1,5 MHz bis 87,5 MHz mit einem der folgenden Merkmale:**
1. a) **automatische Vorwahl und Auswahl der Frequenzen und der gesamten digitalen Übertragungsraten pro Kanal zur Optimierung der Übertragung und**

- b) ausgestattet mit einem Linear-Leistungsverstärker mit der Fähigkeit, gleichzeitig Mehrfachsignale mit einer Ausgangsleistung größer/gleich 1 kW im Frequenzbereich 1,5 MHz bis 30 MHz oder größer/gleich 250 W im Frequenzbereich 30 MHz bis 87,5 MHz abzugeben bei einer Momentan-Bandbreite größer/gleich einer Oktave und mit einem Oberwellen- und Klirrranteil besser als -80 dB oder
2. Einsatz von adaptiven Verfahren, die ein Störsignal größer als 15 dB kompensieren,
- h) Funkgeräte, die gespreiztes Spektrum oder Frequenzsprungverfahren einsetzen, mit einer der folgenden Eigenschaften:
1. anwenderprogrammierbare Spreizungs-Codes oder
 2. eine gesamte gesendete Bandbreite mit 100facher oder mehr als 100facher Bandbreite eines beliebigen einzelnen Informationskanales und mit mehr als 50 kHz Bandbreite,
- i) digitale Funkempfänger mit mehr als 1.000 Kanälen, die
1. automatisch einen Teil des elektromagnetischen Spektrums absuchen,
 2. die empfangenen Signale oder den Sendertyp identifizieren und
 3. eine Frequenzumschaltzeit kleiner als 1 ms haben,
- j) Funktionen der digitalen Signal-Verarbeitung wie folgt:
1. Sprach-Codierung mit weniger als 2.400 bit/s,
 2. Einsatz von Schaltungen, die anwenderzugängliche Programmierbarkeit mit digitaler Signal-Verarbeitung bei Überschreitung der Grenzwerte von Unternummer 4A003b enthalten,
- k) Unterwasser-Kommunikationssysteme mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:
1. akustische Trägerfrequenz außerhalb des Bereichs von 20 bis 60 kHz,
 2. elektromagnetische Trägerfrequenz kleiner als 30 kHz oder
 3. elektronische Strahlsteuerungstechniken.

5A003

Speicherprogrammierbare Vermittlungseinrichtungen und zugehörige Signalisierungssysteme mit mindestens einer der folgenden Charakteristiken, Funktionen oder einem der folgenden Leistungsmerkmale, sowie besonders entwickelte Bestandteile und besonders entwickeltes Zubehör hierfür:

Anmerkung:

Statistische Multiplexer mit digitalem Ein- und Ausgang, die Vermittlungsfunktionen haben, werden als speicherprogrammierbare Vermittlungen behandelt.

- a) Signalisierung über zentralen Zeichengabekanal,
- b) Funktionen des diensteintegrierten digitalen Nachrichtennetzes (ISDN) wie folgt:
1. mit Schnittstellen zwischen Vermittlung und Endgerät mit einer digitalen Übertragungsrate am höchsten Multiplexpunkt einschließlich des zugehörigen Signalisierungskanals (z. B. 2 B + D) größer als 192 kbit/s oder
 2. mit der Fähigkeit, eine auf einem gegebenen Kanal empfangene Signalisierungsinformation, die zugehörig ist zur Information auf einem anderen Kanal, durchzuschalten zu einer weiteren Vermittlung,

Anmerkung:

Unternummer 5A003b beschränkt nicht

1. die Auswertung und entsprechende Reaktion der empfangenden Vermittlung,
2. unabhängigen Datenverkehr über einen D-Kanal des ISDN.

- c) mehrstufige Priorität und Bevorrechtigung bei Leitungsvermittlungen,

Anmerkung:

Unternummer 5A003c erfaßt nicht einstufige Bevorrechtigung.

- d) dynamisch adaptive Leitweglenkung,
- e) Leitweglenkung oder Vermittlung von Datagram-Paketen,
- f) Leitweglenkung oder Vermittlung von Einzelpaketen (fast select),

Anmerkung:

Die Einschränkungen in den Unternummern 5A003e und f gelten nicht für Netzzugangssteuerungen oder für Netze, die nur Netzzugangssteuerungen verwenden.

- g) automatisches Weiterleiten von Mobilfunk-Verbindungen von einer Mobilfunk-Vermittlung zur anderen oder die automatische Verbindung zu einer zentralen, mehreren Vermittlungen gemeinsamen Teilnehmer-Datenbank,
- h) Paketvermittlungen, Leitungsvermittlungen, Leitweglenkeinrichtungen (Router) mit Leitungsanschlüssen, die folgende Werte überschreiten:
1. Datenübertragungsrate von 64 kbit/s pro Kanal bei einer Kommunikationskanalsteuerung oder
- Anmerkung:
- Unternummer 5A003h1 beschränkt nicht das Multiplexen zu einem Summenbitstrom, soweit dieser nicht von Unternummer 5A003h1 erfaßt wird.
2. digitale Übertragungsrate von 33 Mbit/s bei einer Netzzugangssteuerung und dem zugehörigen gemeinsamen Übertragungsmedium,

- i) **optische Vermittlung,**
- j) **Asynchronous Transfer Mode (ATM)-Verfahren,**
- k) **speicherprogrammierbare digitale Crossconnect-Einrichtungen mit einer digitalen Übertragungsrate größer als 8,5 Mbit/s pro Anschluß.**

5A004

Zentrale Netzsteuerung mit folgenden Merkmalen:

- a) **sie empfängt Informationen von den Knoten (Vermittlungen) und**
- b) **verarbeitet diese Daten zur Verkehrskontrolle ohne Bediener-(Operator)-Entscheidungen, so daß eine dynamisch adaptive Leitweglenkung erfolgt.**

Anmerkung:

Nummer 5A004 beschränkt nicht die Verkehrssteuerung auf Basis von voraussagbaren statistischen Verkehrssituationen.

5A005

Lichtwellenleiterkabel, Lichtwellenleiter und Zubehör hierfür, wie folgt:

- a) **Lichtwellenleiter oder Lichtwellenleiterkabel von mehr als 50 m Länge mit einem der folgenden Merkmale:**
 1. **entwickelt für Mono(single)-Mode-Betrieb oder**
 2. **Lichtwellenleiter mit einer vom Hersteller spezifizierten Prüf-Zugfestigkeit größer/gleich $2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$;**

Technische Anmerkung:

Prüf-Zugfestigkeit (proof test):

eine an den Produktionsprozeß gekoppelte oder davon unabhängige Fertigungsprüfung, bei der die vorgeschriebene Zugbeanspruchung dynamisch auf eine Länge des Lichtwellenleiters von 0,5 bis 3 m und mit einer Geschwindigkeit von 2 bis 5 m/s beim Durchzug zwischen Antriebsrollen von ca. 15 cm Durchmesser aufgebracht wird. Die Umgebungstemperatur muß dabei nominell 293 K (20 °C) und die relative Feuchte 40 % betragen.

Ergänzende Anmerkung:

Vergleichbare nationale Normen können zum Messen der Prüf-Zugfestigkeit verwendet werden.

- b) **Lichtwellenleiterkabel und Zubehör, entwickelt für Unterwasserbetrieb.**

Anmerkung:

Faseroptische Schiffskörper-Durchführungen oder Steckverbinder: siehe Unternummer 8A002c.

5A006

Phasengesteuerte Antennen für Frequenzen über 10,5 GHz mit aktiven Bestandteilen und verteilten Bauelementen, entwickelt zur elektronischen Steuerung der Abstrahlcharakteristik und -bündelung, ausgenommen solche für Instrumenten-Landesysteme gemäß ICAO-Empfehlungen (Mikrowellen-Landesysteme – MLS –).

5A101

Fernmeß- und Fernsteuerungsausrüstung, geeignet für Flugkörper.

Anmerkung:

Nummer 5A101 erfaßt nicht Geräte, die besonders für die Fernsteuerung von Modell-Flugzeugen, -booten oder -fahrzeugen konstruiert sind und eine elektrische Feldstärke kleiner/gleich $200 \mu\text{V/m}$ in einer Entfernung von 500 m erzeugen.

5A902

Sender, die ihrer Form nach einen anderen Gegenstand vortäuschen oder die mit Gegenständen des täglichen Gebrauchs verkleidet sind und auf Grund dieser Umstände in besonderer Weise geeignet sind, das nicht öffentlich gesprochene Wort eines anderen von diesem unbemerkt abzuhören.

5B00

Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

5B001

Einrichtungen, besonders entwickelt für folgende Einsatzzwecke, sowie besonders konstruierte Bestandteile und besonders konstruiertes Zubehör hierfür:

- a) die Entwicklung der von Nummer 5A00, 5B00, 5C00, 5D00 oder 5E00 erfaßten Geräte, Werkstoffe, Funktionen oder Eigenschaften, einschließlich Meß- oder Prüfgeräten;
- b) die Herstellung der von Nummer 5A00, 5B00, 5C00, 5D00 oder 5E00 erfaßten Geräte, Werkstoffe, Funktionen oder Eigenschaften, einschließlich Meß-, Prüf- oder Reparaturgeräten;
- c) die Verwendung (Gebrauch) von Geräten, Werkstoffen, Funktionen oder Eigenschaften, die mindestens einen der weniger strengen Grenzwerte von Nummer 5A00, 5B00, 5C00, 5D00 oder 5E00 überschreiten, einschließlich Meß-, Reparatur- oder Prüfgeräten.

Anmerkung:

Nummer 5B001 erfaßt nicht Ausrüstung zur Charakterisierung von Lichtwellenleitern und Lichtwellenleiter-Preforms, die keine Halbleiter-Laser enthalten.

5B002

Sonstige Einrichtungen wie folgt:

- a) Bitfehlerraten-Meßeinrichtungen, entwickelt oder geändert für die Prüfung der von Unternummer 5A002a erfaßten Geräte;
- b) Protokoll-Analysatoren, -Tester und -Simulatoren für die von Nummer 5A00 erfaßten Funktionen;
- c) eigenständige (stand alone) speicherprogrammierbare Funkstrecken-Simulatoren/Funkprognosesysteme, besonders entwickelt zum Testen der von Unternummer 5A002e erfaßten Geräte.

5C00

Werkstoffe und Materialien

5C001

Vorformen aus Glas oder anderen Werkstoffen, optimiert für die Fertigung der von Nummer 5A005 erfaßten Lichtwellenleiter.

5D00

Datenverarbeitungsprogramme (Software)

5D001

Software, besonders entwickelt oder geändert für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung der von Nummer 5A00, 5B00 oder 5C00 erfaßten Geräte oder Werkstoffe.

5D002

Software, besonders entwickelt oder geändert für die Nutzung der von Nummer 5E00 erfaßten Technologie.

5D003

Software wie folgt:

- a) Basis-Software, besonders entwickelt oder geändert für die Verwendung von speicherprogrammierbaren, digitalen Vermittlungseinrichtungen, außer in maschinenausführbarem Code;
- b) Software, besonders entwickelt oder geändert für die Verwendung digitaler, zellulärer Mobilfunkeinrichtungen, außer in maschinenausführbarem Code;
- c) Software, besonders entwickelt oder geändert zur Erzielung der von Nummer 5A00 oder 5B00 erfaßten Charakteristiken, Funktionen oder Leistungsmerkmale;
- d) Software, die die Rückgewinnung des Quellcodes (sourcecode) der von Kategorie 5 erfaßten Telekommunikationssoftware ermöglicht;
- e) Software, besonders entwickelt für die Entwicklung oder Herstellung der von Nummer 5D00 erfaßten Software.

Anmerkung:

Software für Signaldatenverarbeitung: siehe auch Nummern 4D und 6D.

5E00

Technologie

5E001

Technologie für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung (außer Betrieb) von Geräten, Systemen, Werkstoffen oder Software, die von Nummer 5A00, 5B00, 5C00 oder 5D00 erfaßt werden.

5E002

Technologie wie folgt:

- a) unverzichtbare Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von Telekommunikationseinrichtungen, besonders entwickelt zur Verwendung in Satelliten;
- b) Technologie für die Entwicklung oder Verwendung von Laser-Kommunikationstechniken mit der Fähigkeit, Signale automatisch zu erfassen und zu verfolgen und Kommunikationsverbindungen durch die Exoatmosphäre oder durch Wasser zu gewährleisten;
- c) Technologie für die Verarbeitung und die Aufbringung von Beschichtungen (Ummantelung) auf Lichtwellenleiter, um sie zum Unterwassereinsatz geeignet zu machen;
- d) Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von Geräten für Synchronous Digital Hierarchy (SDH) bzw. Synchronous Optical Network (SONET);
- e) Technologie für die Entwicklung oder Herstellung einer Vermittlungsmatrix mit mehr als 64 kbit/s pro Informationskanal, außer für die in Vermittlungen integrierten Crossconnect-Einrichtungen;
- f) Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von zentraler Netzsteuerung;
- g) Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von digitalen, zellularen Mobilfunksystemen;
- h) Technologie für die Entwicklung oder Herstellung des diensteintegrierten digitalen Nachrichtennetzes (ISDN);
- i) Technologie für die Entwicklung von QAM-Techniken für Funkgeräte höher als Stufe 4.

5E101

Technologie für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung von Ausrüstung, erfaßt von Nummer 5A101.

Teil 2 – Informationssicherheit

Anmerkung zu Kategorie 5, Teil 2:

Die Erfassung von Einrichtungen, Software, Systemen, anwenderspezifischen Baugruppen, Modulen, integrierten Schaltungen, Bauteilen oder Funktionen der Informationssicherheit richtet sich nach Kategorie 5, Teil 2 auch dann, wenn es sich um Komponenten oder Baugruppen anderer Einrichtungen handelt.

5A01

Ausrüstung, Baugruppen und Bestandteile

5A011

Systeme, Geräte, anwenderspezifische Baugruppen, Module oder integrierte Schaltungen für Informationssicherheit wie folgt und andere besonders entwickelte Bestandteile hierfür:

- a) entwickelt oder geändert zum Einsatz digitaler Kryptotechnik zur Gewährleistung von Informationssicherheit;
- b) entwickelt oder geändert zur Ausführung kryptoanalytischer Funktionen;
- c) entwickelt oder geändert zum Einsatz analoger Kryptotechnik zur Gewährleistung von Informationssicherheit, **a u s g e n o m m e n**:
 1. Geräte, die Festbandverwürfelung von nicht mehr als 8 Bändern verwenden, wobei der Transpositionswechsel nicht häufiger als 1mal pro Sekunde stattfindet,
 2. Geräte, die Festbandverwürfelung von mehr als 8 Bändern verwenden, wobei der Transpositionswechsel nicht häufiger als 1mal pro 10 Sekunden stattfindet,
 3. Geräte, die Festfrequenzinvertierung verwenden, wobei der Transpositionswechsel nicht häufiger als 1mal pro Sekunde stattfindet,
 4. Faksimile-Geräte,
 5. kommerzielle Rundfunk-Sende- und -Empfangsgeräte,
 6. zivile Fernseh-Geräte;

- d) entwickelt oder geändert, um kompromittierende Abstrahlung von Informationssignalen zu unterdrücken;
Anmerkung:
Unternummer 5A011d erfaßt keine Einrichtungen, besonders entwickelt, um Abstrahlungen aus Gesundheits- oder Gefährdungsgründen zu unterdrücken.
- e) entwickelt oder geändert, um Kryptotechniken zur Erzeugung eines Spreizungscodes für Systeme mit gespreiztem Spektrum oder eines Sprung-Codes für Systeme mit Frequenz-Sprung zu verwenden;
- f) entwickelt oder geändert, um eingestufte oder einstuftbare mehrstufige Sicherheit oder Teilnehmerabgrenzungen auf einer höheren Ebene als Klasse B2 von TCSEC (Trusted Computer System Evaluation Criteria) oder einer vergleichbaren Norm zu ermöglichen;
- g) Kommunikations-Kabelsysteme, entwickelt oder geändert, um unter Einsatz von mechanischen, elektrischen oder elektronischen Mitteln heimliches Eindringen zu erkennen.

5B01

Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

5B011

Einrichtungen, besonders entwickelt für

- a) die Entwicklung von Geräten oder Funktionen, die von Nummer 5A01, 5B01, 5D01 oder 5E01 erfaßt werden, einschließlich entsprechender Meß- und Prüfeinrichtungen;
- b) die Herstellung von Geräten oder Funktionen, die von Nummer 5A01, 5B01, 5D01 oder 5E01 erfaßt werden, einschließlich entsprechender Meß-, Prüf-, Reparatur- oder Herstellungseinrichtungen.

5B012

Meßeinrichtungen, besonders entwickelt, um Informationssicherheits-Funktionen, die von Nummer 5A01 oder 5D01 erfaßt werden, auszuwerten und zu bestätigen.

5D01

Datenverarbeitungsprogramme (Software)

5D011

Software, besonders entwickelt oder geändert für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung von Einrichtungen oder Software, die von Nummer 5A01, 5B01 oder 5D01 erfaßt werden.

5D012

Software, besonders entwickelt oder geändert zur Unterstützung der von Nummer 5E01 erfaßten Technologie.

5D013

Software wie folgt:

- a) Software, die die Eigenschaften der von Nummer 5A01 oder 5B01 erfaßten Geräte besitzt oder deren Funktionen ausführt oder simuliert;
- b) Software zur Zertifizierung der von Unternummer 5D013a erfaßten Software;
- c) Software, entwickelt oder geändert zum Schutz gegen böswillige Computerbeeinträchtigungen, z. B. Viren.

5E01

Technologie

5E011

Technologie für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung von Einrichtungen oder Software, die von Nummer 5A01, 5B01 oder 5D01 erfaßt werden.

Anmerkungen zu Kategorie 5, Teil 2 – Informationssicherheit

1. Nummer 5A01 erfaßt nicht

- a) personenbezogene Mikroprozessor-Karten (personalized smart cards), die Kryptotechnik einsetzen, begrenzt auf die ausschließliche Verwendung in Einrichtungen oder Systemen, die von den Unternummern 5A011c1 bis 6 oder den Anmerkungen 1 b bis e von der Erfassung ausgenommen sind oder in
1. Einrichtungen für Zugangskontrolle, z. B. Geld-Ein-/Auszahlungsautomaten, selbstbediente Kontoauszugsdrucker oder Kassensautomaten, die durch Paßwort, persönliche Identifikationsnummer (PIN) oder ähnliches geschützt werden, um unzulässigen Zugang zu verhindern. Sie dürfen aber nicht die Verschlüsselung von Dateien oder Texten ermöglichen, mit Ausnahme der im direkten Zusammenhang mit dem Schutz des Paßwortes oder der persönlichen Identifikationsnummer stehenden,
 2. Datensicherungseinrichtungen (data authentication equipment), die einen Datensicherungscode (message authentication code – MAC –) oder ähnliches erstellen oder auswerten, um abzusichern, daß keine Textverfälschung stattgefunden hat, oder um die Echtheit der Zugangsberechtigung zu überprüfen. Sie dürfen aber nicht die Verschlüsselung anderer Daten, Texte oder sonstiger Informationen erlauben als die für die Überprüfung der Echtheit (authentication) nötigen,
 3. Kryptoeinrichtungen, besonders entwickelt oder geändert für Bankgeräte oder Geldtransaktionen, z. B. Geld-Ein-/Auszahlungsautomaten, selbstbediente Kontoauszugsdrucker, Kassensautomaten oder Geräte zur Verschlüsselung von Interbank-Transaktionen, soweit die Geräte nur für diese Anwendungen vorgesehen sind,
- b) Einrichtungen mit fester Datenkompression oder Kodierung,
- c) Rundfunkempfänger, Pay-TV oder ähnliche eingeschränkte Fernseheinrichtungen für den allgemeinen Gebrauch ohne digitale Verschlüsselung, bei denen die digitale Entschlüsselung auf die Bild-, Ton- oder Bedienfunktionen beschränkt ist,
- d) tragbare (persönliche) oder mobile Funktelefone für zivilen Einsatz, z. B. für den Einsatz in kommerziellen, zivilen, zellularen Mobilfunksystemen, die Verschlüsselung enthalten, wenn sie ihren Anwender begleiten,
- e) Entschlüsselungsfunktionen, besonders entwickelt für die Anwendung kopiergeschützter Software, sofern diese Entschlüsselungsfunktionen dem Benutzer nicht zugänglich sind.
2. Nummer 5D01 erfaßt nicht
- a) Software, erforderlich für die Verwendung von Einrichtungen, die gemäß Anmerkung 1 von der Erfassung ausgenommen sind,
 - b) Software, die Funktionen von Einrichtungen bereitstellt, die gemäß Anmerkung 1 von der Erfassung ausgenommen sind.

6

Sensoren und Laser

6A

Ausrüstung, Baugruppen und Bestandteile

6A001

Akustik

a) **Marine-Akustiksysteme, -Ausrüstung und besonders konstruierte Bestandteile hierfür wie folgt:**

1. **aktive (Sende- oder Sende-/Empfangs-) Systeme, Ausrüstung und besonders konstruierte Bestandteile hierfür wie folgt:**

Anmerkung:

Unternummer 6A001a1 erfaßt nicht:

- a) akustische Tiefenmesser, die in vertikaler Richtung unter dem Geräteträger betrieben werden, keinen größeren selektiven Abtastwinkel als $\pm 10^\circ$ haben und begrenzt sind auf das Messen der Wassertiefe, der Entfernung unter der Wasseroberfläche oder im Boden befindlicher Objekte oder auf die Fischortung,
 - b) akustische Baken wie folgt:
 1. akustische Notfall-Baken oder
 2. Pinger, besonders konstruiert für das Wiederauffinden einer Unterwasser-Position oder die Rückkehr zu dieser.
- a) **Fächer-Echolotsysteme zum Erstellen topografischer Meeresbodenkarten wie folgt:**
1. **entwickelt,**
 - a) **um selektive Messungen innerhalb eines Abtastwinkels größer als 10° von der Vertikalen auszuführen und**
 - b) **um Tiefen größer als 600 m unter der Wasseroberfläche zu messen und**

2. entwickelt
 - a) zur Verwendung von mehrfachen Strahlkeulen, deren einzelne Keulenbreite kleiner als 2° ist, oder
 - b) für eine Meßgenauigkeit besser als 0,5 % der Wassertiefe über den gesamten Meßwinkel, gemittelt über die Einzelmessungen innerhalb des Meßwinkels,
- b) Objekterfassungs- oder Lokalisierungssysteme mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:
 1. Sendefrequenz kleiner als 10 kHz,
 2. Schalldruckpegel größer als 224 dB (bezogen auf $1 \mu\text{Pa}$ in 1 m Entfernung) für Geräte mit Betriebsfrequenzen größer/gleich 10 kHz und kleiner/gleich 24 kHz,
 3. Schalldruckpegel größer als 235 dB (bezogen auf $1 \mu\text{Pa}$ in 1 m Entfernung) für Geräte mit Betriebsfrequenzen größer als 24 kHz und kleiner/gleich 30 kHz,
 4. mit Strahlkeulen, deren Keulenbreite in jeder Achse kleiner als 1° ist, und mit einer Betriebsfrequenz kleiner als 100 kHz,
 5. konstruiert, um während des Normalbetriebs Drücken in Tiefen von mehr als 1000 m standzuhalten und mit Wandlern
 - a) mit dynamischem Druckausgleich oder
 - b) mit anderen Wandlungselementen als Blei-Zirkon-Titanat oder
 6. konstruiert zum Messen von Entfernungen zu Objekten im Abstand von mehr als 5.120 m,
- c) Akustikprojektoren einschließlich Wandlern mit piezoelektrischen, magnetostriktiven, elektrostriktiven, elektrodynamischen oder hydraulischen Bauteilen, die einzeln oder in einer konstruierten Zusammensetzung arbeiten und mindestens eines der folgenden Merkmale haben:

Anmerkungen:

 1. Die Erfassung von Akustikprojektoren einschließlich Wandlern, besonders entwickelt für andere Geräte, richtet sich nach der Erfassung der anderen Geräte.
 2. Unternummer 6A001a1c erfaßt nicht elektronische Geräuschquellen, ausschließlich für Anwendungen mit vertikaler Richtwirkung, mechanische (z. B. „air gun“ oder „vapour-shock gun,“) oder chemische (z. B. Verwendung von Explosivstoffen) Geräuschquellen.
 1. momentan (pulsförmig) abgestrahlte Schalleistungsdichte größer als $0,01 \text{ mW/mm}^2$ je Hz bei Geräten, die mit Frequenzen unter 10 kHz arbeiten,
 2. kontinuierlich (Dauerstrich) abgestrahlte Schalleistungsdichte größer als $0,001 \text{ mW/mm}^2$ je Hz bei Geräten, die mit Frequenzen unter 10 kHz arbeiten,

Technische Anmerkung:
Schalleistungsdichte wird wie folgt bestimmt:
Schallausgangsleistung geteilt durch das Produkt aus der Größe der Abstrahlfläche und der Arbeitsfrequenz.

 3. konstruiert, um während des Normalbetriebs Drücken in Tiefen größer als 1.000 m standzuhalten, oder
 4. Nebenkeulenunterdrückung größer als 22 dB,
- d) Akustiksysteme, -ausrüstung und besonders konstruierte Bestandteile zur Ermittlung der Position von Überwasserschiffen oder Unterwasserfahrzeugen, konstruiert

Anmerkung:
Unternummer 6A001a1d schließt Ausrüstung ein, die kohärente Signaldatenverarbeitung zwischen zwei oder mehreren Baken und der auf einem Überwasserschiff oder Unterwasserfahrzeug befindlichen Hydrophoneinheit verwendet oder die automatisch Ausbreitungsgeschwindigkeitsfehler in der Berechnung eines Punkts berichtigen kann.

 1. zum Betrieb bei Reichweiten größer als 1.000 m mit einer Positionsgenauigkeit besser (kleiner) als 10 m rms bei einer Messung mit einer Reichweite von 1.000 m oder
 2. um Drücken in Tiefen größer als 1.000 m standzuhalten,
2. passive Systeme oder Geräte (Empfangssysteme, unabhängig ob in der normalen Anwendung mit einer separaten aktiven Ausrüstung in Zusammenhang stehend oder nicht) und besonders konstruierte Bestandteile hierfür wie folgt:
 - a) Hydrophone (Wandler) mit mindestens einem der folgenden Merkmale:
 1. mit kontinuierlichen, flexiblen Sensoren oder mit Anordnungen diskreter Sensoren mit einem Durchmesser oder einer Länge kleiner als 20 mm und mit einem Abstand zwischen den Elementen kleiner als 20 mm,
 2. mit mindestens einem der folgenden Sensor-Elemente:
 - a) Lichtwellenleiter,
 - b) piezoelektrische Polymere,
 - c) flexible piezoelektrische Keramik-Werkstoffe,
 3. Hydrophonempfindlichkeit besser als -180 dB bei jeder Tiefe ohne Beschleunigungskompensation,
 4. Hydrophonempfindlichkeit besser als -186 dB mit Beschleunigungskompensation, wenn konstruiert für Normalbetrieb in Tiefen nicht größer als 35 m,

5. Hydrophonempfindlichkeit besser als – 192 dB mit Beschleunigungskompensation, wenn konstruiert für Normalbetrieb in Tiefen größer als 35 m,
 6. Hydrophonempfindlichkeit besser als – 204 dB, wenn konstruiert für Normalbetrieb in Tiefen größer als 100 m, oder
 7. konstruiert für Betrieb in Tiefen größer als 1.000 m,
Technische Anmerkung:
Die Empfindlichkeit eines Hydrophons wird definiert als $20 \times \log_{10}$ des Effektivwerts (rms) der Ausgangsspannung, bezogen auf 1 V, wenn sich der Hydrophonsensor ohne einen Vorverstärker in einem ebenen Schallwellenfeld mit effektivem Schalldruck von 1 Mikropascal befindet. Beispiel: Ein Hydrophon mit einer Empfindlichkeit von – 160 dB (Bezugseinheit 1 V je Mikropascal) würde in einem solchen Feld eine Ausgangsspannung von 10^{-8} V abgeben, während ein Hydrophon mit einer Empfindlichkeit von – 180 dB eine Ausgangsspannung von nur 10^{-9} V abgeben würde. Somit ist – 160 dB besser als – 180 dB.
- b) akustische Schlepp-Hydrophonanordnungen mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:
1. mit einem Abstand zwischen den einzelnen Hydrophongruppen kleiner als 12,5 m,
 2. mit einem Abstand zwischen den einzelnen Hydrophongruppen von 12,5 m bis kleiner als 25 m und entwickelt oder änderungsfähig für Normalbetrieb in Tiefen größer als 35 m,
Technische Anmerkung:
„Änderungsfähig“ im Sinne von Unternummer 6A001a2b2 bedeutet, daß Vorkehrungen bestehen für die Möglichkeit einer Veränderung der Verdrahtung oder von Verbindungen, um den Abstand zwischen den einzelnen Hydrophongruppen oder die Begrenzung der Betriebstautiefe zu ändern. Diese Vorkehrungen sind:
Zusatzverdrahtung von mehr als 10 % der Anzahl der Kabeladern, Blöcke zur Einstellung des Abstands zwischen den einzelnen Hydrophongruppen oder interne Mittel zur Begrenzung der Betriebstautiefe, die einstellbar sind oder die mehr als eine Gruppe von Hydrophonen steuern.
 3. mit einem Abstand zwischen den einzelnen Hydrophongruppen von 25 m oder größer und entwickelt für Normalbetrieb in Tiefen größer als 100 m,
 4. mit Steuerkurssensoren, erfaßt von Unternummer 6A001a2d,
 5. mit nichtmetallischen Strukturverstärkungselementen oder Schlauchanordnungen mit Strukturverstärkung in Längsrichtung,
 6. mit einem Durchmesser der fertigmontierten Schlauchanordnung kleiner als 40 mm,
 7. ausgelegt zum Multiplexen der Signale von den Hydrophonen einer Gruppe oder
 8. mit Hydrophoneigenschaften gemäß Unternummer 6A001a2a,
- c) Daten-Verarbeitungsausrüstung, besonders konstruiert für akustische Schlepp-Hydrophonanordnungen, mit einem der folgenden Merkmale:
1. Anwendung der schnellen Fourier-Transformation (FFT) oder einer anderen Transformation zur Berechnung von 1.024 oder mehr komplexen Punkten in weniger als 20 ms ohne anwenderzugängliche Programmierbarkeit oder
 2. Verarbeitung und Korrelation im Zeit- oder Frequenzbereich einschließlich Spektralanalyse, digitaler Filterung und Strahlformung unter Verwendung der schnellen Fourier- oder anderer Transformationen oder Verfahren mit anwenderzugänglicher Programmierbarkeit,
- d) Steuerkurssensoren mit einer Genauigkeit besser als $\pm 0,5^\circ$ und
1. entwickelt zur Integration in eine Schlauchanordnung und für Betrieb in Tiefen größer als 35 m oder mit einer einstellbaren oder entfernbaren Tiefenmeßeinrichtung, um in Tiefen größer als 35 m arbeiten zu können oder
 2. entwickelt, um außerhalb der Schlauchanordnung angebracht werden zu können und mit einer Sensoreinheit, die bei einem Rollwinkel von 360° in Tiefen größer als 35 m betrieben werden kann;
- b) terrestrische Geophone, umrüstbar zur Verwendung in Marinesystemen, -Ausrüstung oder von Unternummer 6A001a2a erfaßten Wandlern;
- c) Sonar-Korrelationsausrüstung zur Messung der horizontalen Geschwindigkeit des Geräteträgers in bezug zum Meeresboden bei Entfernungen zwischen Träger und Meeresboden größer als 500 m.

6A002

Optische Sensoren

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 6A102.

a) Optische Detektoren wie folgt:

Anmerkung:

Unternummer 6A002a erfaßt nicht optoelektronische Bauelemente aus Germanium oder Silicium.

1. weltraumgeeignete Detektorelemente mit mindestens einem der folgenden Merkmale:

- a) 1. Spitzenempfindlichkeit innerhalb eines Wellenlängenbereichs größer als 10 nm bis 300 nm und

2. Empfindlichkeit kleiner als 0,1 % bezogen auf die Spitzenempfindlichkeit bei einer Wellenlänge größer als 400 nm,
- b) 1. Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs von größer als 900 nm bis 1.200 nm und
2. Ansprechzeitkonstante kleiner/gleich 95 ns oder
- c) Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs von größer als 1.200 nm bis 30.000 nm,
2. Bildverstärkerröhren und besonders konstruierte Bestandteile hierfür wie folgt:
 - a) Bildverstärkerröhren mit allen folgenden Merkmalen:
 1. Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs von größer als 400 nm bis 1.050 nm,
 2. Mikrokanalanode zur elektronischen Bildverstärkung mit einem Lochabstand (Lochmitte zu Lochmitte) kleiner als 25 µm und
 3. a) S-20, S-25 oder multialkalische Fotokathode oder
b) GaAs- oder GaInAs-Fotokathode,
 - b) besonders konstruierte Bauteile wie folgt:
 1. faseroptische Bildinverter,
 2. Mikrokanalanoden mit beiden folgenden Merkmalen:
 - a) 15.000 oder mehr Röhrchen je Platte und
 - b) Lochabstand (Lochmitte zu Lochmitte) kleiner als 25 µm,
 3. GaAs- oder GaInAs-Fotokathoden,
3. nichtweltraumgeeignete Focal-plane-arrays mit mindestens einem der folgenden Merkmale:

Technische Anmerkung:
Detektorarrays mit mehreren Elementen in Zeilenanordnung oder zweidimensionaler Anordnung gelten als Focal-plane-arrays.

Anmerkungen:

 1. Unternummer 6A002a3 schließt fotoleitende und photovoltaische Anordnungen (arrays) ein.
 2. Unternummer 6A002a3 erfaßt nicht Focal-plane-arrays aus Silicium, gekapselte, aus maximal 16 Elementen bestehende fotoleitende Zellen oder pyroelektrische Detektoren, die mindestens eines der folgenden Materialien verwenden:
 - a) Bleisulfid,
 - b) Triglycinsulfat und Varianten,
 - c) Bleilanthanzikoniumtitanat und Varianten,
 - d) Lithiumtantalat,
 - e) Polyvinylidenfluorid und Varianten,
 - f) Strontiumbariumniobat und Varianten,
 - g) Bleiselenid.
 - a) 1. Einzelelemente mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 900 nm bis 1.050 nm und
2. Ansprechzeitkonstante kleiner als 0,5 ns,
 - b) 1. Einzelelemente mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 1.050 nm bis 1.200 nm und
2. Ansprechzeitkonstante kleiner/gleich 95 ns oder
 - c) Einzelelemente mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 1.200 nm bis 30.000 nm,- 4. nichtweltraumgeeignete Halbleiter-Fotodioden oder Fototransistoren als Einzel- oder Mehrfachelement mit beiden folgenden Merkmalen:
 - a) Spitzenempfindlichkeit innerhalb eines Wellenlängenbereichs größer als 1.200 nm bis 30.000 nm und
 - b) Ansprechzeitkonstante kleiner/gleich 0,5 ns;

Anmerkung:
Unternummer 6A002a4 erfaßt nicht Focal-plane-arrays. Focal-plane-arrays: siehe Unternummer 6A002a3.
- b) multispektrale Bildsensoren, entwickelt für die Fernerkennung, mit einer der folgenden Eigenschaften:
 1. momentaner Bildfeldwinkel (IFOV, Instantaneous Field Of View) kleiner als 200 µrad oder
 2. ausgelegt für Betrieb im Wellenlängenbereich größer als 400 nm bis 30.000 nm und
 - a) Ausgabe von Bilddaten in digitaler Form und
 - b) 1. weltraumgeeignet oder
2. entwickelt für Luftfahrtbetrieb und Einsatz anderer als Silicium-Detektoren und mit einem momentanen Bildfeldwinkel (IFOV) von weniger als 2,5 mrad;
- c) Ausrüstung zur direkten Bildwandlung für das sichtbare oder Infrarotspektrum, die folgendes enthält:
 1. von Unternummer 6A002a2 erfaßte Bildverstärkerröhren oder
 2. von Unternummer 6A002a3 erfaßte Focal-plane-arrays;

Technische Anmerkung:

„Direkte Bildwandlung“ bezieht sich auf Bildausrüstung, die im sichtbaren oder Infrarotspektrum arbeitet und einem Beobachter ein sichtbares Bild ohne Umwandlung in ein elektronisches Signal für TV-Bildschirme liefert. Dabei kann das Bild nicht fotografisch, elektronisch oder durch andere Mittel aufgezeichnet oder gespeichert werden.

Anmerkung:

Unternummer 6A002c erfaßt nicht folgende Ausrüstung, wenn sie andere als GaAs- oder GaInAs-Fotokathoden enthält:

- a) industrielle und zivile Einbruch-Alarmanlagen, Bewegungsmelder und Zählsysteme für den Verkehr und für industrielle Anwendungen,
 - b) medizinische Geräte,
 - c) industrielle Geräte zum Prüfen, Sortieren oder Analysieren von Werkstoffeigenschaften,
 - d) Flammenwächter für industrielle Öfen,
 - e) Geräte, besonders entwickelt zum Einsatz in Laboratorien.
- d) Teile für optische Sensoren wie folgt:
1. weltraumgeeignete kryogenische Kühler,
 2. nichtweltraumgeeignete kryogenische Kühler mit einer Kühlerausgangstemperatur unter 218 K (– 55 °C), wie folgt:
 - a) geschlossener Kühlmittelkreislauf mit einer spezifizierten mittleren Zeit bis zum Ausfall (MTTF, Mean Time To Failure) oder mit einer mittleren Zeit zwischen zwei Ausfällen (MTBF, Mean Time Between Failures) größer als 2.500 h oder
 - b) selbstregelnde Joule-Thomson-Miniaturkühler für Bohrungsdurchmesser kleiner als 8 mm,
 3. optische Fasern für Sensorzwecke,
 - a) besonders gefertigt, entweder durch die Zusammensetzung oder die Struktur, oder durch Beschichtung so verändert, daß sie akustisch, thermisch, trägheitsmäßig, elektromagnetisch oder gegen ionisierende Strahlung empfindlich sind, oder
 - b) strukturell geändert, um eine Schwebungslänge kleiner als 50 mm aufzuweisen (hohe Doppelbrechung).

6A003

Kameras

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 6A203.

a) Kameraausrüstung wie folgt:

1. **Hochgeschwindigkeitsfilmkameras für die Filmformate von 8 mm bis 16 mm, bei denen der Film während der Aufzeichnungsdauer kontinuierlich transportiert wird und die mehr als 13.150 Einzelbilder pro Sekunde aufnehmen können,**

Anmerkung:

Unternummer 6A003a1 erfaßt nicht Filmkameras für übliche zivile Zwecke.

2. **mechanische Hochgeschwindigkeitskameras mit stillstehendem Film, die mehr als 1 Million Einzelbilder pro Sekunde mit der vollen Bildhöhe im 35-mm-Bildformat aufnehmen können oder proportional höhere Aufnahmegeschwindigkeiten für geringere Bildhöhen oder proportional niedrigere Aufnahmegeschwindigkeiten für größere Bildhöhen ermöglichen,**
3. **mechanische oder elektronische Streakkameras mit Aufzeichnungsgeschwindigkeiten größer als 10 mm/µs,**
4. **elektronische Bildkameras mit einer Aufzeichnungsgeschwindigkeit von mehr als 1 Million Einzelbildern pro Sekunde,**
5. **elektronische Kameras mit beiden folgenden Eigenschaften:**
 - a) **elektronische Verschußgeschwindigkeit (Ausblendfähigkeit) kleiner als 1 µs pro Vollbild und**
 - b) **Ausgabezeit, die eine Bildgeschwindigkeit von mehr als 125 Vollbildern pro Sekunde ermöglicht;**

b) Bildkameras wie folgt:

Anmerkung:

Unternummer 6A003b erfaßt nicht Fernseh- oder Videokameras, besonders konstruiert für Fernseh-Rundfunk-Einsatz.

1. **Videokameras mit Halbleitersensoren und mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:**
 - a) **mehr als 4 x 10⁶ aktive Bildelemente (active pixels) je Halbleiter-Sensor-Anordnung für Monochrom-Kameras (Schwarzweißkameras),**
 - b) **mehr als 4 x 10⁶ aktive Bildelemente je Halbleiter-Sensor-Anordnung für Farbkameras mit drei Halbleiter-Sensor-Anordnungen,**
 - c) **mehr als 12 x 10⁶ aktive Bildelemente für Halbleiter-Farbkameras mit einer Halbleiter-Sensor-Anordnung,**
2. **Abtastkameras und Abtastkamerasysteme**

- a) mit linearen Sensor-Anordnungen (linear detector arrays) mit mehr als 8.192 Elementen je Anordnung und
- b) mit mechanischer Abtastung in einer Richtung,
- 3. mit Bildverstärkern, die von Unternummer 6A002a2a erfaßt werden,
- 4. mit Focal-plane-arrays, die von Unternummer 6A002a3 erfaßt werden.

Anmerkung:

Kameras, besonders konstruiert oder geändert für Unterwassereinsatz: siehe Unternummer 8A002d oder e.

6A004

Optik

- a) **Optische Spiegel (Reflektoren) wie folgt:**
 - 1. verformbare Spiegel mit kontinuierlichen oder aus mehreren Elementen bestehenden Oberflächen und besonders entwickelte Bauteile hierfür, die in der Lage sind, Teile der Oberfläche dynamisch mit einer Frequenz größer als 100 Hz zu positionieren,
 - 2. monolithische Leichtspiegel mit einer mittleren äquivalenten Dichte kleiner als 30 kg/m² und einem Gesamtgewicht größer als 10 kg,
 - 3. Verbundwerkstoff- oder Schaumstoffstrukturen für Leichtspiegel mit einer mittleren äquivalenten Dichte kleiner als 30 kg/m² und einem Gesamtgewicht größer als 2 kg,
 - 4. strahlenkende Spiegel (beam steering mirrors) mit einem Durchmesser oder einer Hauptachsenlänge größer als 100 mm, die eine Ebenheit (flatness) kleiner (besser)/gleich $\lambda/2$ (λ entspricht 633 nm) bewahren, und einer Regelbandbreite größer als 100 Hz;
- b) optische Elemente aus Zinkselenid (ZnSe) oder Zinksulfid (ZnS) mit einer Transmissionswellenlänge im Bereich von größer als 3.000 nm bis 25.000 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:
 - 1. Volumen größer als 100 cm³ oder
 - 2. Durchmesser oder Hauptachsenlänge größer als 80 mm und Dicke (Tiefe) größer als 20 mm;
- c) weltraumgeeignete Bauteile für optische Systeme wie folgt:
 - 1. Gewichtsreduzierung auf weniger als 20 % der äquivalenten Dichte eines massiven Werkstücks gleicher Blendenöffnung und Dicke,
 - 2. Substrate, Substrate mit Oberflächenbeschichtungen (eine oder mehrere Schichten, metallisch oder dielektrisch, elektrisch leitend, halbleitend oder nichtleitend) oder mit Schutzfilmen,
 - 3. Segmente oder Baugruppen von Spiegeln, entwickelt für den Zusammenbau im Weltraum zu einem optischen System, dessen Sammelblendenöffnung der einer Einzeloptik mit einem Durchmesser von 1 m oder größer entspricht,
 - 4. hergestellt aus Verbundwerkstoffen mit einem linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten kleiner/gleich 5×10^{-6} in jeder Koordinatenrichtung;
- d) optische Filter wie folgt:
 - 1. für Wellenlängen größer als 250 nm, bestehend aus optisch wirksamen Beschichtungen in mehreren Schichten und mit einer der folgenden Eigenschaften:
 - a) Bandbreite kleiner/gleich 1 nm FWHI (Full Width Half Intensity) und Spitzendurchlässigkeit größer/gleich 90 % oder
 - b) Bandbreite kleiner/gleich 0,1 nm FWHI (Full Width Half Intensity) und Spitzendurchlässigkeit größer/gleich 50 %,

Anmerkung:
Unternummer 6A004d1 erfaßt nicht optische Filter mit festen Luftspalten oder Lyot-Filter.
 - 2. für Wellenlängen größer als 250 nm mit allen folgenden Eigenschaften:
 - a) abstimmbar über einen Spektralbereich von 500 nm oder größer,
 - b) optischer Bandpaß mit einer momentanen Bandbreite von 1,25 nm oder weniger,
 - c) innerhalb von 0,1 ms auf eine Genauigkeit besser/gleich 1 nm innerhalb des abstimmbaren Spektralbereichs zurücksetzbare Wellenlänge und
 - d) Spitzendurchlässigkeit (single peak transmission) größer/gleich 91 %,
 - 3. optische Schalter (Filter) mit einem Sichtfeld größer/gleich 30° und einer Ansprechzeit kleiner/gleich 1 ns;
- e) Steuereinrichtungen für optische Elemente wie folgt:
 - 1. besonders entwickelt, um die Oberflächenform (surface figure) oder -ausrichtung der von Unternummer 6A004c1 oder 3 erfaßten weltraumgeeigneten Bauteile beizubehalten,
 - 2. mit Steuer-, Verfolgungs-, Stabilisierungs- oder Resonatoreinstellbandbreiten größer/gleich 100 Hz und mit einer Genauigkeit von 10 μ rad oder besser,
 - 3. kardanische Aufhängung mit einem Drehbereich von mehr als 5°, einer Bandbreite größer/gleich 100 Hz und mit einer der folgenden Eigenschaften:
 - a) 1. Hauptachsenlänge oder Durchmesser größer als 0,15 m bis 1 m,
 - 2. Winkelbeschleunigungen größer als 2 rad/s² und

3. Winkelfehler kleiner/gleich 200 μ rad oder
 - b) 1. Hauptachsenlänge oder Durchmesser größer als 1 m,
2. Winkelbeschleunigungen größer als 0,5 rad/s² und
3. Winkelfehler kleiner/gleich 200 μ rad,
 4. besonders entwickelt für die Beibehaltung der Justierung von Gruppenstrahler-Spiegelsystemen (auch mit Phasenkopplung zwischen Segmenten), die aus Spiegeln mit einem Segmentdurchmesser oder einer Hauptachsenlänge von 1 m oder größer bestehen;
- f) Fluoridfaser-Kabel oder lichtleitende Fasern hierfür mit einer Dämpfung von weniger als 4 dB/km innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 1.000 nm bis 3.000 nm.

6A005

Laser

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 6A205.

Laser, Bauteile und optische Ausrüstung wie folgt:

Anmerkungen:

1. Gepulste Laser schließen solche ein, die im Dauerstrichbetrieb mit überlagerten Pulsen arbeiten.
 2. Impulserregte Laser schließen solche ein, die im kontinuierlich angeregten Betrieb mit überlagerten Erregungsimpulsen arbeiten.
 3. Der Erfassungsstatus von Raman-Lasern richtet sich nach den Parametern der Pump-Laserquelle. Eine Pump-Laserquelle kann jeder der nachstehend beschriebenen Laser sein.
- a) Gaslaser wie folgt:
1. Excimer-Laser mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:
 - a) Ausgangswellenlänge kleiner/gleich 150 nm und
 1. Ausgangsenergie größer als 50 mJ je Puls oder
 2. mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 1 W,
 - b) Ausgangswellenlänge größer als 150 nm, aber nicht größer als 190 nm und
 1. Ausgangsenergie größer als 1,5 J je Puls oder
 2. mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 120 W,
 - c) Ausgangswellenlänge größer als 190 nm, aber nicht größer als 360 nm und
 1. Ausgangsenergie größer als 10 J je Puls oder
 2. mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 500 W,
 - d) Ausgangswellenlänge größer als 360 nm und
 1. Ausgangsenergie größer als 1,5 J je Puls oder
 2. mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 30 W,
 2. Metaldampf-Laser wie folgt:
 - a) Kupfer(Cu)-Laser mit einer mittleren oder CW-Ausgangsleistung größer als 20 W,
 - b) Gold(Au)-Laser mit einer mittleren oder CW-Ausgangsleistung größer als 5 W,
 - c) Natrium(Na)-Laser mit einer Ausgangsleistung größer als 5 W,
 - d) Barium(Ba)-Laser mit einer mittleren oder CW-Ausgangsleistung größer als 2 W,
 3. CO-Laser mit einer der folgenden Eigenschaften:
 - a) Ausgangsenergie größer als 2 J je Puls und Spitzenleistung größer als 5 kW oder
 - b) mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 5 kW,
 4. CO₂-Laser mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:
 - a) CW-Ausgangsleistung größer als 10 kW,
 - b) gepulste Ausgangsstrahlung mit einer Pulsdauer größer als 10 μ s und einer
 1. mittleren Ausgangsleistung größer als 10 kW oder
 2. gepulsten Spitzenleistung größer als 100 kW,
 - c) gepulste Ausgangsstrahlung mit einer Pulsdauer kleiner/gleich 10 μ s und einer
 1. Pulsenergie größer als 5 J je Puls und Spitzenleistung größer als 2,5 kW oder
 2. mittleren Ausgangsleistung größer als 2,5 kW,
 5. chemische Laser wie folgt:
 - a) Wasserstoff-Fluorid(HF)-Laser,
 - b) Deuteriumfluorid(DF)-Laser,
 - c) Transfer-Laser:
 1. Sauerstoff-Jod(O₂-J)-Laser,
 2. Deuteriumfluorid-Kohlendioxid(DF-CO₂)-Laser,

6. Gasentladungs- und Ionen-Laser, d. h. Kryptonionen- oder Argonionen-Laser, mit einer der folgenden Eigenschaften:
- Ausgangsenergie größer als 1,5 J je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 50 W oder
 - mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 50 W,
7. andere Gas-Laser, a u s g e n o m m e n Stickstofflaser, mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:
- Ausgangswellenlänge kleiner/gleich 150 nm und
 - Ausgangsenergie größer als 50 mJ je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 1 W oder
 - mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 1 W,
 - Ausgangswellenlänge größer als 150 nm, aber nicht größer als 800 nm und
 - Ausgangsenergie größer als 1,5 J je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 30 W oder
 - mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 30 W,
 - Ausgangswellenlänge größer als 800 nm, aber nicht größer als 1.400 nm und
 - Ausgangsenergie größer als 0,25 J je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 10 W oder
 - mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 10 W,
 - Ausgangswellenlänge größer als 1.400 nm und mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 1 W;
- b) Halbleiter-Laser wie folgt:
- Technische Anmerkung:
Halbleiter-Laser werden gewöhnlich als Laser-Dioden bezeichnet.
- Anmerkung:
Die Erfassung von Halbleiter-Lasern, besonders konstruiert für andere Einrichtungen, richtet sich nach dem Erfassungsstatus der anderen Einrichtungen.
- einzelne Halbleiter-Laser, die im „single-transverse-mode“ arbeiten mit einer der folgenden Eigenschaften:
 - mittlere Ausgangsleistung größer als 100 mW oder
 - Wellenlänge größer als 1.050 nm,
 - einzelne Halbleiter-Laser, die im „multi-transverse-mode“ arbeiten, oder „Arrays“ einzelner Halbleiter-Laser mit einer der folgenden Eigenschaften:
 - Ausgangsenergie größer als 500 µJ je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 10 W,
 - mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 10 W oder
 - Wellenlänge größer als 1.050 nm;
- c) Festkörper-Laser wie folgt:
- abstimmbare Laser mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:
Anmerkung:
Unternummer 6A005c1 schließt Titan-Saphir (Ti:Al₂O₃)-Laser, Thulium-YAG(Tm:YAG)-Laser, Thulium-YSSG(Tm:YSSG)-Laser, Alexandrit(Cr:BeAl₂O₄)-Laser und „Colour centre“-Laser ein.
 - Ausgangswellenlänge kleiner als 600 nm und
 - Ausgangsenergie größer als 50 mJ je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 1 W oder
 - mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 1 W,
 - Ausgangswellenlänge größer/gleich 600 nm, aber nicht größer als 1.400 nm und
 - Ausgangsenergie größer als 1 J je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 20 W oder
 - mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 20 W,
 - Ausgangswellenlänge größer als 1.400 nm und
 - Ausgangsenergie größer als 50 mJ je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 1 W oder
 - mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 1 W,
 - nichtabstimmbare Laser wie folgt:
Anmerkung:
Unternummer 6A005c2 schließt nach dem Prinzip der Atomtransition arbeitende Festkörperlaser ein.
 - Rubin-Laser mit einer Ausgangsenergie größer als 20 J je Puls,
 - Neodym-Glas-Laser wie folgt:
 - güteschaltete Laser mit folgenden Eigenschaften:
 - Ausgangsenergie je Impuls größer als 20 J, aber nicht größer als 50 J und mittlere Ausgangsleistung größer als 10 W oder
 - Ausgangsenergie je Impuls größer als 50 J,
 - nichtgüteschaltete Laser mit folgenden Eigenschaften:
 - Ausgangsenergie von 50 bis 100 J je Impuls und mittlere Ausgangsleistung größer als 20 W oder
 - Ausgangsenergie größer als 100 J je Impuls,
 - Neodym-dotierte (andere als Glas) Laser mit einer Ausgangswellenlänge größer als 1.000 nm, aber nicht größer als 1.100 nm und einer der folgenden Eigenschaften:

Anmerkung:

Neodym-dotierte (andere als Glas) Laser, bei denen die Ausgangswellenlänge nicht zwischen 1.000 nm und 1.100 nm liegt: siehe Unternummer 6A005c2d.

1. pulserregte, modengekoppelte und gütegeschaltete Laser mit einer Pulsdauer kleiner als 1 ns und einer
 - a) Spitzenleistung größer als 5 GW,
 - b) mittleren Ausgangsleistung größer als 10 W oder
 - c) Pulsenergie größer als 0,1 J,
2. pulserregte, gütegeschaltete Laser mit einer Pulsdauer größer/gleich 1 ns und
 - a) einer Ausgangsstrahlung im Singlemodebetrieb (single transverse mode) mit einer der folgenden Eigenschaften:
 1. Spitzenleistung größer als 100 MW,
 2. mittlere Ausgangsleistung größer als 20 W oder
 3. Pulsenergie größer als 2 J oder
 - b) einer Ausgangsstrahlung im transversalen Multimodebetrieb (multiple transverse mode) mit einer der folgenden Eigenschaften:
 1. Spitzenleistung größer als 200 MW,
 2. mittlere Ausgangsleistung größer als 50 W oder
 3. Pulsenergie größer als 2 J,
3. pulserregte, nichtgütegeschaltete Laser mit einer der folgenden Eigenschaften:
 - a) Ausgangsstrahlung im Singlemodebetrieb (single transverse mode) mit einer der folgenden Eigenschaften:
 1. Spitzenleistung größer als 500 kW oder
 2. mittlere Ausgangsleistung größer als 150 W oder
 - b) Ausgangsstrahlung im transversalen Multimodenbetrieb (multiple transverse mode) mit einer der folgenden Eigenschaften:
 1. Spitzenleistung größer als 1 MW oder
 2. mittlere Leistung größer als 500 W,
4. kontinuierlich angeregte Laser mit einer der folgenden Eigenschaften:
 - a) Ausgangsstrahlung im Singlemodebetrieb (single transverse mode) mit einer der folgenden Eigenschaften:
 1. Spitzenleistung größer als 500 kW oder
 2. mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 150 W oder
 - b) Ausgangsstrahlung im transversalen Multimodebetrieb (multiple transverse mode) mit einer der folgenden Eigenschaften:
 1. Spitzenleistung größer als 1 MW oder
 2. mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 500 W,
- d) andere nichtabstimmbare Laser mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:
 1. Wellenlänge kleiner als 150 nm und
 - a) Ausgangsenergie größer als 50 mJ je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 1 W oder
 - b) mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 1 W,
 2. Wellenlänge größer/gleich 150 nm, aber nicht größer als 800 nm und
 - a) Ausgangsenergie größer als 1,5 J je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 30 W oder
 - b) mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 30 W,
 3. Wellenlänge größer als 800 nm, aber nicht größer als 1.400 nm wie folgt:
 - a) gütegeschaltete Laser mit einer der folgenden Eigenschaften:
 1. Ausgangsenergie größer als 0,5 J je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 50 W oder
 2. mittlere Ausgangsleistung größer als
 - a) 10 W für Laser im Einmodenbetrieb (single mode),
 - b) 30 W für Laser im Multimodenbetrieb (multimode),
 - b) nichtgütegeschaltete Laser mit einer der folgenden Eigenschaften:
 1. Ausgangsenergie größer als 2 J je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 50 W oder
 2. mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 50 W oder
 4. Wellenlänge größer als 1.400 nm und
 - a) Ausgangsenergie größer als 100 mJ je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 1 W oder
 - b) mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 1 W;
- d) Farbstoff-(Dye-) und andere Flüssigkeits-Laser mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:
 1. Wellenlänge kleiner als 150 nm und
 - a) Ausgangsenergie größer als 50 mJ je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 1 W oder

- b) mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 1 W,
- 2. Wellenlänge größer/gleich 150 nm, aber nicht größer als 800 nm und
 - a) Ausgangsenergie größer als 1,5 J je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 20 W,
 - b) mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 20 W oder
 - c) gepulster Oszillator im longitudinalen Einmodenbetrieb (single longitudinal mode) mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 1 W und einer Pulswiederholfrequenz größer als 1 kHz, wenn die Pulsdauer kleiner als 100 ns ist,
- 3. Wellenlänge größer als 800 nm, aber nicht größer als 1.400 nm und
 - a) Ausgangsenergie größer als 0,5 J je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 10 W oder
 - b) mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 10 W oder
- 4. Wellenlänge größer als 1.400 nm und
 - a) Ausgangsenergie größer als 100 mJ je Puls und gepulste Spitzenleistung größer als 1 W oder
 - b) mittlere oder CW-Ausgangsleistung größer als 1 W;
- e) Freie-Elektronen-Laser (FEL);
- f) Bauteile wie folgt:
 - 1. gekühlte Spiegel mit aktiver Kühlung oder mit Kühlung durch Wärmeübertragungsrohre (heat pipe),
Technische Anmerkung:
Aktive Kühlung ist ein Kühlverfahren für optische Bauteile, bei dem strömende Medien im oberflächennahen Bereich (allgemein weniger als 1 mm unter der optischen Oberfläche) des optischen Bauteils verwendet werden, um Wärme von der Optik abzuleiten.
 - 2. optische Spiegel und vollkommen oder teilweise lichtdurchlässige optische oder elektrooptische Bauteile, besonders konstruiert für die Verwendung in Verbindung mit erfaßten Lasern;
- g) optische Ausrüstung wie folgt:
 - 1. Ausrüstung zur Messung dynamischer Wellenfronten (Phasenlage), die in der Lage ist, mindestens 50 Positionen einer Keulwellenfront zu messen mit folgenden Eigenschaften:
 - a) Bildwechselfrequenz größer/gleich 100 Hz und Phasendiskriminierung von mindestens 5 % der Wellenlänge des Keulensignals oder
 - b) Bildwechselfrequenz größer/gleich 1.000 Hz und Phasendiskriminierung von mindestens 20 % der Wellenlänge des Keulensignals,
 - 2. Ausrüstung zur Diagnose von Strahlführungs-Winkelfehlern kleiner/gleich 10 µrad an Super-High Power Lasern (SHPL),
 - 3. optische Ausrüstung, Baugruppen oder Bauteile, besonders konstruiert für Super-High Power Laser (SHPL) mit Gruppenstrahlern, wobei der Super-High Power Laser kohärente Keulen erzeugt mit einer Genauigkeit von $\lambda/10$ der ausgelegten Wellenlänge oder 0,1 µm, wobei der kleinere Wert zählt,
 - 4. Projektionsteleskope, besonders konstruiert für die Verwendung mit Super-High Power Lasern (SHPL).
Anmerkung:
Optische Elemente mit gemeinsamer Blende, die in Verbindung mit Super-High Power Lasern (SHPL) verwendet werden können: siehe Teil I A, Unternummer 0023d.

6A006

Magnetometer

Magnetometer, Magnetfeldgradientenmesser, intrinsische Magnetfeldgradientenmesser und Kompensationssysteme sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür wie folgt:

Anmerkung:

Nummer 6A006 erfaßt keine Ausrüstung, besonders konstruiert für biomagnetische Messungen im Rahmen medizinischer Diagnose, sofern sie keine nicht fest eingebauten Sensoren enthält, die von Unternummer 6A006h erfaßt werden.

- a) Magnetometer auf der Basis von supraleitenden, optisch gepumpten oder Kernpräzessions (Proton/Overhauser)-Verfahren mit einem Rauschpegel (Empfindlichkeit) kleiner (besser) als 0,05 nTrms/√Hz;
- b) Induktionsspulen-Magnetometer mit einem Rauschpegel (Empfindlichkeit) kleiner (besser) als
 - 1. 50 pTrms/√Hz bei Frequenzen von weniger als 1 Hz,
 - 2. 1 pTrms/√Hz bei Frequenzen von 1 bis 10 Hz oder
 - 3. 0,1 pTrms/√Hz bei Frequenzen von mehr als 10 Hz;
- c) Lichtwellenleiter-Magnetometer mit einem Rauschpegel (Empfindlichkeit) kleiner (besser) als 1 nTrms/√Hz;
- d) Magnetfeldgradientenmesser mit mehreren Magnetometern, die von Unternummer 6A006a, b oder c erfaßt werden;
- e) intrinsische Magnetfeldgradientenmesser auf Lichtwellenleiterbasis mit einem Rauschpegel (Empfindlichkeit) des Magnetfeldgradienten kleiner (besser) als 0,3 nT/m rms/√Hz;
- f) intrinsische Magnetfeldgradientenmesser, die auf der Basis anderer als der Lichtwellenleitertechnik arbeiten, mit einem Rauschpegel (Empfindlichkeit) des Magnetfeldgradienten kleiner (besser) als 15 pT/m rms/√Hz;

- g) Magnetfeld-Kompensationssysteme für Magnetfeld-Sensoren, die für Betrieb auf mobilen Plattformen konstruiert wurden;
- h) supraleitende elektromagnetische Sensoren, die Bauteile aus supraleitenden Materialien enthalten, wie folgt:
1. konstruiert zum Betrieb mindestens eines ihrer supraleitenden Bestandteile bei Temperaturen unterhalb der kritischen Temperatur (einschließlich Josephson-Elementen und SQUIDs [superconductive quantum interference devices]),
 2. konstruiert zum Erkennen von Änderungen des elektromagnetischen Felds bei Frequenzen kleiner/gleich 1 kHz und
 3. mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:
 - a) mit Dünnschicht-SQUIDs, deren kleinste Strukturabmessung kleiner ist als 2 µm, und mit zugehörigen Ein- und Ausgangskopplungsschaltungen,
 - b) konstruiert zum Betrieb mit einer Magnetfeldänderungsgeschwindigkeit von mehr als 1×10^6 magnetischen Flußquanten pro Sekunde,
 - c) konstruiert zum Betrieb ohne magnetische Abschirmung innerhalb des Erdmagnetfelds oder
 - d) mit einem Temperaturkoeffizienten kleiner (weniger) als 0,1 magnetische Flußquanten/K.

6A007

Gravimeter

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 6A107.

Schwerkraftmesser (Gravimeter) und Schwerkraftgradientenmesser (gravity gradiometers) wie folgt:

- a) **Schwerkraftmesser für die Verwendung an Land mit einer statischen Genauigkeit kleiner (besser) als 10 µgal;**
Anmerkung:
Unternummer 6A007a erfaßt nicht Landgravimeter mit Quarzelement (Worden-Prinzip).
- b) **Schwerkraftmesser für mobile Plattformen zur Verwendung an Land, auf See oder auf Tauch-, Raum- oder Luftfahrzeugen mit beiden folgenden Eigenschaften:**
1. statische Genauigkeit kleiner (besser) als 0,7 mgal und
 2. Betriebsgenauigkeit kleiner (besser) als 0,7 mgal bei einer Zeit kleiner als 2 min bis zur Stabilisierung des Meßwerts bei jeder Kombination von manuellen Kompensationsmaßnahmen und dynamischen Einflüssen;
- c) **Schwerkraftgradientenmesser.**

6A008

Radar

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 6A108.

Radarsysteme, -geräte und Baugruppen mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkung:

Nummer 6A008 erfaßt nicht:

- a) Sekundär-Überwachungsradarsysteme (SSR, Secondary Surveillance Radar),
 - b) Fahrzeug-Radarsysteme zum Kollisionsschutz,
 - c) Überwachungs- und Anzeigeräte für die Flugsicherung mit einer Auflösung von maximal 12 Elementen pro mm,
 - d) Meteorologische (Wetter-) Radarsysteme.
- a) **mit einer Betriebsfrequenz von 40 bis 230 GHz und einer mittleren Ausgangsleistung größer als 100 mW,**
- b) **über mehr als $\pm 6,25$ % der nominalen Betriebsfrequenz abstimmbare Bandbreite,**
Technische Anmerkung:
Die nominale Betriebsfrequenz entspricht der Hälfte der Summe der höchsten plus der niedrigsten spezifizierten Betriebsfrequenz.
- c) **Möglichkeit zum gleichzeitigen Betrieb auf mehr als zwei Trägerfrequenzen,**
- d) **Radar mit künstlicher Apertur (SAR, Synthetic-Aperture Radar), inverser künstlicher Apertur (ISAR, Inverse-Synthetic-Aperture Radar) oder als Seitensicht-Luftfahrzeug-Bordradarsystem (SLAR, Side Looking Airborne Radar),**
- e) **mit elektronisch phasengesteuerten Antennengruppen (phased array antennae),**
- f) **Möglichkeit zur autonomen Zielhöhenmessung,**

Anmerkung:

Unternummer 6A008f erfaßt nicht Präzisionsanflug-Radarsysteme (PAR, Precision Approach Radar) gemäß den ICAO-Normen.

- g) besonders entwickelt für Betrieb in Luftfahrzeugen (Montage in Ballons oder Flugzeugzellen) und mit Verarbeitung von Doppler-Signalen zur Bewegtzilerkennung,
- h) Verarbeitung von Radarsignalen unter Anwendung folgender Verfahren:
1. gespreiztes Spektrum (Radar) oder
 2. Frequenzsprung (Radar),
- i) vorgesehen für Bodenbetrieb mit einem maximalen Erfassungsbereich größer als 185 km,

Anmerkung:

Unternummer 6A008i erfaßt nicht:

- a) Radarsysteme zur Überwachung von Fischereigezeiten,
- b) Bodenradarsysteme, besonders konstruiert für die Strecken- (enroute) Flugsicherung und besonders entwickelte Software hierfür, mit allen folgenden Eigenschaften:
 1. maximaler Erfassungsbereich kleiner/gleich 500 km,
 2. so konfiguriert, daß die Radarzieltaten nur in einer Richtung an eine oder mehrere zivile Flugsicherungszentralen übermittelt werden können,
 3. keine Fernsteuerungsmöglichkeiten der Abtastgeschwindigkeit durch die Flugsicherungszentrale zur Luftraumüberwachung von Streckenflügen und
 4. fest installiert.

Ergänzende Anmerkung:

Die Anwendersoftware muß begrenzt sein auf den Maschinencode und den für die Installation, Funktion oder Wartung unbedingt notwendigen Quellcode.

- j) **Laser- oder Lichtradar (LIDAR, Light Detection And Ranging)** mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften:
1. weltraumgeeignet oder
 2. Verwendung von kohärenten Überlagerungsverfahren (heterodyn oder homodyn) und Winkelauflösung kleiner (besser) als 20 µrad,

Anmerkung:

Unternummer 6A008j erfaßt nicht Lichtradar (LIDAR), besonders entwickelt für die Landvermessung oder für meteorologische Beobachtung.

- k) mit Subsystemen für die Signaldatenverarbeitung, die Impulskompression anwenden, mit

1. einem Impulskompressions-Verhältnis größer als 150 oder
2. einer Impulsbreite kleiner als 200 ns oder

- l) mit Subsystemen für die Datenverarbeitung mit folgenden Eigenschaften:

1. automatische Zielverfolgung, bei der während jeder Antennenumdrehung die wahrscheinliche Zielposition vor dem Zeitpunkt des nächsten Zieldurchgangs der Antennenkeule geliefert wird,

Anmerkung:

Unternummer 6A008l1 erfaßt nicht die Kollisionswarnmöglichkeit in Flugsicherungssystemen, Marine- oder Haf radar.

2. Berechnung der Zielgeschwindigkeit aus den Signalen von Primärradarsystemen, die mit nichtperiodischer (variabler) Abtastung arbeiten,
3. Aufbereitung für automatische Mustererkennung (Gewinnung von Merkmalen) und Vergleich mit in Datenbanken gespeicherten Zielmerkmalen (Signal- oder Bilddaten) zur Identifizierung oder Klassifizierung von Zielen oder
4. Überlagerung und Korrelation oder Verknüpfung von Zieldaten von zwei oder mehreren geographisch verteilten und miteinander verbundenen Radarsensoren zur Verbesserung der Unterscheidung von Zielen.

Anmerkung:

Unternummer 6A008l4 erfaßt nicht Systeme, Geräte und Baugruppen, die für die Überwachung des Schiffsverkehrs verwendet werden.

6A102

Strahlungsfeste Detektoren, die nicht von Nummer 6A002 erfaßt werden, zum Schutz gegen atomare Detonationswirkungen (z. B. elektromagnetischer Impuls [EMP], Röntgenstrahlung, kombinierte Druck- und Wärmewirkung) und geeignet für Flugkörper, konstruiert oder ausgelegt, um einer Gesamtstrahlungsdosis von größer/gleich 5×10^5 rad (Si) zu widerstehen.

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Nummer 6A102 ist ein Detektor definiert als eine mechanische, elektrische, optische oder chemische Vorrichtung, die automatisch identifiziert, aufzeichnet oder ein Signal registriert, wie z. B. Änderungen von Umgebungstemperatur oder -druck, elektromagnetische Signale oder die Strahlung eines radioaktiven Materials.

6A107

Ausschließlich konstruierte Bestandteile für die von Unternummer 6A007b erfaßten Schwerkraftmesser oder die von Unternummer 6A007c erfaßten Schwerkraftgradientenmesser.

6A108

Radarsysteme und Bahnverfolgungssysteme, die nicht von Nummer 6A008 erfaßt werden, wie folgt:

- a) Radarsysteme und Laserradarsysteme, konstruiert oder geändert zur Verwendung in Systemen, die von Nummer 9A004 oder 9A104 erfaßt werden;
- b) Präzisionsbahnverfolgungssysteme, geeignet für Flugkörper, wie folgt:
 1. Verfolgungssysteme mit einem Umsetzer in Verbindung mit Boden- oder Luftreferenzsystemen oder Navigationssatellitensystemen, zur Echtzeitmessung von Flugposition und Geschwindigkeit,
 2. Vermessungsradare (range instrumentation radars) einschließlich zugehöriger optischer/Infrarot-Zielverfolgungsgeräte mit allen folgenden Eigenschaften:
 - a) Winkelauflösung kleiner (besser) als 3 mrad (0,5 mils),
 - b) Reichweite größer/gleich 30 km mit einer Entfernungsauflösung besser als 10 m RMS (quadratischer Mittelwert) und
 - c) Geschwindigkeitsauflösung besser als 3 m/s.

6A202

Photoelektronenvervielfacherröhren mit einer Photokathodenfläche größer als 20 cm² und einer Pulsanstiegszeit an der Anode kleiner als 1 ns.

6A203

Kameraausrüstung, die nicht von Nummer 6A003 erfaßt wird, wie folgt:

- a) mechanische Drehspiegelkameras wie folgt und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:
 1. Bildkameras mit einer Aufnahmegeschwindigkeit von mehr als 225.000 Einzelbildern/s,
 2. Strekkameras mit Aufzeichnungsgeschwindigkeiten größer als 0,5 mm/µs;

Anmerkung:
Die besonders konstruierten Bestandteile schließen Elektronikbaugruppen zur Synchronisation und Rotationsbaugruppen (bestehend aus Antriebsmotoren, Spiegeln und Lagern) ein.
- b) elektronische Streak- oder Bildkameras und Elektronenröhren wie folgt:
 1. Strekkameras mit einer Zeitauflösung kleiner/gleich 50 ns und Streak-Elektronenröhren hierfür,
 2. elektronische Bildkameras (oder Bildkameras mit elektronischem Verschuß) mit einer Bild-Belichtungszeit kleiner/gleich 50 ns,
 3. Aufnahmeröhren und Halbleiter-Bildsensoren für die Verwendung in Kameras, die von Unternummer b2 erfaßt werden, wie folgt:
 - a) Bildverstärkerröhren mit kleiner Brennweite, die eine Photokathode mit durchsichtigem leitfähigem Belag haben, zur Verkleinerung des Photokathoden-Flächenwiderstands,
 - b) Gate-SIT (silicon intensifier target) -Vidicon-Röhren, bei denen ein schnelles System das Steuern der Photoelektronen von der Photokathode ermöglicht, ehe sie auf die SIT-Platte auftreffen,
 - c) elektrooptische Kerr- oder Pockels-Zellen-Verschlüsse,
 - d) Bildröhren und Halbleiter-Bildsensoren, die eine Schnellbild-Abtastzeit von weniger als 50 ns haben und besonders konstruiert sind für Kameras, die von Unternummer b2 erfaßt werden;
- c) strahlungsfeste TV-Kameras, besonders konstruiert oder ausgelegt als unempfindlich gegen Strahlungsbelastungen größer als 5 x 10⁶ Rad (Si) ohne betriebsbedingten Qualitätsverlust, und besonders konstruierte Linsen hierfür.

6A205

Laser, Laserverstärker und Oszillatoren, die nicht von Nummer 6A005 erfaßt werden, wie folgt:

- a) Argonionen-Laser mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 40 W und einer Betriebswellenlänge zwischen 400 nm und 515 nm;
- b) abstimmbare, gepulste Farbstoff-(Dye-)Oszillatoren für Single-Mode-Betrieb mit einer Nennausgangsleistung größer als 1 W, einer Pulsfrequenz größer als 1 kHz, einer Pulsdauer kleiner als 100 ns und einer Wellenlänge zwischen 300 nm und 800 nm;
- c) abstimmbare, gepulste Farbstoff-(Dye-)Laserverstärker und -Oszillatoren (ausgenommen Single-Mode-Oszillatoren) mit einer Nennausgangsleistung größer als 30 W, einer Pulsfrequenz größer als 1 kHz, einer Pulsdauer kleiner als 100 ns und einer Wellenlänge zwischen 300 nm und 800 nm;

- d) gepulste CO₂-Laser mit einer Pulsfrequenz größer als 250 Hz, einer Nennausgangsleistung größer als 500 W, einer Pulsdauer kleiner als 200 ns und einer Betriebswellenlänge zwischen 9 µm und 11 µm;
- e) Para-Wasserstoff-Raman-Shifter, entwickelt für Ausgangswellenlängen von 16 µm und eine Pulsfrequenz größer als 250 Hz.

6A225

Interferometer zum Messen von Geschwindigkeiten größer als 1 km/s in Zeitintervallen kleiner als 10 µs [z.B. VISAR's, Doppler Laser Interferometer (DLI's)].

6A226

Drucksensoren für hydrodynamische Versuche mit Drücken größer als 100 kbar wie folgt:

- a) Mangan-Sensorelemente;
- b) Quarz-Sensorelemente.

6B

Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

6B004

Optik

- a) Ausrüstung zur Messung des absoluten Reflexionsgrads mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ % des tatsächlichen Reflexionsgrads;
- b) Ausrüstung mit einem Meßfenster größer als 10 cm, besonders konstruiert für die berührungslose Vermessung von nichtplanaren Oberflächen mit einer Genauigkeit kleiner/gleich 2 nm bezogen auf das Referenzprofil.

Anmerkung:

Unternummer 6B004b erfaßt nicht Mikroskope oder Ausrüstung zum Messen der Streuung von optischen Oberflächen.

6B005

Laser

Besonders entwickelte oder geänderte Ausrüstung einschließlich Werkzeugen, Formen, Halterungsvorrichtungen oder Lehren wie folgt sowie andere besonders entwickelte Bauteile und besonders entwickeltes Zubehör hierfür:

- a) für die Herstellung oder Kontrolle von
 1. Wigglermagneten von Freie-Elektronen-Lasern,
 2. Fotoinjektoren von Freie-Elektronen-Lasern;
- b) zur Einstellung des Longitudinalmagnetfelds von Freie-Elektronen-Lasern innerhalb der erforderlichen Toleranzen.

6B007

Gravimeter

Ausrüstung für die Herstellung, Justierung und Kalibrierung von Landgravimetern mit einer statischen Genauigkeit besser als 0,1 mgal.

6B008

Radar

Impulsradar-meßeinrichtungen zur Bestimmung des Rückstrahlquerschnitts mit einer Sendeimpulsbreite kleiner/gleich 100 ns und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

6B108

Meßsysteme, ausschließlich konstruiert zur Bestimmung von Radarrückstrahlquerschnitten, geeignet für Flugkörper und Flugkörper-Subsysteme.

6C

Werkstoffe und Materialien

6C002

Optische Sensoren

- a) Tellur (Te) mit einem Reinheitsgrad von 99,9995 % oder größer;
- b) CdTe-, CdZnTe- oder CdHgTe-Einkristalle jedes Reinheitsgrads einschließlich hieraus gefertigter Epitaxial-Halbleiterscheiben;
- c) Lichtwellenleiter-Preforms, besonders entwickelt für die Herstellung von hoch-doppelbrechenden Fasern, die von Unternummer 6A002d3 erfaßt werden.

6C004

Optik

- a) Durch CVD-Verfahren mit Zinkselenid (ZnSe) oder Zinksulfid (ZnS) bedampfte monolithische Substrate,
 1. deren Volumen größer ist als 100 cm³ oder
 2. deren Durchmesser größer ist als 80 mm mit einer Dicke größer/gleich 20 mm;
- b) birnenförmige Rohkristalle (boules) der folgenden elektrooptischen Materialien:
 1. Kaliumtitanarsenat (KTA),
 2. Silbergalliumselenid (AgGaSe₂),
 3. Thalliumarsenselenid (Tl₃AsSe₃, auch als TAS bezeichnet);
- c) nichtlinear arbeitende optische Materialien mit
 1. Suszeptibilität dritter Ordnung (Chi 3) und einer Empfindlichkeit kleiner/gleich 1 W/m² und
 2. einer Ansprechzeit von weniger als 1 ms;
- d) monolithische Substrate aus abgeschiedenem Siliciumkarbid oder Be/Be mit einem Durchmesser oder einer Hauptachsenlänge größer als 300 mm;
- e) Material mit geringer optischer Absorption wie folgt:
 1. aus Fluoridmischungen bestehendes Material, das Bestandteile mit einer Reinheit größer/gleich 99,999 % enthält,
Anmerkung:
Unternummer 6C004e1 erfaßt Zirkon- oder Aluminiumfluoride und Variationen hiervon.
 2. Fluoridglas-Mischungen, die aus den von Unternummer 6C004e1 erfaßten Mischungen bestehen;
- f) optisches Glas einschließlich geschmolzenen Quarzes, Phosphatglas, Fluorphosphatglas und Schwermetallfluoride (ZrF₄ und HfF₄) mit
 1. einer OH-Ionen-Konzentration kleiner als 5 ppm,
 2. einem Reinheitsgrad integrierter metallischer Bestandteile besser als 1 ppm und
 3. hoher Homogenität (Varianz des Brechungsindex) kleiner als 5 x 10⁻⁶;
- g) synthetische Diamanten mit einer Absorption kleiner als 10 ppm/cm bei einer Wellenlänge größer als 200 nm bis 14.000 nm;
- h) Lichtwellenleiter-Preforms aus Fluoridmischungen, die Bestandteile mit einer Reinheit größer/gleich 99,999 % enthalten, besonders entwickelt zur Herstellung der von Unternummer 6A004f erfaßten Fluoridfasern.

6C005

Laser

Synthetisches kristallines Grundmaterial für Laser in nicht einbaufertiger Form wie folgt:

- a) mit Titan dotierte Saphire;
- b) Alexandrit.

6D

Datenverarbeitungsprogramme (Software)

6D001

Software, besonders entwickelt für die Entwicklung oder Herstellung der von Nummer 6A004, 6A005, 6A008 oder 6B008 erfaßten Ausrüstung.

6D002

Software, besonders entwickelt für die Verwendung der von Unternummer 6A002b, Nummer 6A008 oder 6B008 erfaßten Ausrüstung.

6D003

Software wie folgt:

a) Akustik

1. Software, besonders entwickelt zur Formung akustischer Keulen zur Echtzeitverarbeitung akustischer Daten für den passiven Empfang unter Verwendung von Schlepp-Hydrophananordnungen,
2. Quellcode zur Echtzeitverarbeitung akustischer Daten für den passiven Empfang unter Verwendung von Schlepp-Hydrophananordnungen;

b) Magnetometer

1. Software, besonders entwickelt für Magnetfeld-Kompensationssysteme für Magnetfeld-Sensoren, entwickelt für den Betrieb auf mobilen Plattformen,
2. Software, besonders entwickelt für die Erkennung magnetischer Anomalien auf mobilen Plattformen;

c) Gravimeter

Software, besonders entwickelt zur Korrektur von Bewegungseinflüssen auf Schwerkraftmesser oder Schwerkraftgradientenmesser;

d) Radar

1. Software (Anwendungsprogramme) für Flugsicherungszwecke, die auf Universalrechnern in Flugsicherungszentralen verwendet wird und über mindestens eine der folgenden Funktionen verfügt:
 - a) Möglichkeit zur gleichzeitigen Verarbeitung und Darstellung von mehr als 150 Systemzieldaten,
 - b) Möglichkeit zur Übernahme von Radarzieldaten von mehr als vier Primärradarsystemen oder
 - c) Möglichkeit zur automatischen Übergabe von Primärradar-Zieldaten von der Flugsicherungsleitzentrale an eine andere Flugsicherungszentrale [sofern diese Daten nicht mit den Daten von Sekundär-Überwachungsradarsystemen (SSR, Secondary Surveillance Radar) korreliert sind],
2. Software für die Konstruktion und Herstellung von Antennenkuppeln (RADOME), die
 - a) besonders konstruiert sind zum Schutz der von Unternummer 6A008e erfaßten Antennen mit elektronisch phasengesteuerten Antennengruppen und
 - b) die Erhöhung des mittleren Nebenkeulenpegels auf weniger als 13 dB bei Frequenzen von 2 GHz oder mehr begrenzen.

6D102

Software, ausschließlich entwickelt für die Verwendung der von Nummer 6A108 erfaßten Waren.

6D103

Software für die Verarbeitung von Daten, die während des Fluges aufgezeichnet und durch von Unternummer 6A108b erfaßte Systeme gewonnen wurden, zur nachträglichen Bestimmung der Position eines Flugkörpers auf seiner Flugbahn.

6E

Technologie

6E001

Technologie für die Entwicklung von Ausrüstung, Werkstoffen oder Software, die von Nummer 6A, 6B, 6C oder 6D erfaßt werden.

6E002

Technologie für die Herstellung von Ausrüstung oder Werkstoffen, die von Nummer 6A, 6B oder 6C erfaßt werden.

6E003

Technologie wie folgt:

a) Optik

1. Technologie für die optische Beschichtung und Oberflächenbehandlung, die erforderlich ist, um für optische Beschichtungen von Gegenständen mit einem Durchmesser oder einer Hauptachsenlänge größer/gleich 500 mm eine Gleichförmigkeit besser/gleich 99,5 % und einen Gesamtverlust (durch Absorption und Streuung) kleiner als 5×10^{-3} zu erreichen,
2. Technologie für die Herstellung optischer Gegenstände wie folgt:
 - a) zur Serienfertigung mit einer Quote größer als 10 m² Oberflächeninhalt pro Jahr auf einer einzelnen Spindel, für optische Bauteile mit folgenden Eigenschaften:
 1. Flächeninhalt größer als 1 m² und
 2. Oberflächengüte größer als $\lambda/10$ rms bei der vorgesehenen Wellenlänge,
 - b) Verfahren zum Einpunkt-Diamantdrehen (SPDT, Single-Point Diamond Turning), mit denen auf nicht-planaren Oberflächen mit einer Fläche von mehr als 0,5 m² effektive Oberflächengenauigkeiten von besser als 10 nm rms erreicht werden; (siehe auch Unternummer 2E003d)

b) Laser

1. Technologie für optische Filter mit einer Bandbreite kleiner/gleich 10 nm, einem Sehfeld (FOV, Field Of View) größer als 40° und einer Auflösung besser als 0,75 Linienpaare/mrad,
2. Technologie, die unverzichtbar ist für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung besonders entwickelter Diagnosegeräte oder Targets in Einrichtungen zum Testen von Super-High Power Lasern (SHPL) oder zum Testen oder Auswerten von durch SHPL-Strahlen bestrahlten Werkstoffen;

c) Magnetometer

Technologie, die unverzichtbar ist für die Entwicklung oder Herstellung von Luftspalt-Magnetometern (Fluxgate-Magnetometer) oder Luftspalt-Magnetometer-Systemen mit einem Rauschpegel

1. kleiner (besser) als 50 pTrms/ $\sqrt{\text{Hz}}$ bei Frequenzen von weniger als 1 Hz oder
2. kleiner (besser) als 1 pTrms/ $\sqrt{\text{Hz}}$ bei Frequenzen größer/gleich 1 Hz.

6E101

Technologie für die Verwendung von Ausrüstung oder Software, die von Nummer 6A002, Unternummer 6A007b, 6A007c, Nummer 6A008, 6A102, 6A107, 6A108, 6B108, 6D102 oder 6D103 erfaßt wird.

Anmerkung:

Nummer 6E101 erfaßt Technologie für Ausrüstung, die von Nummer 6A008 erfaßt wird, nur sofern sie für Anwendungen in Luftfahrzeugen entwickelt wurde und in Flugkörpern verwendet werden kann.

6E201

Technologie für die Verwendung von Ausrüstung, erfaßt von Unternummer 6A005a1c, 6A005a2a, 6A005c1b, 6A005c2c2, 6A005c2d2b oder Nummer 6A202 bis 6A226.

7

Luftfahrtelektronik und Navigation

7A

Ausrüstung, Baugruppen und Bestandteile

7A001

Beschleunigungsmesser, konstruiert für den Einsatz in Trägheitsnavigationssystemen oder Lenksystemen mit mindestens einem der folgenden Merkmale und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 7A101.

- a) Nullpunkt-Stabilität (bias stability) kleiner (besser) als 130 μg^* über ein Jahr bezogen auf einen festen Kalibrierwert,
- b) Stabilität des Skalierungsfaktors kleiner (besser) als 130 ppm über ein Jahr bezogen auf einen festen Kalibrierwert,
- c) spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer als 100 g^*).

*) g = Erdbeschleunigung (9,81 m/sec²)

7A002

Kreisel mit mindestens einem der folgenden Merkmale und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 7A102.

- a) **Stabilität der Driftrate**, gemessen in einer $1 g^*$ -Umgebung über einen Zeitraum von drei Monaten bezogen auf einen festen Kalibrierwert, wie folgt:
 1. kleiner (besser) als $0,1^\circ/h$, spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungspegeln kleiner als $10 g^*$, oder
 2. kleiner (besser) als $0,5^\circ/h$, spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungspegeln im Bereich von $10 g^*$ bis $100 g^*$,
- b) spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer als $100 g^*$.

7A003

Trägheitsnavigationssysteme (kardanisch und „strap-down“) und Trägheitsgeräte für Lage, Lenkung oder Steuerung mit mindestens einem der folgenden Merkmale und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 7A103.

- a) für **Luftfahrzeuge**:
 1. Navigationsfehler (trägheitsfrei) kleiner/gleich $0,8$ nautische Meilen/h [**CEP-Wert** (Circular Error Probable) von 50%] nach normaler Ausrichtung,
 2. von einer Zivilluftfahrtbehörde eines Mitgliedstaats für Verwendung in **zivilen Luftfahrzeugen** nicht zugelassen oder
 3. spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer als $10 g^*$,
- b) für **Land- oder Raumfahrzeuge**:
 1. Navigationsfehler (trägheitsfrei) kleiner/gleich $0,8$ nautische Meilen/h [**CEP-Wert** (Circular Error Probable) von 50%] nach normaler Ausrichtung oder
 2. spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer als $10 g^*$.

7A004

Astro-Kreiselkompass und andere Vorrichtungen, die Position oder Orientierung durch automatisches Verfolgen von Himmelskörpern oder Satelliten bestimmen, mit einer Azimutgenauigkeit kleiner(besser)/gleich 5 Bogensekunden.

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 7A104.

7A005

GPS-Empfangseinrichtungen (GPS = Global Positioning System) mit mindestens einem der folgenden Merkmale und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 7A105.

- a) Verwendung von Ver- oder Entschlüsselungsverfahren oder
- b) Verwendung einer null-steuernden (null-steerable) Antenne.

7A006

Luftfahrzeughöhenmesser mit Betriebsfrequenzen außerhalb des Frequenzbereichs von $4,2$ bis $4,4$ GHz und mit mindestens einem der folgenden Merkmale:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 7A106.

- a) **Leistungsmanagement** oder
- b) **Anwendung von Phasensprungmodulation (PSK).**

Anmerkungen:

1. Autopiloten für Unterwasserfahrzeuge: siehe Kategorie 8.
2. Radargeräte: siehe Kategorie 6.

^{*}) g = Erdbeschleunigung ($9,81 \text{ m/sec}^2$)

3. Trägheitsnavigationssysteme für Schiffe oder Tauchfahrzeuge: siehe Teil I A Unternummer 0009e.

7A101

Beschleunigungsmesser, die nicht von Nummer 7A001 erfaßt werden, konstruiert für den Einsatz in Trägheitsnavigationssystemen oder Lenkssystemen jeder Art mit einem Ansprechschwellwert kleiner/gleich $0,05 g^*$ und/oder einem Linearitätsfehler innerhalb von 0,25 % des vollen Meßbereichs und ausschließlich konstruierte Bestandteile hierfür.

Anmerkung:

Nummer 7A101 erfaßt nicht für Arbeiten an Bohrlöchern bestimmte Beschleunigungsmesser, konstruiert als Sensoren zur Messung während des Bohrvorgangs.

7A102

Jede Art von Kreiseln, die nicht von Nummer 7A002 erfaßt werden, geeignet für Flugkörper mit einer Nenn-Stabilität der Driftrate kleiner (besser) als $0,5^\circ/h$ (1 Sigma oder rms) in einer $1 g^*$ -Umgebung und ausschließlich konstruierte Bestandteile hierfür.

7A103

Navigationsausrüstung und -systeme, die nicht von Nummer 7A003 erfaßt werden, wie folgt, sowie ausschließlich konstruierte Bestandteile hierfür:

- a) Trägheits- oder sonstige Geräte, die von Unternummer 7A001c, 7A002b, Nummer 7A101 oder 7A102 erfaßte Beschleunigungsmesser oder Kreisel verwenden, und Systeme, in denen solche Geräte eingebaut sind;
- b) Integrierte Fluginstrumentensysteme, die Stabilisierungskreisel oder Autopiloten enthalten, konstruiert oder geändert für die Verwendung in Systemen, erfaßt von Nummer 9A004 oder 9A104.

7A104

Astro-Kreiselkompass und andere Vorrichtungen, die nicht von Nummer 7A004 erfaßt werden, die Position oder Orientierung durch automatisches Verfolgen von Himmelskörpern oder Satelliten bestimmen, sowie ausschließlich konstruierte Bestandteile hierfür.

7A105

GPS-Empfangseinrichtungen (GPS = Global Positioning System) oder ähnliche Satellitenempfangseinrichtungen, die nicht von Nummer 7A005 erfaßt werden, konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer 9A004 oder 9A104 erfaßten Systemen, die Navigationsdaten unter beiden folgenden Betriebsbedingungen ermitteln:

- a) bei Geschwindigkeiten über 515 m/s, und
- b) in Höhen über 18 km.

7A106

Höhenmesser, die nicht von Nummer 7A006 erfaßt werden, die nach dem Radar- oder Laser-Radarprinzip arbeiten, konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer 9A004 oder 9A104 erfaßten Systemen.

7A115

Passive Sensorausrüstung zur Ermittlung von Peilwinkeln zu spezifischen elektromagnetischen Quellen (Peilgeräte) oder Geländecharakteristiken, konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer 9A004 oder 9A104 erfaßten Systemen.

Anmerkung:

Nummer 7A115 schließt ein:

- a) Ausrüstung für die Darstellung von Geländekonturen,
- b) Bildsensorausrüstung,
- c) Interferometerausrüstung.

*) g = Erdbeschleunigung ($9,81 \text{ m/sec}^2$)

7A116

Flugsteuerungssysteme wie folgt, konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer 9A004 oder 9A104 erfaßten Systemen:

- a) Hydraulische, mechanische, optronische oder elektromechanische Flugsteuerungssysteme einschließlich „Fly-by-Wire“-Systemen;
- b) Ausrüstung zur Fluglageregelung.

7A117

Steuerungssysteme, geeignet für Flugkörper, mit einer erreichbaren Systemgenauigkeit kleiner/gleich 3,33 % der Reichweite (z. B. ein CEP-Wert kleiner/gleich 10 km bei einer Reichweite von 300 km).

7B

Prüf-, Test,- und Herstellungseinrichtungen

7B001

Prüf-, Kalibrier- oder Justiereinrichtungen, besonders konstruiert für die von Nummer 7A erfaßte Ausrüstung, **a u s g e n o m m e n** Ausrüstung für Wartung und Inspektion der Instandhaltungsstufe I oder der Instandhaltungsstufe II.

Technische Anmerkungen:

1. Instandhaltungsstufe I:

Der Ausfall einer Einheit eines Trägheitsnavigationssystems wird im Luftfahrzeug durch entsprechende Anzeigen an der Überwachungs- und Anzeigeeinheit oder durch Statusmeldungen vom entsprechenden Subsystem gemeldet. Anhand des Wartungshandbuchs kann die Ausfallursache bis auf die Ebene der defekten auswechselbaren Einheit (LRU) lokalisiert werden. Die defekte LRU wird dann vom Bedienpersonal ausgewechselt.

2. Instandhaltungsstufe II:

Die defekte LRU wird an die Reparaturwerkstatt (die des Herstellers oder die der für die Durchführung der Instandhaltungsstufe II zuständigen Stelle) geschickt. Dort wird die defekte LRU mit entsprechenden Hilfsmitteln geprüft, um die für den Ausfall verantwortliche wechselbare Baugruppe (SRA) zu lokalisieren. Die defekte SRA wird anschließend durch eine funktionierende Einheit ersetzt. Die defekte SRA (oder auch die komplette LRU) wird dann zur Instandsetzung an den Hersteller eingeschickt.

Ergänzende Anmerkung:

Wartung der Instandhaltungsstufe II schließt nicht den Ausbau erfaßter Beschleunigungsmesser oder Kreiselsensoren aus einer SRA ein.

7B002

Geräte wie folgt, besonders konstruiert für die Charakterisierung von Spiegeln für Ringlaser-Kreisel:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 7B102.

- a) Streustrahlungsmesser mit einer Meßgenauigkeit kleiner(besser)/gleich 10 ppm;
- b) Profilmesser mit einer Meßgenauigkeit kleiner(besser)/gleich 0,5 nm.

7B003

Einrichtungen, besonders konstruiert für die Herstellung der von Nummer 7A erfaßten Ausrüstung, einschließlich

- a) Prüfständen für Kreiselabstimmung,
- b) dynamischen Auswuchtvorrichtungen für Kreisel,
- c) Kreisel-Einlaufprüfständen und -Motorprüfständen,
- d) Vorrichtungen zum Evakuieren und Füllen von Kreiseln,
- e) Zentrifugalvorrichtungen für Kreiselager,
- f) Einrichtungen für die Achsenjustierungen von Beschleunigungsmessern.

7B102

Reflektometer, ausschließlich konstruiert zur Charakterisierung von Spiegeln für Ringlaser-Kreisel, mit einer Meßgenauigkeit kleiner (besser)/gleich 50 ppm.

7B103

Herstellungsanlagen, ausschließlich konstruiert für die Herstellung der von Nummer 7A117 erfaßten Steuerungssysteme.

7D

Datenverarbeitungsprogramme (Software)

7D001

Software, besonders entwickelt oder geändert für die Entwicklung oder Herstellung der von Nummer 7A oder 7B erfaßten Ausrüstung.

7D002

Software (nur Quellcode) für die Verwendung aller Trägheitsnavigationssysteme sowie AHRS-Systeme (AHRS = Fluglage- und Steuercursreferenzsystem), einschließlich Trägheitsnavigationseräten, die von Nummer 7A003 oder 7A004 nicht erfaßt werden, a u s g e n o m m e n kardanisch aufgehängte AHRS.

Technische Anmerkung:

AHRS unterscheidet sich im allgemeinen von Trägheitsnavigationssystemen (INS) dadurch, daß AHRS die Fluglageinformationen liefert, aber normalerweise nicht die bei INS üblichen Informationen über Beschleunigung, Geschwindigkeit und Position.

7D003

Software wie folgt:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 7D103.

- a) Software, besonders entwickelt oder geändert zur Verbesserung des Betriebsverhaltens oder zur Verringerung des Navigationsfehlers von Systemen auf die in Nummer 7A003 oder 7A004 angegebenen Werte;
- b) Software (nur Quellcode) für hybride integrierte Systeme, die das Betriebsverhalten von Systemen verbessern oder deren Navigations-Genauigkeit auf den in Nummer 7A003 spezifizierten Wert erhöhen, indem kontinuierlich Trägheits Navigationsdaten mit mindestens einer Art der folgenden Navigationsdaten kombiniert werden:
 1. Geschwindigkeitsdaten von Doppler-Radarsystemen,
 2. Referenzdaten von GPS-Systemen (GPS, Global Positioning System),
 3. Datenbanken mit Geländedaten;
- c) Software (nur Quellcode) für integrierte Luftfahrtelektronik- oder Flugkontrollsysteme, die Sensordaten kombinieren und wissensbasierte Expertensysteme verwenden;
- d) Software (nur Quellcode) für die Entwicklung von
 1. digitalen Flugsteuerungssystemen zur Optimierung von Flugwegen,
 2. integrierten Antriebs- und Flugregelsystemen,
 3. Flugregelsystemen mit drahtgebundener („Fly-by-Wire“) oder lichtleitergebundener („Fly-by-Light“) Steuerung,
 4. fehlertoleranten oder selbstrekonfigurierenden, aktiven Flugregelsystemen,
 5. automatischen Luftfahrzeugpeilanlagen,
 6. Luftdatensystemen auf der Basis statischer Oberflächendaten,
 7. nach dem Rasterverfahren arbeitenden „Head-up-displays“ oder dreidimensionalen Anzeigen.

7D101

Software, ausschließlich entwickelt für die Verwendung der von Nummer 7A001 bis 7A006, 7A101 bis 7A106, 7A115, 7B002, 7B003, 7B102 oder 7B103 erfaßten Ausrüstung.

7D102

Software für die Integration der von Nummer 7A003 oder Unternummer 7A103b erfaßten Ausrüstung (Integrationssoftware).

7D103

Software, ausschließlich entwickelt für die Modelldarstellung oder Simulation von Steuerungssystemen, die von Nummer 7A117 erfaßt werden, oder für deren Integrationsentwurf in von Nummer 9A004 oder 9A104 erfaßte Systeme.

Anmerkung:

Von Nummer 7D103 erfaßte Software bleibt erfaßt, wenn sie mit der von Nummer 4A102 erfaßten Hardwareausrüstung kombiniert wird.

7E

Technologie

7E001

Technologie für die Entwicklung von Ausrüstung oder Software, die von Nummer 7A, 7B oder 7D erfaßt wird.

7E002

Technologie für die Herstellung von Ausrüstung, die von Nummer 7A oder 7B erfaßt wird.

7E003

Technologie für die Reparatur, Überholung oder Wartung von Ausrüstung, die von den Nummern 7A001 bis 7A004 erfaßt wird, **a u s g e n o m m e n** Wartungstechnologie, die in unmittelbarem Zusammenhang mit der Kalibrierung, dem Entfernen oder dem Auswechseln beschädigter oder nicht mehr instandsetzbarer auswechselbarer Einheiten (LRU) und auswechselbarer Baugruppen (SRA) eines zivilen Luftfahrzeugs gemäß Definition in der Wartung der Instandhaltungsstufe I oder der Wartung der Instandhaltungsstufe II steht (siehe Technische Anmerkungen zu Nummer 7B001).

7E004

Technologie wie folgt:

- a) Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von
 1. automatischen Luftfahrzeugpeilanlagen mit Betriebsfrequenzen größer als 5 MHz,
 2. Luftdatensystemen, die ausschließlich auf der Basis statischer Oberflächendaten arbeiten, d.h., z.B. keine konventionellen Luftdatensensoren verwenden,
 3. nach dem Rasterverfahren arbeitenden „Head-up-displays“ oder dreidimensionalen Anzeigen für Luftfahrzeuge,
 4. Trägheitsnavigationssystemen oder Astro-Kreiselkompassen, die von Nummer 7A001 oder 7A002 erfaßte Beschleunigungsmesser oder Kreisel enthalten;
- b) Technologie für die Entwicklung von aktiven Flugsteuerungssystemen (einschließlich „Fly-by-Wire“ oder „Fly-by-Light“) wie folgt:
 1. Konfigurationsentwurf für die Verknüpfung zwischen mehreren mikroelektronischen Datenverarbeitungselementen (Bordcomputern), um eine Echtzeitverarbeitung zur Durchführung der Flugregelung zu erreichen,
 2. Kompensation der Flugregelung hinsichtlich Einbauart der Sensoren und dynamischer Zellenbelastung, d.h. Kompensation von Schwingungen in der Umgebung der Sensoren oder von Veränderungen der Lage der Sensoren zum Flugzeugschwerpunkt,
 3. elektronische Überwachung von Datenredundanz oder Systemredundanz für Fehlererkennung, Fehlerbewertung, Fehlerlokalisierung oder Neukonfiguration,
Anmerkung:
Unternummer 7E004b3 erfaßt nicht die Technologie zur Entwicklung physikalischer (mechanischer, elektrischer, hydraulischer) Redundanz.
 4. Flugsteuerungen, die während des Fluges eine Neukonfiguration der Widerstandsgröße des Steuergefühls erlauben, um eine autonome Steuerung von Luftfahrzeugen in Echtzeit zu erreichen,
 5. Integration digitaler Flugregelungs-, Navigations- und Antriebssteuerdaten in ein digitales Flugmanagementsystem zur Optimierung des Flugwegs, **a u s g e n o m m e n** Technologie für die Entwicklung von Luftfahrzeug-Fluginstrumentensystemen, die ausschließlich für Navigation und Landeanflüge mit VOR (VHF omnidirectional range = VHF-Drehfunkfeuer), DME (distance measuring equipment = Entfernungsmessgerät), ILS (instrument landing system = Instrumentenlandesystem) oder MLS (microwave landing system = Mikrowellenlandesystem) integriert wurden,

6. vollautomatische digitale Flugsteuerungssysteme oder mit mehreren Sensoren ausgerüstete vollautomatische Flugführungssysteme, die wissensgestützte Expertensysteme beinhalten;
Anmerkung:
Technologie für FADEC (full authority digital engine control): siehe Unternummer 9E003a10.
- c) Technologie für die Entwicklung von Hubschraubersystemen wie folgt:
 1. mehrachsige „Fly-by-Wire“- oder „Fly-by-Light“-Steuerungen für Hubschrauber, bei denen mindestens zwei der folgenden Funktionen in einem Steuerungselement zusammengefaßt sind:
 - a) kollektive Steuerung,
 - b) zyklische Steuerung,
 - c) Giersteuerung,
 2. Drehmomentausgleichs- oder Richtungssteuerungssysteme mit regelbarer Zirkulation,
 3. Rotorblätter mit verstellbarer Blattprofilgeometrie, die in Systemen mit individueller Blattansteuerung verwendet werden.

7E101

Technologie für die Verwendung von Ausrüstung oder Software, erfaßt von Nummer 7A001 bis 7A006, 7A101 bis 7A106, 7A115 bis 7A117, 7B002, 7B003, 7B102, 7B103, 7D101, 7D102 oder 7D103.

7E102

Technologie zum Schutz flugelektronischer und elektrischer Bauteile gegen elektromagnetische Impulse (EMP) und elektromagnetische Störungen (EMI) durch externe Quellen für die Verwendung in den von Nummer 9A004 oder 9A104 erfaßten Systemen, wie folgt:

- a) Entwurfstechnologie für Abschirmungsvorrichtungen;
- b) Entwurfstechnologie für die Auslegung von gehärteten elektrischen Schaltkreisen und gehärteten Bauteilen;
- c) Entwurfstechnologie für die Ermittlung von Härtingkriterien für die Unternehmern a) oder b).

7E104

Technologie für die Integration von Flugsteuerungs-, Lenk- und Antriebsdaten in ein Flug-Managementsystem zur Flugbahnoptimierung für die Verwendung in den von Nummer 9A004 oder 9A104 erfaßten Systemen.

8

Meeres- und Schiffstechnik

8A

Ausrüstung, Baugruppen und Bestandteile

8A001

Tauchfahrzeuge oder Überwasserfahrzeuge wie folgt:

Anmerkung zu Nummer 8A001:

Wegen der Erfassung von Ausrüstung für Tauchfahrzeuge siehe Kategorie 5, Teil 2 – Informationssicherung für verschlüsselte Nachrichtengeräte, Kategorie 6 für Sensoren, Kategorien 7 und 8 für Navigationsausrüstung, Nummer 8A für Unterwasserausrüstung.

- a) bemannte, gefesselte Tauchfahrzeuge, konstruiert für Betriebstautiefen größer als 1.000 m;
- b) bemannte, ungefesselte Tauchfahrzeuge mit einem der folgenden Merkmale:
 1. konstruiert für autonomen Betrieb (to operate autonomously) und mit einer Hubkraft von
 - a) größer/gleich 10 % ihres Gewichts in Luft und
 - b) größer/gleich 15 kN,
 2. konstruiert für den Betrieb in Wassertiefen größer als 1.000 m oder
 3. mit allen der folgenden Merkmale:
 - a) konstruiert für eine Besatzung größer/gleich vier Personen,
 - b) ausgelegt für autonomen Betrieb größer/gleich 10 Stunden,
 - c) Reichweite größer/gleich 25 Nautische Meilen und
 - d) Länge kleiner/gleich 21 m;

Technische Anmerkungen:

1. autonomer Betrieb (operate autonomously):
vollständig untergetaucht, ohne Schnorchel, alle Systeme in Betrieb und mit der für die sichere dynamische Tiefensteuerung mittels Tiefenrudern geringstnötigen Geschwindigkeit, ohne Unterstützung durch ein Versorgungsschiff oder eine Versorgungsbasis auf der Meeresoberfläche, dem Meeresboden oder an der Küste und mit einem Antriebssystem für den Unter- oder Überwassereinsatz.
 2. Reichweite (range):
die Hälfte der größten Entfernung, die ein Tauchfahrzeug zurücklegen kann.
- e) unbemannte, gefesselte Tauchfahrzeuge, konstruiert für den Einsatz in Tiefen größer als 1.000 m, mit einem der folgenden Merkmale:
1. konstruiert zur Bewegung mit eigenem Antrieb unter Nutzung von Antriebsmotoren oder Strahlrudern (thrusters), die von Unternummer 8A002a2 erfaßt werden, oder
 2. ausgerüstet mit einer glasfaseroptischen Datenübertragung;
- d) unbemannte, ungefesselte Tauchfahrzeuge mit einem der folgenden Merkmale:
1. konstruiert zur Ermittlung des Kurses relativ zu einem beliebigen geographischen Bezugspunkt ohne Echtzeitunterstützung durch eine Bedienperson,
 2. mit einer akustischen Daten- oder Steuerübertragung, oder
 3. mit einem glasfaseroptischen Daten- oder Steuerungsübertragungskabel länger als 1.000 m;
- e) Hochseebergungssysteme mit einer Hubkraft größer als 5 MN zur Bergung von Objekten aus Tiefen größer als 250 m und mit einer der folgenden Ausrüstungen:
1. dynamische Positionierungssysteme, die es dem Fahrzeug ermöglichen, eine Position innerhalb von 20 m von einem Punkt zu halten, der vom Navigationssystem vorgegeben wird, oder
 2. Systeme für die Meeresbodennavigation und für die Integration von Navigationsdaten für Tiefen größer als 1.000 m mit einer Positionierungsgenauigkeit bis 10 m Abstand von einem vorgegebenen Punkt;
- f) Oberflächeneffektfahrzeuge (vollständig mit Schürzen ausgerüstete Fahrzeuge) mit einer Entwurfs-Höchstgeschwindigkeit, voll beladen, größer als 30 Knoten bei signifikanten Wellenhöhen größer/gleich 1,25 m (Seegang 3), mit einem Luftkissendruck größer als 3.830 Pa und einem Verdrängungsverhältnis des leeren zum vollbeladenen Schiff kleiner als 0,7;
- g) Oberflächeneffektfahrzeuge (mit festen Seitenwänden) mit einer Entwurfs-Höchstgeschwindigkeit, voll beladen, größer als 40 Knoten bei signifikanten Wellenhöhen größer/gleich 3,25 m (Seegang 5);
- h) Tragflügelboote mit automatisch gesteuerten aktiven Tragflügelsystemen mit einer Entwurfs-Höchstgeschwindigkeit, voll beladen, größer/gleich 40 Knoten bei signifikanten Wellenhöhen größer/gleich 3,25 m (Seegang 5);
- i) SWATH-(Small Waterplane Area Twin-Hull)-Schiffe (Fahrzeuge mit kleiner Wasserlinienfläche) mit
1. Verdrängung, voll beladen, größer als 500 t mit einer Entwurfs-Höchstgeschwindigkeit, voll beladen, größer als 35 Knoten bei signifikanten Wellenhöhen größer/gleich 3,25 m (Seegang 5) oder
 2. Verdrängung, voll beladen, größer als 1.500 t mit einer Entwurfs-Höchstgeschwindigkeit, voll beladen, größer als 25 Knoten bei signifikanten Wellenhöhen größer/gleich 4 m (Seegang 6).

Technische Anmerkung:

Ein SWATH-Schiff ist durch folgende Formel definiert:

Wasserlinienfläche bei Konstruktionstiefgang kleiner als $2x$ (verdrängtes Volumen bei Konstruktionstiefgang)²³.

8A002

Systeme oder Ausrüstung wie folgt:

- a) Systeme oder Ausrüstung, besonders konstruiert oder geändert für Tauchfahrzeuge, die für den Einsatz in Tiefen größer als 1.000 m konstruiert sind, wie folgt:
 1. Druckgehäuse oder Druckkörper mit einer Innenabmessung der Kammer größer als 1,5 m,
 2. Gleichstrom-Antriebsmotoren oder -Strahlruder,
 3. Versorgungskabel und ihre Steckverbinder, die mit optischen Fasern und Verstärkungselementen aus synthetischem Material ausgerüstet sind;
- b) Systeme, besonders konstruiert oder geändert zur automatischen Bewegungssteuerung, für von Nummer 8A001 erfaßte Tauchfahrzeuge, die Navigationsdaten verwenden und über eine Rückkopplungs-Servosteuerung verfügen, um
 1. es dem Fahrzeug zu ermöglichen, sich innerhalb eines Abstands von 10 m von einem vorher bestimmten Punkt in der Wassersäule zu bewegen,
 2. die Position des Fahrzeugs innerhalb eines Abstands von 10 m von einem vorher bestimmten Punkt in der Wassersäule zu halten oder
 3. die Position des Fahrzeugs innerhalb eines Abstands von 10 m zu halten, während es einem Kabel auf oder unter dem Meeresboden folgt;
- c) Schiffskörper-Durchführungen oder Steckverbinder für optische Fasern;
- d) Unterwasser-Beobachtungssysteme wie folgt:

1. a) Fernsehsysteme (die Kamera, Beleuchtung, Bildschirm und Signalübertragungseinrichtungen enthalten) mit einer Grenzauflösung von mehr als 500 Linien, gemessen in Luft, und besonders konstruiert oder geändert für ferngesteuerte Operationen mit einem Tauchfahrzeug oder
 - b) Unterwasser-Fernsehkameras mit einer Grenzauflösung von mehr als 700 Linien, gemessen in Luft,

Technische Anmerkung:
Grenzauflösung bedeutet beim Fernsehen ein Maß für die horizontale Auflösung, die normalerweise ausgedrückt wird als die maximale Anzahl von Linien pro Bildhöhe, die auf einem Testbild unterschieden werden können nach IEEE-Standard 208/1960 oder einer vergleichbaren Norm.
2. Systeme, besonders konstruiert oder geändert für ferngesteuerte Operationen mit einem Tauchfahrzeug, die Verfahren verwenden, welche die Rückstreuungseffekte auf ein Minimum reduzieren, einschließlich Beleuchtungseinrichtungen mit Entfernungsgattern (range-gated illuminators) oder Laser-Systemen,
3. restlichtverstärkende Fernsehkameras, besonders konstruiert oder geändert für den Unterwassereinsatz, die
 - a) von Unternummer 6A002a2a erfaßte Bildverstärkerröhren (image intensifier tubes) und
 - b) mehr als 150.000 aktive Bildpunkte pro Halbleitersensoranordnung enthalten;
- e) fotografische Stehbildkameras, besonders konstruiert oder geändert für den Unterwassereinsatz, mit Filmbreiten größer/gleich 35 mm und mindestens einem der folgenden Merkmale:
 1. Markieren des Films mit Daten, die von einer Datenquelle außerhalb der Kamera geliefert werden,
 2. Autofokus oder ferngesteuerter Fokus, besonders konstruiert für den Unterwassereinsatz,
 3. automatische Angleichung der Brennweite,
 4. automatische Kompensationssteuerung, besonders konstruiert für den Einsatz von Unterwasserkameragehäusen in Tiefen größer als 1.000 m;
- f) elektronische Abbildungssysteme, besonders konstruiert oder geändert für den Unterwassereinsatz, die mehr als 50 belichtete Aufnahmen digital speichern können;
- g) Beleuchtungssysteme wie folgt, besonders konstruiert oder geändert für den Unterwassereinsatz:
 1. Stroboskopleuchten mit einer Lichtausgangsenergie größer als 300 J pro Blitz,
 2. Argon-Bogenlampen-Systeme, besonders konstruiert für den Einsatz in mehr als 1.000 m Wassertiefe;
- h) Roboter, besonders konstruiert für den Unterwassereinsatz, die durch einen anwendungsspezifischen, speicherprogrammierbaren Computer gesteuert werden, mit einem der folgenden Merkmale:
 1. Systeme, die den Roboter mit Informationen von Sensoren steuern, welche die auf ein externes Objekt ausgeübte Kraft oder das auf ein solches Objekt ausgeübte Drehmoment, die Entfernung von einem externen Objekt oder den Tastsinn zwischen dem Roboter und einem externen Objekt messen, oder
 2. fähig zur Ausübung einer Kraft größer/gleich 250 N oder eines Drehmoments größer/gleich 250 Nm und mit Bauteilen versehen, die Legierungen auf Titanbasis oder Verbundwerkstoffe aus faser- und fadenförmigen Materialien enthalten;
- i) ferngesteuerte Gelenkmanipulatoren, besonders konstruiert oder geändert für den Einsatz mit Tauchfahrzeugen, mit einem der folgenden Merkmale:
 1. Systeme, die den Manipulator mit Informationen von Sensoren steuern, welche die auf ein externes Objekt ausgeübte Kraft oder das auf ein solches Objekt ausgeübte Drehmoment oder den Tastsinn zwischen dem Manipulator und einem externen Objekt messen, oder
 2. Steuerung durch proportionale Master-Slave-Verfahren oder durch einen anwendungsspezifischen, speicherbaren Computer und mit größer/gleich 5 Freiheitsgraden der Bewegung;

Anmerkung:
Bei der Bestimmung der Anzahl der Freiheitsgrade werden nur Funktionen mit Proportionalsteuerung gezählt, die Stellungsrückkoppelung oder einen anwendungsspezifischen, speicherprogrammierbaren Computer verwenden.
- j) außenluftunabhängige Energieversorgungsanlagen wie folgt, besonders konstruiert für Unterwassereinsatz:
 1. Brayton-, Stirling- oder Rankine-Prozeß-Motoren als außenluftunabhängige Energieversorgungsanlagen mit mindestens einem der folgenden Merkmale:
 - a) chemische Reinigungs- oder Absorber-Systeme, besonders konstruiert zur Beseitigung von Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Partikeln aus dem zurückgeführten Motorenabgas,
 - b) Systeme, besonders konstruiert zur Verwendung von monoatomarem Gas,
 - c) Einrichtungen oder Gehäuse, besonders konstruiert zur Unterwasser-Geräuschminderung von Frequenzen kleiner als 10 kHz, oder besonderes Befestigungszubehör zur Schockdämpfung oder
 - d) Systeme, besonders konstruiert
 1. zur Verdichtung von Reaktionsstoffen oder zur Reformierung von Brennstoff,
 2. zum Speichern von Reaktionsstoffen und
 3. zum Entladen der Reaktionsstoffe gegen einen Druck größer/gleich 100 kPa,
 2. Diesel-Motoren als außenluftunabhängige Anlagen mit allen folgenden Merkmalen:
 - a) chemische Reinigungs- oder Absorber-Subsysteme, besonders konstruiert zur Beseitigung von Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Partikeln aus dem umgelaufenen Motorenabgas,

- b) Systeme, besonders konstruiert zur Verwendung von monoatomarem Gas,
 - c) Einrichtungen oder Gehäuse, besonders konstruiert zur Unterwasser-Geräuschminderung von Frequenzen kleiner als 10 kHz, oder besonderes Befestigungszubehör zur Schockdämpfung und
 - d) besonders konstruierte Abgassysteme, die Verbrennungsprodukte nicht kontinuierlich auslassen,
3. Brennstoffzellen zur außenluftunabhängigen Energieerzeugung mit einer Leistung größer als 2 kW, mit einem der folgenden Merkmale:
- a) Einrichtungen oder Gehäuse, besonders konstruiert zur Unterwasser-Geräuschminderung von Frequenzen kleiner als 10 kHz, oder besonderes Befestigungszubehör zur Schockdämpfung oder
 - b) Systeme, besonders konstruiert
 - 1. zur Verdichtung von Reaktionsstoffen oder zur Reformierung von Brennstoff,
 - 2. zum Speichern von Reaktionsstoffen und
 - 3. zum Entladen der Reaktionsstoffe gegen einen Druck größer/gleich 100 kPa;
- k) flexible Schürzen, Abdichtungen und Schürzenfinger wie folgt:
- 1. konstruiert für Luftkissendrucke größer/gleich 3.830 Pa, für den Einsatz bei signifikanten Wellenhöhen größer/gleich 1,25 m (Seegang 3) und besonders konstruiert für Oberflächeneffektfahrzeuge (Fahrzeugvarianten, die voll mit Schürzen ausgerüstet sind), die von Unternummer 8A001f erfaßt werden,
 - 2. konstruiert für Luftkissendrucke größer/gleich 6.224 Pa, für den Einsatz bei signifikanten Wellenhöhen größer/gleich 3,25 m (Seegang 5) und besonders konstruiert für Oberflächeneffektfahrzeuge (mit festen Seitenwänden), die von Unternummer 8A001g erfaßt werden;
- l) Hubgebläse mit einer Leistung größer als 400 kW, besonders konstruiert für Oberflächeneffektfahrzeuge, die von Unternummer 8A001f oder 8A001g erfaßt werden;
- m) vollgetauchte, unterkavitierende oder superkavitierende Tragflügel, besonders konstruiert für Boote, die von Unternummer 8A001h erfaßt werden;
- n) aktive Systeme, besonders konstruiert oder geändert für die automatische Steuerung der Stabilität von Fahrzeugen, die von Unternummer 8A001f, g, h oder i erfaßt werden;
- o) 1. Wasserschraubenpropeller oder Leistungsübertragungssysteme wie folgt, besonders konstruiert für Oberflächeneffektfahrzeuge (sowohl mit Schürzen als auch mit Seitenwänden), Tragflügelboote oder SWATH-(Small Waterplane Area Twin-Hull)-Schiffe, die von Unternummer 8A001f, g, h oder i erfaßt werden:
- a) superkavitierende, superbelüftete, teilgetauchte oder die Oberfläche durchstoßende Propeller mit einer Leistung größer als 7,5 MW,
 - b) gegenläufige Propellersysteme mit einer Leistung größer als 15 MW,
 - c) Systeme mit Anwendung von Pre-Swirl- oder Post-Swirl-Techniken zur Glättung der Propelleranströmung,
 - d) Hochleistungsuntersetzungsgetriebe in Leichtbauweise (K-Faktor größer als 300),
 - e) Leistungsübertragungs-Wellensysteme für Übertragungsleistungen von mehr als 1 MW, die Bestandteile aus Verbundwerkstoff enthalten,
2. Wasserschraubenpropeller, Energieerzeugungs- oder -übertragungssysteme für Schiffe wie folgt:
- a) Verstellpropeller und Nabenbaugruppen mit einer Leistung größer als 30 MW,
 - b) innenflüssigkeitsgekühlte elektrische Antriebsmaschinen mit einer Ausgangsleistung größer als 2,5 MW,
 - c) elektrische Antriebsmaschinen mit Supraleitung oder Permanentmagneten mit einer Leistung größer als 0,1 MW,
 - d) Leistungsübertragungs-Wellensysteme mit einer Übertragungsleistung größer als 2 MW, die Bestandteile aus Verbundwerkstoff enthalten,
 - e) belüftete oder basisbelüftete Propellersysteme mit einer Leistung größer als 2,5 MW,
3. Geräuschminderungssysteme für den Einsatz auf Schiffen größer/gleich 1.000 Tonnen Wasserverdrängung wie folgt:
- a) Geräuschminderungssysteme, die bei Frequenzen kleiner als 500 Hz dämpfend wirken und aus zusammengesetzten, schalldämpfenden Halterungen für die akustische Isolation von Dieselmotoren, Dieselmotorsets, Gasturbinen, Gasturbinen-Generatorsets, Antriebsmotoren oder Antriebsuntersetzungsgetrieben bestehen, besonders konstruiert für die Isolierung gegen Schall oder Vibration, mit einer Zwischenmasse größer als 30 % der Masse der Ausrüstung, die darauf montiert werden soll,
 - b) aktive Geräuschminderungs- oder -tilgungs-Systeme oder Magnetlager, besonders konstruiert für Leistungsübertragungssysteme, die elektronische Steuerungen enthalten, welche aktiv die Vibration der Ausrüstung durch die Erzeugung von Anti-Geräusch- oder Anti-Vibrationssignalen direkt an der Entstehungsstelle verringern können;
- p) Wasserstrahlantriebssysteme mit einer Leistung größer als 2,5 MW, die divergierende Düsen und strömungsbeeinflussende Leitschaufeln ausnutzen, um die Antriebswirkung zu verstärken oder die durch den Antrieb erzeugten, unter Wasser ausgestrahlten Geräusche zu vermindern.

Anmerkung:

Unterwasserkommunikationssysteme: siehe Kategorie 5, Teil 1 – Telekommunikation.

8A991

Boote, angetrieben durch Wasserschrauben-Propeller, Luftschrauben-Propeller oder Wasserstrahlantrieb, mit einer Länge größer/gleich 6 m und einer Antriebsleistung größer/gleich 36 kW sowie Bestandteile hierfür, wenn Käufer oder Bestimmungsland der Libanon, Libyen oder Syrien ist.

8B

Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

8B001

Wasserumlauf tanks (water tunnels) mit einem Hintergrundgeräuschpegel kleiner als 100 dB (bezogen auf 1 Mikropascal bei der Bandbreite von 1 Hz) im Frequenzbereich von 0–500 Hz, konstruiert für die Messung akustischer Felder, die durch die Wasserströmung um Modelle von Antriebssystemen erzeugt werden.

8C

Werkstoffe und Materialien

8C001

Syntaktischer Schaum für den Einsatz unter Wasser wie folgt:

1. konstruiert für Wassertiefen größer als 1.000 m und
2. mit einer Dichte kleiner als 561 kg/m³.

Technische Anmerkung:

Syntaktischer Schaum besteht aus Hohlkugeln aus Kunststoff oder Glas, die in eine Harzmatrix eingebettet sind.

8D

Datenverarbeitungsprogramme (Software)

8D001

Software, besonders entwickelt oder geändert für die Entwicklung, Herstellung oder Verwendung der von Nummer 8A, 8B oder 8C erfaßten Ausrüstung oder Werkstoffe.

8D002

Spezifische Software, besonders entwickelt oder geändert für die Entwicklung, Herstellung, Reparatur, Überholung oder Nachbearbeitung (re-machining) von Propellern, besonders konstruiert für die Geräuschminderung unter Wasser.

8E

Technologie

8E001

Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von Ausrüstung oder Werkstoffen, die von Nummer 8A, 8B oder 8C erfaßt werden.

8E002

Technologie wie folgt:

- a) Technologie für die Entwicklung, Herstellung, Reparatur, Überholung oder Wiederaufarbeitung (re-machining) von Propellern, besonders konstruiert für die Geräuschminderung unter Wasser;
- b) Technologie für die Überholung oder Wiederaufarbeitung von Ausrüstung, die von Nummer 8A001, Unternummer 8A002b, j, o oder p erfaßt wird.

9

Antriebe und Transportausrüstung

9A

Ausrüstung, Baugruppen und Bestandteile

Anmerkung zu Nummer 9A:

Gegen Neutronenstrahlung oder kurzzeitige ionisierende Strahlung konstruierte oder ausgelegte Antriebssysteme: siehe Teil I A.

9A001

Gasturbinenflugtriebwerke, die von Unternummer 9E003a erfaßte Technologien enthalten, wie folgt:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 9A101.

a) **nicht zugelassen für die spezifischen Zivilluftfahrzeuge, für die sie bestimmt sind;**

Anmerkung:

Für das Zulassungsverfahren eines Zivilluftfahrzeugs kann eine beschränkte Anzahl zivil zugelassener Triebwerke, Baugruppen oder Bestandteile entsprechend der Festlegung in einem in der Fußnote *) genannten Land ausgeführt werden. Diese beschränkte Anzahl wird als die Mindestanzahl (bis zu 16, einschließlich Ersatzteilen) definiert, die für die zivile Zulassung benötigt wird.

b) **nicht zugelassen zur zivilen Verwendung durch Luftfahrtbehörden in einem in der Fußnote *) genannten Land;**

c) **entwickelt für Reisegeschwindigkeiten größer als Mach 1,2 für mehr als 30 Minuten.**

9A002

Schiffsgasturbinen mit einer ISO-Standardnennleistung bei Dauerbetrieb größer/gleich 24.245 kW und einem spezifischen Kraftstoffverbrauch kleiner als 0,219 kg/kWh in jedem Punkt des Leistungsbereichs von 35 % bis 100 %, sowie besonders entwickelte Baugruppen und Bestandteile hierfür.

Anmerkung:

Der Begriff „Schiffsgasturbinen“ schließt diejenigen Industriegasturbinen oder aus Flugtriebwerken abgeleiteten Gasturbinen ein, die für den Schiffsantrieb oder die Stromerzeugung an Bord angepaßt wurden.

9A003

Besonders entwickelte Baugruppen und Bestandteile, die von Unternummer 9E003a erfaßte Technologien enthalten, für folgende Gasturbinenantriebssysteme:

a) **erfaßt von Nummer 9A001 oder**

b) **deren entwicklungs- oder fertigungsmäßige Herkunft entweder Länder der Länderliste C oder dem Hersteller unbekannt sind.**

Anmerkung:

Nummer 9A003 erfaßt keine Mehrfachdombrennkammern (multiple domed combustors), die mit einer mittleren Brennkammeraustrittstemperatur von höchstens 1.813 K (1.540 °C) betrieben werden.

9A004

Trägerraketen (für Raumfahrzeuge) oder Raumfahrzeuge (ohne ihre Nutzlast).

Anmerkung:

Der Erfassungsstatus von Erzeugnissen, die in den Nutzlasten von Raumfahrzeugen enthalten sind: siehe die zutreffenden Kategorien von Teil I C.

Ergänzende Anmerkung:

Siehe auch Nummer 9A104.

9A005

Flüssigkeitsraketenantriebssysteme, die von Nummer 9A006 erfaßte Systeme oder Bestandteile enthalten.

Anmerkung:

Siehe auch Nummern 9A105 und 9A119.

*) Australien, Belgien und Luxemburg, Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Japan, Kanada, Niederlande, Norwegen, Portugal, Spanien, Türkei, Vereinigtes Königreich, Vereinigte Staaten von Amerika

9A006

Systeme oder Bestandteile wie folgt, besonders konstruiert für Flüssigkeitsraketenantriebssysteme:

Anmerkung:

Siehe auch Nummern 9A106 und 9A108.

- a) **Kryogenkühler, Leichtbau-Dewar-Gefäße, kryogene Wärmeleitrohre oder kryogene Systeme, besonders konstruiert zur Verwendung in Trägerraketen, die Verluste an kryogener Flüssigkeit auf weniger als 30 % pro Jahr beschränken können;**
- b) **kryogene Behälter oder Tiefkühlsysteme mit geschlossenem Kreislauf, die Temperaturen kleiner/gleich 100 K (-173 °C) aufrechterhalten können, für Luftfahrzeuge mit Dauerfluggeschwindigkeiten größer als Mach 3, Trägerraketen oder Raumfahrzeuge;**
- c) **Lager- oder Umfüllsysteme für pastenförmigen Wasserstoff (slush hydrogen);**
- d) **Hochdruckturbopumpen (über 17,5 MPa), Pumpenbestandteile oder zugehörige Gaserzeuger- oder Antriebssysteme der Entspannungsturbine;**
- e) **Hochdruckbrennkammern (über 10,6 MPa) und zugehörige Düsen;**
- f) **Treibstofflagersysteme, die mit dem Prinzip der kapillaren Einlagerung oder der Druckförderung mit elastischen Bälgen (positive expulsion) arbeiten.**

9A007

Feststoffraketenantriebssysteme mit mindestens einem der folgenden Merkmale:

Anmerkung:

Siehe auch Nummern 9A107 und 9A119.

- a) **1. Gesamtimpuls größer als 1,1 MNs oder**
2. massenspezifischer Impuls größer/gleich 2,4 kNs/kg bei auf atmosphärische Bedingungen in Meereshöhe entspannter Düsenströmung für einen auf 7 MPa korrigierten Brennkammerdruck,
- b) **1. mit Stufenmassenanteilen größer als 88 % und**
2. Festtreibstoffanteil größer als 86 %,
- c) **mindestens eins der von Nummer 9A008 erfaßten Bestandteile oder**
- d) **Isolierungs- und Klebesysteme für Festtreibstoffe, die durch eine direkt mit dem Motor verklebte Konstruktion eine feste mechanische Verbindung oder eine Sperrschicht gegen chemischen Austausch zwischen Festtreibstoff und Gehäuse-Isolationsmaterial gewährleisten.**

9A008

Bestandteile wie folgt, besonders konstruiert für Feststoffraketenantriebssysteme:

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 9A108.

- a) **Isolierungs- und Klebesysteme für Festtreibstoffe, die Zwischenlager (liner) verwenden, um eine feste mechanische Verbindung oder eine Sperrschicht gegen chemischen Austausch zwischen Festtreibstoff und Gehäuse-Isolationsmaterial zu gewährleisten;**
- b) **Motorgehäuse aus fasergewickelt Verbundwerkstoff mit einem Durchmesser größer als 0,61 m oder einem strukturellem Wirkungsgrad (PV/W) größer als 25 km;**

Technische Anmerkung:

Der strukturelle Wirkungsgrad (PV/W) ist gleich dem Berstdruck (P) mal dem Behältervolumen (V) geteilt durch das Gesamtgewicht (W) des Druckbehälters.

- c) **Schubdüsen für den Schubbereich größer als 45 kN oder mit Düsenhalserosionsraten kleiner als 0,075 mm/s;**
- d) **Schubvektorsteuersysteme mittels Schwenkdüsen oder Sekundäreinspritzung, die folgendes ausführen können:**
 1. **Bewegungen in alle Richtungen von mehr als $\pm 5^\circ$,**
 2. **Winkelgeschwindigkeiten größer/gleich $20^\circ/\text{s}$ oder**
 3. **Winkelbeschleunigungen größer/gleich $40^\circ/\text{s}^2$.**

Technische Anmerkung:

Eine feste mechanische Verbindung im Sinne der Unternummern 9A007d und 9A008a weist eine Haftfestigkeit von mindestens der Festigkeit des Treibstoffs auf.

9A009

Hybridraketenantriebssysteme mit

Anmerkung:

Siehe auch Nummern 9A109 und 9A119.

- a) einem Gesamtimpuls größer als 1,1 MNs oder
- b) einem Schub größer als 220 kN bei Entspannung gegen Vakuum.

9A010

Besonders konstruierte Bestandteile oder Strukturen für Trägerraketen oder Trägerraketenantriebssysteme, die aus von Nummer 1C007 oder 1C010 erfaßten Verbundwerkstoffen mit Metall-Matrix, aus organischen Verbundwerkstoffen, aus Werkstoffen mit keramischer Matrix oder aus intermetallisch verstärkten Werkstoffen hergestellt sind.

Anmerkung:

Siehe auch Nummern 1A002 und 9A110.

9A011

Staustrahltriebwerke, Staustrahltriebwerke mit Überschallverbrennung oder Kombinationsantriebe sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

Anmerkung:

Siehe auch Nummern 9A111 und 9A118.

9A101

Kleine, treibstoffeffiziente Turbojet- und Turbofan-Triebwerke (einschließlich Turbo-Compound-Triebwerken) mit geringem Gewicht, soweit nicht erfaßt von Nummer 9A001, und geeignet für Flugkörper.

Anmerkung:

Nummer 9A101 erfaßt nur die nachfolgend genannten Triebwerke:

- a) Triebwerke mit beiden folgenden Merkmalen:
 1. Maximalschub größer 1.000 N (erreicht in nicht eingebautem Zustand), außer zivil zugelassene Triebwerke mit einem Maximalschub von größer 8.890 N (erreicht in nicht eingebautem Zustand), und
 2. Spezifischer Treibstoffverbrauch kleiner/gleich 0,13 kg/N/h (Meereshöhe und Standardbedingungen), oder
- b) Triebwerke, konstruiert oder geändert für Flugkörper, unabhängig von Schub- und Treibstoffverbrauchswerten.

9A104

Höhenforschungsraketen (sounding rockets) mit einer Reichweite von mindestens 300 km.

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 9A004.

9A105

Flüssigkeitsraketenantriebssysteme wie folgt:

- a) Flüssigkeitsraketenantriebssysteme, die nicht von Nummer 9A005 erfaßt werden, geeignet für Flugkörper, mit einem Gesamtimpuls größer/gleich $1,1 \times 10^6$ Ns;

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 9A119.

- b) Flüssigkeitsraketenantriebssysteme, geeignet für Flugkörper, mit einer Reichweite von größer/gleich 300 km (unabhängig von ihrer Nutzlast), die nicht von Nummer 9A005 oder Unternummer 9A105a erfaßt werden, mit einem Gesamtimpuls von größer/gleich $0,841 \times 10^6$ Ns.

9A106

Systeme oder Bestandteile, die nicht von Nummer 9A006 erfaßt werden, geeignet für Flugkörper, wie folgt, ausschließlich entwickelt für Flüssigkeitsraketenantriebssysteme:

- a) Auskleidungen für Brennkammern;
- b) Raketendüsen;
- c) Schubvektorsteuerungs-Subsysteme;

Technische Anmerkung:

Unternummer 9A106c schließt Ausrüstung ein, die in folgenden Verfahren zur Schubvektorsteuerung Verwendung findet:

1. flexible Düse,
 2. Flüssig- oder Sekundärgaseinspritzung,
 3. bewegliches Triebwerk oder bewegliche Düse,
 4. Ablenkung des Abgasstroms (Strahlschaufeln oder Sonden) oder
 5. Verwendung von Schubklappen.
- d) **Regelungssysteme für Flüssig- oder Suspensionstreibstoffe (einschließlich Oxidatoren), konstruiert oder geändert für den Betrieb in Vibrationsumgebungen von mehr als $10 g^*$ RMS zwischen 20 Hz und 2.000 Hz sowie ausschließlich konstruierte Bestandteile hierfür.**

Anmerkung:

Unternummer 9A106d erfaßt nur Ventile und Pumpen, die folgende Merkmale aufweisen:

- a) Servoventile, konstruiert für einen Durchfluß größer/gleich 24 l/min bei einem absoluten Druck größer/gleich 7.000 kPa und einer Stellzeit kleiner als 100 ms,
- b) Pumpen für Flüssigtreibstoff mit einer Drehzahl größer/gleich 8.000 U/min oder einem Pumpendruck größer/gleich 7 MPa.

9A107

Feststoffraketentriebwerke, geeignet für Flugkörper mit einer Reichweite von größer/gleich 300 km (unabhängig von ihrer Nutzlast), soweit nicht von Unternummer 9A007a erfaßt, mit einem Gesamtimpuls von größer/gleich $0,841 \times 10^6$ Ns.

9A108

Bestandteile, die nicht von Nummer 9A008 erfaßt werden, geeignet für Flugkörper, wie folgt, ausschließlich konstruiert für Feststoffraketenantriebssysteme:

- a) **Raketentorgehäuse, deren Innenbeschichtung und Isolierung;**
- b) **Raketendüsen;**
- c) **Schubvektorsteuerungs-Subsysteme.**

Technische Anmerkung:

Nummer 9A108 schließt Ausrüstung ein, die in folgenden Verfahren zur Schubvektorsteuerung Verwendung findet:

1. flexible Düse,
2. Flüssig- oder Sekundärgaseinspritzung,
3. bewegliches Triebwerk oder bewegliche Düse,
4. Ablenkung des Abgasstroms (Strahlschaufeln oder Sonden)
oder
5. Verwendung von Schubklappen.

9A109

Hybridraketenmotoren, die nicht von Nummer 9A009 erfaßt werden, geeignet für Flugkörper, sowie ausschließlich konstruierte Bestandteile hierfür.

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 9A119.

9A110

Verbundwerkstoff-Strukturen oder Lamine und Erzeugnisse hieraus, die nicht von Nummer 9A010 erfaßt werden, ausschließlich konstruiert für die Verwendung in Systemen, erfaßt von Nummer 9A004 oder 9A104, oder in Subsystemen, erfaßt von Nummer 9A005, 9A007, Unternummer 9A105a, Nummer 9A106, 9A107, 9A108 oder 9A116 und harzprägnierte Faser-Prepregs und metallbeschichtete Faser-Preforms hierfür, hergestellt aus organischer Matrix oder Metallmatrix unter Verwendung einer Faser- oder Fadenverstärkung mit einer spezifischen Zugfestigkeit größer als $7,62 \times 10^3$ m und einem spezifischen Modul größer als $3,18 \times 10^6$ m.

Anmerkung:

Siehe auch Nummer 1A002.

*) g = Erdbeschleunigung ($9,81 \text{ m/sec}^2$)

Ergänzende Anmerkung:

Diese Nummer erfaßt nur harzimpregnierte Faser-Prepregs mit solchen Harzen, die nach dem Aushärten eine Übergangstemperatur in den glasartigen Zustand (T_g) von 418 K (145 °C) erreichen (bestimmt nach ASTM D 4065 oder nationalen Äquivalenzstandards).

9A111

Pulsostrahltriebwerke, geeignet für Flugkörper, und ausschließlich konstruierte Bestandteile hierfür.

Anmerkung:

Siehe auch Nummern 9A011 und 9A118.

9A115

Startausrüstung, konstruiert oder geändert für von Nummer 9A004 oder 9A104 erfaßten Systeme wie folgt:

- a) **Geräte und Vorrichtungen für die Handhabung, Kontrolle, Aktivierung oder den Start;**
- b) **Fahrzeuge für Transport, Handhabung, Kontrolle, Aktivierung oder den Start.**

9A116

Wiedereintrittsfahrzeuge, geeignet für Flugkörper, sowie dafür entwickelte oder abgeänderte Ausrüstung wie folgt:

- a) **Wiedereintrittsfahrzeuge;**
- b) **Hitzeschilde und Bestandteile hierfür, hergestellt aus Keramik oder wärmeableitendem Material;**
- c) **Kühlkörper und Bestandteile hierfür, hergestellt aus leichtem Material mit hoher Wärmekapazität;**
- d) **Elektronische Ausrüstung, ausschließlich konstruiert für Wiedereintrittsfahrzeuge.**

9A117

Stufungsmechanismen, Trennmechanismen und Stufenverbindungen, geeignet für Flugkörper.

9A118

Vorrichtungen zur Verbrennungsregelung für Triebwerke, geeignet für von Nummer 9A011 oder 9A111 erfaßte Flugkörper.

9A119

Einzelne Raketenstufen, geeignet für Flugkörper, die nicht von Nummer 9A005, 9A007, 9A009, Unternummer 9A105a, Nummer 9A107 oder 9A109 erfaßt werden.

9A991

Zugmaschinen, Tiefladeanhänger und Sattelaufleger wie folgt, wenn Käufer- oder Bestimmungsland Afghanistan, China, Indien, Irak, Iran, Jugoslawien, Kambodscha, Kuba, Libyen, Myanmar, Nordkorea, Pakistan, Südafrika, Syrien oder Taiwan ist:

- a) **Tiefladeanhänger und Sattelaufleger mit einer Nutzlast größer als 25.000 kg und kleiner als 70.000 kg, oder geändert für militärische Zwecke und geeignet für den Transport der von Teil I A Nummer 0006 erfaßten Fahrzeuge;**
- b) **Zugmaschinen, geändert für militärische Zwecke und geeignet zum Ziehen von Tiefladeanhängern oder Sattelauflegern zum Transport der von Teil I A Nummer 0006 erfaßten Fahrzeuge.**

Anmerkungen:

1. Das Merkmal „geändert für militärische Zwecke“ im Sinne dieser Nummer schließt im Gegensatz zu dem Merkmal „besonders konstruiert oder besonders geändert für militärische Zwecke“ im Sinne der Nummer 0006 jede Abänderung für militärische Zwecke ein. Es schließt insbesondere folgende Funktionsforderungen oder Ausstattungsmerkmale ein:
 - a) **Wurfhöhe 1,2 m und mehr,**
 - b) **Tarnbeleuchtung,**
 - c) **Gewehr- bzw. Waffenhalterungen,**
 - d) **Tarnnetzhalterungen,**
 - e) **Dachluken, rund mit schwenk- oder klappbarem Deckel.**
2. Unter Zugmaschinen im Sinne dieser Nummer fallen alle Fahrzeuge mit primärer Zugfunktion.
3. Jugoslawien im Sinne dieser Nummer umfaßt das Staatsgebiet Jugoslawiens am 22. Dezember 1991.

9A992

Segelflugzeuge, Motorsegler, Hängegleiter mit oder ohne Motor und besonders konstruierte Bestandteile hierfür, wenn Käufer- oder Bestimmungsland der Libanon, Libyen oder Syrien ist.

9A993

Hubschrauber, Hubschrauber-Leistungsübertragungssysteme, Gasturbinenriebwerke und Hilfstriebwerke (APU's) für die Verwendung in Hubschraubern sowie Ersatzteile und Technologie hierfür, wenn Käufer- oder Bestimmungsland ein Land der Länderliste H ist.

9A994

Luftgekühlte Kolbenriebwerke (Flugmotore) und besonders konstruierte Bestandteile hierfür, mit einem Hubraum größer/gleich 100 cm³ und kleiner/gleich 600 cm³, geeignet für den Einsatz in unbemannten Luftfahrzeugen, wenn Käufer- oder Bestimmungsland Indien oder Iran ist.

9B

Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

9B001

Besonders entwickelte Ausrüstung, Werkzeuge oder Vorrichtungen wie folgt für die Herstellung oder Vermessung von Gasturbinenlaufschaufeln, -leitschaufeln oder gegossenen Deckbändern (tip shroud castings):

- a) automatisierte Ausrüstung, die nichtmechanische Verfahren zur Messung von Schaufelblattwandstärken verwendet;
- b) Werkzeuge, Vorrichtungen oder Meßgeräte für die von Unternummer 9E003c erfaßten Laser-, Wasserstrahl- oder elektrochemischen/funkenerosiven Verfahren zum Bohren von Löchern;
- c) Ausrüstung zum Gießen mit gerichteter Erstarrung oder mit monokristalliner Erstarrung;
- d) Keramikkerne oder -schalen;
- e) Herstellungsausrüstung oder -werkzeuge für Keramikkerne;
- f) Ausrüstung zum Auslaugen von Keramikernen;
- g) Ausrüstung zum Herstellen von Wachsmodellen für Keramikschaalen;
- h) Ausrüstung zum Ausbrennen oder Backen von Keramikschaalen.

9B002

On-line (Echtzeit)-Überwachungssysteme, Instrumentierung (einschl. Sensoren) oder Ausrüstung für die automatische Datenerfassung und -verarbeitung, besonders konstruiert für die Entwicklung von Gasturbinenriebwerken, -baugruppen oder -bestandteilen, die von Unternummer 9E003a erfaßte Technologien enthalten.

9B003

Besonders konstruierte Ausrüstung für die Herstellung oder Prüfung von Gasturbinenbürstendichtungen, die für Schaufelspitzen Geschwindigkeiten über 335 m/s ausgelegt sind, sowie besonders konstruierte Teile oder besonders konstruiertes Zubehör hierfür.

9B004

Werkzeuge, Matrizen oder Vorrichtungen für das Festkörperverbinden (solid state joining) von Gasturbinenbauteilen aus Superlegierungen oder Titan.

9B005

On-line (Echtzeit)-Überwachungssysteme, Instrumentierung (einschl. Sensoren) oder automatische Datenerfassungs- und -verarbeitungsgeräte, besonders konstruiert für die Verwendung an folgenden Windkanälen oder Einrichtungen:

- a) Windkanäle für Geschwindigkeiten größer/gleich Mach 1,2, **a u s g e n o m m e n** besonders für Unterrichtszwecke konstruierte Kanäle mit einer Abmessung des Meßquerschnitts (quer gemessen) kleiner als 250 mm,

Technische Anmerkung:

Unter Abmessung des Meßquerschnitts werden der Durchmesser des Kreises, die Seitenlänge des Quadrats oder die längste Seite des Rechtecks an der größten Ausdehnung des Meßquerschnitts verstanden.

- b) Einrichtungen zur Simulierung von Strömungsverhältnissen bei Geschwindigkeiten größer als Mach 5, einschließlich Lichtbogenwindkanälen, Plasmalichtbogenkanälen, Stoßwellenrohren, Stoßwellenkanälen, Gaskanälen und Leichtgaskanonen,
- c) Windkanäle oder Einrichtungen, ausgenommen solche mit zweidimensionalen Querschnitten, mit denen Strömungsverhältnisse mit einer Reynoldszahl größer als 25×10^6 simuliert werden können.

9B006

Besonders konstruierte akustische Schwingungsprüfausrüstung, mit der Schalldruckpegel größer/gleich 160 dB (bezogen auf 20 Mikropascal) mit einem Nennausgang größer/gleich 4 kW bei einer Prüfzellentemperatur größer als 1.273 K (1.000 °C) erzeugt werden können, sowie besonders konstruierte Meßwertgeber, Dehnungsmeßstreifen, Beschleunigungsmesser, Thermoelemente oder Quarzheizelemente hierfür.

9B007

Besonders konstruierte Ausrüstung zur Prüfung der Integrität von Raketenmotoren mit Hilfe anderer zerstörungsfreier Prüfverfahren (ZfP) als planares Röntgen oder grundlegende physikalische oder chemische Analysen.

9B008

Besonders konstruierte Meßwertgeber für die direkte Messung der Wandreibung von Prüfströmungen mit einer Staupunkttemperatur größer als 833 K (560 °C).

9B009

Werkzeuge, besonders konstruiert für die Fertigung von pulvermetallurgischen Turbinenrotorkomponenten, die bei einem Spannungsniveau größer/gleich 60 % der Zugfestigkeit und Metalltemperaturen größer/gleich 873 K (600 °C) betrieben werden können.

9B105

Windkanäle für Strömungsgeschwindigkeiten größer/gleich Mach 0,9, geeignet für Flugkörper und deren Subsysteme.

9B106

Umweltprüfkammern und schalltote Räume wie folgt:

- a) Umweltprüfkammern für die Simulation folgender Flugbedingungen:
 1. Vibrationsumgebungen größer/gleich $10 g^*$ RMS zwischen 20 Hz und 2.000 Hz und bei Übertragungskräften größer/gleich 5 kN und
 2. Höhe größer/gleich 15.000 m oder
 3. Temperaturbereich von 223 K (– 50 °C) bis 398 K (+ 125 °C) oder größer;
- b) schalltote Räume für die Simulation folgender Flugbedingungen:
 1. akustische Umgebungsbedingungen mit einem Gesamt-Schalldruckpegel größer/gleich 140 dB (bezogen auf 20 µPa) oder mit einer Nennausgangsleistung größer/gleich 4 kW und
 2. Höhe größer/gleich 15.000 m oder
 3. Temperaturbereich von 223 K (– 50 °C) bis 398 K (+ 125 °C) oder größer.

9B115

Ausschließlich konstruierte Herstellungsausrüstung für die von Nummer 9A005 bis 9A009, 9A011, 9A101, Unternummer 9A105a, Nummer 9A106 bis 9A109, 9A111 oder 9A116 bis 9A119 erfaßten Systeme, Subsysteme oder Bestandteile.

9B116

Ausschließlich konstruierte Herstellungsanlagen für die von Nummer 9A004 bis 9A009, 9A011, 9A101, 9A104, Unternummer 9A105a, Nummer 9A106 bis 9A109, 9A111 oder 9A116 bis 9A119 erfaßten Systeme, Subsysteme oder Bestandteile.

*) g = Erdbeschleunigung (9,81 m/sec²)

9B117

Prüfstände wie folgt:

- a) für den Test von Raketentriebwerken oder von Feststoff- oder Flüssigkeitsraketen mit einem Schub größer als 90 kN oder
- b) für die gleichzeitige Messung der drei Schubkomponenten.

9D

Datenverarbeitungsprogramme (Software)

9D001

Software, die für die Entwicklung von Ausrüstung oder Technologie nötig ist, die von Nummer 9A, 9B oder 9E003, erfaßt wird.

9D002

Software, die für die Herstellung von Ausrüstung nötig ist, die von Nummer 9A oder 9B erfaßt wird.

9D003

Software, die für die Verwendung von volldigitalen elektronischen Reglern (FADEC = Full Authority Digital Electronic Engine Control) für Antriebssysteme nötig ist, die von Nummer 9A erfaßt werden, oder für Ausrüstung, die von Nummer 9B erfaßt wird, wie folgt:

- a) Software in digitalen elektronischen Reglern für Antriebssysteme, Luft- und Raumfahrtprüfeinrichtungen oder Prüfeinrichtungen für luftatmende Flugtriebwerke;
- b) fehlertolerante Software, die in FADEC-Systemen für Antriebssysteme und zugehörige Prüfeinrichtungen verwendet wird.

9D004

Software wie folgt:

- a) Software, die nicht von Nummer 2D101 erfaßt wird, besonders entwickelt für Vibrationsprüfausrüstung mit digitalen Echtzeitsteuerungen und individuellen Erregern (Druckerzeugern) mit einem Höchstdruck größer als 100 kN;
- b) Software für zwei- oder dreidimensionale viskose Strömung, die für die ausführliche Modellierung der Triebwerkströmung nötig und mit Windkanal- oder Flugprüfdaten validiert ist;
- c) Software, die für die Entwicklung oder Herstellung von volldigitalen elektronischen Echtzeitprüfeinrichtungen für Triebwerke oder Bestandteile nötig ist, die von Unternummer 9A erfaßt werden;
- d) Software für die Prüfung von Gasturbinenflugtriebwerken, -baugruppen oder -bestandteilen, die besonders entwickelt ist, Daten in Echtzeit zu erfassen, zu verdichten und zu analysieren und die bei laufender Prüfung selbsttätige Regelung einschließlich dynamischer Einstellungen an Prüflingen oder Prüfbedingungen vornehmen kann;
- e) Software, besonders entwickelt für die Steuerung des Vorgangs beim Gießen mit gerichteter Erstarrung und mit monokristalliner Erstarrung;
- f) Software in der Form von Quellcode, Zielcode oder Maschinencode, die für die Verwendung aktiver Ausgleichssysteme für die Spaltregelung von Laufschaufelspitzen nötig ist.

Anmerkung:

Unternummer 9D004f erfaßt keine Software, die in nichterfaßter Ausrüstung integriert oder für Wartungstätigkeiten nötig ist, die mit der Kalibrierung, Instandsetzung oder Aktualisierung des aktiven Spaltregelungssystems verbunden sind.

9D101

Software, ausschließlich entwickelt für die Verwendung von Ausrüstung, erfaßt von Nummer 9B105, 9B106, 9B116 oder 9B117.

9D103

Software, ausschließlich entwickelt für die Modellbildung, Simulation oder Entwurfsintegration von Systemen, erfaßt von Nummer 9A004 oder 9A104, oder von Subsystemen, erfaßt von Nummer 9A005, 9A007, Unternummer 9A105a, Nummer 9A106 bis 9A108, 9A116 oder 9A119.

Anmerkung:

Die von Nummer 9D103 erfaßte Software bleibt erfaßt, wenn sie mit der von Nummer 4A102 erfaßten Hardwareaus-rüstung kombiniert wird.

9E

Technologie

9E001

Technologie für die Entwicklung von Ausrüstung oder Software, die von Unternummer 9A001c, Nummer 9A004 bis 9A011, 9B oder 9D erfaßt wird.

9E002

Technologie für die Herstellung von Ausrüstung, die von Unternummer 9A001c, Nummer 9A004 bis 9A011 oder 9B erfaßt wird.

Anmerkung:

1. Von Nummer 9E erfaßte Entwicklungs- oder Herstellungs-Technologie für Gasturbinentriebwerke bleibt erfaßt, wenn sie als Verwendungs-Technologie für Instandsetzung, Modernisierung und Überholung verwendet wird. Von der Erfassung ausgenommen sind: technische Daten, Zeichnungen oder Dokumentation für Wartungstätigkeiten, die unmittelbar mit der Kalibrierung, dem Ausbau oder Austausch von beschädigten oder nichtbetriebsfähigen, am Einsatzstützpunkt ersetzbaren Teilen (LRU's) verbunden sind, einschließlich des Austausches ganzer Triebwerke oder Triebwerkmodule.
2. Technologie für die Instandsetzung von erfaßten Strukturen, Laminaten oder Werkstoffen: siehe Unternummer 1E002f.

9E003

Technologie wie folgt:

- a) Technologie, die unverzichtbar ist für die Entwicklung oder Herstellung folgender Gasturbinentriebwerkbestandteile oder -systeme:
 1. Gasturbinenlaufschaukeln, -leitschaukeln oder Deckbänder (tip shrouds) aus gerichtet erstarrten (DS) oder Einkristall (SC) -Legierungen, die eine Zeitstandfestigkeit (in der kristallografischen Orientierung 001) größer als 400 h bei 1.273 K (1000 °C) bei einer Spannung von 200 MPa haben, basierend auf den mittleren Materialkennwerten,
 2. Mehrfachdombrennkammern mit einer mittleren Brenneraustrittstemperatur größer als 1.643 K (1.370 °C) oder Brennkammern mit thermisch entkoppelten Flammrohren (combustion liner), nichtmetallischen Flammrohren oder nichtmetallischen Ummantelungen,
 3. aus organischen Verbundwerkstoffen gefertigte Bestandteile für Betriebstemperaturen größer als 588 K (315 °C), oder Bestandteile aus Verbundwerkstoffen mit Metall-Matrix, Werkstoffen mit Keramik-Matrix und intermetallischen oder intermetallisch verstärkten Werkstoffen, die von Nummer 1A002 oder 1C007 erfaßt werden,
 4. ungekühlte Turbinenlaufschaukeln, -leitschaukeln, Deckbänder (tip shrouds) oder andere Bestandteile, die für den Betrieb bei Gastemperaturen im Schaufelkanal größer/gleich 1.323 K (1.050 °C) ausgelegt sind,
 5. gekühlte Turbinenschaukeln, -leitschaukeln oder Deckbänder (tip shrouds), andere als die in den Unternummern 9E003a1 und 2 beschriebenen, die Gastemperaturen im Schaufelkanal größer/gleich 1.643 K (1.370 °C) ausgesetzt sind,
 6. durch Fügen im festen Zustand (solid state joining) verbundene Schaufelblatt/Scheiben-Kombinationen,
 7. Gasturbinentriebwerksbestandteile, bei denen von Unternummer 2E003b erfaßte Diffusionsschweiß-Technologie verwendet wird,
 8. schadenstolerante rotierende Bestandteile von Gasturbinentriebwerken, bei denen von Unternummer 1C002b erfaßte pulvermetallurgische Werkstoffe verwendet werden,
 9. FADEC (Full Authority Digital Electronic Engine Control) für Gasturbinentriebwerke und Kombinationsantriebe sowie zugehörige Diagnosebauteile, Sensoren und besonders entwickelte Bestandteile,
 10. Strömungskanäle mit veränderlicher Geometrie und zugehörige Regelsysteme für
 - a) Gasgenerator-turbinen,
 - b) Fan's oder Arbeitsturbinen,
 - c) Schubdüsen,

Anmerkungen:

1. Strömungskanäle mit veränderlicher Geometrie und zugehörige Regelsysteme schließen Eintrittsleit-schaukeln, verstellbare Fans, verstellbare Leitkränze oder Abblasventile für Verdichter nicht ein.

2. Unternummer 9E003a10 erfaßt nicht Entwicklungs- oder Herstellungs-Technologie für Strömungskanäle mit veränderlicher Geometrie für Umkehrschub.
- 11. Laufschaufelspitzen-Spaltregelsysteme mit aktiver Gehäuseausgleichs-Technologie, die auf Auslegungs- und Entwicklungsdaten beschränkt ist,**
- 12. Gaslager für Rotorbaugruppen von Gasturbinentriebwerken,**
- 13. hohle Fanlaufschaufeln großer Profiltiefe ohne gegenseitige Abstützung der Schaufeln;**
- b) Technologie, die unverzichtbar ist für die Entwicklung und Herstellung von**
- 1. Flugmodellen für Windkanäle mit nicht störend auf den Luftstrom wirkenden Sensoren, die Daten von den Sensoren zum Datenerfassungssystem übertragen können,**
 - 2. Propellerblättern und Propfanblättern aus Verbundwerkstoffen, die mehr als 2.000 kW bei Fluggeschwindigkeiten größer als Mach 0,55 aufnehmen können;**
- c) Technologie, die unverzichtbar ist für die Entwicklung oder Herstellung von Bestandteilen für Gasturbinentriebwerke unter Verwendung von Laser-, Wasserstrahl- oder elektrochemischen/funkenerosiven Bohrverfahren zur Herstellung von Löchern mit**
- 1. a) Tiefen größer als das 4fache ihres Durchmessers,**
 - b) Durchmessern kleiner als 0,76 mm und**
 - c) Bohrwinkeln kleiner/gleich 25° oder**
 - 2. a) Tiefen größer als das 5fache ihres Durchmessers,**
 - b) Durchmessern kleiner als 0,4 mm und**
 - c) Bohrwinkeln über 25°;**

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Unternummer 9E003c wird der Bohrwinkel von einer Ebene aus gemessen, die tangential zur Schaufelblattoberfläche an dem Punkt verläuft, an dem die Mittellinie der Bohrung in die Blattoberfläche eintritt.

- d) Technologie, die unverzichtbar ist für die Entwicklung oder Herstellung von Leistungsübertragungssystemen für Hubschrauber oder Schwenkrotor- oder Kippflügel-Luftfahrzeuge,**
- 1. die bei Ausfall der Schmierung noch mindestens 30 Minuten betrieben werden können oder**
 - 2. die ein Leistungsgewicht größer/gleich 8,87 kW/kg aufweisen;**
- e) 1. Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von Dieselmotor-Antriebssystemen für Landfahrzeuge mit allen folgenden technischen Daten:**
- a) Boxvolumen kleiner/gleich 1,2 m³,**
 - b) Gesamtleistung größer als 750 kW, basierend auf 80/1269/EEC, ISO 2534 oder gleichwertigen nationalen Normen und**
 - c) Leistungsdichte größer als 700 kW/m³ Boxvolumen,**
- Technische Anmerkung:
Das Boxvolumen wird als das Produkt aus drei wie folgt gemessenen, aufeinander senkrecht stehenden Abmessungen definiert:
- Länge: die Länge der Kurbelwelle von der Motorstirnseite bis zur Flanschfläche des Schwungrads,
Breite: die größte der folgenden Abmessungen:
- a) das Außenmaß zwischen den Ventildeckeln,
 - b) das Maß zwischen den Außenkanten der Zylinderköpfe oder
 - c) der Durchmesser des Schwungradgehäuses,
- Höhe: die größere der folgenden Abmessungen:
- a) das Maß zwischen der Kurbelwellen-Mittellinie und der Oberkante des Ventildeckels (oder Zylinderkopfes) zuzüglich des doppelten Hubs oder
 - b) der Durchmesser des Schwungradgehäuses.

- 2. Technologie, die unverzichtbar ist für die Herstellung von besonders entwickelten Bestandteilen wie folgt für Hochleistungsdieselmotoren:**
- a) Technologie, die unverzichtbar ist für die Herstellung von Motorensystemen, bei denen alle folgenden Bauteile keramische Werkstoffe verwenden, die von Nummer 1C007 erfaßt werden:**
- 1. Zylinderlaufbuchsen,**
 - 2. Kolben,**
 - 3. Zylinderköpfe und**
 - 4. ein oder mehrere weitere Bauteile (einschl. Auslaßöffnungen, Turboladern, Ventilführungen, Ventilbaugruppen oder isolierter Kraftstoffeinspritzdüsen),**
- b) Technologie, die unverzichtbar ist für die Herstellung von Turboladersystemen mit Einstufenkompressoren mit allen folgenden Merkmalen:**
- 1. Betrieb bei Druckverhältnissen von 4:1 oder höher,**
 - 2. Massendurchsatz im Bereich von 30 bis 130 kg/min und**
 - 3. Veränderbarkeit des Strömungsquerschnitts innerhalb des Kompressor- oder Turbinenbereichs,**

- c) Technologie, die unverzichtbar ist für die Herstellung von Kraftstoffeinspritzsystemen, die eine besonders konstruierte Eignung zur Verwendung verschiedener Kraftstoffe (z. B. Diesel- oder Düsenkraftstoff) aufweisen, die den Viskositätsbereich von Dieseldieselkraftstoff [2,5 cSt bei 310,8 K (37,8 °C)] bis zu Benzin (0,5 cSt bei 310,8 K (37,8 °C)) abdecken, mit beiden folgenden Merkmalen:
1. Einspritzmenge größer als 230 mm³ pro Einspritzung pro Zylinder,
 2. besonders konstruierte elektronische Regeleinrichtungen zum automatischen Umschalten der Drehzahlreglercharakteristiken in Abhängigkeit von den Kraftstoffeigenschaften, um eine gleichbleibende Drehmomentcharakteristik mit Hilfe geeigneter Sensoren zu erzielen,
3. Technologie, die unverzichtbar ist für die Entwicklung oder Herstellung von Hochleistungsdieselmotoren mit Fest-, Gasphasen- oder Flüssigfilmschmierung (auch in Kombination) der Zylinderwand für den Betrieb bei Temperaturen größer als 723 K (450 °C), die an der Zylinderwand an der oberen Grenze des Wegs des obersten Kolbenringes gemessen werden.
- Technische Anmerkung:
Hochleistungsdieselmotoren sind Dieselmotoren mit einem mittleren, spezifischen Effektivdruck größer/gleich 1,8 MPa bei einer Drehzahl von 2.300 min⁻¹, sofern die Nenndrehzahl mindestens 2.300 min⁻¹ beträgt.

9E101

Technologie für die Entwicklung oder Herstellung von Ausrüstung, die von Nummer 9A101, 9A104, Unternummer 9A105a, Nummer 9A106, 9A108 bis 9A111 oder 9A115 bis 9A119 erfaßt wird.

9E102

Technologie für die Verwendung von Ausrüstung oder Software, die von Nummer 9A004 bis 9A011, 9A101, 9A104, Unternummer 9A105a, Nummer 9A106, 9A108 bis 9A111, 9A115 bis 9A119, 9B105, 9B106, 9B115 bis 9B117, 9D101 oder 9D103 erfaßt wird.

0

Sonstiges

0A

Ausrüstung, Baugruppen und Bestandteile

0A991

Militärische Ausrüstung einschließlich Bekleidung sowie militärisches Gerät, soweit nicht anderweitig von der Ausrüstungsliste erfaßt, wenn Käufer- oder Bestimmungsland Jugoslawien ist.

Anmerkung:

Jugoslawien im Sinne dieser Nummer umfaßt das Staatsgebiet Jugoslawiens am 22. Dezember 1991.

D. Liste für Chemie-Anlagen und Chemikalien**D2001**

Anlagen und Anlagenteile wie folgt:

- a) Anlagen, die zur Herstellung chemischer Kampfstoffe im Sinne der Kriegswaffenliste (Anlage zum Gesetz über die Kontrolle von Kriegswaffen) geeignet sowie Anlagen, die zur Erzeugung der in Teil I C Nummer 1C991 oder Nummer D2002 erfaßten Ausgangsstoffe für toxische Wirkstoffe geeignet und besonders hergerichtet sind;
- b) Anlagenteile, die für Anlagen der von Unternummer D2001a erfaßten Art geeignet sind, wie folgt:
 1. a) Reaktionsbehälter oder Reaktoren, mit oder ohne Rührer, mit einem Rauminhalt größer als 0,1 m³ und kleiner als 20 m³, deren medienberührende Flächen ganz aus folgenden Werkstoffen bestehen:
 - Nickel oder Nickel-Legierungen mit mehr als 40 % Nickel,
 - Edelstähle mit einem Legierungskomponentenanteil von mehr als 25 % Nickel und mehr als 20 % Chrom,
 - Fluorpolymere,
 - Glas oder Email,
 - Tantal oder Tantal-Legierungen,
 - Titan oder Titan-Legierungen oder
 - Zirkonium oder Zirkonium-Legierungen,
 - b) Rührer für vorbezeichnete Reaktionsbehälter oder Reaktoren, deren medienberührende Flächen ganz aus Werkstoffen nach Unternummer D2001b1a bestehen,
 2. Lagertanks, Flüssigkeitscontainer oder Vorlagen mit einem Rauminhalt größer als 0,1 m³, deren medienberührende Flächen ganz aus Werkstoffen nach Unternummer D2001b1a bestehen,
 3. Wärmetauscher oder Kondensatoren mit einer Wärmeübertragungsfläche kleiner als 20 m², deren medienberührende Flächen ganz aus Werkstoffen nach Unternummer D2001b1a oder Graphit bestehen,
 4. Destillations- und Absorptionskolonnen mit einem inneren Durchmesser größer als 0,1 m, deren medienberührende Flächen ganz aus Werkstoffen nach Unternummer D2001b1a oder Graphit bestehen,
 5. fernbedienbare Abfülleinrichtungen, deren medienberührende Flächen ganz aus folgenden Werkstoffen bestehen:
 - Nickel oder Nickel-Legierungen mit mehr als 40 % Nickel oder
 - Edelstähle mit einem Legierungskomponentenanteil von mehr als 25 % Nickel und mehr als 20 % Chrom,
 6. Ventile mit Mehrfachdichtung und Leckdetektor-Anschluß, Faltenbalgventile, Membranventile oder Rückflußverhinderer, deren medienberührende Flächen ganz aus Werkstoffen nach Unternummer D2001b1a bestehen,
 7. mehrwandige Rohre mit Leckdetektor-Anschluß, deren medienberührende Flächen ganz aus Werkstoffen nach Unternummer D2001b1a oder Graphit bestehen.
 8. Pumpen mit Mehrfachdichtung, Spaltrohrmotorpumpen, Magnetkupplungspumpen, Faltenbalgpumpen oder Membranpumpen mit einer vom Hersteller angegebenen maximalen Förderleistung größer als 0,6 m³/h oder Vakuumpumpen mit einer vom Hersteller angegebenen maximalen Förderleistung größer als 5 m³/h (bei 273 K [0 °C] und 101,30 kPa), deren medienberührende Flächen ganz aus Werkstoffen nach Unternummer D2001b1a, Graphit, Keramik oder Ferrosiliziumguß bestehen;
- c) besonders hergerichtete Anlagenteile wie folgt:
 1. Verbrennungseinrichtungen zur Vernichtung chemischer Kampfstoffe, in Teil I C Nummer 1C991 oder Nummer D2002 genannter Ausgangsstoffe für toxische Wirkstoffe oder von Munition mit chemischen Kampfstoffen, mit besonders entwickelten Zuführungssystemen, speziellen Handhabungs-Einrichtungen und mit einer durchschnittlichen Brennraumtemperatur größer als 1.273 K (1.000 °C), wobei die medienberührenden Flächen des Zuführungssystems ganz aus folgenden Werkstoffen bestehen:
 - Nickel oder Nickel-Legierungen mit mehr als 40 % Nickel,
 - Edelstähle mit einem Legierungskomponentenanteil von mehr als 25 % Nickel und mehr als 20 % Chrom oder
 - Keramik,
 2. kontinuierlich arbeitende Geräte oder Anlagen zur Messung oder Überwachung der Raumluft oder der Atmosphäre für chemische Kampfstoffe, die in Teil I C Nummer 1C991 oder Nummer D2002 erfaßten Ausgangsstoffe für toxische Wirkstoffe mit einer Nachweisgrenze von unter 0,3 mg/m³ und dafür besonders konstruierte Detektoren.

Anmerkung:

Ausrüstung und Technologie für die Herstellung chemischer Stoffe für den Kriegsgebrauch sowie besonders entwickelte Software hierfür: siehe Teil IA Nummer 0018 in Verbindung mit Nummer 0007.

D2002

1. Diethylphosphit (CAS-Nr. 762–04–9);
2. Triethylphosphit (CAS-Nr. 122–52–1);

3. N,N-Dimethylaminodiethylphosphat (CAS-Nr. 2404-03-7);
4. Methylphosphonigsäuredichlorid (CAS-Nr. 676-83-5);
5. Methylphosphonigsäuredifluorid (CAS-Nr. 753-59-3);
6. Methylphosphonigsäurediethylester (CAS-Nr. 15715-41-0);
7. Ethylphosphonigsäuredichlorid (CAS-Nr. 1498-40-4);
8. Ethylphosphonigsäuredifluorid (CAS-Nr. 430-78-4);
9. Ethylphosphonigsäuredichlorid (CAS-Nr. 1066-50-8);
10. Ethylphosphonigsäuredifluorid (CAS-Nr. 753-98-0);
11. Ethylphosphonigsäuredimethylester (CAS-Nr. 6163-75-3);
12. Ethylphosphonigsäurediethylester (CAS-Nr. 78-38-6);
13. Pinakolon (CAS-Nr. 75-97-8);
14. Pinakolyalkohol (CAS-Nr. 464-07-3);
15. 2-Chlorethanol (CAS-Nr. 107-07-3);
16. Dimethylamin (CAS-Nr. 124-40-3);
17. Dimethylaminhydrochlorid (CAS-Nr. 506-59-2);
18. N,N-Diisopropyl-2-aminochlorethan (CAS-Nr. 96-79-7);
19. N,N-Diisopropyl-2-aminoethanol (CAS-Nr. 986-80-0);
20. N,N-Diisopropyl-2-aminoethanthiol (CAS-Nr. 5842-07-9);
21. Benzilsäure (CAS-Nr. 76-93-7);
22. Methylbenzilat (CAS-Nr. 76-89-1);
23. 3-Hydroxy-1-methylpiperidin (CAS-Nr. 3554-74-3);
24. 3-Chinuclidon (CAS-Nr. 3731-38-2);
25. 3-Chinuclidinol (CAS-Nr. 1619-34-7);
26. Fluorwasserstoff (CAS-Nr. 7664-39-3);
27. Kaliumfluorid (CAS-Nr. 7789-23-3);
28. Kaliumcyanid (CAS-Nr. 151-50-8);
29. Natriumsulfid (CAS-Nr. 1313-82-2);
30. Phosphorpentachlorid (CAS-Nr. 10026-13-8);
31. Arsentrichlorid (CAS-Nr. 7784-34-1);
32. Ammoniumhydrogendifluorid (CAS-Nr. 1341-49-7);
33. Kaliumhydrogendifluorid (CAS-Nr. 7789-29-9);
34. Natriumhydrogendifluorid (CAS-Nr. 1333-83-1);
35. Natriumfluorid (CAS-Nr. 7681-49-4);
36. Natriumcyanid (CAS-Nr. 143-33-9);
37. Phosphorpentasulfid (CAS-Nr. 1314-80-3);
38. Diisopropylamin (CAS-Nr. 108-18-9);
39. Diethylaminoethanol (CAS-Nr. 100-37-8);
40. Cyanwasserstoff (Blausäure) (CAS-Nr. 74-90-8);
41. Schwefelmonochlorid (CAS-Nr. 10025-67-9);
42. Schwefeldichlorid (CAS-Nr. 10545-99-0);
43. Triethanolamin-Hydrochlorid (CAS-Nr. 637-39-8);
44. N,N-Diisopropyl-2-aminochlorethan-Hydrochlorid (CAS-Nr. 4261-68-1).

Anmerkung:

Toxische Wirkstoffe: siehe Teil I A Nummer 0007; Ausgangsstoffe zu deren Herstellung: siehe auch Teil I C Nummer 1C991.

D2003

Mobile Massenspektrometer, die geeignet sind zum Nachweis von chemischen Kampfstoffen im Sinne der Kriegswaffenliste (Anlage zum Gesetz über die Kontrolle von Kriegswaffen), sowie besonders konstruierte Bestandteile und besonders entwickelte Software hierfür, wenn Käufer- oder Bestimmungsland ein Land der Länderliste H ist.

E. Liste für Anlagen und Anlagenteile zur Erzeugung biologischer Stoffe**E3001**

Anlagen und Anlagenteile, die geeignet sind zur Erzeugung biologischer Kampfmittel im Sinne der Kriegswaffenliste (Anlage zum Gesetz über die Kontrolle von Kriegswaffen), wie folgt:

- a) Produktionsanlagen, Technikumsanlagen und Laboratorien, deren Ausstattung den Kriterien für die Sicherheitsstufen P 3 oder P 4 bzw. L 3 oder L 4 gemäß Merkblatt B 002 und B 003 der Bundesgenossenschaft der chemischen Industrie (1/92) entspricht;
- b) Teile von Produktionsanlagen und Technikumsanlagen und Ausrüstung für Laboratorien, die für solche der von Unternummer a erfaßten Art besonders hergerichtet sind, wie folgt:
 1. Sicherheitswerkbänke der Klasse III gemäß DIN 12950 oder Arbeitsboxen mit vergleichbaren Leistungsmerkmalen,
 2. fremdbelüftete Halb- oder Vollschutzanzüge, geeignet für den Umgang mit Erregern der Risikogruppe IV gemäß Merkblatt B 002 der Bundesgenossenschaft der chemischen Industrie (1/92);
- c) Teile von Produktionsanlagen und Technikumsanlagen und Ausrüstung für Laboratorien, die für die Verwendung in Anlagen der von Unternummer a erfaßten Art geeignet und besonders hergerichtet sind, wie folgt, sofern Käufer- oder Bestimmungsland ein Land der Länderliste H ist:
 1. Bioreaktoren, geeignet für die Gewinnung pathogener Mikroorganismen, Viren oder Toxine mit einem Volumen ab 300 l, mit in-situ-Sterilisation und mit dampfgesiegelten Dichtungssystemen,
 2. Zentrifugalseparatoren oder Dekanter, geeignet für die kontinuierliche Abtrennung pathogener Mikroorganismen (unter Verhinderung von Aerosolfreisetzung) aus poliertem Edelstahl oder Titan mit einer Durchflußrate über 100 l/h, mit in-situ-Dampfsterilisation und mit dampfgesiegelten Dichtungssystemen,
 3. Kreuzstromfilter („Cross-Flow“-Filtration) in geschlossener Ausführung, konstruiert für die kontinuierliche Abtrennung pathogener Mikroorganismen, Viren, Toxine oder Zellkulturen (unter Verhinderung von Aerosolfreisetzung) mit einer Filtrierfläche von mindestens 5 m² und in-situ-Sterilisation,
 4. In-situ-dampfsterilisierbare Gefriertrocknungsanlagen mit einer Eiskapazität des Kondensators von mehr als 50 und weniger als 1.000 kg in 24 Stunden,
 5. Aerosolinhalationskammern, konstruiert für Aerosolbelastungsprüfungen mit pathogenen Mikroorganismen, Viren oder Toxinen mit einem Volumen von mindestens 1 m³;
- d) Bioreaktoren, geeignet für die Gewinnung pathogener Mikroorganismen, Viren oder Toxine mit einem Volumen ab 10 l, mit in-situ Sterilisation und mit Mehrfachgleitringdichtung zur Abdichtung der Antriebswelle oder mit Magnetkupplungsantrieb, wenn Käufer- oder Bestimmungsland Irak, Iran, Libyen, Myanmar oder Nordkorea ist.

Anmerkung:

Zu Bioreaktoren gehören Fermenter, Chemostaten und kontinuierliche Fermentationssysteme. Es gilt die in Unternummer b genannte DIN-Norm in der jeweils geltenden Fassung.

Ausrüstung und Technologie für die Herstellung biologischer Stoffe für den Kriegsgebrauch sowie besonders entwickelte Software hierfür: siehe Teil I A Nummer 0018 in Verbindung mit Nummer 0007.

Begriffsbestimmungen:

- 1 **Abschrecken aus der Schmelze** (splat quenching):
ein Verfahren, bei dem der Strom einer Metallschmelze zur schnellen Erstarrung auf einen Abschreck-Block aufprallt, wobei ein flockiges Erzeugnis entsteht.
- 6 **Abstimbar** (tunable):
die Fähigkeit eines Lasers, eine Ausgangsstrahlung mit jeder beliebigen Wellenlänge über den Bereich von mehreren Laserübergängen zu erzeugen. Ein Laser, der verschiedene auswählbare Linien mit diskreten Wellenlängen innerhalb eines Laserübergangs erzeugt, gilt nicht als abstimbar.
- 2 **Adaptive Steuerung** (adaptive control):
ein Steuerungssystem, das die Gegebenheiten berücksichtigt, die sich während des Arbeitsganges ergeben (Bezug: ISO 2806 – 1980).
- 0008 **Additive** (additives):
Stoffe, die bei der Zubereitung von Sprengstoffen verwendet werden, um deren Eigenschaften zu verbessern.
- 6 **Äquivalente Dichte** (equivalent density):
die Masse einer Optik pro Einheit der optischen Fläche, die auf die optisch wirksame Oberfläche projiziert wird.
- 6 **Aktives Bildelement** (active pixel):
8 das kleinste Einzelelement einer Halbleiter-Matrix (Sensor), das eine photoelektrische Übertragungsfunktion hat, wenn es Licht (elektromagnetischer Strahlung) ausgesetzt ist.
- 7 **Aktives Flugsteuerungssystem** (active flight control system):
Funktionseinheit zur Vermeidung unerwünschter Luftfahrzeug- und Flugkörperbewegungen oder unerwünschter Strukturbelastungen durch die autonome Verarbeitung der von mehreren Sensoren gelieferten Signale und die Bereitstellung der erforderlichen Steuerbefehle für die automatische Steuerung.
- 0101 **Anderes spaltbares Material** (other fissile material):
vorher abgetrenntes Americium-242m, Curium-245 und -247, Californium-249 und -251, alle Isotope des Plutoniums außer Plutonium-238 und -239 und jedes Material, das die vorgenannten Stoffe enthält.
- 0101 **Angereichertes Uran** (uranium enriched in the isotopes 235 or 233)
Uran, das die Isotope 235 oder 233 oder beide zusammen im Verhältnis zum Isotop 238 in einer größeren Menge enthält als natürliches Uran (Isotopenverhältnis im natürlichen Uran: 0,72 %).
- 0007 **Antidiotypische Antikörper** (anti-idiotypic antibodies):
Antikörper, die spezifisch an die Antigen-Bindungsstelle anderer Antikörper binden.
- 4 **Anwenderzugängliche Programmierbarkeit** (user-accessible programmability):
5 die Möglichkeit für den Anwender, Programme einzufügen, zu ändern oder auszutauschen durch andere
6 Maßnahmen als durch
a) eine physikalische Veränderung der Verdrahtung oder von Verbindungen oder
b) das Setzen von Funktionssteuerungen einschließlich Parametereingaben.
- 5 **Asynchronous Transfer Mode** (ATM):
ein Transferverfahren, bei dem die Information in Zellen aufgliedert ist; es arbeitet insoweit asynchron, als die Weiterleitung der Zellen von der gewünschten oder momentanen Bitrate abhängig ist (CCITT-Empfehlung L.113).
- 5 **ATM:**
siehe Asynchronous Transfer Mode.
- 2 **Auflösung** (resolution):
das kleinste Inkrement einer Meßeinrichtung, bei digitalen Geräten das kleinste bedeutsame Bit (Bezug: ANSI B-89.1.12).
- 6 **Automatische Zielverfolgung** (automatic target tracking):
ein Verarbeitungsverfahren, bei dem ein extrapolierter Wert der wahrscheinlichsten Position des Ziels in Echtzeit ermittelt und ausgegeben wird.

- 2 **Bahnsteuerung** (contouring control):
zwei oder mehr numerisch gesteuerte Bewegungen, die nach Befehlen ausgeführt werden, welche die nächste benötigte Position und die zum Erreichen dieser Position benötigten Vorschubgeschwindigkeiten vorgeben. Diese Vorschubgeschwindigkeiten werden im Verhältnis zueinander so geändert, daß eine gewünschte Bahn erzeugt wird (Bezug: ISO/DIS 2806 – 1980).
- 5 **Bandbreite eines Sprachkanals** (bandwidth of one voice channel):
im Falle von Datenübertragungseinrichtungen konstruiert für den Einsatz in einem Sprachkanal von 3.100 Hz, entsprechend CCITT Empfehlung G.151.
- 5 **Basis-Software** (generic software):
die Software für ein speicherprogrammierbares (SPC) Vermittlungssystem, die allen Systemen des gleichen Typs gemeinsam ist.
Anmerkung:
Der Datenbankanteil wird nicht als Teil der Basis-Software angesehen.
- 3 **Baugruppe** (assembly):
4 eine Anzahl elektronischer Bauelemente (d. h. Schaltungselemente, diskrete Bauelemente, integrierte Schaltungen u.ä.), die miteinander verbunden sind, um eine bestimmte Funktion oder mehrere bestimmte Funktionen zu erfüllen. Die Baugruppe ist als Ganzes austauschbar und normalerweise demontierbar.
Anmerkungen:
1. **Schaltungselement** (circuit element):
eine einzelne aktive oder passive Funktionseinheit einer elektronischen Schaltung, z. B. eine Diode, ein Transistor, ein Widerstand, ein Kondensator.
2. **Diskretes Bauelement** (discrete component):
ein in einem eigenen Gehäuse befindliches Schaltungselement mit eigenen äußeren Anschlüssen.
- 2 **Baugruppe zur Bahnsteuerung** (motion control board):
eine elektronische Baugruppe, besonders entwickelt, um ein Rechnersystem zu befähigen, die Achsenbewegungen von Werkzeugmaschinen für die Bahnsteuerung gleichzeitig zu koordinieren.
- 0101 **Besonderes spaltbares Material** (special fissile material):
0201 Plutonium-239, Uran-233, mit den Isotopen 235 oder 233 angereichertes Uran und jedes Material, das die
0202 vorgenannten Stoffe enthält.
- 4 **Bildverarbeitung** (image enhancement):
Verarbeitung von außen abgeleiteter informationstragender Bilddaten durch Algorithmen wie Zeitkompression, Filterung, Auszug, Auswahl, Korrelation, Konvolution oder Transformation zwischen Bereichen (z. B. Fast-Fourier-Transformation oder Walsh-Transformation). Dazu gehören keine Algorithmen, die nur lineare oder Drehtransformation eines einzelnen Bildes verwenden wie Translation, Merkmalauszug, Bilderfassung oder Falschfarbendarstellung.
- 0007 **Biokatalysatoren** (biocatalysts):
Enzyme oder andere biologische Verbindungen, die spezifische chemische Kampfstoffe binden und deren Abbau beschleunigen.
- 0007 **Biopolymere** (biopolymers):
biologische Makromoleküle wie folgt:
a) Enzyme,
b) monoklonale, polyklonale oder antiidiotypische Antikörper,
c) besonders entwickelte oder besonders verarbeitete Rezeptoren.
- 4 **CE:**
siehe Rechenelement.
- 7 **CEP-Wert** (CEP – Circular Error Probability):
ein Maß für die Genauigkeit; der Wert wird als der Radius des bei einer spezifischen Entfernung auf das Ziel zentrierten Kreises definiert, innerhalb dessen die Nutzlasten in 50 % der Fälle auftreffen.
- 6 **Chemischer Laser** (chemical laser):
ein Laser, bei dem die angeregten Elemente durch die Ausgangsenergie einer chemischen Reaktion erzeugt werden.
- 4 **CTP:**
siehe zusammengesetzte theoretische Verarbeitungsrate (composite theoretical performance).

- 4 **Datagram** (datagram):
5 ein selbständiges, unabhängiges Datenpaket, das genügend Leitweginformationen enthält, um von der sendenden zur empfangenden Datenstation geleitet zu werden ohne Bezug auf früher ausgetauschte Leitungsinformationen zwischen dieser sendenden oder der empfangenden Datenstation und dem Netzwerk.
- 4 **Datengerät** (data device):
siehe Local Area Network.
- 5 **Datenübertragungsrate** (data signalling rate):
die Bitrate entsprechend ITU-Empfehlung 53-36, wobei zu berücksichtigen ist, daß für nichtbinäre Modulation ‚Baud‘ und ‚Bit pro Sekunde‘ nicht gleich sind. Bits für die Kodierung, Prüfung und Synchronisierung sind einzubeziehen.
Anmerkungen:
1. Bei der Bestimmung der Datenübertragungsrate sind Kanäle für Service und Überwachung auszunehmen.
2. Es ist die höchste Übertragungsrate in einer Richtung, d. h. die höchste Rate entweder in Sende- oder Empfangsrichtung, anzunehmen.
- 5 **Diensteintegriertes digitales Nachrichtennetz ISDN** (integrated services digital network):
ein von Ende-zu-Ende (von Teilnehmer zu Teilnehmer) einheitliches digitales Netz, in dem Daten aller Kommunikationsarten (z. B. Sprache, Text, Daten, Stand- und Bewegtbilder) über eine Anschlußleitung der Vermittlung von und zum Teilnehmer übermittelt werden.
- 1 **Diffusionsschweißen** (diffusion bonding):
2 Molekulares Zusammenfügen von mindestens zwei verschiedenen Metallen im festen Zustand zu einem
9 Stück mit einer Festigkeit der Schweißverbindung, die der des schwächsten Werkstoffs entspricht.
- 5 **Digitale Übertragungsrate** (digital transfer rate):
die gesamte Informationsbitrate, die direkt über ein beliebiges Medium übertragen wird (siehe auch gesamte digitale Übertragungsrate).
- 4 **Digitalrechner** (digital computer):
5 Geräte, die in Form von einer oder mehreren diskreten Variablen
a) Daten aufnehmen,
b) Daten oder Befehle in einem festen oder veränderbaren (beschreibbaren) Speicher speichern,
c) Daten durch eine gespeicherte und veränderbare Befehlsfolge verarbeiten und
d) Daten ausgeben
können.
Anmerkung:
Veränderungen einer gespeicherten Befehlsfolge schließen den Austausch von festprogrammierten Speichervorrichtungen mit ein, nicht aber physische Veränderungen der Verdrahtung oder von Verbindungen.
- 2 **Direkt wirkendes hydraulisches Pressen** (direct acting hydraulic pressing):
ein Umformverfahren, bei dem ein flüssigkeitsgefülltes, elastisches Kissen in unmittelbarem Kontakt mit dem Werkstück steht.
- 3 **Diskretes Bauelement** (discrete component):
4 siehe Baugruppe.
- 7 **Drehmomentausgleichs- oder Richtungssteuerungssysteme mit regelbarer Zirkulation** (circulation-controlled anti-torque or circulation controlled direction control systems):
Systeme, bei denen Luft über aerodynamische Oberflächen geblasen wird, um die von den Oberflächen erzeugten Luftkräfte zu erhöhen oder zu steuern.
- 4 **Dreidimensionale (3-D) Vektorrate** (three dimensional vector rate):
Anzahl von Vektoren, die je Sekunde erzeugt werden, aus Polygonzügen mit 10 Bildelementen (Pixeln), die auf Überschreiten des Darstellungsbereichs getestet (clip tested) und zufällig orientiert (randomly oriented) sind, mit einer X-Y-Z-Koordinatendarstellung im Festkomma- oder Gleitkommaformat (es ist die Darstellung zu nehmen, die die höchste 3-D Vektorrate ergibt).
- 7 **Driftrate** (Gyroskop) [drift rate (gyro)]:
Abweichung des Gyroskopausgangssignals vom Sollwert als Funktion der Zeit. Die Abweichung besteht aus statistisch verteilten und systematischen Komponenten und wird als äquivalente Winkerverschiebung pro Zeiteinheit in bezug auf den Inertialraum ausgedrückt.

- 5 **Dynamisch adaptive Leitweglenkung** (dynamic adaptive routing):
automatische Verkehrsumleitung, basierend auf Erkennung und Auswertung des momentanen aktuellen Netzzustandes.
Anmerkung:
Hierzu gehören keine Verkehrsleitungsentscheidungen, die auf vorher festgelegter Information beruhen.
- 3 **Dynamische Signalanalytoren** (dynamic signal analysers):
Signalanalytoren, die digitale Abtast- und Umsetzungsverfahren verwenden, um eine Fourier-Spektren-Anzeige der vorhandenen Wellenform einschließlich Amplituden- und Phaseninformation zu liefern.
- 3 **Echtzeit-Bandbreite** (real-time bandwidth):
bei dynamischen Signalanalytoren die größte Frequenzbandbreite, die der Analysator zur Anzeige oder Massenspeicherung ausgeben kann, ohne bei der Analyse der Eingabedaten eine Unstetigkeit zu verursachen. Bei Analytoren mit mehr als einem Kanal wird für die Berechnung die Kanalanordnung verwendet, die die größte Echtzeitbandbreite ergibt.
- 2 **Echtzeitverarbeitung** (real-time processing):
4 Verarbeitung von Daten durch ein Rechnersystem, das in Abhängigkeit der verfügbaren Mittel eine bestimmte Leistung innerhalb einer garantierten Antwortzeit als Reaktion auf ein äußeres Ereignis erbringt, unabhängig von der aktuellen Systemauslastung.
- 0101 **Effektives Gramm** (effective gramme):
0113 von besonderem oder anderem spaltbarem Material ist
a) für Plutonium und Uran-233 die Masse in Gramm,
b) für angereichertes Uran mit 1 % oder mehr U-235 die Masse in Gramm multipliziert mit dem Quadrat seiner Anreicherung (in dezimaler Schreibweise),
c) für angereichertes Uran mit weniger als 1 % U-235 die Masse in Gramm multipliziert mit 0,0001,
d) für Americium-242m, Curium-245 und -247 sowie Californium-249 und -251 die Masse in Gramm multipliziert mit 10.
- 3 **Einfache Unterrichtsgeräte** (simple educational devices):
Ausrüstung, konstruiert zum Lehren grundlegender wissenschaftlicher Prinzipien und zum Demonstrieren der Arbeitsweise solcher Prinzipien in Lehrinstituten.
- 3 **Einstellzeit** (settling time):
die Zeit, welche der Ausgang beim Umschalten zwischen zwei beliebigen Werten benötigt, um bis auf ein halbes Bit den Endwert zu erreichen.
- 4 **Einzelpaket** (fast select):
5 eine Einrichtung, anwendbar bei virtueller Verbindung (virtual calls), die es einem Datenendgerät erlaubt, die Möglichkeit der Datenübertragung über die Grundfunktionen der virtuellen Verbindung hinaus in Rufaufbau- und Rufabbau-Paketen zu erweitern.
Anmerkung:
Paket (packet):
eine Gruppe binärer Einheiten, die Daten und Rufüberwachungssignale enthält und als Gesamtheit übertragen wird. Die Daten, Rufüberwachungssignale und eventuelle Fehlerkontrollinformationen bilden ein festgelegtes Format.
- 6 **Elektronisch phasengesteuerte Antennengruppen** (electronically steerable phased array antenna):
eine Antenne, deren Strahl durch Phasenkopplung gebildet wird, d. h. die Strahlungsrichtung wird durch die komplexen Erregungskoeffizienten der Strahlerelemente gesteuert. Die Strahlungsrichtung beim Senden und beim Empfang kann durch ein elektrisches Signal im Azimut und/oder Höhenwinkel verändert werden.
- 2 **End-Effektoren** (end-effectors):
umfassen Greifer, aktive Werkzeugeinheiten und alle anderen Werkzeuge, die am Anschlußflansch am Ende des Roboter-Greifarms bzw. der -Greifarme angebaut sind.
Anmerkung:
Aktive Werkzeugeinheit (active tooling unit):
eine Einrichtung, die dem Werkstück Bewegungskraft, Prozeßenergie oder Sensorsignale zuführt.
- 4 **Endgeräte-Schnittstelle** (terminal interface equipment):
Geräte, in denen ein Telekommunikationsnetz Informationen erhält oder ausgibt, z. B. Telefon, Datenendgerät, Rechner, Telefaxgerät.

- 0007 **Enzyme** (enzymes):
Biokatalysatoren für spezifische chemische oder biochemische Reaktionen.
- 6 **Erfassungsbereich** (instrumented range):
der spezifizierter Sichtanzeigebereich eines Radargeräts, in dem Ziele eindeutig dargestellt werden.
- 2 **Expertensysteme** (expert systems):
4 Systeme, die Ergebnisse durch Anwendungen von Regeln auf Daten erzielen, die unabhängig von einem
7 Programm gespeichert sind, mit mindestens einer der folgenden Fähigkeiten:
a) automatische Modifikation des vom Benutzer eingegebenen Quellencodes,
b) Bereitstellung von Kenntnissen zu Problemklassen in quasi-natürlicher Sprache oder
c) Erwerb des zur systemeigenen Weiterentwicklung nötigen Wissens (symbolisches Training).
- 0007 **Expressions-Vektoren** (expression vectors):
Träger (z. B. Plasmide oder Viren), die zum Einbringen genetischen Materials in Gastzellen eingesetzt werden.
- 3 **Familie** (family):
besteht aus Mikroprozessoren mit
a) gleicher Architektur,
b) gleichem Grundbefehlsvorrat und
c) gleicher Technologie (z. B. nur NMOS oder nur CMOS).
- 1 **Faser- oder fadenförmige Materialien** (fibrous or filamentary materials):
2 umfassen
8
a) endlose Monofile,
b) endlose Garne und Rovings,
c) Bänder, Webwaren, regellos geschichtete Matten und Flechtwaren,
d) geschnittene Fasern, Stapelfasern und zusammenhängende Oberflächenvliese,
e) frei gewachsene Mikrokristalle (Whiskers), monokristallin oder polykristallin, in jeder Länge,
f) Pulpe aus aromatischen Polyamiden.
- 4 **Fehlertoleranz** (fault tolerance):
die Fähigkeit eines Rechnersystems, nach beliebiger Fehlfunktion einer beliebigen Hardware- oder Software-komponente ohne menschlichen Eingriff mit einer bestimmten Leistung weiterzuarbeiten, die eine Aufrechterhaltung des Betriebs, die Datenintegrität und die Wiederherstellung der vollen Funktionsfähigkeit innerhalb einer bestimmten Zeit garantiert.
- 5 **Fernsprech-Nebenstellenanlage** [private automatic branch exchange (PABX)]:
eine automatische Fernsprechvermittlung, in der Regel mit einem Bedienungsplatz ausgerüstet, die für den Zugang zum öffentlichen Netz und zur Bedienung von Nebenstellen in einer Institution (z. B. Unternehmen, Regierung, Verwaltung) entwickelt ist.
- 5 **Fest** (fixed):
die Codier- oder Kompressions-Algorithmen sind nicht durch externe Parameter (z. B. kryptografische oder Schlüssel-Variable) beeinflussbar und können nicht durch den Anwender geändert werden.
- 2 **Flexible Fertigungseinheit** (flexible manufacturing unit) [auch als flexibles Fertigungssystem (flexible manufacturing system FMS) oder flexible Fertigungszelle (flexible manufacturing cell FMC) bezeichnet]:
eine Einheit, die eine Kombination enthält aus mindestens
a) einem Digitalrechner einschließlich seines Hauptspeichers und seiner verwandten Geräte und
b) zwei oder mehreren der folgenden Geräte:
1. in Unternummer 2B001c beschriebene Werkzeugmaschinen,
2. in Kategorie 2 beschriebene Koordinatenmeßmaschinen oder von Kategorie 2 erfaßte andere digital gesteuerte Linear- und Winkelmeßmaschinen,
3. von Kategorie 2, 8 oder Teil I A Nummer 0017 erfaßte Roboter,
4. von Nummern 1B003, 2B003 oder 9B001 erfaßte digital gesteuerte Ausrüstung,
5. von Unternummer 3B001a erfaßte speicherprogrammierte Ausrüstung,
6. von Nummer 1B001 erfaßte digital gesteuerte Ausrüstung,
7. von Unternummer 3A002c erfaßte digital gesteuerte elektronische Ausrüstung.

- 1 **Flugkörper** (missiles):
 2 vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme, die eine Nutzlast von mindestens 500 kg
 3 über eine Reichweite von mindestens 300 km verbringen können.
 4 Anmerkung:
 5 Diese Definition bezieht sich auf Flugkörper, die in Positionen mit den Kennungen 101 bis 199 (Teil I C)
 6 genannt sind.
 7
 8
 9
- 6 **Fluoridfasern** (fluoride fibres):
 aus verschiedenen Fluoridverbindungen hergestellte Fasern.
- 6 **Focal plane array:**
 Eine lineare oder zweidimensionale planare Schicht aus einzelnen Detektorelementen bzw. die Kombination
 aus mehreren solchen Schichten, die in der fokalen Ebene arbeitet. Die Detektorelemente können sowohl
 mit als auch ohne Ausleseelektronik sein.
 Anmerkung:
 Diese Definition beschreibt keine schichtweise Anordnung (Stack) von einzelnen Detektorelementen oder
 beliebige Detektoren mit zwei, drei oder vier Elementen, vorausgesetzt, sie arbeiten nicht nach dem „Time-
 delay-and-integration“-Prinzip.
- 6 **Frequenzsprung (Radar)** [frequency agility (radar)]:
 jedes Verfahren, bei dem die Trägerfrequenz eines Impulsradarsenders in pseudo-zufälliger Folge zwischen
 einzelnen Radarimpulsen oder Gruppen von Radarimpulsen um einen Betrag verändert wird, der gleich der
 oder größer als die Bandbreite des Radarimpulses ist.
- 5 **Frequenzsprungverfahren** [frequency agility (or frequency hopping)]:
 ein Verfahren des gespreizten Spektrums. Dabei wird die Übertragungsfrequenz eines einzelnen Nachrich-
 tenkanals durch die Steuerung in diskreten Stufen geändert.
- 3 **Frequenz-Synthesizer** (frequency synthesizer):
 ungeachtet der im Einzelfall benutzten Technik jede Art von Frequenzquelle oder Meßsender, die an einem
 oder mehreren Ausgängen eine Vielfalt gleichzeitig oder abwechselnd vorhandener Ausgangsfrequenzen
 liefert, die durch eine kleinere Anzahl von Normal- oder Steuerfrequenzen geregelt, von ihr abgeleitet oder
 von ihr gesteuert sind.
- 3 **Frequenzumschaltzeit** (frequency switching time):
 5 die maximal benötigte Zeit (d. h. Verzögerung) eines Signals bei der Umschaltung von einer gewählten Aus-
 gangsfrequenz zu einer anderen gewählten Ausgangsfrequenz zur Erreichung
 a) einer Frequenz innerhalb von 100 Hz der Endfrequenz oder
 b) eines Ausgangspegels innerhalb von 1,0 dB des Endausgangspegels.
- 0007 **Für den Kriegsgebrauch** (adapted for use in war):
 jede Änderung oder zielgerichtete Auslese (z. B. Änderung der Reinheit, Lagerbeständigkeit, Virulenz, Ver-
 breitungsmkmale oder Widerstandsfähigkeit gegen UV-Strahlung), die für die Steigerung der Wirksamkeit
 bei der Außergefachtsetzung von Menschen oder Tieren, der Schädigung von Ausrüstung oder Vernichtung
 von Ernten oder der Umwelt ausgeführt wird.
- 1 **Gaszerstäubung** (gas atomization):
 ein Verfahren, bei dem der Strom einer Metallegierungsschmelze durch einen Hochdruck-Gasstrom zu
 Tröpfchen mit einem Durchmesser kleiner/gleich 500 µm zerstäubt wird.
- 2 **Genauigkeit** (accuracy):
 6 die maximale positive oder negative Abweichung eines angezeigten Wertes von einem anerkannten Richt-
 maß oder dem wahren Wert. Sie wird gewöhnlich als Ungenauigkeit (Positionsunsicherheit, Meßunsicher-
 heit) gemessen.
- 6 **Geographisch verteilt** (geographically dispersed):
 Sensoren gelten als geographisch verteilt, wenn der Abstand zwischen jedem Sensor mindestens 1.500 m in
 jeder Richtung beträgt. Mobile Sensoren gelten grundsätzlich als geographisch verteilt.
- 5 **Gesamte digitale Übertragungsrate** (total digital transfer rate):
 die Anzahl Bits einschließlich der für Leitungscodierung, Overhead usw. pro Zeiteinheit, die zwischen korre-
 spondierenden Geräten in einem digitalem Übertragungssystem übertragen wird (siehe auch digitale Über-
 tragungsrate).

- 3 **Gesamtstromdichte** (overall current density):
die Gesamtzahl der Amperewindungen in der Spule (das ist die Summe der Windungen multipliziert mit dem maximalen Strom, der in jeder Windung fließt), geteilt durch die gesamte Querschnittfläche der Spule (einschließlich der supraleitenden Drähte, der metallischen Matrizen, in denen die supraleitenden Drähte eingebettet sind, des Ummantelungsmaterials, aller Kühlkanäle u.ä.).
- 0005 **Gespreiztes Spektrum** (spread spectrum):
5 die Technik, bei der die Energie in einem relativ engen Nachrichtenkanal über ein wesentlich breiteres Spektrum verteilt wird.
- 6 **Gespreiztes Spektrum (Radar)** [spread spectrum (radar)]:
jedes Modulationsverfahren, um die Bandbreite des relativ schmalbandigen Spektrums eines Signals durch Zufalls- oder Pseudozufallscodierung zu verbreitern.
- 6 **Güteeingeschalteter Laser** (Q-switched laser):
ein Laser, bei dem die Energie in der Besetzungsinversion oder im optischen Resonator aufgespeichert und nachfolgend in einem Puls emittiert wird.
- 4 **Hauptbestandteil** (principal element):
ein Bestandteil, dessen Austauschwert mehr als 35 % des Gesamtwertes für das vollständige System beträgt. Bestandteilwert ist der vom Systemhersteller oder -integrator für den Bestandteil gezahlte Preis. Gesamtwert ist der übliche internationale Verkaufspreis an unverbundene Käufer im Zeitpunkt der Fertigstellung oder Lieferung.
- 4 **Hauptspeicher** (main storage):
Primärspeicher für Daten oder Befehle zum schnellen Zugriff durch eine Zentraleinheit. Er besteht aus dem internen Speicher eines Digitalrechners und jeder Art von hierarchischer Erweiterung wie Pufferspeicher (cache) oder zusätzliche Speicher mit nichtsequenziellem Direktzugriff.
- 2 **Heißisostatisches Verdichten** (hot isostatic densification):
ein Verfahren, bei dem ein Gußstück bei Temperaturen über 375 K (+ 102 °C) in einer geschlossenen Kammer über ein Medium (Gas, Flüssigkeit, Feststoffteilchen) gleichmäßig in allen Richtungen so mit Druck beaufschlagt wird, daß Hohlräume im Innern des Gußstücks verkleinert oder beseitigt werden.
- 0018 **Herstellung** (production):
schließt Konstruktion, Prüfung, Fertigung, Test und Qualitätssicherung ein.
- 9 **Herstellungsanlagen:**
Ausrüstung, eingebaut in Anlagen für die Entwicklung oder für eine oder mehrere Phasen der Herstellung.
Anmerkung:
Diese Definition bezieht sich auf Herstellungsanlagen, die in Positionen mit den Kennungen 101 bis 199 (Teil I C) genannt sind.
- 1 **Herstellungsausrüstung** (production equipment):
9 **Werkzeuge**, Schablonen, werkzeugführende Vorrichtungen, Dorne, Gußformen, Gesenke, Spann- und Ausrichtungsvorrichtungen, Prüfeinrichtungen, sowie andere Einrichtungen und Bestandteile hierfür, besonders konstruiert oder geändert für die Entwicklung oder für eine oder mehrere Phasen der Herstellung.
Anmerkung:
Diese Definition bezieht sich auf Herstellungsausrüstung, die in Positionen mit den Kennungen 101 bis 199 (Teil I C) genannt ist.
- 0201 **Hochfeste Werkstoffe** (high strength-to-density ratio materials)
für Rotoren und deren Komponenten:
a) martensitaushärtender Stahl (maraging steel) mit einer Zugfestigkeit größer/gleich $2,05 \times 10^9 \text{ N/m}^2$,
b) Aluminiumlegierungen mit einer Zugfestigkeit von $0,46 \times 10^9 \text{ N/m}^2$,
c) faser- und fadenförmige Materialien, die zur Herstellung von Verbundwerkstoffen mit einem spezifischen Modul größer/gleich $3,18 \times 10^6 \text{ m}$ und einer spezifischen Zugfestigkeit größer als $7,62 \times 10^4 \text{ m}$ verwendet werden.
- 4 **Höchste Bit-Übertragungsrate** (maximum bit transfer rate):
eines Halbleiterspeichers: die Anzahl der zwischen Speicher und der zugehörigen Steuerung übertragenen Datenbits je Sekunde.
eines Plattenlaufwerks: die interne Datenüberübertragungsrate, berechnet wie folgt:
MBTR (bit/s) = B x R x T mit
B = die höchste Anzahl von Datenbits pro Spur, die in einer Umdrehung gelesen werden kann,

- R = Umdrehungen pro Sekunde,
T = Anzahl der Spuren, die gleichzeitig gelesen oder beschrieben werden können.
- 4 **Hybridrechner** (hybrid computer):
Geräte, die
a) Daten aufnehmen,
b) Daten sowohl in analoger als auch in digitaler Darstellung verarbeiten und
c) Daten ausgeben
können.
- 6 **Impulskompression** (pulse compression):
die Codierung und Verarbeitung eines Radarimpulses großer Impulsbreite mit dem Resultat eines Impulses geringerer Breite und höherer Auflösung unter Beibehaltung der Vorteile hoher Impulsenergie.
- 5 **Informationssicherheit** (information security):
sämtliche Mittel und Funktionen, die die Zugriffsmöglichkeit, die Vertraulichkeit oder Unversehrtheit von Information oder Kommunikation sichern, ausgenommen die Mittel und Funktionen zur Absicherung gegen Funktionsstörungen. Eingeschlossen sind: Kryptotechnik, Kryptoanalyse, Schutz gegen kompromittierende Abstrahlung und Rechnersicherung.
Anmerkung:
Kryptoanalyse (cryptoanalysis):
die Analyse eines Kryptosystems oder seiner Eingänge und Ausgänge, um vertrauliche variable oder sensitive Daten einschließlich Klartext abzuleiten (ISO 7498-2-1988 [E], Paragraph 3.3.18).
- 3 **Integrierte Hybrid-Schaltung** (hybrid integrated circuit):
jede Kombination aus integrierten Schaltungen oder integrierter Schaltung mit Schaltungselementen oder diskreten Bauelementen, die miteinander verbunden sind, um eine bestimmte Funktion oder mehrere bestimmte Funktionen zu erfüllen, mit allen folgenden Merkmalen:
– mit mindestens einem Bauelement ohne eigenes Gehäuse,
– miteinander verbunden unter Verwendung typischer IC-Herstellungsverfahren,
– als Ganzes austauschbar und
– üblicherweise nicht zerlegbar.
Anmerkungen:
1. **Schaltungselement** (circuit element):
eine unteilbare aktive oder passive Funktionseinheit einer elektronischen Schaltung, z.B. eine Diode, ein Transistor, ein Widerstand, ein Kondensator.
2. **Diskretes Bauelement** (discrete component):
ein in einem eigenen Gehäuse befindliches Schaltungselement mit eigenen äußeren Anschlüssen.
- 3 **Integrierte Multichip-Schaltung** (multichip integrated circuit):
zwei oder mehrere monolithisch integrierte Schaltungen, die auf einem gemeinsamen Substrat gebunden sind.
- 3 **Integrierte optische Schaltung** (optical integrated circuit):
eine monolithisch integrierte Schaltung oder eine integrierte Hybrid-Schaltung mit einem oder mehreren integrierten Elementen, die als Photosensor oder Photosender oder zur Durchführung einer optischen oder elektrooptischen Funktion oder mehrerer optischer oder elektrooptischer Funktionen konstruiert sind zur Verwendung in optischen Rechnern.
- 3 **Integrierte Schichtschaltung** (film type integrated circuit):
eine Anordnung von Schaltungselementen und metallischen Leiterverbindungen, die durch Abscheiden einer dicken oder dünnen Schicht auf einem isolierenden Substrat gebildet wird.
Anmerkung:
Schaltungselement (circuit element):
eine einzelne aktive oder passive Funktionseinheit einer elektronischen Schaltung, z.B. eine Diode, ein Transistor, ein Widerstand, ein Kondensator.
- 6 **Intrinsische Magnetfeldgradientenmesser** (intrinsic magnetic gradiometers):
Geräte zur Messung des Gradienten eines Magnetfelds, die einen einzelnen Magnetfeldgradienten-Meßwert-aufnehmer sowie zugehörige Elektronikschaltungen enthalten und ein zum gemessenen Magnetfeldgradienten proportionales Ausgangssignal liefern (siehe auch Magnetfeldgradientenmesser).
- 5 **ISDN**:
siehe diensteintegriertes digitales Nachrichtennetz (integrated service digital network).

- 2 **Isostatische Pressen** (isostatic presses):
haben eine geschlossene Druckkammer, in der über verschiedene Medien (Gas, Flüssigkeit, Feststoffteilchen) ein in allen Richtungen gleicher, auf Werkstück oder Werkstoff wirkender Druck erzeugt wird.
- 0203 **Kernreaktor** (nuclear reactor):
umfaßt alle Bauteile im Inneren des Reaktorbehälters oder die mit dem Reaktorbehälter direkt verbundenen Bauteile, die Einrichtungen für die Steuerung des Leistungspegels des Reaktorkerns und die Bestandteile, die üblicherweise das Primärkühlmittel des Reaktorkerns enthalten und damit in unmittelbaren Kontakt kommen oder es steuern.
- 1 **Kohlenstoffaser-Preform** (carbon fibre preform):
eine geregelte Anordnung unbeschichteter oder beschichteter Fasern für die Errichtung der Rahmenkonstruktion von einem Teil, bevor die Matrix zur Bildung eines Verbundwerkstoffs eingefügt wird.
- 2 **Kombinierter Schwenkrundtisch** (compound rotary table):
ein Tisch, mit dem ein Werkstück mit zwei nicht parallelen Achsen gedreht und geschwenkt werden kann, die simultan für eine Bahnbewegung koordiniert werden können.
- 5 **Kommunikationskanalsteuerung** (communications channel controller):
physikalische Schnittstelle zur Steuerung des Ablaufs von synchronen oder asynchronen digitalen Datenströmen. Es handelt sich um eine Baugruppe, die in Rechner oder in Telekommunikationseinrichtungen integriert werden kann, um Kommunikation zu ermöglichen.
- 1 **Kritische Temperatur (auch als Sprungtemperatur bezeichnet)** [critical temperature (or transition temperature)]:
3 eines speziellen supraleitenden Materials ist die Temperatur, bei der das Material den Widerstand gegen den Gleichstromfluß vollständig verliert.
6
- 5 **Kryptotechnik** (cryptography):
die Technik der Prinzipien, Mittel und Methoden zur Transformation von Daten, um ihren Informationsinhalt unkenntlich zu machen, ihre unbemerkte Änderung oder ihren unerlaubten Gebrauch zu verhindern. Kryptotechnik beschränkt sich auf die Transformation von Informationen unter Benutzung eines oder mehrerer geheimer Parameter (z. B. Schlüssel-Variable) oder des zugehörigen Schlüssel-Managements.
Anmerkung:
Geheimer Parameter (secret parameter):
eine Konstante oder ein Schlüssel, der vor anderen geheim gehalten wird oder nur innerhalb einer Gruppe bekannt ist.
- Laser** (laser):
siehe auch Chemische Laser,
Laser,
Gütegeschaltete Laser,
Super-High Power Laser,
Transfer-Laser.
- 0005 **Laser** (laser):
0023 eine Anordnung von Bauteilen zum Erzeugen von räumlich und zeitlich kohärentem Licht, das durch stimulierte Emission von Strahlung verstärkt wird.
2, 3, 5,
6, 9
- 7 **Leistungsmanagement** (power management):
verändert die auf das Höhenmessersignal übertragene Leistung so, daß die erhaltene Leistung in der Luftfahrzeug-Höhe stets die geringstnötige zur Bestimmung der Höhe ist.
- 5 **Lichtwellenleiter-Preforms** (optical fibre preforms):
6 Stangen, Blöcke oder Stäbe aus Glas, Kunststoff oder anderen Materialien, besonders behandelt zur Weiterverarbeitung zu Lichtwellenleitern. Die Eigenschaften der Vorformen bestimmen die grundlegenden Parameter der daraus gezogenen Lichtwellenleiter.
- 2 **Linearität** (linearity):
die maximale Abweichung der Ist-Kennlinie (Mittelwert der oberen und unteren Meßwerte), in positiver oder negativer Richtung, von einer Geraden, die so gelegt ist, daß die größten Abweichungen ausgeglichen und so klein wie möglich gehalten werden.

- 4 **Local Area Network** (local area network):
ein Datenkommunikationssystem, das
- a) die direkte Kommunikation einer beliebigen Anzahl unabhängiger Datengeräte miteinander erlaubt und
 - b) auf einen engen geographischen Bereich (z. B. Bürohaus, Fabrik, Universitätsgelände, Warenhaus) beschränkt ist.
- Anmerkung:
Datengerät (data device):
Geräte, die digitale Datenfolgen senden oder empfangen können.
- 7 **Luftfahrzeug** (aircraft):
9 ein Fluggerät mit feststehenden, schwenkbaren oder rotierenden (Hubschrauber) Tragflächen, mit Kippprotoren oder Kippflügeln (siehe auch zivile Luftfahrzeuge).
- 6 **Magnetfeldgradientenmesser** (magnetic gradiometers):
Geräte zur Messung der räumlichen Veränderung der Magnetfelder von Quellen außerhalb des Geräts. Ein Magnetfeldgradientenmesser besteht aus mehreren Magnetometern sowie zugehörigen Elektronikschaltungen, deren Ausgangssignal ein Maß für den Magnetfeldgradienten ist (siehe auch intrinsische Magnetfeldgradientenmesser).
- 6 **Magnetometer** (magnetometers):
Geräte zur Messung der Magnetfelder von Quellen außerhalb des Geräts. Ein Magnetometer besteht aus einem einzelnen Magnetfeld-Meßwertaufnehmer sowie zugehörigen Elektronikschaltungen und liefert ein zum gemessenen Magnetfeld proportionales Ausgangssignal.
- 4 **Maschinencode oder Maschinsprache** (object code or object language), auch Zielcode der Ziel-Programmiersprache genannt:
siehe Zielcode.
- 1 **Matrix** (matrix):
6 eine im wesentlichen einheitliche Phase, die den Raum zwischen Partikeln, Whiskern oder Fasern füllt.
8
9
- 1 **Mechanisches Legieren** (mechanical alloying):
ein Legierungsverfahren, das sich aus der Bindung, Zerbrechung und Wiederbindung elementarer und Vorlegierungspulver durch mechanischen Aufprall ergibt. Nichtmetallische Teilchen können durch Zugabe des geeigneten Pulvers in die Legierung eingebracht werden.
- 5 **Medienzugriffseinheit** (media access unit)
ein Gerät, das eine oder mehrere Kommunikationsschnittstellen enthält (Netzzugangssteuerung, Kommunikationskanalsteuerung, Modem oder Rechner-Bus) um Terminaleinrichtungen an ein Netzwerk anschließen zu können.
- 4 **Mehrfachdatenstromverarbeitung** (multi-data-stream processing):
Mikroprogramm- oder Rechnerarchitektur-Technik zur simultanen Verarbeitung von mindestens zwei Datenfolgen unter der Steuerung mindestens einer Befehlsfolge wie:
- a) SIMD (single instruction multiple data) für z. B. Vektor- oder Array-Rechner,
 - b) MSIMD (multiple single instruction multiple data),
 - c) MIMD (multiple instruction multiple data) einschließlich straff (tightly), eng (closely) oder lose (loosely) gekoppelter Architekturen oder
 - d) strukturierte Anordnungen (Datenfelder) von Recheneinheiten einschließlich systolischer Array-Rechner.
- 5 **Mehrstufige Sicherheit** (multilevel security):
ein System, das Informationen mit unterschiedlichen Vertraulichkeitsstufen enthält und simultanen Zugriff von Anwendern unterschiedlicher Sicherheitsermächtigungen (Benutzergruppen) erlaubt, aber verhindert, daß Anwender Zugang zu Informationen erhalten, für die sie nicht autorisiert sind.
- Anmerkung:
Mehrstufige Sicherheit betrifft Rechnersicherheit, nicht aber Rechnerzuverlässigkeit, die sich auf die Verhinderung von Fehlern oder generelles menschliches Versagen bezieht.

- 2 **Meßunsicherheit** (measurement uncertainty):
die Kenngröße, die angibt, in welchem Bereich um den angegebenen Wert der richtige Wert der Meßgröße mit einer statistischen Sicherheit von 95 % liegt. Sie umfaßt die nicht korrigierten systematischen Abweichungen, die nicht korrigierte Umkehrspanne und die zufälligen Abweichungen (Bezug: VDI/VDE 2617, Blatt 1).
- 3 **Mikrocomputer** (microcomputer microcircuit):
eine monolithisch integrierte Schaltung oder integrierte Multichip-Schaltung mit einer arithmetischen Logikeinheit (ALU), die geeignet ist, allgemeine Befehle aus einem internen Speicher zur Abarbeitung von Daten, die in dem internen Speicher enthalten sind, auszuführen.
Anmerkung:
Der interne Speicher kann durch einen externen Speicher erweitert werden.
- 4 **Mikroprogramm** (microprogramme):
5 eine in einem speziellen Speicherbereich dauerhaft gespeicherte Folge von elementaren Befehlen, deren Ausführung durch das Einbringen des Referenzbefehls in ein Befehlsregister eingeleitet wird.
- 3 **Mikroprozessor** (microprocessor microcircuit):
eine monolithisch integrierte Schaltung oder integrierte Multichip-Schaltung mit einer arithmetischen Logikeinheit (ALU), die geeignet ist, eine Reihe allgemeiner Befehle von einem externen Speicher auszuführen.
Anmerkungen:
1. Der Mikroprozessor enthält üblicherweise keinen anwenderzugänglichen Speicher als integralen Bestandteil, es kann jedoch auf dem Chip vorhandener Speicherplatz zur Erfüllung seiner Logikfunktionen genutzt werden.
2. Diese Definition schließt auch Chipsets ein, die entwickelt wurden, um zusammengeschaltet wie ein Mikroprozessor zu arbeiten.
- 0004 **Militärische Pyrotechnika** (military pyrotechnics):
0008 Mischungen aus festen oder flüssigen Treibstoffen mit Sauerstoffträgern, die nach dem Anzünden eine energetische chemische Reaktion durchlaufen, um spezifische Zeitverzögerungen oder Wärmemengen, Lärm, Rauch, Nebel, Licht oder Infrarotstrahlung zu erzeugen. Zu den militärischen Pyrophoren zählt auch die Untergruppe der Pyrotechnika, die keine Sauerstoffträger enthalten, sich an der Luft aber spontan entzünden.
- 0008 **Militärische Sprengstoffe** (military high explosives):
feste, flüssige oder gasförmige Stoffe oder Stoffgemische, die erforderlich sind, um bei ihrer Verwendung als Primärladungen, Verstärker- oder Hauptladungen in Gefechtsköpfen, Geschossen und anderen militärischen Einsatzarten Detonationen herbeizuführen.
- 0008 **Militärische Treibstoffe** (military propellants):
feste, flüssige oder gasförmige Stoffe oder Stoffgemische, die zum Antrieb von Projektilen und Flugkörpern oder zur Gaserzeugung für den Antrieb von Hilfs- und Zusatzvorrichtungen für erfaßte militärische Ausrüstung verwendet werden. Diese brennen nach dem Anzünden ab oder deflagrieren und erzeugen dabei für das Verrichten von Arbeit ausreichende Gasmengen, ohne daß das Deflagrieren (oder Abbrennen) in eine Detonation übergeht.
- 0101 **Mit den Isotopen 235 oder 233 angereichertes Uran** (uranium enriched in the isotops 235 or 233):
Uran, das die Isotope 235 oder 233 oder beide zusammen im Verhältnis zum Isotop 238 in einer größeren Menge enthält als natürliches Uran (Isotopenverhältnis im natürlichen Uran: 0,72 %).
- 6 **Miteinander verbundene Radarsensoren** (interconnected radar sensors):
zwei oder mehrere Radarsensoren, die miteinander Daten in Echtzeit austauschen können.
- 5 **Momentan-Bandbreite** (instantaneous bandwidth):
die Bandbreite, bei der die Ausgangsleistung innerhalb einer Toleranz von 3 dB konstant bleibt, ohne daß andere Funktionsparameter angepaßt werden müssen.
- 0007 **Monoklonale Antikörper** (monoclonal antibodies):
Proteine, die spezifisch an eine Antigen-Bindungsstelle binden und durch einen einzigen Klon von Zellen erzeugt werden.
- 6 **Monolithische Substrate** (substrate blanks):
monolithische Verbindungen mit Abmessungen, die geeignet sind zur Herstellung optischer Bauteile wie Spiegel oder Linsen.

- 3 **Monolithisch integrierte Schaltung** (monolithic integrated circuit):
eine Kombination aus passiven oder aktiven Schaltungselementen oder aus beiden, die
- durch Diffusions-, Implantations- oder Abscheidungsverfahren in oder auf einem einzelnen Halbleiter-Substrat, einem sogenannten Chip, gebildet sind,
 - unteilbar miteinander verbunden sind und
 - eine oder mehrere Funktionen einer Schaltung ausführen.
- Anmerkung:
Schaltungselement (circuit element):
eine einzelne aktive oder passive Funktionseinheit einer elektronischen Schaltung, z. B. eine Diode, ein Transistor, ein Widerstand, ein Kondensator.
- 6 **Multispektrale-Bildsensoren** (multispectral imaging sensors):
können Bilddaten von zwei oder mehreren diskreten Spektralbändern gleichzeitig oder seriell erfassen.
- 5 **Netzübergang** (gateway):
die durch eine beliebige Kombination von Geräten und Software realisierte Funktion zur Durchführung der Wandlung von Konventionen zur Darstellung, Verarbeitung oder Übertragung von Informationen, die in einem System verwendet werden, in die entsprechenden, jedoch verschiedenen Konventionen eines anderen Systems.
- 4 **Netzzugangssteuerung** (network access controller):
5 physikalische Schnittstelle zu einem dezentralen Netzwerk. Hierbei wird ein gemeinsames Übertragungsmedium eingesetzt, das überall mit derselben digitalen Übertragungsrate arbeitet und beliebige Übermittlung durch das Netz bietet (z. B. ‚Token‘ oder ‚Carrier sense‘). Es werden voneinander unabhängige Datenpakete oder Datengruppen, die entsprechend adressiert sind, angenommen (z. B. IEEE 802). Die Netzzugangssteuerung ist eine Baugruppe, die in Rechnern oder Telekommunikationseinrichtungen integriert sein kann, um diesen Telekommunikationszugang zu verschaffen.
- 4 **Neuronaler Rechner** (neural computer):
Rechenggerät, konstruiert oder geändert zur Nachahmung des Verhaltens eines oder mehrerer Neuronen, d. h. ein Rechenggerät, das durch seine Hardwareeigenschaften geeignet ist, die Gewichtungen und Anzahl von Verbindungen einer Vielzahl von Recheneinheiten in Abhängigkeit von verarbeiteten Daten zu regulieren.
- 7 **Nullpunkt (Beschleunigungsmesser)** [bias (accelerometer)]:
das von einem Beschleunigungsmesser ohne vorhandene Beschleunigung ausgegebene Signal.
- 2 **Numerische Steuerung** (numerical control):
die automatische Steuerung eines Prozesses durch ein Gerät, das numerische Daten benutzt, die normalerweise während des Arbeitsgangs eingegeben werden (Bezug: ISO 2382).
- 5 **Optische Vermittlung** (optical switching):
das Vermitteln oder Durchschalten optischer Signale ohne Umwandlung in elektrische Signale.
- 4 **Optischer Rechner** (optical computer):
Rechner, konstruiert oder geändert zur Darstellung von Daten durch Licht. Seine logischen Schaltungen basieren auf direkt gekoppelten Optoschaltelementen.
- 5 **Optische Verstärkung** (optical amplification):
eine Verstärkertechnik für die optische Kommunikation, die eine Verstärkung optischer Signale ohne Umwandlung in elektrische Signale erlaubt, z. B. durch Verwendung von optischen Halbleiterverstärkern, LWL-Luminiszenzverstärkern.
- 5 **PABX**:
siehe Fernsprech-Nebenstellenanlage.
- 5 **Personenbezogene Mikroprozessor-Karte** (personalized smart card):
eine Chip-Karte mit einer Mikroprozessor-/Mikrocomputerschaltung entsprechend ISO/IEC 781, die vom Ausgebenden programmiert wird und vom Anwender nicht geändert werden kann.
- 2 **Planlaufabweichung** (camming):
die axiale Verlagerung bei einer Umdrehung der Hauptspindel, gemessen senkrecht zur Stirnfläche der Spindel in der Nähe des Umfangs der Stirnfläche (Bezug: ISO 230, Teil 1, Nr. 5.63).

- 0007 **Polyklonale Antikörper** (polyclonal antibodies):
eine Mischung von Proteinen, die sich an ein bestimmtes Antigen binden und durch mehr als ein Klon von Zellen erzeugt werden.
- 2 **Programm** (programme):
4 eine Folge von Befehlen zur Ausführung eines Prozesses in einer Form oder umsetzbar in eine Form, die von
5 einem Elektronenrechner ausführbar ist.
- 4 **Prozess-Reaktionszeit** (Reaktionszeit auf eine globale Unterbrechung) (global interrupt latency time):
die Zeit, die ein Rechnersystem benötigt, um eine durch ein Ereignis verursachte Unterbrechung (interrupt)
zu erkennen und auf ein anderes speicherresidentes Programm (task) zur Bearbeitung dieser Unterbrechung
umzuschalten.
- 6 **Pulsdauer** (pulse duration):
Dauer eines Pulses, gemessen als volle Halbwertsbreite des Intensitätsmaximums (FWHM).
- 1 **Pulverisierung** (comminution):
ein Verfahren, bei dem ein Material durch Zerschneiden, Zerstoßen oder Zerreiben zu Teilchen zerkleinert
wird.
- 4 **Quellcode oder Quell-Programmiersprache** (source code or source language), auch Primärprogrammcode
5 oder Primärprogrammiersprache genannt:
geeignete Beschreibung eines oder mehrerer Prozesse, die durch ein Programmiersystem in maschinenab-
lauffähigen Code (Zielcode oder Ziel-Programmiersprache, auch Objektcode) umgewandelt werden kann.
- 7 **Raumfahrzeuge** (spacecraft):
9 aktive und passive Satelliten und Raumsonden.
- 6 **Rauschpegel** (noise level):
ein Maß, basierend auf der spektralen Leistungsdichte eines elektrischen Signals. Der Spitze-Spitze-Wert des
Rauschpegels ist gleich $S_{pp}^2 = 8 N_o (f_2 - f_1)$, wobei S_{pp}^2 die Spitze-Spitze-Amplitude des Signals (z. B. in nT), N_o
die spektrale Leistungsdichte (z. B. nT/Hz) und $f_1 - f_2$ die interessierende Bandbreite ist.
- 4 **Rechenelement** (computing element, CE):
kleinste rechnende Einheit, die ein arithmetisches oder logisches Ergebnis liefert.
- 4 **Rechenzentrum** (computer operating area):
an den Rechner unmittelbar angrenzender und zugänglicher Bereich, in dem die üblichen Bedienungs-,
Unterstützungs- und Wartungsfunktionen durchgeführt werden.
- 4 **Rechnernutzungsbereich** (computer using facility):
angrenzende und zugängliche Einrichtungen des Endanwenders,
a) in denen das Rechenzentrum und diejenigen Endnutzerfunktionen untergebracht sind, die durch die
vorgesehene Verwendung des Rechners und seiner verwandten Geräte unterstützt werden, und
b) die vom Mittelpunkt des Rechenzentrums nicht weiter entfernt sind als 1.500 m.
- 0007 **Reizstoffe** (riot control agents):
Stoffe, die vorübergehende Reizungen oder körperliche Behinderungen hervorrufen, die innerhalb weniger
Minuten nach Beendigung der Einwirkung verschwinden. Es besteht keine bedeutsame Gefahr einer bleibenden
Verletzung und medizinische Behandlung ist selten nötig.
- 0007 **Rezeptoren** (receptors):
biologische makromolekulare Strukturen, die Liganden binden können, deren Bindung physiologische Funk-
tionen beeinflussen.
- 0017 **Roboter** (robot):
2 ein Handhabungssystem, das bahn- oder punktgesteuert sein kann, Sensoren benutzen kann und alle folgen-
8 den Merkmale aufweist:
a) multifunktional,
b) fähig, Material, Teile, Werkzeuge oder Spezialvorrichtungen durch veränderliche Bewegungen im drei-
dimensionalen Raum zu positionieren oder auszurichten,
c) mit zwei oder mehr Regel- oder Stellantrieben, die Schrittmotoren einschließen können, und
d) mit anwenderzugänglicher Programmierbarkeit durch Eingabe-/Wiedergabe-Verfahren (teach/play-
back) oder durch einen Elektronenrechner, der auch eine speicherprogrammierbare Steuerung sein
kann, d. h. ohne mechanischen Eingriff.

Anmerkung:

Diese Definition umfaßt nicht folgende Geräte:

- a) ausschließlich hand- oder fernsteuerbare Handhabungssysteme.
- b) Handhabungssysteme mit festem Ablauf (Bewegungsautomaten), die mechanisch festgelegte Bewegungen ausführen. Das Programm wird durch feste Anschläge wie Stifte oder Nocken mechanisch begrenzt. Der Bewegungsablauf und die Wahl der Bahnen oder Winkel können mechanisch, elektronisch oder elektrisch nicht geändert werden.
- c) mechanisch gesteuerte Handhabungssysteme mit veränderlichem Ablauf (Bewegungsautomaten), die mechanisch festgelegte Bewegungen ausführen. Das Programm wird durch feste, aber verstellbare Anschläge wie Stifte und Nocken mechanisch begrenzt. Der Bewegungsablauf und die Wahl der Bahnen oder Winkel sind innerhalb des festgelegten Programmablaufs veränderbar. Veränderungen oder Modifikationen des Programmablaufs (z. B. durch Wechsel von Stiften oder Austausch von Nocken) in einer oder mehreren Bewegungsachsen werden nur durch mechanische Vorgänge ausgeführt.
- d) nicht antriebsgeregelter Handhabungssysteme mit veränderlichem Ablauf (Bewegungsautomaten), die mechanisch festgelegte Bewegungen ausführen. Das Programm ist veränderbar, der Ablauf erfolgt aber nur nach dem Binärsignal von mechanisch festgelegten, elektrischen Binärgeräten oder verstellbaren Anschlägen.
- e) Regalförderzeuge, die als Handhabungssysteme mit kartesischen Koordinaten bezeichnet werden und als wesentlicher Bestandteil vertikaler Lagereinrichtungen gefertigt und so konstruiert sind, daß sie Lagergut in die Lagereinrichtungen einbringen und aus diesen entnehmen.

1 **Rotationszerstäubung** (rotary atomization):

ein Verfahren, bei dem ein schmelzflüssiger Metallstrom oder eine Metallschmelze durch Zentrifugalkraft zu Tröpfchen mit einem Durchmesser kleiner/gleich 500 µm zerstäubt wird.

2 **Rundlaufabweichung** (runout – out of true running):

die radiale Verlagerung bei einer Umdrehung der Hauptspindel, gemessen senkrecht zur Spindelachse auf der zu prüfenden inneren oder äußeren Oberfläche der Spindel (Bezug: ISO 230, Teil 1, Nr. 5.61).

3 **Schaltungselement** (circuit element)

4 siehe Baugruppe.

1 **Schmelzextraktion** (melt extraction):

ein Verfahren, bei dem zur schnellen Erstarrung und Extraktion eines streifenförmigen Legierungserzeugnisses ein kurzes Segment eines rotierenden Abschreckblockes in eine Metallegierungsschmelze eingetaucht wird.

1 **Schmelzspinnen** (melt spinning):

ein Verfahren, bei dem der Strom einer Metallschmelze zur schnellen Erstarrung auf einen rotierenden Abschreckblock aufprallt, wobei flockige, streifen- oder stäbchenförmige Erzeugnisse entstehen.

Anmerkung:

Schnelle Erstarrung (solidify rapidly) ist die Erstarrung geschmolzenen Materials bei Abkühlungsraten größer als 1.000 K/s.

6 **Schwebungslänge** (beat length):

die Strecke, die zwei zunächst in Phase liegende orthogonal polarisierte Signale zurücklegen müssen, damit eine Phasendifferenz von 2π Radian erreicht wird.

2 **Schwenkspindel** (tilting spindle):

eine Werkzeugspindel, die die Winkelposition ihrer Spindel-Mittellinie zu jeder anderen Achse während des Bearbeitungsvorgangs verändert.

5 **SDH:**

siehe Synchronous Digital Hierarchy.

6 **SHPL:**

siehe Super-High Power Laser.

3 **Signalanalytoren** (signal analysers):

Geräte, die Hauptmerkmale der Einzelfrequenzanteile aus Mehrfrequenzsignalen messen und anzeigen können. Siehe auch dynamische Signalanalytoren.

- 4 **Signaldatenverarbeitung** (signal processing):
 5 die Verarbeitung von außen kommender informationstragender Signale durch Algorithmen wie Zeitkompression, Filterung, Auszug, Auswahl, Korrelation, Konvolution oder Transformationen zwischen Bereichen (z. B. Fast-Fourier-Transformation oder Walsh-Transformation).
- 5 **Signalisierung über zentralen Zeichengabekanal** (common channel signalling):
 ein Signalisierungsverfahren zwischen Vermittlungen, bei dem über einen einzelnen Kanal Signalisierungsinformationen für eine Vielzahl von Verbindungen oder Rufen und anderen Informationen, z. B. für die Netzwerksteuerung (Network Management), übermittelt werden, wobei adressierte Nachrichten (labelled messages) verwendet werden.
- 3 **Signallaufzeit des Grundgatters** (basic gate propagation delay time):
 der Wert der Signallaufzeit, bezogen auf das Grundgatter, das in einer Familie von monolithisch integrierten Schaltungen verwendet wird. Für eine gegebene Schaltungsfamilie kann dieser Wert entweder als Signallaufzeit je typisches Grundgatter oder als typische Signallaufzeit je Gatter angegeben werden.
 Anmerkung:
 Die Signallaufzeit des Grundgatters ist nicht mit der Eingangs-/Ausgangsverzögerungszeit einer komplexen, monolithisch integrierten Schaltung zu verwechseln.
- 7 **Skalierungsfaktor (Gyroskop oder Beschleunigungsmesser)** [scale factor (gyro or accelerometer)]:
 das Verhältnis zwischen einer Änderung der Ausgangsgröße und der Änderung der zu messenden Größe. Als Skalierungsfaktor wird im allgemeinen die Steigung einer geraden Linie bezeichnet, die nach dem Verfahren der kleinsten Quadrate an die Ein- und Ausgangswerte angepaßt werden kann, indem die Eingangsgröße zyklisch über den Eingangsgrößenbereich verändert wird.
- 0024 **Software** (software):
 0401 eine Sammlung eines oder mehrerer Programme oder Mikroprogramme, die auf einem beliebigen greifbaren
 1 bis 9 (Ausdrucks-)Medium fixiert sind.
 2001
 2003
 3001
- 5 **SONET**:
 siehe Synchronous Optical Network.
- 2 **Speicherprogrammierbar** (stored programm controlled):
 3 eine Steuerung, die in einem elektronischen Speicher Befehle speichert, die ein Prozessor zur Ausführung
 4 von vorher festgelegten Funktionsabläufen verwenden kann.
 5 Anmerkung:
 Ausrüstung kann unabhängig davon speicherprogrammierbar sein, ob sich der elektronische Speicher innerhalb oder außerhalb der Ausrüstung befindet.
- 5 **Spektrale Effektivität** (spectral efficiency):
 eine Wertangabe zur Darstellung der Effektivität eines Übertragungssystems, das ein komplexes Modulationsverfahren verwendet, z. B. QAM (Quadratur-Amplituden-Modulation), Trellis-Kodierung, QSPK (Q-Phasen-Modulation) usw. Sie wird wie folgt bestimmt:

$$\text{Spektrale Effektivität} = \frac{\text{Digitale Übertragungsrate (bit/s)}}{\text{Bandbreite über 6 dB (Hz)}}$$
- 0201 **Spezifischer Modul** (specific modulus):
 1 der Young'sche Modul gemessen in Pascal entsprechend N/m^2 , dividiert durch das spezifische Gewicht gemessen in N/m^3 , bei einer Temperatur von $296 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ ($23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$) und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von $50 \% \pm 5 \%$.
- 0201 **Spezifische Zugfestigkeit** (specific tensile strength):
 1 Höchstfestigkeit gemessen in Pascal entsprechend N/m^2 , dividiert durch das spezifische Gewicht gemessen in N/m^3 , bei einer Temperatur von $296 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ ($23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$) und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von $50 \% \pm 5 \%$.
- 6 **Spitzenleistung** (peak power):
 Energie je Puls in Joule geteilt durch die Pulsdauer in Sekunden.

- 4 **Sputtern** (sputtering):
ein Verfahren zum Aufbringen einer aufliegenden Schicht, bei dem positiv geladene Ionen in einem elektrischen Feld beschleunigt werden und auf ein Target (Beschichtungswerkstoff) auftreffen. Die Bewegungsenergie der aufschlagenden Ionen ist so groß, daß Atome aus der Targetoberfläche herausgelöst und auf der Oberfläche des Trägermaterials abgelagert werden.
Anmerkung:
Trioden-, Magnetron- oder Hochfrequenzsputtern zur Erhöhung der Haftfestigkeit der Beschichtung und der Beschichtungsrate sind übliche Modifikationen des Verfahrens.
- 0008 **Stabilisatoren** (stabilisers):
Stoffe, die bei der Zubereitung von Sprengstoffen verwendet werden, um deren Lagerfähigkeit zu verbessern.
- 7 **Stabilität** (stability):
Die Standardabweichung (1 sigma) der Änderung eines bestimmten Parameters von seinem Kalibrierwert, der unter stabilen Temperaturbedingungen gemessen wurde. Die Stabilität kann als Funktion der Zeit ausgedrückt werden.
- 7 **Steuerungssysteme:**
Systeme, die das Maß- und Berechnungsverfahren zur Ermittlung von Position und Geschwindigkeit (d. h. zur Navigation) eines Flugkörpers mit dem Verfahren integrieren, das für die Berechnung und Übertragung von Kommandos zu den Flugsteuerungssystemen des Flugkörpers eingesetzt wird, um die Flugbahn zu korrigieren.
- 3 **Strahlungsfest** (radiation hardened):
Bauteile, Geräte oder Ausrüstung, die gegen Strahlungen unempfindlich sind, deren Intensität einer Gesamtstrahlungsdosis größer/gleich 5×10^5 rad (Si) entspricht.
- 3 **Substrat** (substrate):
ein Träger aus Basismaterial mit oder ohne Leiterbahnen, auf oder in dem diskrete Bauelemente oder integrierte Schaltungen oder beide angebracht werden können.
Anmerkung:
Diskretes Bauelement (discrete component):
ein in einem eigenen Gehäuse befindliches Schaltungselement mit eigenen äußeren Anschlüssen.
- 6 **Super-High Power Laser (SHPL):**
ein Laser mit einer Ausgangsleistung von mehr als 1 kJ über 50 ms oder einer Dauerstrich-Ausgangsleistung von mehr als 20 kW.
- 2 **Superlegierungen** (superalloys):
9 Legierungen auf der Basis von Nickel, Kobalt oder Eisen mit höheren Festigkeiten als denen in der AISI-300-Serie (vom 1.5.1982) bei Temperaturen über 922 K (649 °C) unter schweren Umwelt- und Betriebsbedingungen.
- 1 **Superplastisches Umformen** (superplastic forming):
2 ein Warmumformverfahren für Metalle, deren im herkömmlichen Zugversuch bei Raumtemperatur ermittelte Bruchdehnung weniger als 20 % beträgt; durch Wärmezufuhr werden Dehnungen erzielt, die mindestens das Zweifache des vorgenannten Wertes betragen.
- 0018 **Supraleitend** (superconductive):
0020 Materialien (d. h. Metalle, Legierungen oder Verbindungen), die ihren elektrischen Widerstand vollständig verlieren können, d. h., sie können unbegrenzte elektrische Leitfähigkeit erreichen und sehr große elektrische Ströme ohne Joulesche Erwärmung übertragen.
1
3
6
8 Anmerkung:
Der supraleitende Zustand eines Materials ist jeweils gekennzeichnet durch eine kritische Temperatur, ein kritisches Magnetfeld, das eine Funktion der Temperatur ist, und eine kritische Stromdichte, die eine Funktion des Magnetfelds und der Temperatur ist.
- 5 **Synchronous Digital Hierarchy (SDH):**
eine digitale Hierarchie mit der Fähigkeit, verschiedene Arten digitalen Verkehrs unter Verwendung synchroner Übertragungsformate über unterschiedliche Medien zu kontrollieren, zu multiplexen und anzusteuern. Das Format basiert auf dem Synchronen Transport Modul (STM), das in der CCITT-Empfehlung G.703, G.707, G.708, G.709 und anderen definiert ist. Die erste Stufe von SDH beträgt 155,52 Mbit/s.

- 5 **Synchronous Optical Network (SONET):**
ein Netz mit der Fähigkeit, verschiedene Arten digitalen Verkehrs unter Verwendung synchroner Übertragungsverfahren über Lichtwellenleiter zu kontrollieren, zu multiplexen und anzusteuern. Das Format ist die nordamerikanische Version von SDH und verwendet ebenfalls den Synchronen Transport Modul (STM). Jedoch wird das Synchrones Transportsignal (STS) als Basis-Transport-Modul mit einer Rate von 51,81 Mbit/s für die erste Stufe eingesetzt. Die SONET-Empfehlungen werden in die von SDH eingebracht.
- 6 **Systemzieldaten (systems tracks):**
die verarbeiteten, korrelierten und aktualisierten Informationen über die Flugpositionen von Luftfahrzeugen, die dem Personal einer Luftverkehrskontrollzentrale zur Verfügung gestellt werden. Bei diesen Informationen handelt es sich um mit Flugplanpositionen kombinierte Radarzieldaten.
- 4 **Systolischer Array-Rechner (systolic array computer):**
ein Rechner, bei dem Datenfluß und -modifikation durch den Benutzer auf der Ebene der Schaltungstechnik dynamisch gesteuert werden können.
- 0007 **Tränengase (tear gases):**
Gase, die vorübergehende Reizungen oder Behinderungen hervorrufen, die innerhalb weniger Minuten nach Beendigung der Einwirkung verschwinden.
- 6 **Transfer-Laser (transfer laser):**
ein Laser, bei dem das Laser-Material durch den Energietransfer erregt wird, der durch die Kollision eines Nicht-Laser-Atoms oder -Moleküls mit einem Laser-Atom oder -Molekül bewirkt wird.
- 4 **Übertragungsrate:**
5 siehe auch Datenübertragungsrate,
Digitale Übertragungsrate,
Gesamte digitale Übertragungsrate,
Höchste Bit-Übertragungsrate.
- 0201 **UF₆-resistente Werkstoffe: (UF₆-resistant materials)**
3 a) rostfreie Stähle,
b) Aluminium und Aluminiumlegierungen,
c) Nickel und Nickellegierungen mit mehr als 60 % Nickel,
d) Fluor-Kohlenstoffverbindungen
- 4 **Unmittelbar zugänglicher Speicher (most immediate storage):**
der Teil des Hauptspeichers, auf den von der Zentraleinheit am unmittelbarsten zugegriffen wird;
a) bei Hauptspeichern mit einer Ebene ist dies der interne Speicher,
b) bei hierarchischen Hauptspeichern ist dies
1. der Pufferspeicher (cache),
2. der Befehls-Stack (Stapelspeicherbereich) oder
3. der Daten-Stack (Stapelspeicherbereich).
- 1 **Vakuum-Zerstäubung (vacuum atomization):**
ein Verfahren, bei dem der Strom einer Metallschmelze durch die schnelle Abgabe eines verflüssigten Gases, das einem Vakuum ausgesetzt wird, zu Tröpfchen mit einem Durchmesser kleiner/gleich 500 µm zerstäubt wird.
- 4 **Vektorrate (vector rate):**
siehe Zweidimensionale Vektorrate,
Dreidimensionale Vektorrate,
- 1 **Verbundwerkstoff (composite):**
6 eine Matrix und eine oder mehrere zusätzliche Phasen, die aus Partikeln, Whiskern, Fasern oder beliebigen
8 Kombinationen hiervon bestehen und die zum Erreichen von bestimmten Eigenschaften eingebracht werden.
9
- 6 **Verformbare Spiegel (deformable mirrors):**
a) Einzelspiegel, dessen optisch wirksame Oberfläche dynamisch durch Drehmomente oder Kräfte verformt werden kann, um Verzerrungen der Form der optischen Welle, die auf den Spiegel auftrifft, auszugleichen, oder

b) Spiegel, der aus mehreren Einzelementen besteht, diese Einzelemente können jeweils für sich dynamisch durch Drehmomente oder Kräfte positioniert werden, um Verzerrungen der Form der optischen Welle, die auf den Gesamtspiegel auftrifft, auszugleichen.

Verformbare Spiegel werden auch adaptive Spiegel genannt.

- 1 **Vermischt** (commingled):
Mischung von Filamenten aus thermoplastischen Fasern und Verstärkungsfasern zur Herstellung eines Gemischs von Verstärkungs- und Matrixmaterial in Form von Fasern.
- 5 **Vermittlungsmatrix** (switch fabric):
die Hardware mit zugehöriger Software, die physikalische oder virtuelle Durchschaltung eines Nachrichtenweges vorsieht.
- 7 **Verstellbare Blattprofilgeometrie** (variable geometry airfoils):
Verwendung von Klappen oder Trimmblechen an der Blatthinterkante oder an der Blattvorderkante, angebauten Vorflügeln oder einer beweglichen Blatt Nase, deren Position während des Fluges gesteuert werden kann.
- 0101 **Vorher abgetrennt** (previously separated):
0113 Material, das nach seiner Abtrennung durch einen Prozeß hergestellt wurde, der zu einer Erhöhung der Konzentration des erfaßten Isotops führt.
- 0008 **Vorprodukte** (precursors):
spezielle Chemikalien, die für die Herstellung militärischer Sprengstoffe verwendet werden.
- 3 **Weltraumgeeignet** (space qualified):
6 Produkte, die so konstruiert, gefertigt und geprüft wurden, daß sie die besonderen elektrischen, mechanischen oder umgebungsbedingten Anforderungen für die Verwendung beim Start und Einsatz von Satelliten oder Höhen-Flugsystemen, die in Höhen von 100 km und mehr operieren, erfüllen.
- 2 **Winkelpositionsabweichung** (angular position deviation):
die maximale Differenz zwischen der angezeigten Winkelposition und der richtigen Winkelposition, die mit Hilfe eines genauen Meßverfahrens nach Drehung der Werkstückaufnahme eines Drehtisches aus einer Anfangsposition ermittelt wird (Bezug: VDI/VDE 2617, Blatt 4/Teil 4 ‚Drehtische auf Koordinatenmaschinen‘).
- 3 **Wobbel-Netzwerkanalysatoren** (swept frequency network analysers):
schließen die automatische Messung äquivalenter Schaltungsparameter über einen Bereich von Frequenzen ein, verbunden mit gewobbelten Frequenzmeßverfahren, aber ohne Dauerstrich-Punkt-zu-Punkt-Messungen.
- 6 **Zeitkonstante** (time constant):
die Zeit, gerechnet vom Beginn des Lichteinfalls, in der der Strom auf das $1-1/e$ -fache des Endwertes anwächst (das sind 63 % des Endwertes).
- 4 **Zielcode oder Ziel-Programmiersprache** (object code or object language), auch Maschinencode oder Maschinensprache genannt:
maschinenablauffähige Form einer geeigneten Beschreibung eines oder mehrerer Prozesse (in Quellcode oder Quellprogrammiersprache), die durch ein Programmiersystem umgewandelt wurde.
- 7 **Zivile Luftfahrzeuge** (civil aircraft):
9 sind solche Luftfahrzeuge, die mit genauer Bezeichnung in veröffentlichten Zulassungsverzeichnissen der zivilen Luftfahrtbehörde für den zivilen Verkehr auf Inlands- und Auslandsrouten oder für rechtmäßige zivile Privat- oder Geschäftsflüge registriert sind (siehe auch Luftfahrzeug).
- 4 **Zusammengesetzte theoretische Verarbeitungsrates** (composite theoretical performance, CTP):
eine Maßzahl für die Rechnerleistung, angegeben in Millionen theoretischer Operationen je Sekunde (Mtops). Zur Berechnung der CTP eines Systems mit Rechenelementen CEs siehe Kategorie 4, Technische Anmerkung.
- 4 **Zweidimensionale (2-D) Vektorrates** (two dimensional vector rate):
Anzahl von Vektoren, die je Sekunde erzeugt werden, aus Polygonzügen mit 10 Bildelementen (Pixeln), die auf Überschreiten des Darstellungsbereichs getestet (clip tested) und zufällig orientiert (randomly oriented) sind, mit einer X-Y-Z-Koordinatendarstellung im Festkomma- oder Gleitkommaformat (es ist die Darstellung zu nehmen, die die höchste 2-D Vektorrates ergibt).

Teil II

Nr. des Warenverz. für die Außenhandels- statistik	Warenbezeichnung	Be- schrän- kungs- grund
1	2	3
Abschnitt II		
Waren pflanzlichen Ursprungs		
Kapitel 6		
Lebende Pflanzen und Waren des Blumenhandels		
Bulben, Zwiebeln, Knollen, Wurzelknollen und Wurzelstöcke, ruhend, im Wachstum oder in Blüte; Zichorienpflanzen und -wurzeln (ausgenommen Zichorienwurzeln der Position 12.12):		
— Bulben, Zwiebeln, Knollen, Wurzelknollen und Wurzelstöcke, ruhend:		
0601 10 10	--- Hyazinthen	G1
0601 10 20	--- Narzissen	G1
0601 10 30	--- Tulpen	G1
0601 10 40	--- Gladiolen	G1
aus 0601 10 90	--- andere (ausgenommen Maiblumenkeime)	G1
Blumen und Blüten sowie deren Knospen, geschnitten, zu Binde- oder Zierzwecken, frisch, getrocknet, gebleicht, gefärbt, imprägniert oder anders bearbeitet:		
— frisch:		
--- vom 1. Juni bis 31. Oktober:		
0603 10 11	--- Rosen	G
0603 10 13	--- Nelken	G
0603 10 15	--- Orchideen	G
0603 10 21	--- Gladiolen	G
0603 10 25	--- Chrysanthemen	G
0603 10 29	--- andere	G
--- vom 1. November bis 31. Mai:		
0603 10 51	--- Rosen	G
0603 10 53	--- Nelken	G
0603 10 55	--- Orchideen	G
0603 10 61	--- Gladiolen	G
0603 10 65	--- Chrysanthemen	G
0603 10 69	--- andere	G
Blattwerk, Blätter, Zweige und andere Pflanzenteile ohne Blüten und Blütenknospen, sowie Gräser, Moose und Flechten, zu Binde- oder Zierzwecken, frisch, getrocknet, gebleicht, gefärbt, imprägniert oder anders bearbeitet:		
— andere		
--- frisch		
--- Zweige von Nadelgehölzen:		
0604 91 41	----- von Nordmannstannen (<i>Abies nordmanniana</i> [Stev.] Spach) und von Nobilstannen (<i>Abies procera</i> Rehd.)	G
0604 91 49	----- andere	G
0604 91 90	----- andere	G
Kapitel 7		
Gemüse, Pflanzen, Wurzeln und Knollen, die zu Ernährungszwecken verwendet werden		
Tomaten, frisch oder gekühlt:		
0702 00 10	— vom 1. November bis 14. Mai	G
0702 00 90	— vom 15. Mai bis 31. Oktober	G
Speisezwiebeln, Schalotten, Knoblauch, Porree und andere Gemüse der Allium-Arten, frisch oder gekühlt:		
— Speisezwiebeln und Schalotten:		
--- Speisezwiebeln:		
0703 10 19	--- andere (als für Saatzwecke)	G
0703 20 00	— Knoblauch	G
aus 0703 90 00	— Porree (<i>Allium porrum</i> L.; Lauch)	G

Nr. des Warenverz. für die Außenhandels- statistik	Warenbezeichnung	Be- schrän- kungs- grund
1	2	3
Kohl, Blumenkohl, Kohlrabi, Wirsingkohl und ähnliche genießbare Kohlarten der Gattung Brassica, frisch oder gekühlt:		
— Blumenkohl:		
0704 10 10	--- vom 15. April bis 30. November	G
0704 10 90	--- vom 1. Dezember bis 14. April	G
— Rosenkohl		
— anderer (als Blumenkohl und Rosenkohl):		
0704 90 10	--- Weißkohl und Rotkohl	G
aus 0704 90 90	--- Wirsingkohl	G
Salate (<i>Lactuca sativa</i>) und Chicorée (<i>Cichorium</i>-Arten), frisch oder gekühlt:		
— Salate:		
--- Kopfsalat:		
0705 11 10	---- vom 1. April bis 30. November	G
0705 11 90	---- vom 1. Dezember bis 31. März	G
aus 0705 19 00	--- Römischer Salat	G
— Chicorée:		
0705 21 00	--- Chicorée-Witloof (<i>Cichorium intybus</i> var. <i>foliosum</i>)	G
aus 0705 29 00	--- Endivien	G
Karotten und Speisemöhren, Speiserüben, Rote Rüben, Schwarzwurzeln, Knollensellerie, Rettiche und ähnliche genießbare Wurzeln, frisch oder gekühlt:		
— Karotten und Speisemöhren		
aus 0706 10 00		G
Gurken und Cornichons, frisch oder gekühlt:		
— Gurken:		
aus 0707 00 11	--- vom 1. November bis 15. Mai: Gurken, weniger als 7 Stück auf 1 kg	G
aus 0707 00 19	--- vom 16. Mai bis 31. Oktober: Gurken, weniger als 7 Stück auf 1 kg	G
Hülsenfrüchte, auch ausgelöst, frisch oder gekühlt:		
— Erbsen (<i>Pisum sativum</i>):		
0708 10 10	--- vom 1. September bis 31. Mai	G
0708 10 90	--- vom 1. Juni bis 31. August	G
— Bohnen (<i>Vigna</i> -Arten, <i>Phaseolus</i> -Arten):		
aus 0708 20 10	--- vom 1. Oktober bis 30. Juni <i>Phaseolus</i> -Arten	G
aus 0708 20 90	--- vom 1. Juli bis 30. September <i>Phaseolus</i> -Arten	G
Anderes Gemüse, frisch oder gekühlt:		
— Artischocken		
0709 10 00		G
— Spargel		
0709 20 00		G
— Auberginen		
0709 30 00		G
— Sellerie, ausgenommen Knollensellerie		
— Früchte der Gattungen „Capsicum“ oder „Pimenta“:		
0709 60 10	--- Gemüsepaprika oder Paprika ohne brennenden Geschmack	G
aus 0709 70 00	— Gartenspinat	G
— anderes:		
0709 90 70	--- Zucchini (<i>Courgettes</i>)	G
Kapitel 8		
Genießbare Früchte und Nüsse; Schalen von Zitrusfrüchten oder von Melonen		
Zitrusfrüchte, frisch oder getrocknet:		
— Orangen:		
--- Süßorangen, frisch:		
--- vom 1. April bis 30. April:		
0805 10 11	----- Blut- und Halbbloodorangen	G
----- andere:		
0805 10 15	----- Navel, Navelinen, Navelate, Salustiana, Verna, Valencia late, Maltaise, Shamoutis, Ovalis, Trovita und Ham-lins	G

Nr. des Warenverz. für die Außenhandelsstatistik	Warenbezeichnung	Beschränkungsgrund
1	2	3
0805 10 19	----- andere	G
	---- vom 1. Mai bis 15. Mai:	
0805 10 21	----- Blut- und Halbbblutorangen	G
	----- andere:	
0805 10 25	----- Navel, Navelinen, Navelate, Salustiana, Verna, Valencia late, Maltaise, Shamoutis, Ovalis, Trovita und Ham-lins	G
0805 10 29	----- andere	G
	---- vom 16. Mai bis 15. Oktober:	
0805 10 31	----- Blut- und Halbbblutorangen	G
	----- andere:	
0805 10 35	----- Navel, Navelinen, Navelate, Salustiana, Verna, Valencia late, Maltaise, Shamoutis, Ovalis, Trovita und Ham-lins	G
0805 10 39	----- andere	G
	---- vom 16. Oktober bis 31. März:	
0805 10 41	----- Blut- und Halbbblutorangen	G
	----- andere:	
0805 10 45	----- Navel, Navelinen, Navelate, Salustiana, Verna, Valencia late, Maltaise, Shamoutis, Ovalis, Trovita und Ham-lins	G
0805 10 49	----- andere	G
	- Mandarinen (einschließlich Tangerinen und Satsumas); Clementinen, Wilkings und ähnliche Kreuzungen von Zitrusfrüchten:	
0805 20 10	-- Clementinen	G
0805 20 30	-- Monreales und Satsumas	G
0805 20 50	-- Mandarinen und Wilkings	G
0805 20 70	-- Tangerinen	G
0805 20 90	-- andere	G
	- Zitronen (Citrus limon, Citrus limonum) und Limetten (Citrus aurantifolia):	
0805 30 10	-- Zitronen (Citrus limon, Citrus limonum)	G
	Weintrauben, frisch oder getrocknet:	
	- frisch:	
	-- Tafeltrauben:	
	---- vom 1. November bis 14. Juli:	
0806 10 11	----- der Sorte „Empereur“ (Vitis vinifera cv.) vom 1. Dezember bis 31. Januar	G
0806 10 15	----- andere	G
0806 10 19	---- vom 15. Juli bis 31. Oktober	G

Nr. des Warenverz. für die Außenhandelsstatistik	Warenbezeichnung	Beschränkungsgrund
1	2	3
	Äpfel, Birnen und Quitten, frisch:	
	- Äpfel:	
	-- andere (als Mostäpfel):	
	---- vom 1. August bis 31. Dezember	G
0808 10 31	----- der Sorte Golden Delicious	G
0808 10 33	----- der Sorte Granny Smith	G
0808 10 39	----- andere	G
	---- vom 1. Januar bis 31. März	G
0808 10 51	----- der Sorte Golden Delicious	G
0808 10 53	----- der Sorte Granny Smith	G
0808 10 59	----- andere	G
	---- vom 1. April bis 31. Juli	G
0808 10 81	----- der Sorte Golden Delicious	G
0808 10 83	----- der Sorte Granny Smith	G
0808 10 89	----- andere	G
	- Birnen und Quitten:	
	-- Birnen:	
	---- andere (als Mostbirnen):	
0808 20 31	----- vom 1. Januar bis 31. März	G
0808 20 33	----- vom 1. April bis 15. Juli	G
0808 20 35	----- vom 16. Juli bis 31. Juli	G
0808 20 39	----- vom 1. August bis 31. Dezember	G
	Aprikosen, Kirschen, Pfirsiche (einschließlich Brugnolen und Nektarinen), Pflaumen und Schlehen, frisch:	
0809 10 00	- Aprikosen	G
	- Kirschen:	
	-- vom 1. Mai bis 15. Juli:	
0809 20 20	---- Sauerkirschen (Prunus cerasus)	G
0809 20 40	---- andere	G
	-- vom 16. Juli bis 30. April:	
0809 20 60	---- Sauerkirschen (Prunus cerasus)	G
0809 20 80	---- andere	G
	- Pfirsiche einschließlich Brugnolen und Nektarinen:	
0809 30 10	-- Brugnolen und Nektarinen	G
0809 30 90	-- andere	G
	- Pflaumen und Schlehen:	
	-- Pflaumen:	
0809 40 11	---- vom 1. Juli bis 30. September	G
0809 40 19	---- vom 1. Oktober bis 30. Juni	G
	Anderer Früchte, frisch:	
	- Erdbeeren:	
0810 10 10	-- vom 1. Mai bis 31. Juli	G
0810 10 90	-- vom 1. August bis 30. April	G
	- andere:	
0810 90 10	-- Kiwifrüchte (Actinidia chinensis [Planch])	G

