Dieses Dokument ist lediglich eine Dokumentationshilfe, für deren Richtigkeit die Organe der Union keine Gewähr übernehmen

►B VERORDNUNG (EU) Nr. 388/2012 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 19. April 2012

zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 428/2009 des Rates über eine Gemeinschaftsregelung für die Kontrolle der Ausfuhr, der Verbringung, der Vermittlung und der Durchfuhr von Gütern mit doppeltem Verwendungszweck

(ABl. L 129 vom 16.5.2012, S. 12)

Berichtigt durch:

►C1 Berichtigung, ABl. L 325 vom 8.11.2014, S. 30 (388/2012)

▼B

VERORDNUNG (EU) Nr. 388/2012 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 19. April 2012

zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 428/2009 des Rates über eine Gemeinschaftsregelung für die Kontrolle der Ausfuhr, der Verbringung, der Vermittlung und der Durchfuhr von Gütern mit doppeltem Verwendungszweck

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, insbesondere auf Artikel 207 Absatz 2,

auf Vorschlag der Europäischen Kommission,

nach Zuleitung des Entwurfs des Gesetzgebungsakts an die nationalen Parlamente,

gemäß dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren ([1]),

in Erwägung nachstehender Gründe:

(1) Nach Maßgabe der Verordnung (EG) Nr. 428/2009 des Rates ([2]) müssen Güter mit doppeltem Verwendungszweck (einschließlich Software und Technologie) bei der Ausfuhr aus der Union, der Durchfuhr durch die Union oder der Lieferung an einen Drittstaat aufgrund der Vermittlungsdienste eines in der Union wohnhaften oder niedergelassenen Vermittlers wirksam kontrolliert werden.

(2) Damit die Mitgliedstaaten und die Union ihre internationalen Verpflichtungen einhalten können, enthält Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 428/2009 die gemeinsame Liste der Güter mit doppeltem Verwendungszweck gemäß Artikel 3 der genannten Verordnung, mit der die international vereinbarten Kontrollen dieser Güter umgesetzt werden. Diese Verpflichtungen wurden im Rahmen der Beteiligung an der Australischen Gruppe, am Trägertechnologie-Kontrollregime, an der Gruppe der Kernmaterial-Lieferländer, am Wassenaar-Arrangement und am Chemiewaffen-Übereinkommen eingegangen.

(3) Die Verordnung (EG) Nr. 428/2009 sieht vor, dass die im Anhang I enthaltene Liste im Einklang mit den Verpflichtungen und Bindungen und deren Änderungen, die die Mitgliedstaaten als Mitglieder internationaler Nichtverbreitungsregime und Ausfuhrkontrollvereinbarungen oder durch die Ratifizierung einschlägiger internationaler Verträge eingegangen sind, aktualisiert wird.

(4) Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 428/2009 sollte geändert werden, um den Änderungen Rechnung zu tragen, die nach Annahme der Verordnung in der Australischen Gruppe, der Gruppe der Kernmaterial-Lieferländer sowie im Rahmen des Trägertechnologie-Kontrollregimes und des Wassenaar-Arrangements beschlossen wurden.

([1]) Standpunkt des Europäischen Parlaments vom 13. September 2011 (ABl. C 7 E vom 10.1.2012, S. 28) und Standpunkt des Rates in erster Lesung vom 21. Februar 2012 (ABl. C 107 E vom 13.4.2012, S. 1). Standpunkt des Europäischen Parlaments vom 29. März 2012 (noch nicht im Amtsblatt veröffentlicht).

([2]) ABl. L 134 vom 29.5.2009, S. 1.

▼B

(5) Um den Ausfuhrkontrollbehörden und den Wirtschaftsakteuren die Bezugnahme zu erleichtern, sollte eine aktualisierte und konsolidierte Fassung des Anhangs I der Verordnung (EG) Nr. 428/2009 veröffentlicht werden.

(6) Die Verordnung (EG) Nr. 428/2009 sollte daher entsprechend geändert werden —

HABEN FOLGENDE VERORDNUNG ERLASSEN:

Artikel 1

Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 428/2009 wird durch den Wortlaut im Anhang der vorliegenden Verordnung ersetzt.

Artikel 2

Diese Verordnung tritt am 30. Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Diese Verordnung ist in allen ihren Teilen verbindlich und gilt unmittelbar in jedem Mitgliedstaat.

▼B

ANHANG

„ANHANG I

Liste gemäß Artikel 3 dieser Verordnung

LISTE DER GÜTER UND TECHNOLOGIEN MIT DOPPELTEM VERWENDUNGSZWECK

Mit dieser Liste werden die international vereinbarten Kontrollen für Dual-Use-Güter — einschließlich des Wassenaar-Arrangements, des Missile Technology Control Regime (MTCR), der Nuclear Suppliers' Group (NSG), der Australischen Gruppe und des Chemiewaffen-Übereinkommens (CWÜ) — umgesetzt.

INHALT

Anmerkungen

Abkürzungen

Begriffsbestimmungen

Kategorie 0 Kerntechnische Materialien, Anlagen und Ausrüstung

Kategorie 1 Besondere Werkstoffe und Materialien und zugehörige Ausrüstung

Kategorie 2 Werkstoffbearbeitung

Kategorie 3 Allgemeine Elektronik

Kategorie 4 Rechner

Kategorie 5 Telekommunikation und „Informationssicherheit"

Kategorie 6 Sensoren und Laser

Kategorie 7 Luftfahrtelektronik und Navigation

Kategorie 8 Meeres- und Schiffstechnik

Kategorie 9 Luftfahrt, Raumfahrt und Antriebe

▼B

ALLGEMEINE ANMERKUNGEN ZU ANHANG I

1. Für die Kontrolle von Gütern, die für militärische Zwecke entwickelt oder geändert sind, gelten die entsprechenden Kontrolllisten für militärische Güter, die von den einzelnen Mitgliedstaaten geführt werden. Bei den in Anhang I verwendeten Verweisen mit dem Hinweis „SIEHE AUCH LISTE FÜR WAFFEN, MUNITION UND RÜSTUNGSMATERIAL“ sind die genannten Listen gemeint.

2. Der Zweck der in Anhang I angegebenen Kontrollen darf nicht dadurch unterlaufen werden, dass nicht erfasste Güter (einschließlich Anlagen) mit einem oder mehreren erfassten Bestandteilen ausgeführt werden, wenn das (die) erfasste(n) Bestandteil(e) ein Hauptelement des Ausfuhrgutes ist (sind) und leicht entfernt oder für andere Zwecke verwendet werden kann (können).

Anmerkung: Bei der Beurteilung darüber, ob das/die erfasste(n) Bestandteil(e) ein Hauptelement bildet/bilden, müssen Menge, Wert und eingesetztes technologisches Know-how sowie andere besondere Bedingungen berücksichtigt werden.

3. Die von Anhang I erfassten Güter umfassen sowohl neue als auch gebrauchte Güter.

4. Chemikalien werden in einigen Fällen mit Namen und CAS-Nummer (CAS = Chemical Abstract Service) aufgeführt. Diese Liste erfasst Chemikalien mit gleichen Strukturformeln (einschließlich Hydraten) unabhängig von Namen oder CAS-Nummer. CAS-Nummern werden angegeben, um die Bestimmung einer Chemikalie oder Mischung unabhängig von ihrer Benennung zu erleichtern. CAS-Nummern können nicht als einziges Identifikationskriterium verwendet werden, da verschiedene Formen einer erfassten Chemikalie verschiedene CAS-Nummern haben und Mischungen, die eine erfasste Chemikalie enthalten, ebenfalls verschiedene CAS-Nummern haben können.

NUKLEARTECHNOLOGIE-ANMERKUNG (NTA)

(gültig im Zusammenhang mit Gattung E der Kategorie 0)

Die Kontrolle der Ausfuhr von „Technologie“, die direkt mit den von Kategorie 0 erfassten Gütern in Verbindung steht, erfolgt entsprechend den Vorgaben der Kategorie 0.

„Technologie“ für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von erfassten Gütern bleibt auch dann erfasst, wenn sie für nicht erfasste Güter einsetzbar ist.

Mit einer Genehmigung der Ausfuhr von Gütern wird auch die Ausfuhr der „Technologie“ an denselben Endverwender genehmigt, die für Aufbau, Betrieb, Wartung und Reparatur der jeweiligen Güter unbedingt erforderlich ist.

Die Beschränkungen hinsichtlich der Ausfuhr von „Technologie“ gelten nicht für „allgemein zugängliche“ Informationen oder „wissenschaftliche Grundlagenforschung“.

ALLGEMEINE TECHNOLOGIE-ANMERKUNG (ATA)

(Gültig im Zusammenhang mit Gattung E der Kategorien 1 bis 9)

Die Kontrolle der Ausfuhr von „Technologie“, die für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ der von den Kategorien 1 bis 9 erfassten Güter „unverzichtbar“ ist, erfolgt entsprechend den Vorgaben der Kategorien 1 bis 9.

„Technologie“, die für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von erfassten Gütern „unverzichtbar“ ist, bleibt auch dann erfasst, wenn sie für nicht erfasste Güter einsetzbar ist.

▼B

Nicht erfasst ist „Technologie“, die das unbedingt notwendige Minimum für Aufbau, Betrieb, Wartung und Reparatur derjenigen Güter darstellt, die nicht erfasst sind oder für die eine Ausfuhrgenehmigung erteilt wurde.

Anmerkung: Hierdurch werden die von den Unternummern 1E002e, 1E002f, 8E002a und 8E002b erfassten Reparatur-„Technologien“ nicht freigestellt.

Die Beschränkungen hinsichtlich der Ausfuhr von „Technologie“ gelten nicht für „allgemein zugängliche“ Informationen, „wissenschaftliche Grundlagenforschung“ oder für die für Patentanmeldungen erforderlichen Informationen.

ALLGEMEINE SOFTWARE-ANMERKUNG (ASA)

(Soweit in Gattung D der Kategorien 0 bis 9 „Software“ erfasst wird, entfallen die Kontrollen, wenn nachstehende Voraussetzungen erfüllt sind.)

Die Gattungen der Kategorien 0 bis 9 dieser Liste erfassen keine „Software“, die entweder:

a) frei erhältlich ist und

1. im Einzelhandel ohne Einschränkungen mittels einer der folgenden Geschäftspraktiken verkauft wird:

   a) Barverkauf,

   b) Versandverkauf,

   c) Verkauf über elektronische Medien oder

   d) Telefonverkauf, und

2. dazu entwickelt ist, vom Benutzer ohne umfangreiche Unterstützung durch den Anbieter installiert zu werden, oder

Anmerkung: Buchstabe a der Allgemeinen Software-Anmerkung stellt keine „Software“ frei, die von Kategorie 5, Teil 2 („Informationssicherheit“) erfasst wird.

b) „allgemein zugänglich“ ist.

▼B

VERZEICHNIS DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

Abkürzungen, für die eine Definition vorliegt: siehe Begriffsbestimmungen

Abkürzung	Bedeutung
ABEC	Qualitätsnorm des Verbandes der amerikanischen Wälzlagerhersteller (Annular Bearing Engineers Committee)
AGMA	Qualitätsnorm des Verbandes der amerikanischen Getriebehersteller (American Gear Manufacturers' Association)
AHRS	Lage- und Kurs-Referenzsystem (attitude and heading reference systems)
ALU	Arithmetisch-logische Einheit (arithmetic logic unit)
ANSI	American National Standards Institute
ASTM	American Society for Testing and Materials
AVLIS	Isotopentrennung nach dem atomaren Laserverfahren (Atomic Vapour Laser Isotope Separation)
CAD	Rechnerunterstützter Entwurf (computer aided design)
CAS	Chemical Abstracts Service
CEP	CEP-Wert (circular error probable)
CNTD	Thermische Zersetzung mit geregelter Keimbildung (controlled nucleation thermal deposition)
CRISLA	Laserangeregtes chemisches Verfahren (Chemical Reaction by Isotope Selective Laser Activation)
CVD	Chemische Beschichtung aus der Gasphase (chemical vapour deposition)
CW (für Laser)	Dauerstrich (continuous wave)
DME	Entfernungsmesseinrichtung (distance measuring equipment)
DS	Gerichtete Erstarrung (directionally solidified)
EB-PVD	Physikalische Beschichtung aus der Gasphase durch thermisches Verdampfen (electron beam physical vapour deposition)
EBU	European Broadcasting Union
EDM	Funkenerosionsmaschinen (electrical discharge machines)
EEPROM	Elektrisch programmierbarer und löschbarer Festwertspeicher (electrically erasable programmable read only memory)
EIA	Verband der Elektronikindustrie (Electronic Industries Association)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit (electromagnetic compatibility)
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FFT	Schnelle Fouriertransformation (Fast Fourier Transform)
GLONASS	Weltweites Satellitennavigationssystem (global navigation satellite system)
GPS	Globales Positionierungssystem (global positioning system)
HBT	Hetero-Bipolartransistor (hetero-bipolar transistors)
HDDR	Digitale Aufzeichnung hoher Dichte (high density digital recording)
HEMT	Transistor auf der Basis hoher Elektronenbeweglichkeit (high electron mobility transistors)

▼B

Abkürzung	Bedeutung
ICAO	Internationale Zivilluftfahrt-Organisation (International Civil Aviation Organization)
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission (International Electrotechnical Commission)
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IFOV	Momentaner Bildfeldwinkel (instantaneous-field-of-view)
ILS	Instrumentenlandesystem (instrument landing system)
IRIG	Ausschuss zur Normung von Aufzeichnungsmethoden (inter-range instrumentation group)
ISA	Internationale Normatmosphäre (international standard atmosphere)
ISAR	Radar mit inverser künstlicher Apertur (inverse synthetic aperture radar)
ISO	Internationale Organisation für Standardisierung (International Organization for Standardization)
ITU	Internationale Fernmeldeunion (International Telecommunication Union)
JIS	Japanischer Industriestandard (Japanese Industrial Standard)
LIDAR	Laser- oder Lichtradar (light detection and ranging)
LRU	Auswechselbare Einheit (line replaceable unit)
MAC	Code für die Nachrichtenauthentifizierung (message authentication code)
Mach	Verhältnis der Geschwindigkeit eines Objektes zu der von Schall (nach Ernst Mach)
MLIS	Isotopentrennung nach dem molekularen Laserverfahren (Molecular Laser Isotope Separation)
MLS	Mikrowellenlandesystem (microwave landing systems)
MOCVD	CVD-Verfahren auf der Basis metallorganischer Verbindungen (metal organic chemical vapour deposition)
MTBF	Mittlere ausfallfreie Zeit (mean time between failures)
Mtops	Millionen theoretischer Operationen pro Sekunde (million theoretical operations per second)
MTTF	Mittlere Zeit bis zum beobachteten Fehler (mean time to failure)
PAR	Präzisionsanflugradar (precision approach radar)
PIN	Persönliche Identifikationsnummer (personal identification number)
ppm	Entspricht 1×10^{-6} (parts per million)
PSD	Spektrale Leistungsdichte (power spectral density)
QAM	Quadratur-Amplituden-Modulation (quadrature-amplitude-modulation)
RF	Hochfrequenz (radio frequency)
SACMA	Qualitätsnorm des Verbandes der amerikanischen Hersteller von modernen Verbundwerkstoffen (Suppliers of Advanced Composite Materials Association)
SAR	Radar mit künstlicher Apertur (synthetic aperture radar)
SC	Einkristall [monokristallin] (single crystal)
SLAR	Seitensicht-Luftfahrzeug-Bordradarsystem (sidelooking airborne radar)
SMPTE	Society of Motion Picture and Television Engineers

▼B

Abkürzung	Bedeutung
SRA	Auswechselbare Baugruppe (shop replaceable assembly)
SRAM	Statischer Schreib-Lese-Speicher (static random access memory)
SRM	Ausschuss zur Normung von Materialprüfmethoden (SACMA Recommended Methods)
SSB	Einseitenband (single sideband)
SSR	Sekundärüberwachungsradar (secondary surveillance radar)
TIR	Gesamtmessuhrausschlag (total indicated reading)
UV	ultraviolett
VOR	UKW-Drehfunkfeuer (very high frequency omni-directional range)
YAG	Yttrium-Aluminium-Granat (yttrium/aluminum garnet)
ZfP	Zerstörungsfreie Prüfverfahren

▼B

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Begriffe in ‚einfachen Anführungszeichen' werden in einer Anmerkung zu dem entsprechenden Eintrag erläutert.

Begriffe in „doppelten Anführungszeichen" werden in folgenden Begriffsbestimmungen erläutert:

Anmerkung: Der Bezug zur Kategorie steht in Klammern nach dem definierten Begriff.

„Abgereichertes Uran" (0) (depleted uranium): Uran, dessen Gehalt an ^{235}U-Isotopen so verringert wurde, dass er geringer ist als bei natürlichem Uran.

„Abschrecken aus der Schmelze" (1) (splat quenching): ein Verfahren, bei dem der Strom einer Metallschmelze zur ‚schnellen Erstarrung' auf einen Abschreck-Block aufprallt, wobei ein flockiges Erzeugnis entsteht.

Anmerkung: ‚Schnelle Erstarrung' (solidify rapidly) ist die Erstarrung geschmolzenen Materials bei Abkühlungsraten größer als 1 000 K/s.

„Abstimmbar" (6) (tunable): die Fähigkeit eines „Lasers", eine Ausgangsstrahlung mit jeder beliebigen Wellenlänge über den Bereich von mehreren „Laser"übergängen zu erzeugen. Ein „Laser", der verschiedene auswählbare Linien mit diskreten Wellenlängen innerhalb eines „Laser"übergangs erzeugt, gilt nicht als abstimmbar.

„Aktives Bildelement" (6 8) (active pixel): das kleinste Einzelelement einer Halbleiter-Matrix (Sensor), das eine fotoelektrische Übertragungsfunktion hat, wenn es Licht (elektromagnetischer Strahlung) ausgesetzt ist.

„Aktives Flugsteuerungssystem" (7) (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.

„Alle verfügbaren Kompensationen" (2) (all compensations available): alle dem Hersteller zur Verfügung stehenden Maßnahmen zur Minimierung aller systematischen Positionsfehler für die betreffende Werkzeugmaschine oder Messfehler für die betreffende Koordinatenmessmaschine sind berücksichtigt.

„Allgemein zugänglich" (ASA ATA NTA) (in the public domain): bezieht sich auf „Technologie" oder „Software", die ohne Beschränkung ihrer weiteren Verbreitung erhältlich ist (Copyright-Beschränkungen heben die allgemeine Zugänglichkeit nicht auf).

„Angepasste Spitzenleistung" (4) (adjusted peak performance): ist ein Parameter, der beschreibt, mit welcher Leistung ein „Digitalrechner" Gleitkomma-Additionen und Multiplikationen mit einer Wortlänge von 64 Bit oder mehr ausführen kann und ist eine Maßzahl für die Rechnerleistung, angegeben in gewichteten Teraflops (WT), d. h. in Einheiten von 10^{12} angepassten Gleitkomma-Operationen pro Sekunde.

Anmerkung: Siehe Kategorie 4, Technische Anmerkung.

„Angle random walk" (7): der Winkelfehler der sich über die Zeit aufbaut, bedingt durch das der Drehrate überlagerte weiße Rauschen (IEEE STD 528-2001).

▼B

„Anwenderzugängliche Programmierbarkeit“ (6) (user accessible programmability): die Möglichkeit für den Anwender, „Programme“ einzufügen, zu ändern oder auszutauschen durch andere Maßnahmen als durch

a) eine physikalische Veränderung der Verdrahtung oder von Verbindungen oder

b) das Setzen von Funktionsbedienelementen einschließlich Parametereingaben.

„APP“ (4): siehe „angepasste Spitzenleistung“ (*adjusted peak performance*).

„Äquivalente Dichte“ (6) (equivalent density): die Masse einer Optik pro Einheit der optischen Fläche, die auf die optisch wirksame Oberfläche projiziert wird.

„Asymmetrischer Algorithmus“ (5) (asymmetric algorithm): ein kryptografischer Algorithmus, der für die Verschlüsselung und die Entschlüsselung unterschiedliche, mathematisch miteinander verknüpfte Schlüssel verwendet.

Anmerkung: Eine übliche Anwendung asymmetrischer Algorithmen ist das Schlüsselmanagement.

„Auflösung“ (2) (resolution): das kleinste Inkrement einer Messeinrichtung, bei digitalen Geräten das kleinste bedeutsame Bit (Bezug: ANSI B-89.1.12).

„Automatische Zielverfolgung“ (6) (automatic target tracking): ein Verarbeitungsverfahren, bei dem automatisch ein extrapolierter Wert der wahrscheinlichsten Position des Ziels in Echtzeit ermittelt und ausgegeben wird.

„Bahnsteuerung“ (2) (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).

„Band“ (1) (tape): ein Material aus geflochtenen oder in eine Richtung verlaufenden „Einzelfäden“ (*monofilaments*), ‚Litzen‘, „Faserbündeln“ (rovings), „Seilen“ oder „Garnen“ usw., die normalerweise mit Harz imprägniert sind.

Anmerkung: ‚Litze‘ (strand): ein Bündel von typischerweise mehr als 200 „Einzelfäden“ (monofilaments), die annähernd parallel verlaufen.

„Besonderes spaltbares Material“ (0) (special fissile material): Plutonium-239, Uran-233, „mit den Isotopen 235 oder 233 angereichertes Uran“ und jedes Material, das die vorgenannten Stoffe enthält.

„Bildverarbeitung“ (4) (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.

„Brennstoffzelle“ (8) (fuel cell): eine elektrochemische Einrichtung, die durch den Verbrauch von Brennstoff aus einer externen Quelle chemische Energie direkt in elektrischen Gleichstrom umwandelt.

▼B

„CEP-Wert“ (7) ((Kreisfehlerwahrscheinlichkeit) CEP — circle of equal 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.

„Chemischer Laser“ (6) (chemical laser): ein „Laser“, bei dem die angeregten Elemente durch die Ausgangsenergie einer chemischen Reaktion erzeugt werden.

„Datenbankgestützte Navigationssysteme“ (7) (Data-Based Referenced Navigation, „DBRN“): Systeme, die verschiedene Quellen von vorher gemessenen geophysikalischen Daten kombinieren, um exakte Navigationsdaten unter veränderlichen Bedingungen bereitzustellen. Solche Datenquellen schließen Tiefseekarten, Sternenkarten, Gravitationskarten, Magnetismuskarten oder digitale 3-D-Geländekarten ein.

„Dauerstrichlaser“ (6) (CW laser): ein „Laser“, der eine nominell konstante Ausgangsenergie für mehr als 0,25 Sekunden liefert.

„DBRN“ (7): siehe „Datenbankgestützte Navigationssysteme“ (Data-Based Referenced Navigation).

„Deckband“ (9) (tip shroud): eine an der Innenseite eines Gasturbinentriebwerksgehäuses befestigte stationäre Ringkomponente (massiv oder segmentiert) oder eine Einrichtung an der äußeren Spitze einer Turbinenschaufel, die primär für eine Gasabdichtung zwischen den stationären und den rotierenden Komponenten sorgt.

„Diffusionsschweißen“ (1 2 9) (diffusion bonding): molekulares Zusammenfügen von mindestens zwei verschiedenen Metallen im festen Zustand zu einem Stück mit einer Festigkeit der Schweißverbindung, die der des schwächsten Werkstoffs entspricht.

„Digitale Übertragungsrate“ (Def.) (digital transfer rate): die gesamte Informationsbitrate, die direkt über ein beliebiges Medium übertragen wird.

Anmerkung: Siehe auch „gesamte digitale Übertragungsrate“.

„Digitalrechner“ (4 5) (digital computer): Geräte, die alle folgenden Operationen in Form einer oder mehrerer diskreter Variablen ausführen können:

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.

Anmerkung: Veränderungen einer gespeicherten Befehlsfolge schließen den Austausch von festprogrammierten Speichervorrichtungen mit ein, nicht aber physische Veränderungen der Verdrahtung oder von Verbindungen.

„Drehmomentausgleichs- oder Richtungssteuerungssysteme mit regelbarer Zirkulation“ (7) (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.

„Driftrate“ (Kreisel) (7) (drift rate (gyro)): die Komponente des Kreiselausgangs, die funktional unabhängig von der Einwirkung einer Drehung ist. Sie wird als angular rate ausgedrückt (IEEE STD 528-2001).

„Druckmessgeräte“ (2) (pressure transducers): Geräte, die Druckmessungen in elektrische Signale umwandeln.

▼B

„Dynamische Signalanalysatoren“ (3) (dynamic signal analysers): „Signalanalysatoren“, die digitale Abtast- und Umsetzungsverfahren verwenden, um eine Fourier-Spektren-Darstellung der vorhandenen Wellenform einschließlich Amplituden- und Phaseninformation zu liefern.

„Echtzeit-Bandbreite“ (3) (real-time bandwidth): bei „dynamischen Signalanalysatoren“ die größte Frequenzbandbreite, die der Analysator zur Anzeige oder Massenspeicherung ausgeben kann, ohne bei der Analyse der Eingabedaten eine Unstetigkeit zu verursachen. Bei Analysatoren mit mehr als einem Kanal wird für die Berechnung die Kanalanordnung verwendet, die die größte Echtzeit-Bandbreite ergibt.

„Echtzeitverarbeitung“ (2 6 7) (real time processing): 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.

„Effektives Gramm“ (0 1) (effective gramme): von „besonderem spaltbarem Material“ ist

a) für Plutonium und Uran-233 die Isotopen-Masse in Gramm,

b) für angereichertes Uran mit 1 % oder mehr Uran-235 die Uran-Masse in Gramm multipliziert mit dem Quadrat seiner Anreicherung (in dezimaler Schreibweise),

c) für angereichertes Uran mit weniger als 1 % Uran-235 die Uran-Masse in Gramm multipliziert mit 0,0001.

„Einstellzeit“ (3) (settling time): die Zeit, welche der Ausgang beim Umschalten zwischen zwei beliebigen Werten benötigt, um bis auf ein halbes Bit den Endwert zu erreichen.

„Einzelfaden“ (1) (monofilament): die kleinste Unterteilung einer Faser, normalerweise mit einem Durchmesser von einigen μm.

„Elektronische Baugruppe“ (2 3 4 5) (electronic assembly): 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 „elektronische Baugruppe“ ist als Ganzes austauschbar und normalerweise demontierbar.

Anmerkung 1: ‚Schaltungselement‘ (circuit element): eine einzelne aktive oder passive Funktionseinheit einer elektronischen Schaltung, z. B. eine Diode, ein Transistor, ein Widerstand, ein Kondensator.

Anmerkung 2: ‚Diskretes Bauelement‘ (discrete component): ein in einem eigenen Gehäuse befindliches Schaltungselement mit eigenen äußeren Anschlüssen.

„Elektronisch phasengesteuerte Antennengruppen“ (5 6) (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), und die Strahlungsrichtung (beim Senden und beim Empfang) kann durch ein elektrisches Signal im Azimut und/oder Höhenwinkel verändert werden.

„Endeffektoren“ (2) (end-effectors): umfassen Greifer, ‚aktive Werkzeugeinheiten‘ und alle anderen Werkzeuge, die am Anschlussflansch am Ende des „Roboter“-Greifarms bzw. der -Greifarme angebaut sind.

▼B

Anmerkung: ‚Aktive Werkzeugeinheit' (active tooling unit): eine Einrichtung, die dem Werkzeug Bewegungskraft, Prozessenergie oder Sensorsignale zuführt.

„Energetische Materialien" (1) (energetic materials): Substanzen oder Mischungen, die durch eine chemische Reaktion Energie freisetzen, welche für die beabsichtigte Verwendung benötigt wird. „Explosivstoffe", „Pyrotechnika" und „Treibstoffe" sind Untergruppen von energetischen Materialien.

„Entwicklung" (ATA NTA 0 bis 9) (development): schließt alle Stufen vor der Serienfertigung ein, z. B. Konstruktion, Forschung, Analyse, Konzepte, Zusammenbau und Test von Prototypen, Pilotserienpläne, Konstruktionsdaten, Verfahren zur Umsetzung der Konstruktionsdaten ins Produkt, Konfigurationsplanung, Integrationsplanung, Layout.

„Erfassungsbereich" (6) (instrumented range): der spezifizierte Sichtanzeigebereich eines Radargeräts, in dem Ziele eindeutig dargestellt werden.

„Expertensysteme" (7) (expert systems): Systeme, die Ergebnisse durch Anwendungen von Regeln auf Daten erzielen, die unabhängig von einem „Programm" gespeichert sind, mit einer der folgenden Fähigkeiten:

a) automatische Modifikation des vom Benutzer eingegebenen „Quellcodes",

b) Bereitstellung von Kenntnissen zu Problemklassen in quasi-natürlicher Sprache oder

c) Erwerb des zur systemeigenen Weiterentwicklung nötigen Wissens (symbolisches Training).

„Explosivstoffe" (1) (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 Einsatzarten Detonationen herbeizuführen.

„FADEC-System" (7 9) (FADEC systems — Full Authority Digital Engine Control Systems): ein digitales elektronisches Regelungssystem für Gasturbinentriebwerke, das in der Lage ist, vom geforderten Triebwerksstart bis zur geforderten Triebwerksabstellung das Triebwerk über den gesamten Betriebsbereich autonom zu regeln, sowohl unter normalen Betriebsbedingungen als auch im Störungsfall.

„Faserbündel" (1) (roving): ein Bündel von typischerweise 12-120 annähernd parallel verlaufenden ‚Litzen'.

Anmerkung: ‚Litze' (strand): ein Bündel von typischerweise mehr als 200 „Einzelfäden" (monofilaments), die annähernd parallel verlaufen.

„Faser- oder fadenförmige Materialien" (0 1 8) (fibrous or filamentary materials): umfassen

a) endlose „Einzelfäden" (monofilaments),

b) endlose „Garne" und „Faserbündel" (rovings),

▼B

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.

„Fehlertoleranz“ (4) (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.

„Fest“ (5) (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.

„Flugkörper“ (1 3 6 7 9) (missiles): vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme, die eine Nutzlast von mindestens 500 kg über eine Reichweite von mindestens 300 km verbringen können.

„Flugwegoptimierung“ (7) (flight path optimisation): ein Verfahren, mittels dessen Abweichungen von einem vierdimensionalen (Raum und Zeit) gewünschten Flugweg auf der Grundlage einer Maximierung der Leistung oder Effektivität für Einsätze minimiert werden.

„Focal-plane-array“ (6 8): 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.

„Frequenzsprung (Radar)“ (6) (radar frequency agility): 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.

„Frequenzsprungverfahren“ (5) (frequency hopping): ein Verfahren des „gespreizten Spektrums“. Dabei wird die Übertragungsfrequenz eines einzelnen Nachrichtenkanals durch eine zufällige oder pseudozufällige Folge von diskreten Stufen geändert.

„Frequenz-Syntheziser“ (3) (frequency syntheziser): ungeachtet der im Einzelfall benutzten Technik jede Art von Frequenzquelle, 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.

„Frequenzumschaltzeit“ (3 5) (frequency switching time): die benötigte Zeit (d. h. Verzögerung) eines Signals bei der Umschaltung von einer gewählten Ausgangsfrequenz zum Erreichen der gewählten Endfrequenz oder einer Frequenz innerhalb von ± 0,05 % der gewählten Endfrequenz. Güter mit einem spezifizierten Frequenzbereich von weniger als ± 0,05 % um ihre Mittenfrequenz werden als nicht fähig zur Frequenzumschaltung definiert.

▼B

„Für den Kriegsgebrauch“ (1) (adapted for use in war): jede Änderung oder zielgerichtete Auslese (z. B. Änderung der Reinheit, Lagerbeständigkeit, Virulenz, Verbreitungsmerkmale oder Widerstandsfähigkeit gegen UV-Strahlung), die für die Steigerung der Wirksamkeit bei der Außergefechtsetzung von Menschen oder Tieren, der Schädigung von Ausrüstung oder Vernichtung von Ernten oder der Umwelt ausgeführt wird.

„Garn“ (1) (yarn): ein Bündel von verdrillten ‚Litzen‘.

Anmerkung: ‚Litze‘ (strand): ein Bündel von typischerweise mehr als 200 „Einzelfäden“ (monofilaments), die annähernd parallel verlaufen.

„Gaszerstäubung“ (1) (gas atomisation): ein Verfahren, bei dem der Strom einer Metalllegierungsschmelze durch einen Hochdruck-Gasstrom zu Tröpfchen mit einem Durchmesser kleiner/gleich 500 µm zerstäubt wird.

„Genauigkeit“ (2 6) (accuracy): die maximale positive oder negative Abweichung eines angezeigten Wertes von einem anerkannten Richtmaß oder dem wahren Wert. Sie wird gewöhnlich als Ungenauigkeit (Positionsunsicherheit, Messunsicherheit) gemessen.

„Geografisch verteilt“ (6) (geografically dispersed): Sensoren gelten als geografisch verteilt, wenn der Abstand zwischen jedem Sensor mehr als 1 500 m in jeder Richtung beträgt. Mobile Sensoren gelten grundsätzlich als geografisch verteilt.

„Gepulster Laser“ (6) (pulsed laser): ein „Laser“, bei dem die „Strahldauer“ kleiner/gleich 0,25 Sekunden beträgt.

„Gesamte digitale Übertragungsrate“ (5) (total digital transfer rate): die Anzahl Bits einschließlich der für Leitungscodierung, Overhead usw. pro Zeiteinheit, die zwischen korrespondierenden Geräten in einem digitalen Übertragungssystem übertragen wird.

Anmerkung: Siehe auch „digitale Übertragungsrate“.

„Gesamtstromdichte“ (3) (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.).

„Gespreiztes-Spektrum-Verfahren“ (5) (spread spectrum): die Technik, bei der die Energie in einem relativ engen Nachrichtenkanal über ein wesentlich breiteres Spektrum verteilt wird.

„Gespreiztes Spektrum (Radar)“ (6) (radar spread spectrum): jedes Modulationsverfahren, um die Bandbreite des relativ schmalbandigen Spektrums eines Signals durch Zufalls- oder Pseudozufallscodierung zu verbreitern.

„Hauptbestandteil“ (4) (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.

▼B

„Hauptspeicher“ (4) (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.

„Hauptsteuerung“ (7) (primary flight control): Steuerorgane zum Stabilisieren oder Manövrieren eines „Luftfahrzeugs“ unter Verwendung von Kraft/Momenterzeugern, d. h. aerodynamischer Steuerflächen oder Schubvektorsteuerung.

„Heißisostatisches Verdichten“ (2) (hot isostatic densification): ein Verfahren, bei dem ein Gussstück bei Temperaturen größer als 375 K (+ 102 °C) in einer geschlossenen Kammer über verschiedene Medien (Gas, Flüssigkeit, Feststoffteilchen usw.) gleichmäßig in allen Richtungen so mit Druck beaufschlagt wird, dass Hohlräume im Innern des Gussstücks verkleinert oder beseitigt werden.

„Herstellung“ (ATA NTA 0 bis 9) (production): schließt alle Fabrikationsstufen ein, z. B. Fertigungsvorbereitung, Fertigung, Integration, Zusammenbau, Kontrolle, Prüfung (Test), Qualitätssicherung.

„Herstellungsanlagen“ (7 9) (production facilities): „Herstellungsausrüstung“ und besonders entwickelte „Software“ hierfür, eingebaut in Anlagen für die „Entwicklung“ oder für eine oder mehrere Phasen der „Herstellung“.

„Herstellungsausrüstung“ (1 7 9) (production equipment): 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“.

„Hydrostatisches Umformen mit direkter Druckbeaufschlagung“ (2) (direct acting hydraulic pressing): ein Umformverfahren, bei dem ein flüssigkeitsgefülltes, elastisches Kissen in unmittelbarem Kontakt mit dem Werkstück steht.

„Immunotoxin“ (1) (immunotoxin): ein Konjugat eines zellspezifischen monoklonalen Antikörpers und eines „Toxins“ oder einer „Toxinuntereinheit“, das selektiv erkrankte Zellen befällt.

„Impfstoff“ (1) (vaccine): ein Arzneimittel, das dazu bestimmt ist, eine schützende Immunreaktion bei Menschen oder Tieren zur Verhütung einer Erkrankung derjenigen, denen es verabreicht wurde, hervorzurufen, und das in einer Darreichungsform (pharmaceutical formulation) von der zuständigen Behörde des Herstellungs- oder Verbrauchslandes für das Inverkehrbringen oder die klinische Prüfung genehmigt oder zugelassen wurde.

„Impulskompression“ (6) (pulse compression): die Codierung und Verarbeitung eines Radarimpulses großer Impulsbreite mit dem Resultat eines Impulses geringerer Breite unter Beibehaltung der Vorteile hoher Impulsenergie.

„Informationssicherheit“ (4 5) (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“, „kryptografische Freischaltung“, ‚Kryptoanalyse‘, Schutz gegen kompromittierende Abstrahlung und Rechnersicherheit.

▼B

Anmerkung: ‚Kryptoanalyse' (cryptanalysis): die Analyse eines Kryptosystems oder seiner Eingänge und Ausgänge, um vertrauliche Variable oder sensitive Daten einschließlich Klartext abzuleiten.

„Innenbeschichtung" (9) (interior lining): geeignet für die Nahtstelle zwischen dem Festtreibstoff und dem Gehäuse oder der Isolierschicht; normalerweise eine flüssige Dispersion auf Polymerbasis aus feuerfestem oder isolierendem Material, z. B. kohlenstoffgefülltes Hydroxyl Terminated Polybutadiene (HTPB) oder ein anderes Polymer mit Aushärtungszusatz, mit dem das Gehäuseinnere durch Besprühen oder Aufziehen beschichtet wird.

„Integrierte Hybrid-Schaltung" (3) (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 Eigenschaften:

a) mit mindestens einem Bauelement ohne eigenes Gehäuse,

b) miteinander verbunden unter Verwendung typischer IC-Herstellungsverfahren,

c) als Ganzes austauschbar und

d) üblicherweise nicht zerlegbar.

Anmerkung 1: ‚Schaltungselement' (circuit element): eine unteilbare aktive oder passive Funktionseinheit einer elektronischen Schaltung, z. B. eine Diode, ein Transistor, ein Widerstand, ein Kondensator.

Anmerkung 2: ‚Diskretes Bauelement' (discrete component): ein in einem eigenen Gehäuse befindliches Schaltungselement mit eigenen äußeren Anschlüssen.

„Integrierte Multichip-Schaltung" (3) (multichip integrated circuit): zwei oder mehrere „monolithisch integrierte Schaltungen", die auf ein gemeinsames „Substrat" aufgebracht sind.

„Integrierte optische Schaltung" (3) (optical integrated circuit): eine „monolithisch integrierte Schaltung" oder eine „integrierte Hybrid-Schaltung" mit einem oder mehreren integrierten Elementen, die als Fotosensor oder Fotosender oder zur Durchführung einer optischen oder elektrooptischen Funktion oder mehrerer optischer oder elektrooptischer Funktionen konstruiert sind.

„Integrierte Schichtschaltung" (3) (film type integrated circuit): eine Anordnung von ‚Schaltungselementen' und metallischen Leitverbindungen, 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.

„Intrinsische Magnetfeldgradientenmesser" (6) (intrinsic magnetic gradiometers): Geräte zur Messung des Gradienten eines Magnetfelds, die einen einzelnen Magnetfeldgradienten-Messwertaufnehmer sowie zugehörige Elektronikschaltungen enthalten und ein zum gemessenen Magnetfeldgradienten proportionales Ausgangssignal liefern.

▼B

Anmerkung: Siehe auch „Magnetfeldgradientenmesser“.

„Isolierte lebende Kulturen“ (1) (isolated live cultures): schließen lebende Kulturen in gefrorener Form und als Trockenpräparat ein.

„Isolierung“ (9) (insulation): für die Bestandteile eines Raketenmotors (d. h. Gehäuse, Düseneinlass, Gehäusedeckel); schließt gehärtetes oder halbgehärtetes Gummiverbundmaterial ein, das isolierendes oder feuerfestes Material enthält, und kann auch zur Spannungsentlastung eingebracht sein.

„Isostatische Pressen“ (2) (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.

„Kernreaktor“ (0) (nuclear reactor): ein vollständiger Reaktor, geeignet für den Betrieb mit einer kontrollierten, sich selbst erhaltenden Kernspaltungs-Kettenreaktion. Ein „Kernreaktor“ 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.

„Kohlenstofffaser-Preform“ (1) (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.

„Kombinierter Schwenkrundtisch“ (2) (compound rotary table): ein Tisch, mit dem ein Werkstück in zwei nicht parallelen Achsen gedreht und geschwenkt werden kann, wobei die Achsen simultan durch eine „Bahnsteuerung“ koordiniert werden können.

„Kommunikationskanalsteuerung“ (4) (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.

„Kompensationssysteme“ (6) (compensation systems): bestehen aus dem primären skalaren Sensor und einem oder mehreren Referenzsensoren (z. B. Vektormagnetometer) zusammen mit Software, die das Bewegungsrauschen (rigid body rotation noise) der Plattform reduziert.

„Kritische Temperatur (auch als Sprungtemperatur bezeichnet)“ (1 3 5) (critical temperature (or transition temperature)) eines speziellen „supraleitenden“ Materials ist die Temperatur, bei der das Material den Widerstand gegen den Gleichstromfluss vollständig verliert.

„Kryptografische Freischaltung“ (5) (cryptographic activation): jedes Verfahren, das die kryptografischen Fähigkeiten eines Guts mittels eines sicheren Mechanismus einschaltet oder aktiviert, der vom Hersteller des Guts implementiert wurde und der einmalig mit dem Gut oder dem Kunden, für den die kryptografische Fähigkeit eingeschaltet oder aktiviert wurde, verbunden ist (z. B. ein auf einer Seriennummer basierender Lizenzschlüssel oder eine Methode zur Authentisierung wie ein digitales Zertifikat).

▼B

Technische Anmerkung: Verfahren oder Mechanismen zur „kryptografischen Freischaltung“ können sowohl als Hardware, „Software“ oder „Technologie“ implementiert werden.

„Kryptotechnik“ (5) (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“ (0 2 3 5 6 7 8 9) (laser): eine Anordnung von Bauteilen zum Erzeugen von räumlich und zeitlich kohärentem Licht, das durch stimulierte Emission von Strahlung verstärkt wird.

Anmerkung: Siehe auch „Chemische Laser“, „Super-High Power Laser“, „Transfer-Laser“.

„Leistungsmanagement“ (7) (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.

„Linearität“ (2) (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.

„Local Area Network“ (4 5) (local area network): ein Datenkommunikationssystem mit allen folgenden Eigenschaften:

a) es erlaubt die direkte Kommunikation einer beliebigen Anzahl unabhängiger ‚Datengeräte‘ miteinander, und

b) es ist beschränkt auf einen engen geografischen Bereich (z. B. Bürohaus, Fabrik, Universitätsgelände, Warenhaus).

Anmerkung: ‚Datengerät‘ (data device): Geräte, die digitale Datenfolgen senden oder empfangen können.

„Luftfahrtgerät nach dem Prinzip leichter-als-Luft“ (9) (lighter-than-air-vehicles): Ballone und Luftschiffe, deren Auftrieb auf der Verwendung von Heißluft oder Gasen mit einer geringeren Dichte als die der Umgebungsluft, wie zum Beispiel Helium oder Wasserstoff, beruht.

„Luftfahrzeug“ (1 7 9) (aircraft): ein Fluggerät mit feststehenden, schwenkbaren oder rotierenden (Hubschrauber) Tragflächen, mit Kipprotoren oder Kippflügeln.

Anmerkung: Siehe auch „zivile Luftfahrzeuge“.

▼B

„Magnetfeldgradientenmesser“ (6) (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.

Anmerkung: Siehe auch „intrinsische Magnetfeldgradientenmesser“.

„Magnetometer“ (6) (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.

„Matrix“ (1 2 8 9) (matrix): eine im Wesentlichen einheitliche Phase, die den Raum zwischen Partikeln, Whiskern oder Fasern füllt.

„Mechanisches Legieren“ (1) (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.

„Messunsicherheit“ (2) (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: ISO 10360-2 oder VDI/VDE 2617).

„Mikrocomputer“ (3) (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.

„Mikroorganismen“ (1 2) (microorganisms): Bakterien, Viren, Mycoplasma, Rickettsiae, Chlamydiae oder Pilze in natürlicher, adaptierter oder modifizierter Form entweder in Form „isolierter lebender Kulturen“ oder als Material, das gezielt mit solchen Kulturen geimpft oder kontaminiert wurde.

„Mikroprozessor“ (3) (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.

Anmerkung 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.

Anmerkung 2: Diese Definition schließt auch Chipsets ein, die entwickelt wurden, um zusammengeschaltet wie ein „Mikroprozessor“ zu arbeiten.

▼B

„Mischungen von Chemikalien“ (1) (chemical mixture): ein festes, flüssiges oder gasförmiges Produkt, zusammengesetzt aus zwei oder mehreren Komponenten, die unter den Bedingungen, unter denen die Mischung gelagert wird, nicht miteinander reagieren.

„Mit den Isotopen 235 oder 233 angereichertes Uran“ (0) (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: 0,71 %).

„Mittlere Ausgangsleistung“ (6) (average output power): die gesamte Ausgangsenergie eines „Lasers“ in Joule geteilt durch die „Strahldauer“ in Sekunden.

„Momentan-Bandbreite“ (3 5 7) (instantaneous bandwidth): die Bandbreite, bei der die Ausgangsleistung innerhalb einer Toleranz von 3 dB konstant bleibt, ohne dass andere Funktionsparameter angepasst werden müssen.

„Monolithische Substrate“ (6) (substrate blanks): monolithische Verbindungen mit Abmessungen, die geeignet sind zur Herstellung optischer Bauteile wie Spiegel oder Linsen.

„Monolithisch integrierte Schaltung“ (3) (monolithic integrated circuit): eine Kombination aus passiven oder aktiven ‚Schaltungselementen‘ oder aus beiden, die

a) durch Diffusions-, Implantations- oder Abscheidungsverfahren in oder auf einem einzelnen Halbleiter-Substrat, einem so genannten Chip, gebildet sind,

b) unteilbar miteinander verbunden sind und

c) 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.

„Monospektrale Bildsensoren“ (6) (monospectral imaging sensors): können Bilddaten von einem diskreten Spektralband erfassen.

„Multispektrale Bildsensoren“ (6) (multispectral imaging sensors): können Bilddaten von zwei oder mehreren diskreten Spektralbändern gleichzeitig oder seriell erfassen. Sensoren mit mehr als zwanzig diskreten Spektralbändern werden auch als hyperspektrale Bildsensoren bezeichnet.

„Natürliches Uran“ (0) (natural uranium): Uran mit einer natürlich vorkommenden Mischung von Isotopen.

„Netzzugangssteuerung“ (4) (network access controller): 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.

▼B

„Neuronaler Rechner“ (4) (neural computer): Rechengerät, konstruiert oder geändert zur Nachahmung des Verhaltens eines oder mehrerer Neuronen, d. h. ein Rechengerät, das durch seine Hardwareeigenschaften geeignet ist, die Gewichtungen und Anzahl von Verbindungen einer Vielzahl von Recheneinheiten in Abhängigkeit von verarbeiteten Daten zu regulieren.

„(Nicht-)Vertragsstaaten des Chemiewaffenübereinkommens“ (1) (States (not) Party to the Chemical Weapons Convention): solche Staaten, für die das Übereinkommen über das Verbot der Entwicklung, Herstellung, Lagerung und des Einsatzes chemischer Waffen (nicht) in Kraft getreten ist.

„Normierte Bandbreite“ (3 5) (fractional bandwidth): die „Momentan-Bandbreite“ geteilt durch die Mittenfrequenz, angegeben in Prozent.

„Nullpunkt“ (Beschleunigungsmesser) (7) (bias (accelerometer)): der Durchschnitt des über eine bestimmte Zeit und bei bestimmten Betriebsbedingungen gemessenen Beschleunigungsmesser-Ausgangswertes, der keine Wechselbeziehung mit der Eingangsbeschleunigung oder Rotation aufweist. „Nullpunkt“ („Bias“) wird in g oder in Meter pro Sekunde im Quadrat (g oder m/s^2) ausgedrückt (IEEE Std 528-2001) (Micro g entspricht 1×10^{-6} g).

„Nullpunkt“ (Kreisel) (7) (bias (gyro)): der Durchschnitt des über eine bestimmte Zeit und bei bestimmten Betriebsbedingungen gemessenen Kreisel-Ausgangswertes, der keine Wechselbeziehung mit der Eingangsrotation oder Beschleunigung aufweist. „Nullpunkt“ („Gyro“) hat typischerweise die Benennung Grad pro Stunde (°/h) (IEEE Std 528-2001).

„Numerische Steuerung“ (2) (numerical control): die automatische Steuerung eines Prozesses durch ein Gerät, das numerische Daten benutzt, die normalerweise während des Arbeitsgangs eingegeben werden (Bezug: ISO 2382).

„Objektcode“ (9) (object code): die maschinenlauffähige Form einer geeigneten Beschreibung eines oder mehrerer Prozesse, die durch ein Programmiersystem übersetzt wurde.

„Optische Sensor-Arrays für Flugsteuerungszwecke“ (7) (flight control optical sensor array): miteinander verbundene optische Sensoren auf „Laser“ basis, die Echtzeit-Flugdaten für die bordseitige Verarbeitung liefern.

„Optische Vermittlung“ (5) (optical switching): das Vermitteln oder Durchschalten optischer Signale ohne Umwandlung in elektrische Signale.

„Optische Verstärkung“ (5) (optical amplification): eine Verstärkertechnik für die optische Kommunikation, die eine Verstärkung optischer Signale, die durch eine separate optische Quelle generiert werden, ohne Umwandlung in elektrische Signale erlaubt, z. B. durch Verwendung von optischen Halbleiterverstärkern, LWL-Luminiszenzverstärkern.

„Optischer Rechner“ (4) (optical computer): Rechner, konstruiert oder geändert zur Darstellung von Daten durch Licht. Seine logischen Schaltungen basieren auf direkt gekoppelten Optoschaltelementen.

„Personal Area Network“ (5) (personal area network): ein Datenkommunikationssystem mit allen folgenden Eigenschaften:

▼B

a) es erlaubt die direkte Kommunikation einer beliebigen Anzahl unabhängiger oder miteinander verbundener ‚Datengeräte' miteinander und

b) es ist auf die Kommunikation zwischen Geräten in der unmittelbaren Nähe einer Einzelperson oder eines Geräte-Controllers (z. B. einzelner Raum, Büro oder Kraftfahrzeug) beschränkt.

Technische Anmerkung: ‚Datengerät' (data device): Geräte, die digitale Datenfolgen senden oder empfangen können.

„Planlaufabweichung" (2) (camming): die axiale Verlagerung bei einer Umdrehung der Hauptspindel, gemessen senkrecht zur Stirnfläche der Spindel in der Nähe des Umfangs der Stirnfläche (Bezug: ISO 230/1 1986, Nr. 5.63).

„Programm" (2 6) (programme): eine Folge von Befehlen zur Ausführung eines Prozesses in einer Form oder umsetzbar in eine Form, die von einem elektronischen Rechner ausführbar ist.

„Pulsdauer" (6) (pulse duration): Dauer eines „Laser"-Pulses, gemessen als volle Halbwertsbreite des Intensitätsmaximums (FWHI).

„Pulverisierung" (1) (comminution): ein Verfahren, bei dem ein Material durch Zerbrechen, Zerstoßen oder Zerreiben zu Teilchen zerkleinert wird.

„Quantenkryptografie" (5) (quantum cryptography): eine Familie von Verfahren zum Austausch von geheimen Schlüsseln für die „Kryptotechnik", die auf der Messung von quantenmechanischen Eigenschaften eines physikalischen Systems beruhen (einschließlich solcher physikalischer Eigenschaften, die direkt durch Quantenoptik, Quantenfeldtheorie oder Quantenelektrodynamik bestimmt werden).

„Quellcode oder Quell-Programmiersprache" (6 7 9) (source code or source language): geeignete Beschreibung eines oder mehrerer Prozesse, die durch ein Programmiersystem in maschinenablauffähigen Code („Objectcode" oder Object-Programmiersprache) umgewandelt werden kann.

„Raumfahrzeuge" (7 9) (spacecraft): aktive und passive Satelliten und Raumsonden.

„Reizstoffe" (1) (riot control agent): Stoffe, die, unter den zu erwartenden Bedingungen bei einem Einsatz zur Bekämpfung von Unruhen, beim Menschen spontan Reizungen der Sinnesorgane oder Handlungsunfähigkeit verursachende Wirkungen hervorrufen, welche innerhalb kurzer Zeit nach Beendigung der Exposition verschwinden.

Technische Anmerkung: Tränengase sind eine Untermenge von „Reizstoffen".

„Roboter" (2 8) (robot): ein Handhabungssystem, das bahn- oder punktgesteuert sein kann, Sensoren benutzen kann und alle folgenden Eigenschaften aufweist:

a) multifunktional,

b) fähig, Material, Teile, Werkzeuge oder Spezialvorrichtungen durch veränderliche Bewegungen im dreidimensionalen Raum zu positionieren oder auszurichten,

▼B

c) mit drei oder mehr Regel- oder Stellantrieben, die Schrittmotoren einschließen können, und

d) mit „anwenderzugänglicher Programmierbarkeit“ durch Eingabe-/Wiedergabe-Verfahren (teach/playback) oder durch einen Elektronenrechner, der auch eine speicherprogrammierbare Steuerung sein kann, d. h. ohne mechanischen Eingriff.

Anmerkung: Diese Definition umfasst nicht folgende Geräte:

1. *ausschließlich hand- oder fernsteuerbare Handhabungssysteme,*

2. *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,*

3. *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,

4. *nicht antriebsgeregelte 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,*

5. *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.*

„Rotationszerstäubung“ (1) (rotary atomisation): ein Verfahren, bei dem ein schmelzflüssiger Metallstrom oder eine Metallschmelze durch Zentrifugalkraft zu Tröpfchen mit einem Durchmesser kleiner/gleich 500 μm zerstäubt wird.

„Rundlaufabweichung“ (2) (run-out): die radiale Verlagerung bei einer Umdrehung der Hauptspindel, gemessen senkrecht zur Spindelachse auf der zu prüfenden inneren und äußeren Oberfläche der Spindel (Bezug: ISO 230/1 1986, Nr. 5.61).

„Schmelzbar“ (1) (fusible): die Eigenschaft, unter Einfluss von Hitze, Strahlung, Katalysatoren usw. vernetzt oder weiter polymerisiert (gehärtet) werden zu können oder ohne Pyrolyse schmelzen zu können (Verkohlen).

▼B

„Schmelzextraktion“ (1) (melt extraction): ein Verfahren, bei dem zur ‚schnellen Erstarrung‘ und Extraktion eines streifenförmigen Legierungserzeugnisses ein kurzes Segment eines rotierenden Abschreckblockes in eine Metalllegierungsschmelze eingetaucht wird.

Anmerkung: ‚Schnelle Erstarrung‘ (solidify rapidly) ist die Erstarrung geschmolzenen Materials bei Abkühlungsraten größer als 1 000 K/s.

„Schmelzspinnen“ (1) (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.

„Schwenkspindel“ (2) (tilting spindle): eine Werkzeugspindel, die die Winkelposition ihrer Spindel-Mittellinie zu jeder anderen Achse während des Bearbeitungsvorgangs verändert.

„Seil“ (1) (tow): ein Bündel von „Einzelfäden“ (monofilaments), die normalerweise annähernd parallel verlaufen.

„SHPL“: siehe „Super High Power Laser“.

„Signalanalysatoren“ (3) (signal analysers): Geräte, die Hauptmerkmale der Einzelfrequenzanteile aus Mehrfrequenzsignalen messen und anzeigen können.

„Signaldatenverarbeitung“ (3 4 5 6) (signal processing): 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).

„Signalisierung über zentralen Zeichengabekanal“ (5) (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.

„Signallaufzeit des Grundgatters“ (3) (basic gate propagation delay time): der Wert der Signallaufzeit, bezogen auf das Grundgatter, welches in einer „monolithisch integrierten Schaltung“ verwendet wird. Für eine Familie von „monolithisch integrierten Schaltungen“ kann dieser Wert entweder als Signallaufzeit je typisches Grundgatter in dieser Familie oder als typische Signallaufzeit je Gatter in dieser Familie angegeben werden.

Anmerkung 1: Die „Signallaufzeit des Grundgatters“ ist nicht mit der Eingangs-/Ausgangsverzögerungszeit einer komplexen,“monolithisch integrierten Schaltung“ zu verwechseln.

▼B

Anmerkung 2: *Eine Familie besteht aus allen integrierten Schaltungen, bei denen alle folgenden Eigenschaften bei ihren Herstellmethoden und -regeln sowie Spezifikationen angewendet worden sind, ausgenommen ihre speziellen Funktionen:*

a) gemeinsame Hard- und Softwarearchitektur,

b) gemeinsame Entwurfs- und Prozess-Technologie und

c) gemeinsame Grundcharakteristiken.

„Skalierungsfaktor“ (Kreisel oder Beschleunigungsmesser) (7) (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.

„Software“ (ASA 0 bis 9) (software): eine Sammlung eines oder mehrerer „Programme“ oder ‚Mikroprogramme‘, die auf einem beliebigen greifbaren (Ausdrucks-)Medium fixiert sind.

Anmerkung: *‚Mikroprogramm‘ (microprogramme): eine in einem speziellen Speicherbereich dauerhaft gespeicherte Folge von elementaren Befehlen, deren Ausführung durch das Einbringen des Referenzbefehls in ein Befehlsregister eingeleitet wird.*

„Spezifischer Modul“ (0 1 9) (specific modulus): 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 K ± 2 K (23 °C ± 2 °C) und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % ± 5 %.

„Spezifische Zugfestigkeit“ (0 1 9) (specific tensile strength): Höchstfestigkeit gemessen in Pascal, entsprechend N/m^2, dividiert durch das spezifische Gewicht gemessen in N/m^3, bei einer Temperatur von 296 K ± 2 K (23 °C ± 2 °C) und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % ± 5 %.

„Spitzenleistung“ (6) (peak power): die höchste Leistung, die während der „Strahldauer“ erzielt wird.

„Stabilität“ (7) (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.

„Steuerungssysteme“ (7) (guidance set): Systeme, die das Mess- 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.

„Strahldauer“ (Def.) (laser duration): die Zeitspanne, in der ein „Laser“ „Laser“ strahlung aussendet. Für „gepulste Laser“ bedeutet dies die Zeitspanne, in der ein Einzelpuls oder eine Serie aufeinanderfolgender Pulse ausgesendet wird.

▼B

„Strahlungsempfindlichkeit“ (6) (radiant sensitivity): Strahlungsempfindlichkeit (mA/W) = 0,807 × Wellenlänge (nm) × Quantenausbeute.

Technische Anmerkung: *Quantenausbeute (quantum efficiency, QE) wird üblicherweise in Prozent ausgedrückt, jedoch soll für die o.g. Formel die Quantenausbeute als eine Dezimalzahl kleiner Eins dargestellt werden, z. B. 78 % entspricht 0,78.*

„Substrat“ (3) (substrate): ein Träger aus Basismaterial mit oder ohne Leiterbahnen, auf oder in dem ‚diskrete Bauelemente‘ oder integrierte Schaltungen oder beide angebracht werden können.

Anmerkung 1: *‚Diskretes Bauelement‘ (discrete component): ein in einem eigenen Gehäuse befindliches ‚Schaltungselement‘ mit eigenen äußeren Anschlüssen.*

Anmerkung 2: *‚Schaltungselement‘ (circuit element): eine einzelne aktive oder passive Funktionseinheit einer elektronischen Schaltung, z. B. eine Diode, ein Transistor, ein Widerstand, ein Kondensator.*

„Super High Power Laser“ (6) (SHPL): ein „Laser“, der eine Ausgangsleistung von mehr als 1 kJ über 50 ms oder eine mittlere oder eine Dauerstrich-Ausgangsleistung von mehr als 20 kW abgeben kann.

„Superlegierungen“ (2 9) (superalloys): Legierungen auf der Basis von Nickel, Kobalt oder Eisen mit höheren Festigkeiten als denen in der AISI-300-Serie bei Temperaturen über 922 K (649 °C) unter schweren Umwelt- und Betriebsbedingungen.

„Superplastisches Umformen“ (1 2) (superplastic forming): 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.

„Supraleitend“ (1 3 5 6 8) (superconductive): 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.

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.*

„Symmetrischer Algorithmus“ (5) (symmetric algorithm): ein kryptografischer Algorithmus, der für die Verschlüsselung und die Entschlüsselung den identischen Schlüssel verwendet.

Anmerkung: *Eine übliche Anwendung symmetrischer Algorithmen ist die Gewährleistung der Vertraulichkeit von Daten.*

▼B

„Systemzieldaten“ (6) (system 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.

„Systolischer Array-Rechner“ (4) (systolic array computer): ein Rechner, bei dem Datenfluss und -modifikation durch den Benutzer auf der Ebene der Schaltkreistechnik dynamisch gesteuert werden können.

„Technologie“ (ATA NTA 0 bis 9) (technology): spezifisches technisches Wissen, das für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ eines Produkts nötig ist. Das technische Wissen wird in der Form von ‚technischen Unterlagen‘ oder ‚technischer Unterstützung‘ verkörpert.

Anmerkung 1: ‚Technische Unterlagen‘ (technical data): können verschiedenartig sein, z. B. Blaupausen, Pläne, Diagramme, Modelle, Formeln, Tabellen, Konstruktionspläne und -spezifikationen, Beschreibungen und Anweisungen in Schriftform oder auf anderen Medien aufgezeichnet, wie Magnetplatten, Bänder oder Lesespeicher.

Anmerkung 2: ‚Technische Unterstützung‘ (technical assistance): kann verschiedenartig sein, z. B. Unterweisung, Vermittlung von Fertigkeiten, Schulung, Arbeitshilfe, Beratungsdienste, und kann auch die Weitergabe von ‚technischen Unterlagen‘ einbeziehen.

„Teilnehmerstaat“ (7 9) (participating state): Mitgliedstaat des Wassenaar-Arrangements.

„Toxine“ (1 2) (toxins): Toxine in der Form gezielt isolierter Zubereitungen oder Mischungen, unabhängig von ihrer Herstellungsart, mit Ausnahme von Toxinen als Kontaminanten anderer Materialien wie pathologische Präparate, Kulturpflanzen, Lebensmittel oder Mutterkulturen von „Mikroorganismen“.

„Toxinuntereinheit“ (1) (sub-unit of toxin): ein strukturell und funktional diskreter Bestandteil eines ganzen „Toxins“.

„Transfer-Laser“ (6) (transfer laser): ein „Laser“, bei dem das Laser-Material durch den Energietransfer erregt wird, der durch Stoß eines Nicht-Laser-Atoms oder -Moleküls mit einem Laser-Atom oder -Molekül bewirkt wird.

„UF_6-resistente Werkstoffe“ (0) (materials resistant to corrosion by UF_6): können — je nach Art des Trennverfahrens — Kupfer, nicht rostender Stahl, Aluminium, Aluminiumoxid, Aluminiumlegierungen, Nickel oder Nickellegierungen mit mindestens 60 Gew.-% Nickel und UF_6-resistente vollfluorierte Kohlenwasserstoff-Polymere sein.

„Unbemanntes Luftfahrzeug“ („UAV“) (9) (unmanned aerial vehicle (UAV)): Luftfahrzeug, das in der Lage ist, ohne Anwesenheit einer Person an Bord einen Flug zu beginnen und einen kontrollierten Flug beizubehalten und die Navigation durchzuführen.

„Unverzichtbar“ (ATA 1 bis 9) (required): bezieht sich — auf „Technologie“ angewendet — ausschließlich auf den Teil der „Technologie“, der besonders dafür verantwortlich ist, dass die erfassten Leistungsmerkmale, Charakteristiken oder Funktionen erreicht oder überschritten werden. Diese „unverzichtbare“ „Technologie“ kann auch für verschiedenartige Produkte einsetzbar sein.

„Vakuum-Zerstäubung“ (1) (vacuum atomisation): 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.

▼B

„III/V-Verbindungen“ (3 6) (III/V compounds): polykristalline, binäre oder komplexe monokristalline Produkte, die aus den Elementen der Gruppen IIIA und VA des Mendelejeffschen Periodensystems (z. B. Galliumarsenid, Galliumaluminiumarsenid, Indiumphosphid) bestehen.

„Verbundwerkstoff“ (1 2 6 8 9) (composite): eine „Matrix“ und eine oder mehrere zusätzliche Phasen, die aus Partikeln, Whiskern, Fasern oder beliebigen Kombinationen hiervon bestehen und die zum Erreichen von bestimmten Eigenschaften eingebracht werden.

„Verformbare Spiegel“ (6) (deformable mirrors):

a) Kontinuierlich verformbarer Spiegel (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) Segmentierter Spiegel, aus mehreren Einzelelementen bestehend; diese 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.

„Vermischt“ (1) (commingled): Mischung von Filamenten aus thermoplastischen Fasern und Verstärkungsfasern zur Herstellung eines Gemischs von Verstärkungs- und „Matrix“-Material in Form von Fasern.

„Verstellbare Blattprofilgeometrie“ (7) (variable geometry airfoils): Verwendung von Klappen oder Trimmblechen an der Blatthinterkante oder an der Blattvorderkante, angebauten Vorflügeln oder einer beweglichen Blattnase, deren Position während des Fluges gesteuert werden kann.

„Verwendung“ (ATA NTA 0 bis 9) (use): Betrieb, Aufbau (einschließlich Vor-Ort-Aufbau), Wartung (Test), Reparatur, Überholung, Wiederaufarbeitung.

„Vollautomatische Regelung eines Fluges“ (7) (total control of flight): bedeutet eine automatisierte Regelung der Zustandsgrößen oder des Flugweges von „Luftfahrzeugen“ zur Erfüllung von Einsatzzielen, die auf Echtzeitänderungen von Daten bezüglich Zielen, Gefahren oder anderer „Luftfahrzeuge“ anspricht.

„Von der ITU zugewiesen“ (3 5) (allocated by the ITU): die Zuweisung von Frequenzbändern in Übereinstimmung mit der aktuellen Ausgabe der ITU Radio Regulations für primäre, zugelassene und sekundäre Funkdienste.

Anmerkung: Zusätzliche und alternative Zuweisungen sind nicht eingeschlossen.

„Vorher abgetrennt“ (0 1) (previously separated): Material, das nach seiner Abtrennung durch einen Prozess hergestellt wurde, der zu einer Erhöhung der Konzentration des erfassten Isotops führt.

„Weltraumgeeignet“ (3 6 8) (space-qualified): 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.

▼B

„Wiederholbarkeit“ (7) (repeatability): der Grad der Übereinstimmung derselben Messgröße über wiederholte Messungen bei gleichen Bedingungen, wenn zwischen den Messungen Änderungen dieser Bedingungen oder Stillstandszeiten auftreten (Referenz: IEEE Standard 528-2001 (1-Sigma-Standardabweichung)).

„Winkelpositionsabweichung“ (2) (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 Koordinatenmessmaschinen).

„Wissenschaftliche Grundlagenforschung“ (ATA NTA) (basic scientific research): experimentelle oder theoretische Arbeiten hauptsächlich zur Erlangung von neuen Erkenntnissen über grundlegende Prinzipien von Phänomenen oder Tatsachen, die nicht in erster Linie auf ein spezifisches praktisches Ziel oder einen spezifischen praktischen Zweck gerichtet sind.

„Zeitkonstante“ (6) (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).

„Zivile Luftfahrzeuge“ (1 3 4 7) (civil aircraft): sind solche „Luftfahrzeuge“, die mit genauer Bezeichnung in veröffentlichten Zulassungsverzeichnissen der zivilen Luftfahrtbehörden für den zivilen Verkehr auf Inlands- und Auslandsrouten oder für rechtmäßige zivile Privat- oder Geschäftsflüge registriert sind.

Anmerkung: Siehe auch „Luftfahrzeug“.

▼B

KATEGORIE 0

KERNTECHNISCHE MATERIALIEN, ANLAGEN UND AUSRÜSTUNG

▼B

▼B

0A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

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

a) „Kernreaktoren“;

b) Metallbehälter oder wichtige vorgefertigte Teile hierfür, einschließlich des Reaktorbehälter-Deckels des Reaktordruckbehälters, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Aufnahme des Kerns eines „Kernreaktors“;

c) Bedienungseinrichtungen, besonders konstruiert oder hergerichtet zum Be- und Entladen von Kernbrennstoff in einem „Kernreaktor“;

d) Steuerstäbe, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Steuerung der Spaltprozesse in einem „Kernreaktor“, Trage- oder Aufhängevorrichtungen hierfür, Steuerstabantriebe und Stabführungsrohre;

e) Druckrohre, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Aufnahme der Brennelemente und des Primärkühlmittels in einem „Kernreaktor“ bei einem Betriebsdruck von mehr als 5,1 MPa;

f) Rohre oder Rohrsysteme aus Zirkoniummetall oder -legierungen, bei denen der Hafniumgehalt weniger als 0,2 Gew.-% beträgt, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Verwendung in einem „Kernreaktor“;

g) Kühlmittelpumpen, besonders konstruiert oder hergerichtet für den Kreislauf des Primärkühlmittels von „Kernreaktoren“;

h) ‚innere Einbauten eines Kernreaktors‘, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Verwendung in einem „Kernreaktor“, einschließlich Trägerkonstruktionen für den Reaktorkern, Brennelementkanäle, thermische Abschirmungen, Leitbleche, Kerngitter- und Strömungsplatten;

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

i) Wärmetauscher (Dampferzeuger), besonders konstruiert oder hergerichtet für die Verwendung im Primärkühlmittel-Kreislauf eines „Kernreaktors“;

j) Neutronenerfassungs- und -messeinrichtungen, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Bestimmung von Neutronenflusshöhen innerhalb des Kerns eines „Kernreaktors“.

▼B

0B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

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

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

1. Gaszentrifugen-Trennanlagen,

2. Gasdiffusions-Trennanlagen,

3. aerodynamische Trennanlagen,

4. Trennanlagen durch chemischen Austausch,

5. Trennanlagen durch Ionenaustausch,

6. Isotopentrennanlagen nach dem atomaren „Laser“ verfahren (AVLIS = Atomic Vapour Laser Isotope Separation),

7. Isotopentrennanlagen nach dem molekularen „Laser“ verfahren (MLIS = Molecular Laser Isotope Separation),

8. Plasmatrennanlagen,

9. Trennanlagen nach dem elektromagnetischen Verfahren;

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

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

a) martensitaushärtender Stahl (maraging steel) mit einer erreichbaren Zugfestigkeit größer/gleich 2 050 MPa,

b) Aluminiumlegierungen mit einer erreichbaren Zugfestigkeit größer/gleich 460 MPa oder

c) „faser- oder fadenförmige Materialien“ mit einem „spezifischen Modul“ größer als $3{,}18 \times 10^6$ m und einer „spezifischen Zugfestigkeit“ größer als $76{,}2 \times 10^3$ m.

1. Gaszentrifugen,

2. vollständige Rotorsysteme,

3. Rotorrohre mit einer Wandstärke kleiner/gleich 12 mm, einem Durchmesser zwischen 75 mm und 400 mm, hergestellt aus ‚hochfesten Materialien‘,

4. 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 Materialien‘,

5. Leitbleche mit einem Durchmesser zwischen 75 mm und 400 mm zur Montage innerhalb der Rotorrohre, hergestellt aus ‚hochfesten Materialien‘,

▼B

6. obere und untere Deckel mit einem Durchmesser zwischen 75 mm und 400 mm als Rotorrohrenden, hergestellt aus ‚hochfesten Materialien',

7. magnetisch aufgehängte Lager, die aus einem Ringmagneten bestehen, der innerhalb eines Gehäuses aufgehängt ist, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen", das ein Dämpfungsmedium enthält. Der Magnet ist mit einem am Rotordeckel montierten Polstück oder zweiten Magneten gekoppelt,

8. besonders hergerichtete Lager, die ein halbkugelförmiges Gegenlager (pivot-cup) enthalten und auf einem Dämpfer montiert sind,

9. Molekularpumpen aus Zylindern mit inneren spiralförmigen gepressten oder gefrästen Nuten und inneren Bohrungen,

10. ringförmige Motorstatoren für mehrphasige Wechselstromhysteresemotoren (oder -reluktanzmotoren) für Synchronbetrieb unter Vakuumbedingungen im Frequenzbereich von 600 Hz bis 2 000 Hz und mit einem Leistungsbereich von 50 VA bis 1 000 VA,

11. Zentrifugenrezipienten oder Zentrifugengehäuse, um den Gesamtrotor der Gaszentrifuge aufzunehmen, bestehend aus einem starren Zylinder mit einer Wandstärke bis zu 30 mm mit präzisionsgefertigten Enden und hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen",

12. Entnahmevorrichtungen, bestehend aus Röhren mit Innendurchmessern bis zu 12 mm, zur Entnahme von UF_6-Gas aus dem Inneren des Zentrifugenrotors nach dem Pitot-Prinzip, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen",

13. Frequenzumwandler (Konverter oder Inverter), besonders konstruiert oder hergerichtet für die Spannungsversorgung von Motorstatoren für die Gaszentrifugenanreicherung, mit allen folgenden Eigenschaften, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

    a) Mehrphasenausgang von 600 Hz bis 2 000 Hz,

    b) Frequenzstabilisierung besser als 0,1 %,

    c) Klirrfaktor kleiner als 2 % und

    d) Wirkungsgrad besser als 80 %;

14. Federbalgventile, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen", mit einer Nennweite von 10 mm bis 160 mm;

c) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für das Gasdiffusions-Trennverfahren, wie folgt:

1. Gasdiffusionstrennwände aus porometallischen, polymeren oder keramischen „UF_6-resistenten Werkstoffen" mit einer Porengröße von 10 nm bis 100 nm, einer Dicke kleiner/gleich 5 mm und, bei Röhrenform, mit einem Durchmesser kleiner/gleich 25 mm,

2. Gasdiffusorgehäuse, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen",

▼B

3. Kompressoren (volumenfördernd in Zentrifugal- oder Axialbauweise) oder Ventilatoren mit einem Ansaugvermögen größer/gleich 1 m^3/min UF_6 und einem Förderdruck bis zu 666,7 kPa, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen“,

4. Wellendichtungen für Kompressoren oder Ventilatoren, erfasst von Unternummer 0B001c3, konstruiert für eine Einwärtsleckrate des Puffergases von weniger als 1 000 cm^3/min,

5. Wärmetauscher, hergestellt aus Aluminium, Kupfer, Nickel oder Nickellegierungen mit mehr als 60 Gew.-% Nickel oder bei Verwendung plattierter Rohre aus Kombinationen dieser Metalle untereinander und konstruiert für den Betrieb bei Unterdruck mit einer Leckrate, die den Druckanstieg auf weniger als 10 Pa/h bei einem Druckunterschied von 100 kPa begrenzt,

6. Federbalgventile, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen“, mit einer Nennweite von 40 mm bis 1 500 mm;

d) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für das aerodynamische Trennverfahren, wie folgt:

1. Trenndüsen mit schlitzförmigen, gekrümmten Kanälen mit einem Krümmungsradius kleiner als 1 mm, hergestellt aus „UF_6-resistenten Werkstoffen“, mit einem Trennblech innerhalb der Düse, welches das durch die Düse strömende Gas in zwei Ströme teilt,

2. zylindrische oder konische Wirbelrohre mit tangentialem Gaseintritt, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen“, mit einem Durchmesser zwischen 0,5 cm und 4 cm, mit einem Verhältnis Länge/Durchmesser von kleiner/gleich 20 zu 1 und mit einem oder mehreren tangentialen Gaseinlässen,

3. Kompressoren (volumenfördernd in Zentrifugal- oder Axialbauweise) oder Ventilatoren mit einem Ansaugvermögen von 2 m^3/min oder mehr, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen“, und Kompressorwellendichtungen hierfür,

4. Wärmetauscher, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen“,

5. Gehäuse für aerodynamische Trennelemente, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen“, entwickelt zur Aufnahme von Wirbelrohren oder Trenndüsen,

6. Federbalgventile, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen“, mit einem Durchmesser von 40 mm bis 1 500 mm,

7. Verfahrenssysteme zur Trennung von UF_6 und Trägergas (Wasserstoff oder Helium) bis zu einem UF_6-Gehalt von kleiner/gleich 1 ppm, einschließlich:

a) Tieftemperatur-Wärmetauscher und -Trennanlagen, ausgelegt für Temperaturen kleiner/gleich 153 K (– 120 °C),

▼B

b) Tieftemperatur-Kühlgeräte, ausgelegt für Temperaturen kleiner/gleich 153 K (– 120 °C),

c) Trenndüsen oder Wirbelrohre zum Trennen von UF_6 und Trägergas,

d) UF_6-Kühlfallen, ausgelegt für Temperaturen kleiner/gleich 253 K (– 20 °C);

e) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für das Trennverfahren durch chemischen Austausch, wie folgt:

1. Pulsationskolonnen für schnelle Flüssig-Flüssig-Extraktion mit Stufenverweilzeiten kleiner/gleich 30 Sekunden und resistent gegen konzentrierte Salzsäure (HCl) (z. B. hergestellt aus oder geschützt mit geeigneten Kunststoffmaterialien wie Fluorkohlenwasserstoff-Polymeren oder Glas),

2. Zentrifugalextraktoren für schnelle Flüssig-Flüssig-Extraktion mit Stufenverweilzeiten kleiner/gleich 30 Sekunden und resistent gegen konzentrierte Salzsäure (HCl) (z. B. hergestellt aus oder geschützt mit geeigneten Kunststoffmaterialien wie Fluorkohlenwasserstoff-Polymeren oder Glas),

3. elektrochemische Reduktionszellen, resistent gegen konzentrierte Salzsäure (HCl), entwickelt zur Reduktion von Uran von einer Valenzstufe zu einer anderen,

4. elektrochemische Reduktionszellen, Einspeiseausrüstung zur Aufnahme von U^{4+} aus dem organischen Materialstrom und Teile, die im Kontakt mit dem Prozessstrom stehen, hergestellt aus oder geschützt mit geeigneten Materialien (z. B. Glas, Fluorkohlenwasserstoff-Polymere, Polyphenylsulfat, Polyethersulfon und harzimprägniertes Grafit),

5. Einspeise-Aufbereitungssysteme zur Herstellung hochreiner Uranchloridlösung, bestehend aus Lösemitteltrennungs-, Lösungsabscheidungs- und/oder Ionenaustauschausrüstung für die Reinigung, sowie Elektrolysezellen zur Reduzierung von U^{6+} oder U^{4+} zu U^{3+},

6. Uranoxidationssysteme zur Oxidation von U^{3+} zu U^{4+};

f) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für das Trennverfahren durch Ionenaustausch, wie folgt:

1. schnell reagierende Ionenaustauschharze, membranartig- oder porös-makrovernetzte Harze, in denen die aktiven chemischen Austauschgruppen auf eine Oberflächenschicht eines inaktiven porösen Trägermaterials begrenzt sind und andere zusammengesetzte Strukturen in geeigneter Form, einschließlich Teilchen oder Fasern mit Durchmessern von 0,2 mm oder weniger, resistent gegen konzentrierte Salzsäure, präpariert für eine Austauschhalbwertszeit von weniger als 10 Sekunden und geeignet für den Betrieb bei Temperaturen im Bereich von 373 K (100 °C) bis 473 K (200 °C),

2. Ionenaustauschsäulen (zylindrisch) mit einem Durchmesser größer als 1 000 mm, hergestellt aus oder geschützt mit Materialien, die resistent sind gegen konzentrierte Salzsäure (z. B. Titan oder fluorkohlenwasserstoffhaltige Kunststoffe) und die geeignet sind zum Betrieb bei Temperaturen im Bereich von 373 K (100 °C) bis 473 K (200 °C) und Drücken oberhalb 0,7 MPa,

▼B

3. Ionenaustausch-Rückflusssysteme (chemische oder elektrochemische Oxidations- oder Reduktionssysteme) zur Wiederaufbereitung der chemischen Reduktions- oder Oxidationsmittel, die in Anreicherungskaskaden nach dem Ionenaustauschverfahren benutzt werden;

g) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für Anlagen zur Isotopentrennung nach dem atomaren „Laser"-Verfahren (AVLIS = Atomic Vapour Laser Isotope Separation), wie folgt:

1. Hochleistungs-Elektronenstrahlkanonen, linienbestrahlend oder rasternd, mit einer Auftreffleistung von mehr als 2,5 kW/cm zur Verwendung in Uranverdampfungssystemen,

2. Handhabungssysteme für flüssiges Uranmetall oder Uranlegierungen, bestehend aus Tiegeln, hergestellt aus oder geschützt mit geeigneten wärme- und korrosionsbeständigen Materialien (z. B. Tantal, yttriumoxid(Y_2O_3)-beschichtetem Grafit, Grafit, beschichtet mit anderen Oxiden Seltener Erden, oder Mischungen daraus) und Ausrüstung zur Kühlung der Tiegel,

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 2A225.

3. Product(„angereichertes Uran")- und Tails(„abgereichertes Uran")-Sammler, hergestellt aus oder beschichtet mit Materialien, die wärme- und korrosionsbeständig gegenüber Uranmetalldampf oder flüssigem Uran sind, wie yttriumoxid(Y_2O_3)-beschichteter Grafit oder Tantal,

4. Behälter für Separatoren (zylindrische oder rechteckige Kessel) zur Aufnahme der Uranmetalldampfquelle, der Elektronenstrahlkanone und der Sammler für Product (angereichertes Uran) und Tails(„abgereichertes Uran"),

5. „Laser" oder „Laser"-Systeme" zur Trennung von Uranisotopen mit einer Wellenlängenstabilisierung, geeignet für den Betrieb über längere Zeitabstände;

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 6A005 und 6A205.

h) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für Anlagen zur Isotopentrennung nach dem molekularen „Laser"-Verfahren (MLIS = Molecular Laser Isotope Separation) oder nach dem laserangeregten chemischen Verfahren (CRISLA = Chemical Reaction by Isotope Selective Laser Activation), wie folgt:

1. Überschallexpansionsdüsen zur Kühlung von Mischungen aus UF_6 und Trägergas auf Temperaturen kleiner/gleich 150 K (– 123 °C), hergestellt aus „UF_6-resistenten Werkstoffen",

2. Uranpentafluorid(UF_5)-Product-Sammler, bestehend aus Filter, Prallabscheider, Zyklonen oder Kombinationen daraus, hergestellt aus „UF_5/UF_6-resistenten Werkstoffen",

3. Kompressoren, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen", und Kompressorwellendichtungen hierfür,

4. Ausrüstung zur Fluorierung von UF_5 (fest) zu UF_6 (gasförmig),

5. Verfahrenssysteme zur Trennung von UF_6 und Trägergas (z. B. Stickstoff oder Argon), einschließlich:

a) Tieftemperatur-Wärmetauscher und -Trennanlagen, geeignet für Temperaturen kleiner/gleich 153 K (– 120 °C),

▼B

b) Tieftemperatur-Kühlgeräte, geeignet für Temperaturen kleiner/gleich 153 K (– 120 °C),

c) UF_6-Kühlfallen, geeignet für Temperaturen kleiner/gleich 253 K (– 20 °C),

6. „Laser“ oder „Laser“systeme zur Trennung von Uranisotopen mit einer Wellenlängenstabilisierung, geeignet für den Betrieb über längere Zeitabstände;

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 6A005 und 6A205.

i) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für das Plasmatrennverfahren, wie folgt:

1. Mikrowellenleistungsquellen und -sender zur Produktion oder Beschleunigung von Ionen mit einer Ausgangsfrequenz größer als 30 GHz und einer mittleren Ausgangsleistung größer als 50 kW,

2. Anregungsspulen für Radiofrequenzen größer als 100 kHz und geeignet für eine mittlere Leistung größer als 40 kW,

3. Uranplasmaerzeugungssysteme,

4. Handhabungssysteme für flüssiges Uranmetall oder Uranlegierungen, bestehend aus Tiegeln, hergestellt aus oder geschützt mit geeigneten wärme- und korrosionsbeständigen Materialien (z. B. Tantal, yttriumoxid(Y_2O_3)-beschichtetem Grafit, Grafit, beschichtet mit anderen Oxiden Seltener Erden, oder Mischungen daraus) und Ausrüstung zur Kühlung der Tiegel,

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 2A225.

5. Product(angereichertes Uran)- und Tails(„abgereichertes Uran“)-Sammler, hergestellt aus oder geschützt mit Materialien, die wärme- und korrosionsbeständig gegenüber Urandampf sind, wie yttriumoxid(Y2O3)-beschichteter Grafit oder Tantal,

6. Separatorbehälter (zylindrisch) zur Aufnahme der Uranplasmaquelle, Anregungsspulen der Radiofrequenz und der Product- und Tails-Sammler und hergestellt aus geeigneten nichtmagnetischen Materialien (z. B. Edelstahl);

j) Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für den Trennprozess nach dem elektromagnetischen Verfahren, wie folgt:

1. Einzel- oder Mehrfach-Ionenquellen, die eine Strahlquelle enthalten, Ionisierer und Strahlbeschleuniger, hergestellt aus geeigneten Materialien (z. B. Grafit, Edelstahl oder Kupfer) und geeignet zur Erzeugung eines Gesamtionenstroms größer/gleich 50 mA,

2. Ionenkollektorplatten zum Aufsammeln von angereicherten oder abgereicherten Uranionenstrahlen, die zwei oder mehr Spalte einschließlich Sammelbehälter enthalten und hergestellt sind aus geeigneten nichtmagnetischen Materialien (z. B. Grafit oder Edelstahl),

3. Vakuumbehälter für elektromagnetische Uranseparatoren, hergestellt aus nichtmagnetischen Materialien (z. B. Edelstahl) und konstruiert zum Betrieb bei Drücken kleiner/gleich 0,1 Pa,

▼B

4. Magnetpolstücke mit einem Durchmesser größer als 2 m,

5. Hochspannungsversorgungen für Ionenquellen mit allen folgenden Eigenschaften:

   a) geeignet für kontinuierlichen Betrieb,

   b) Ausgangsspannung größer/gleich 20 000 V,

   c) Ausgangsstrom größer/gleich 1 A und

   d) Spannungsstabilisierung besser als 0,01 % über eine Zeitdauer von 8 Stunden.

   ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 3A227.

6. Leistungsversorgungen für die Magnete (Hochleistung, Gleichstrom) mit allen folgenden Eigenschaften:

   a) geeignet für kontinuierlichen Betrieb mit einem Ausgangsstrom größer/gleich 500 A bei einer Spannung größer/gleich 100 V und

   b) Strom- oder Spannungsstabilisierung besser als 0,01 % über eine Zeitdauer von 8 Stunden.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 3A226.

0B002 Zusatzsysteme, Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder hergerichtet für von Nummer 0B001 erfasste Anlagen zur Isotopentrennung, hergestellt aus oder geschützt mit „UF_6-resistenten Werkstoffen“, wie folgt:

a) Speiseautoklaven, Öfen oder Systeme, mit denen UF_6 zum Anreicherungsort geleitet wird;

b) Desublimierer (Phasenübergang gasförmig-fest) oder Kühlfallen zur Entnahme von UF_6 aus dem Anreicherungsprozess und zur nachfolgenden Weiterleitung mittels Heizung;

c) Product- und Tails-Ausspeisesysteme zur Weiterleitung von UF_6 in Behälter;

d) Verflüssigungs- oder Erstarrungsstationen zur Entnahme von UF_6 aus dem Anreicherungsprozess mittels Kompression, Kühlung und Umwandlung von UF_6 in die flüssige oder feste Form;

e) Rohr- und Verteilersysteme, besonders konstruiert zur Führung von UF_6 innerhalb von Gasdiffusions-, Zentrifugen- oder aerodynamischen Kaskaden;

f) 1. Vakuumrohrleitungssysteme oder Vakuumsammelleitungen mit einem Durchsatz von mindestens 5 m^3 pro Minute oder

   2. Vakuumpumpen, besonders konstruiert zum Gebrauch in UF_6-haltiger Atmosphäre;

g) UF_6-Massenspektrometer/Ionenquellen, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Aufnahme von Online-Proben des Beschickungsgutes (feed), Products oder Tails des UF_6-Gasstromes und mit allen folgenden Eigenschaften:

   1. Auflösungsvermögen von 1 amu (atomic mass units) für Massen größer als 320 amu,

   2. Ionenquellen, hergestellt aus oder beschichtet mit Nichrom oder Monel bzw. vernickelt,

▼B

3. Elektronenstoß-Ionenquellen und

4. Kollektorsystem, geeignet für die Isotopenanalyse.

0B003 Anlagen zur Konversion von Uran und besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung hierfür, wie folgt:

a) Systeme zur Umwandlung von Uranerzkonzentraten zu UO_3;

b) Systeme zur Umwandlung von UO_3 zu UF_6;

c) Systeme zur Umwandlung von UO_3 zu UO_2;

d) Systeme zur Umwandlung von UO_2 zu UF_4;

e) Systeme zur Umwandlung von UF_4 zu UF_6;

f) Systeme zur Umwandlung von UF_4 zu Uranmetall;

g) Systeme zur Umwandlung von UF_6 zu UO_2;

h) Systeme zur Umwandlung von UF_6 zu UF_4;

i) Systeme zur Umwandlung von UO_2 zu UCl_4.

0B004 Anlagen zur Herstellung oder Konzentration von Schwerem Wasser, Deuterium oder Deuteriumverbindungen und besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung und Bestandteile hierfür, wie folgt:

a) Anlagen zur Herstellung von Schwerem Wasser, Deuterium oder Deuteriumverbindungen wie folgt:

1. Schwefelwasserstoff-Wasser-Austauschanlagen,

2. Ammoniak-Wasserstoff-Austauschanlagen;

b) Ausrüstung und Bestandteile wie folgt:

1. Schwefelwasserstoff-Wasser-Austauschkolonnen, hergestellt aus kohlenstoffarmem Stahl (z. B. ASTM A516) mit Durchmessern von 6 m bis 9 m, geeignet zum Betrieb bei Drücken größer/gleich 2 MPa und mit einer Materialstärke, die eine Korrosion von 6 mm oder mehr erlaubt,

2. einstufige Niederdruck (d. h. 0,2 MPa)-Zentrifugalgebläse oder Kompressoren für die Umwälzung von Schwefelwasserstoffgas (d. h. Gas mit mehr als 70 % H_2S) mit einem Durchsatz größer/gleich 56 m^3/s bei einem Ansaugdruck größer/gleich 1,8 MPa und ausgestattet mit Dichtungen, konstruiert zum Gebrauch bei feuchtem Schwefelwasserstoff,

3. Ammoniak-Wasserstoff-Austauschkolonnen mit einer Höhe größer/gleich 35 m und Durchmessern von 1,5 m bis 2,5 m, geeignet zum Betrieb bei Drücken größer als 15 MPa,

4. Kolonneneinrichtungen, einschließlich Stufenreaktoren und Stufenpumpen, einschließlich Tauchpumpen, zur Produktion von Schwerem Wasser nach dem Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren,

5. Ammoniak-Cracker mit Betriebsdrücken größer/gleich 3 MPa zur Produktion von Schwerem Wasser nach dem Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren,

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

7. katalytische Verbrennungsanlagen zur Umwandlung von angereichertem Deuteriumgas zu Schwerem Wasser nach dem Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren,

▼B

8. vollständige Systeme zur Anreicherung oder Reinigung (upgrade systems) von Schwerem Wasser oder Säulen hierfür, zur Anreicherung oder Reinigung von Schwerem Wasser auf Reaktorkonzentration.

0B005 Anlagen, besonders konstruiert für die Herstellung von „Kernreaktor"-Brennelementen, und besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung hierfür.

Anmerkung: Eine Anlage, besonders konstruiert für die Herstellung von „Kernreaktor"-Brennelementen, schließt Ausrüstung ein, die

a) üblicherweise mit dem Kernmaterial im Produktionsfluss in unmittelbaren Kontakt kommt oder dieses bearbeitet oder den Produktionsfluss steuert,

b) das Kernmaterial innerhalb der Umhüllung verschließt,

c) die Unversehrtheit der Umhüllung oder des Verschlusses prüft oder

d) die Endbehandlung des umschlossenen Brennstoffs prüft.

0B006 Anlagen für die Wiederaufarbeitung bestrahlter „Kernreaktor"-Brennelemente und besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung und Bestandteile hierfür.

Anmerkung: Nummer 0B006 schließt ein:

a) Anlagen für die Wiederaufarbeitung von bestrahlten „Kernreaktor"-Brennelementen, einschließlich Ausrüstung und Bestandteile, die üblicherweise mit dem bestrahlten Kernbrennstoff, den Hauptkernmaterialien und den Spaltprodukten der Prozessströme in direkten Kontakt kommen oder diese direkt steuern,

b) Brennelementzerhacker- oder -Schreddermaschinen, d. h. fernbediente Ausrüstung zum Zerschneiden, Zerhacken, Schreddern oder Abscheren von bestrahlten „Kernreaktor"-Brennelementen, -stäben oder -stabbündeln,

c) Auflösetanks und kritikalitätssichere Tanks (z. B. mit kleinem Durchmesser, ring- oder plattenförmige Tanks), besonders konstruiert oder hergerichtet zur Auflösung bestrahlten „Kernreaktor"-Brennstoffs, beständig gegen heiße, hochkorrosive Flüssigkeiten und geeignet, fernbedient befüllt und gewartet zu werden,

d) Gegenstrom-Lösungsextraktoren und Ionenaustauscher, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Verwendung in einer Anlage zur Wiederaufarbeitung von bestrahltem „natürlichen Uran", „abgereicherten Uran" oder „besonderen spaltbaren Material",

e) Aufbewahrungs- oder Lagerbehälter, besonders konstruiert, um Kritikalitätssicherheit zu gewährleisten und den korrosiven Eigenschaften von Salpetersäure standzuhalten,

Anmerkung: Aufbewahrungs- oder Lagerbehälter können folgende Eigenschaften besitzen:

1. Wände oder innere Strukturen mit einem Boräquivalent (berechnet für alle Anteile gemäß Anmerkung zu Nummer 0C004) von mindestens 2 %,

▼B

2. einen maximalen Durchmesser von 175 mm bei zylindrischen Behältern oder

3. eine maximale Breite von 75 mm bei platten- oder ringförmigen Behältern.

f) Prozesssteuerungseinrichtungen, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Überwachung oder Steuerung der Wiederaufarbeitung von bestrahltem „natürlichen Uran“, „abgereicherten Uran“ oder „besonderen spaltbaren Material“.

0B007 Anlagen zur Konversion von Plutonium und besonders konstruierte oder hergerichtete Ausrüstung hierfür, wie folgt:

a) Systeme zur Umwandlung von Plutoniumnitrat in Plutoniumoxid;

b) Systeme zur Herstellung von Plutoniummetall.

▼B

0C Werkstoffe und Materialien

0C001 „Natürliches Uran“ oder „abgereichertes Uran“ oder Thorium als Metall, Legierung, chemische Verbindung oder Konzentrat, sowie jedes andere Material, das einen oder mehrere der vorstehend genannten Stoffe enthält.

Anmerkung: Nummer 0C001 erfasst nicht:

a) Mengen bis zu vier Gramm „natürlichen Urans“ oder „abgereicherten Urans“, wenn es in einer Fühlanordnung von Instrumenten enthalten ist,

b) „abgereichertes Uran“, besonders hergestellt für folgende, nichtnukleare, zivile Verwendungszwecke:

1. Abschirmungen,

2. Verpackungen,

3. Ballast mit einer Masse kleiner/gleich 100 kg,

4. Ausgleichsgewichte mit einer Masse kleiner/gleich 100 kg,

c) Legierungen mit weniger als 5 % Thorium,

d) thoriumhaltige keramische Erzeugnisse, die für nichtnukleare Zwecke hergestellt wurden.

0C002 „Besonderes spaltbares Material“.

Anmerkung: Nummer 0C002 erfasst nicht Mengen bis zu vier „effektiven Gramm“, wenn diese in einer Fühlanordnung von Instrumenten enthalten sind.

0C003 Deuterium, Schweres Wasser (Deuteriumoxid), andere Deuteriumverbindungen sowie Mischungen und Lösungen, in denen das Isotopenverhältnis von Deuterium zu Wasserstoff 1: 5 000 überschreitet.

0C004 Nuklearreiner Grafit mit einem ‚Boräquivalent‘ von weniger als 5 ppm und einer Dichte von mehr als 1,5 g/cm^3.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 1C107.

Anmerkung 1: Nummer 0C004 erfasst nicht:

a) Erzeugnisse aus Grafit mit einer Masse kleiner als 1 kg, soweit diese nicht zur Verwendung in einem Kernreaktor besonders konstruiert oder hergerichtet sind,

b) Grafitpulver.

Anmerkung 2: In Nummer 0C004 wird ‚Boräquivalent‘ (BÄ) definiert als Summe der BÄZ für Verunreinigungen (ausgenommen BÄKohlenstoff, da Kohlenstoff nicht als Verunreinigung angesehen wird) einschließlich Bor, wobei:

BÄZ (ppm) = UF × Konzentration des Elementes Z in ppm

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

Dabei bedeuten:

σB (sigma B) und σZ (sigma Z) die Wirkungsquerschnitte (in barn) für die Absorption thermischer Neutronen für Bor und das Element Z, AB und AZ die Atomgewichte der natürlich vorkommenden Elemente Bor und Z.

▼B

0C005	Besonders hergerichtete Verbindungen oder Pulver zur Herstellung von Gasdiffusionstrennwänden, resistent gegen UF_6 (z. B. Nickel oder Verbindungen, die 60 Gew.-% oder mehr Nickel enthalten, Aluminiumoxid und vollfluorierte Kohlenwasserstoff-Polymere), mit einer Reinheit von 99,9 Gew.-% oder mehr und einer mittleren Korngröße kleiner als 10 μm gemäß ASTM-Standard B 330 sowie einem hohen Grad einheitlicher Korngrößen.

▼B

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

▼B

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

▼B

▼B

KATEGORIE 1

BESONDERE WERKSTOFFE UND MATERIALIEN UND ZUGEHÖRIGE AUSRÜSTUNG

▼B

▼B

1A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

1A001 Bauteile aus fluorierten Verbindungen wie folgt:

a) Verschlüsse, Dichtungen, Dichtungsmassen oder Brennstoffblasen (fuel bladders), besonders konstruiert für „Luftfahrzeug"- und Raumfahrtanwendungen, zu über 50 Gew.-% aus einem der von Unternummer 1C009b oder 1C009c erfassten Werkstoffe oder Materialien hergestellt;

b) piezoelektrische Polymere und Copolymere, hergestellt aus Vinylidenfluorid (CAS-Nr. 75-38-7), erfasst von Unternummer 1C009a, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. in Form einer Plane oder einer Folie und

2. mit einer Dicke größer als 200 μm;

c) Verschlüsse, Dichtungen, Ventilsitze, Blasen oder Membrane mit allen folgenden Eigenschaften:

1. hergestellt aus Fluorelastomeren, die mindestens eine Vinylethergruppe als Strukturbaustein enthalten, und

2. besonders konstruiert für „Luftfahrzeug"- und Raumfahrt- oder für ‚Flugkörper'-Anwendungen.

Anmerkung: ‚Flugkörper' im Sinne von Unternummer 1A001c bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme.

1A002 „Verbundwerkstoff"-Strukturen oder Laminate mit einer der folgenden Eigenschaften:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 1A202, 9A010 und 9A110.

a) bestehend aus einer organischen „Matrix" und aus von Unternummer 1C010c, 1C010d oder 1C010e erfassten Materialien oder

b) bestehend aus einer Metall- oder Kohlenstoff-„Matrix" und aus einem der folgenden Materialien:

1. „faser- oder fadenförmige Materialien" aus Kohlenstoff mit allen folgenden Eigenschaften:

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. Werkstoffe oder Materialien, die von Unternummer 1C010c erfasst werden.

Anmerkung 1: Nummer 1A002 erfasst nicht „Verbundwerkstoff"-Strukturen oder Laminate, hergestellt aus epoxyharzimprägnierten „faser- oder fadenförmigen Materialien" aus Kohlenstoff für die Reparatur von „zivilen Luftfahrzeug"-Strukturen oder Laminaten, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Fläche nicht größer als 1 m^2,

b) Länge nicht größer als 2,5 m und

c) Breite größer als 15 mm.

▼B

Anmerkung 2: Nummer 1A002 erfasst nicht Halbfertigprodukte, besonders konstruiert für rein zivile Verwendungen wie folgt:

a) Sportartikel,

b) Automobilindustrie,

c) Werkzeugmaschinenindustrie,

d) medizinischer Bereich.

Anmerkung 3: Unternummer 1A002b1 erfasst nicht Halbfertigprodukte mit höchstens zwei Dimensionen verflochtener Filamente, besonders konstruiert für Verwendungen wie folgt:

a) Öfen zur Wärmebehandlung von Metallen;

b) Ausrüstung zur Herstellung von Silizium-Rohkristallen.

Anmerkung 4: Nummer 1A002 erfasst nicht Fertigprodukte, besonders konstruiert für eine definierte Verwendung.

1A003 Erzeugnisse aus nicht „schmelzbaren" aromatischen Polyimiden, in Form von Folien, Planen, Bändern oder Streifen, mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Dicke größer als 0,254 mm oder

b) beschichtet oder laminiert mit Kohlenstoff, Grafit, Metallen oder magnetischen Substanzen.

Anmerkung: Nummer 1A003 erfasst nicht Erzeugnisse, die mit Kupfer beschichtet oder laminiert sind, konstruiert für die Herstellung von elektronischen gedruckten Schaltungen.

Ergänzende Anmerkung: Zu „schmelzbaren" aromatischen Polyimiden in jeglicher Form siehe Unternummer 1C008a3.

1A004 Schutz- und Nachweisausrüstung sowie Bestandteile, soweit nicht erfasst von der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial, wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 2B351 und 2B352.

a) Gasmasken, Filter und Ausrüstung zur Dekontamination hierfür, konstruiert oder modifiziert zur Abwehr eines der folgenden Agenzien, Materialien oder Stoffe, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

1. biologische Agenzien „für den Kriegsgebrauch",

2. radioaktive Materialien „für den Kriegsgebrauch",

3. chemische Kampfstoffe (CW) oder

4. „Reizstoffe", einschließlich:

a) α-Bromobenzenacetonitril, (Brombenzylzyanid) (CA) (CAS-Nr. 5798-79-8);

b) [(2-Chlorophenyl) methylen] Propandinitril, (o-Chlorobenzyliden-malononitril) (CS) (CAS-Nr. 2698-41-1);

c) 2-Chloro-1-phenylethanon, Phenylalkylchlorid (ω-Chloroacetophenon) (CN) (CAS-Nr. 532-27-4);

d) Dibenz-(b,f)-1,4-oxazepin (CR) (CAS-Nr. 257-07-8);

▼B

e) 10-Chlor-5,10-dihydrophenarsazin, (Phenarsazinchlorid) (Adamsit), (DM) (CAS-Nr. 578-94-9);

f) N-Nonanoylmorpholin (MPA) (CAS-Nr. 5299-64-9);

b) Schutzanzüge, Handschuhe und Schuhe, besonders konstruiert oder modifiziert zur Abwehr eines der folgenden Agenzien, Materialien oder Stoffe:

1. biologische Agenzien „für den Kriegsgebrauch“,

2. radioaktive Materialien „für den Kriegsgebrauch“ oder

3. chemische Kampfstoffe (CW);

c) Nachweisausrüstung, besonders konstruiert oder modifiziert zum Nachweis oder zur Identifizierung eines der folgenden Agenzien, Materialien oder Stoffe, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür;

1. biologische Agenzien „für den Kriegsgebrauch“,

2. radioaktive Materialien „für den Kriegsgebrauch“ oder

3. chemische Kampfstoffe (CW);

d) Elektronische Ausrüstung, konstruiert zum automatisierten Nachweis oder zur automatisierten Identifizierung von Rückständen von „Explosivstoffen“ unter Verwendung von Techniken der ‚Spurendetektion‘ (z. B. akustische Oberflächenwellen, Ionen-Mobilitäts-Spektrometrie, Differenzielle Mobilitäts-Spektrometrie, Massenspektrometrie).

Technische Anmerkung:

‚Spurendetektion‘ ist definiert als die Fähigkeit, weniger als 1 ppm gasförmige Stoffe oder 1 mg feste oder flüssige Stoffe zu erkennen.

Anmerkung 1: Unternummer 1A004d erfasst nicht Ausrüstung, besonders konstruiert für den Einsatz in Laboratorien.

Anmerkung 2: Unternummer 1A004d erfasst nicht kontaktlose Durchgangs-Sicherheitsschleusen.

Anmerkung: Nummer 1A004 erfasst nicht:

a) Strahlendosimeter für den persönlichen Gebrauch,

b) Ausrüstung, die durch Konstruktion oder Funktion auf den Schutz gegen bestimmte Gefahren im häuslichen Bereich oder im gewerblichen Bereich begrenzt ist, einschließlich

1. Bergbau,

2. Steinbrüche,

3. Landwirtschaft,

4. Pharmazie,

5. Medizin,

6. Tierheilkunde,

7. Umwelt,

8. Abfallwirtschaft,

9. Nahrungsmittelindustrie.

▼B

Technische Anmerkungen:

1. Nummer 1A004 schließt Ausrüstungen und Bestandteile ein, die für den Nachweis oder die Abwehr von radioaktivem Material „für den Kriegsgebrauch", von biologischen Agenzien „für den Kriegsgebrauch", chemischen Kampfstoffen (CW), ‚Simulanzien (Simuli)' oder Mitteln zur Bekämpfung von Unruhen (Reizstoffe) identifiziert wurden, nach nationalen Standards erfolgreich getestet wurden oder sich in anderer Weise als wirksam erwiesen haben, auch wenn diese Ausrüstungen oder Bestandteile in zivilen Bereichen wie Bergbau, Steinbrüche, Landwirtschaft, Pharmazie, Medizin, Tierheilkunde, Umwelt Abfallwirtschaft oder Nahrungsmittelindustrie verwendet werden.

2. ‚Simulanzien (Simuli)' sind Substanzen oder Materialien, die anstelle toxischer Agenzien (chemische oder biologische) für Ausbildungs-, Forschungs-, Test- oder Evaluierungszwecke verwendet werden.

1A005 Körperpanzer und besonders konstruierte Bestandteile hierfür, die nicht gemäß militärischen Standards bzw. Spezifikationen oder hierzu äquivalenten Leistungsanforderungen hergestellt sind.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH LISTE FÜR WAFFEN, MUNITION und RÜSTUNGSMATERIAL.

Ergänzende Anmerkung: Zur Erfassung von „faser- oder fadenförmige Materialien", die bei der Fertigung von Körperpanzern verwendet werden, siehe Nummer 1C010.

Anmerkung 1: Nummer 1A005 erfasst nicht einzelne Körperpanzer oder Schutzbekleidung, wenn diese von ihren Benutzern zu deren eigenem persönlichen Schutz mitgeführt werden.

Anmerkung 2: Nummer 1A005 erfasst nicht Körperpanzer, die nur zum frontalen Schutz gegen Splitter und Druckwellen von nichtmilitärischen Sprengkörpern konstruiert sind.

1A006 Ausrüstung, besonders konstruiert oder geändert für das Unschädlichmachen von unkonventionellen Spreng- und Brandvorrichtungen (USBV), wie folgt sowie besonders konstruierte Bestandteile und Zubehör hierfür:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH LISTE FÜR WAFFEN, MUNITION und RÜSTUNGSMATERIAL.

a) fernbediente Fahrzeuge;

b) ‚Disrupter'.

Technische Anmerkung:

‚Disrupter' sind Geräte, besonders konstruiert, um Sprengkörper mittels Beschuss mit einem flüssigen, festen oder zerbrechlichen Projektil funktionsunfähig zu machen.

Anmerkung: Nummer 1A006 erfasst nicht Ausrüstung, wenn diese von ihrem Benutzer mitgeführt wird.

1A007 Ausrüstung und Vorrichtungen, besonders konstruiert um Ladungen und Vorrichtungen, die „energetische Materialien" enthalten, elektrisch zu zünden, wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH LISTE FÜR WAFFEN, MUNITION und RÜSTUNGSMATERIAL, NUMMERN 3A229 und 3A232.

a) Zündvorrichtungen für Explosivstoffdetonatoren, entwickelt zur Zündung der von Unternummer 1A007b erfassten Explosivstoffdetonatoren;

▼B

b) elektrisch betriebene Detonatoren wie folgt:

1. Brückenzünder (EB),

2. Brückenzünderdraht (EBW),

3. Slapperzünder,

4. Folienzünder (EFI).

Technische Anmerkungen:

1. Anstelle des Begriffes Detonator wird auch der Begriff Sprengzünder oder Initialzünder verwendet.

2. Die im Sinne der Unternummer 1A007b 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 Leiter die chemische Detonation im Material, wie z. B. PETN (Pentaerythrittetranitrat), in Gang gesetzt. Bei den Slapperzündern wird durch den explodierenden Leiter 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.

1A008 Ladungen, Vorrichtungen und Bestandteile, wie folgt:

a) ‚Hohlladungen' mit allen folgenden Eigenschaften:

1. einer Nettoexplosivstoffmasse (NEM) über 90 g TNT-Äquivalent und

2. einem Außendurchmesser der Einlage von größer/gleich 75 mm;

b) Schneidladungen mit allen folgenden Eigenschaften, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

1. einer Explosivstoffladung über 40 g/m und

2. einer Breite von größer/gleich 10 mm;

c) Sprengschnüre mit einer Explosivstoffladung über 64 g/m;

d) Sprengschneider, die nicht von Unternummer 1A008b erfasst werden, und Trennwerkzeuge (severing tools) mit einer Nettoexplosivstoffmasse (NEM) über 3,5 kg TNT-Äquivalent.

Technische Anmerkung:

‚Hohlladungen' sind Sprengladungen, speziell geformt, um die Wirkung einer Explosivstoffdetonation zu konzentrieren und zu richten.

1A102 Resaturierte, pyrolysierte Kohlenstoff-Kohlenstoff-Komponenten, konstruiert für von Nummer 9A004 erfasste Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfasste Höhenforschungsraketen.

1A202 „Verbundwerkstoff"-Strukturen, soweit nicht erfasst von Nummer 1A002, in Rohrform und mit allen folgenden Eigenschaften:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 9A010 und 9A110.

a) Innendurchmesser zwischen 75 mm und 400 mm und

▼B

b) hergestellt aus beliebigen „faser- oder fadenförmigen Materialien“ gemäß Unternummer 1C010a, 1C010b oder 1C210a oder aus Prepreg-Materialien aus Kohlenstoff gemäß Unternummer 1C210c.

1A225 Platinierte Katalysatoren, besonders konstruiert oder hergerichtet zur Förderung der Wasserstoffaustauschreaktion zwischen Wasserstoff und Wasser zur Tritiumrückgewinnung aus Schwerem Wasser oder zur Schwerwasserproduktion.

1A226 Besonders hergerichtete Füllstoffe, die zur Trennung von Schwerem Wasser aus Wasser verwendet werden können, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) hergestellt aus Phosphorbronze-Geflecht, chemisch behandelt zur Verbesserung der Benetzbarkeit und

b) konstruiert zur Verwendung in Vakuum-Destillationskolonnen.

1A227 Strahlenschutzfenster hoher Dichte (z. B. Bleiglas) mit allen folgenden Eigenschaften sowie besonders konstruierte Rahmen hierfür:

a) Fläche größer als 0,09 m^2 auf der ‚aktivitätsfreien Seite‘,

b) Dichte größer als 3 g/cm^3 und

c) Dicke größer/gleich 100 mm.

Technische Anmerkung:

‚Aktivitätsfreie Seite‘ im Sinne von Nummer 1A227 bezeichnet die Sichtfläche des Fensters, die bei der Soll-Anwendung der niedrigsten Strahlung ausgesetzt ist.

▼B

1B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

1B001 Ausrüstung für die Herstellung oder Prüfung der von Nummer 1A002 erfassten „Verbundwerkstoff"-Strukturen oder Laminate oder der von Nummer 1C010 erfassten „faser- oder fadenförmigen Materialien" 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 ‚primären Servo-Positionier-Achsen' koordiniert und programmiert sind, besonders konstruiert für die Fertigung von „Verbundwerkstoff"-Strukturen oder Laminaten aus „faser- oder fadenförmigen Materialien";

b) Bandlegemaschinen, deren Bewegungen zum Positionieren und Legen von Bändern oder Bahnen (Matten) in fünf oder mehr ‚primären Servo-Positionier-Achsen' koordiniert und programmiert sind, besonders konstruiert zur Fertigung von Luftfahrzeugzellen und ‚Flugkörper'-Strukturen aus „Verbundwerkstoffen";

Anmerkung: ‚Flugkörper' im Sinne von Unternummer 1B001b bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme.

c) mehrfachgerichtete und mehrdimensionale Web- oder Interlacing-Maschinen einschließlich Anpassungsteilen und Umbauteilsätzen, besonders konstruiert und geändert zum Weben, Verflechten oder Spinnen von Fasern für „Verbundwerkstoffe";

Technische Anmerkung:

Interlacing-Verfahren im Sinne von Unternummer 1B001c schließen Stricken und Wirken ein.

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 Siliziumkarbidfasern, 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 erhitzte fadenförmige Substrate zur Fertigung von Siliziumkarbidfasern,

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 für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, besonders konstruiert für „Verbundwerkstoffe", wie folgt:

1. Röntgentomografiesysteme für die dreidimensionale Fehlerprüfung,

▼B

2. numerisch gesteuerte Ultraschallprüfmaschinen, bei denen die Bewegungen zur Positionierung der Sender oder Empfänger simultan in vier oder mehr Achsen koordiniert und programmiert sind, um den dreidimensionalen Konturen des Prüflings zu folgen;

g) Faserlegemaschinen, deren Bewegungen zum Positionieren und Legen von Fasern (tows) oder Bahnen (sheets) in zwei oder mehr ‚primären Servo-Positionier-Achsen' koordiniert und programmiert sind, besonders konstruiert zur Fertigung von Luftfahrzeugzellen oder „Flugkörper"-Strukturen aus „Verbundwerkstoffen".

Technische Anmerkung:

Im Sinne der Nummer 1B001 steuern ‚primäre Servo-Positionier-Achsen' nach Vorgaben eines Rechenprogramms die Position des Endeffektors (d. h. des Legekopfes) im Raum relativ zum Werkstück in der richtigen Winkellage und Ausrichtung, um das gewünschte Ergebnis zu erhalten.

1B002 Ausrüstung zum Herstellen von Metalllegierungen, Metalllegierungspulver oder legierten Werkstoffen, besonders konstruiert zur Vermeidung von Verunreinigungen und besonders konstruiert zur Verwendung in einem der in Unternummer 1C002c2 genannten Verfahren.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 1B102.

1B003 Werkzeuge, Matrizen, Formen oder Spannvorrichtungen für das „superplastische Umformen" oder „Diffusionsschweißen" von Titan oder Aluminium oder deren Legierungen, besonders konstruiert zur Fertigung eines der folgenden Güter:

a) Strukturen für die Luft- und Raumfahrt,

b) Motoren für „Luftfahrzeuge" oder Raumfahrt oder

c) besonders konstruierte Bauteile für Strukturen, die von Unternummer 1B003a erfasst werden, oder für Motoren, die von Unternummer 1B003.b erfasst werden.

1B101 Ausrüstung, die nicht von Nummer 1B001 erfasst wird, für die „Herstellung" von Struktur-„Verbundwerkstoffen", wie folgt sowie besonders konstruierte Bestandteile und besonders konstruiertes Zubehör hierfür:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 1B201.

Anmerkung: Von Nummer 1B101 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.

a) Faserwickelmaschinen oder Faserlegemaschinen (fibre placement machines), 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 „Flugkörper"-Strukturen aus „Verbundwerkstoffen";

c) Ausrüstung, konstruiert oder geändert für die „Herstellung" von „faser- oder fadenförmigen Materialien", wie folgt:

▼B

1. Ausrüstung für die Umwandlung von Polymerfasern (z. B. Polyacrylnitril, Rayon oder Polycarbosilan) 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,

3. Ausrüstung für das Nassverspinnen hochtemperaturbeständiger Keramiken (z. B. Aluminiumoxid);

d) Ausrüstung, konstruiert oder geändert zur speziellen Faseroberflächenbehandlung oder für die Herstellung von Prepregs oder Preforms, erfasst von Nummer 9C110.

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

1B102 „Herstellungsausrüstung“ für Metallpulver, die nicht von Nummer 1B002 erfasst wird, und Bestandteile wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH UNTERNUMMER 1B115B.

a) „Herstellungsausrüstung“ für Metallpulver, verwendbar zur „Herstellung“ von kugelförmigen oder atomisierten Materialien, die von Unternummer 1C011a, 1C011b, 1C111a1, 1C111a2 oder der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial erfasst werden, in einer kontrollierten Umgebung;

b) besonders konstruierte Bestandteile für „Herstellungsausrüstung“, die von Nummer 1B002 oder Unternummer 1B102a erfasst wird.

Anmerkung: Nummer 1B102 schließt ein:

a) Plasmageneratoren (high frequency arc-jet), geeignet zur Erzeugung von gesputterten oder kugelförmigen Metallpulvern unter Argon-Wasser-Umgebung,

b) Elektroburst-Ausrüstung, geeignet zur Erzeugung von gesputterten oder kugelförmigen Metallpulvern unter Argon-Wasser-Umgebung,

c) Ausrüstung, geeignet zur „Herstellung“ von kugelförmigen Aluminiumpulvern durch Pulverisieren einer Schmelze unter Schutzgas (z. B. Stickstoff).

1B115 Ausrüstung, die nicht von Nummer 1B002 oder 1B102 erfasst wird, für die „Herstellung“ von Treibstoffen oder Treibstoffzusätzen, wie folgt, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

a) „Herstellungsausrüstung“ für die „Herstellung“, Handhabung oder Abnahmeprüfung von Flüssigtreibstoffen oder Treibstoffzusätzen, die von Unternummer 1C011a, 1C011b, Nummer 1C111 oder der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial erfasst werden;

b) „Herstellungsausrüstung“ für die „Herstellung“, Handhabung, das Mischen, Aushärten, Gießen, Pressen, Bearbeiten, Extrudieren oder die Abnahmeprüfung von Festtreibstoffen oder Treibstoffzusätzen, die von Unternummer 1C011a, 1C011b, Nummer 1C111 oder der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial erfasst werden.

▼B

Anmerkung: Unternummer 1B115b erfasst nicht Chargenmischer, Durchlaufmischer oder Strahlmühlen. Für die Erfassung von Chargenmischern, Durchlaufmischern oder Strahlmühlen siehe Nummer 1B117, 1B118 oder 1B119.

Anmerkung 1: Ausrüstung, besonders konstruiert für die „Herstellung" militärischer Güter: siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial.

Anmerkung 2: Nummer 1B115 erfasst nicht Ausrüstung für die „Herstellung", Handhabung oder Abnahmeprüfung von Borkarbid.

1B116 Düsen, besonders konstruiert zur Fertigung 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) und bei einem Druck von 130 Pa bis 20 kPa zerfallen.

1B117 Chargenmischer, die für das Mischen im Vakuum im Bereich von 0 bis 13,326 kPa geeignet sind, mit Temperaturregelung der Mischkammer und allen folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

a) Gesamtfassungsvermögen größer/gleich 110 l und

b) mindestens eine exzentrische Misch-/Knetwelle.

1B118 Durchlaufmischer, die für das Mischen im Vakuum im Bereich von 0 bis 13,326 kPa geeignet sind, mit einer Temperaturregelung der Mischkammer und einer der folgenden Eigenschaften, sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

a) zwei oder mehrere Misch-/Knetwellen oder

b) eine einzige rotierende und oszillierende Welle mit Zähnen/Nocken sowohl auf der Welle als auch innen im Mischkammergehäuse.

1B119 Strahlmühlen (fluid energy mills), geeignet zum Zerkleinern oder Zermahlen von Materialien, die von Unternummer 1C011a, 1C011b, Nummer 1C111 oder der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial erfasst werden, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

1B201 Faserwickelmaschinen, soweit nicht erfasst von Nummer 1B001 oder 1B101, und zugehörige Ausrüstung wie folgt:

a) Faserwickelmaschinen mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Bewegungen zum Positionieren, Wickeln und Aufrollen von Fäden in zwei oder mehr Achsen koordiniert und programmiert,

2. besonders konstruiert für die Fertigung von „Verbundwerkstoff"-Strukturen oder Laminaten aus „faser- oder fadenförmigen Materialien" und

3. geeignet zum Wickeln zylindrischer Rotoren mit Durchmessern zwischen 75 mm und 400 mm und Längen größer/gleich 600 mm;

b) Steuereinrichtungen zum Koordinieren und Programmieren von Faserwickelmaschinen, die von Unternummer 1B201a erfasst werden;

▼B

c) Präzisionsdorne für Faserwickelmaschinen, die von Unternummer 1B201a erfasst werden.

1B225 Elektrolytische Zellen für die Erzeugung von Fluor mit einer Fertigungskapazität von mehr als 250 g Fluor je Stunde.

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.

Anmerkung: Nummer 1B226 schließt Separatoren ein:

a) die stabile Isotope anreichern können;

b) mit Ionenquellen und Kollektoren innerhalb und außerhalb des magnetischen Feldes.

1B227 Konverter oder Ausrüstung für die Ammoniak-Synthese, bei der das Synthesegas (Stickstoff und Wasserstoff) einer Ammoniak-Wasserstoff-Hochdruck-Austauschkolonne entnommen und das synthetisierte Ammoniak in die Kolonne zurückgeführt wird.

1B228 Wasserstoff-Tieftemperaturdestillationskolonnen mit allen folgenden Eigenschaften:

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:

1. rostfreien Stählen der Serie 300 mit niedrigem Schwefelgehalt und mit einer austenitischen Korngrößenzahl nach ASTM (oder einer gleichwertigen Norm) von 5 oder darüber oder

2. vergleichbaren tieftemperatur- und wasserstoffverträglichen Werkstoffen und

d) mit einem Innendurchmesser größer/gleich 1 m und effektiven Längen größer/gleich 5 m.

1B229 Wasser-Schwefelwasserstoff-Austauschkolonnen und ‚interne Kontaktoren', wie folgt:

Anmerkung: Kolonnen, besonders konstruiert oder hergerichtet für die Herstellung von Schwerem Wasser: siehe Nummer 0B004.

a) Wasser-Schwefelwasserstoff-Austauschkolonnen mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Betrieb bei Nenndrücken größer/gleich 2 MPa,

2. hergestellt aus kohlenstoffarmem Stahl mit einer austenitischen Korngrößenzahl nach ASTM (oder einer gleichwertigen Norm) von 5 oder darüber und

3. Durchmesser größer/gleich 1,8 m;

b) ‚interne Kontaktoren' für Wasser-Schwefelwasserstoff-Austauschkolonnen erfasst in Unternummer 1B229a.

▼B

Technische Anmerkung:

‚Interne Kontaktoren' der Kolonnen sind segmentierte Böden mit einem effektiven Verbunddurchmesser größer/gleich 1,8 m, konstruiert zur Erleichterung der Gegenstromextraktion und hergestellt aus rostfreien Stählen mit einem Kohlenstoffgehalt kleiner/gleich 0,03 %. Hierbei kann es sich um Siebböden, Ventilböden, Glockenböden oder Turbogridböden handeln.

1B230 Umwälzpumpen für Kaliumamid-Katalysatoren (Kontaktmittel) in verdünnter oder konzentrierter Lösung in flüssigem Ammoniak (KNH_2/NH_3) mit allen folgenden Eigenschaften:

a) hermetisch dicht,

b) Leistung größer als 8,5 m^3/h und

c) mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. für konzentrierte Kaliumamidlösungen größer/gleich 1 % bei einem Arbeitsdruck von 1,5 bis 60 MPa oder

2. für verdünnte Kaliumamidlösungen kleiner als 1 % bei einem Arbeitsdruck von 20 bis 60 MPa.

1B231 Tritium-Anlagen oder -Einrichtungen und Ausrüstung hierfür, wie folgt:

a) Anlagen oder Einrichtungen für die Herstellung, Rückgewinnung, Extraktion, Konzentration oder Handhabung von Tritium;

b) Ausrüstung für Tritium-Anlagen oder -Einrichtungen, wie folgt:

1. Wasserstoff- oder Helium-Kälteaggregate, die auf 23 K (– 250 °C) oder weniger kühlen können, mit einer Wärmeabfuhrkapazität größer als 150 W;

2. Wasserstoffisotopen-Speicher- oder Reinigungssysteme mit Metallhydriden als Speicher- oder Reinigungsmedium.

1B232 Expansionsturbinen oder Expansions-Kompressionsturbinen-Sätze, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) konstruiert für den Betrieb bei Ausgangstemperaturen kleiner/gleich 35 K (– 238 °C) und

b) konstruiert für einen Wasserstoffgas-Durchsatz größer/gleich 1 000 kg/h.

1B233 Anlagen oder Einrichtungen für die Lithium-Isotopentrennung und Ausrüstung hierfür, wie folgt:

a) Anlagen oder Einrichtungen für die Trennung von Lithiumisotopen;

b) Ausrüstung für die Trennung von Lithiumisotopen, wie folgt:

1. Flüssig-flüssig-Füllkörper-Extraktions-Kolonnen, besonders konstruiert für Lithiumamalgame,

2. Quecksilber- oder Lithium-Amalgampumpen,

3. Lithiumamalgam-Elektrolysezellen,

4. Verdampfer für konzentrierte Lithiumhydroxid-Lösung.

▼B

1C **Werkstoffe und Materialien**

Technische Anmerkung:

Metalle und Legierungen:

Soweit in einzelnen Nummern nichts Gegenteiliges angegeben ist, umfassen im Sinne der Nummern 1C001 bis 1C012 die Begriffe Metalle und Legierungen folgende Roh- und Halbzeugformen:

Rohformen:

Anoden, Kugeln, Barren (einschließlich Kerbbarren und Drahtbarren), Knüppel, Blöcke, Walzplatten, Briketts, Klumpen, Kathoden, Kristalle, Würfel, Kokillen, Körner, Granalien, Brammen, Kügelchen, Masseln, Pulver, Ronden, Schrot, Platten, Rohlinge, Schwamm, Stangen.

Halbzeugformen (auch überzogen, plattiert, gebohrt oder gestanzt):

a) Geformte oder bearbeitete Materialien, hergestellt durch Walzen, Ziehen, Strangpressen, Schmieden, Schlagstrangpressen, Pressen, Granulieren, Pulverisieren und Mahlen, wie folgt:

Winkel, U-Profile, Ronden, Scheiben, Staub, Schuppen, Folien und Blattmetall, Schmiedestücke, Platten, Pulver, Press- und Stanzstücke, Bänder, Ringe, Stäbe (einschließlich nicht umhüllter Schweißstäbe, Drahtstangen und Walzdraht), Profile aller Art, Formstücke, Bleche, Streifen, Rohre und Röhren (einschließlich solcher mit runden, quadratischen oder sonstigen Querschnitten), gezogener oder stranggepresster Draht.

b) Gussmaterialien, hergestellt durch Gießen in Sand, Kokillen, Formen aus Metall, Gips oder anderen Materialien, einschließlich Druckguss, Sintererzeugnissen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen.

Der Kontrollzweck darf nicht unterlaufen werden durch die Ausfuhr von nicht gelisteten, angeblich fertigen Formen, die in Wirklichkeit aber Roh- oder Halbzeugformen darstellen.

1C001 Werkstoffe oder Materialien, besonders entwickelt zum Gebrauch als Absorptionsmittel für elektromagnetische Wellen, oder eigenleitfähige Polymere wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 1C101.

a) Werkstoffe oder Materialien für die Absorption von Frequenzen größer als 2×10^8 Hz und kleiner als 3×10^{12} Hz;

Anmerkung 1: Unternummer 1C001a erfasst nicht:

a) Absorptionsmittel (absorber) aus haarförmigen natürlichen oder synthetischen Fasern mit nichtmagnetischen Einlagerungen für die Absorption,

b) Absorptionsmittel (absorber) mit nichtebener Einfallfläche, einschließlich Pyramiden, Kegeln, Keilen und gefalteten Oberflächen, die keinen Magnetverlust haben,

c) ebene Absorptionsmittel (absorber) mit allen folgenden Eigenschaften:

1. hergestellt aus einem der folgenden Materialien:

a) 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

▼B

b) 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,

Technische Anmerkung:

Probekörper für Absorptionstests gemäß Anmerkung 1.c.1. zu Unternummer 1C001a sollten ein Quadrat der Seitenlänge von mindestens 5 Wellenlängen der Mittenfrequenz bilden und in das Fernfeld des abstrahlenden Teils gegeben werden.

2. Zugfestigkeit kleiner als 7×10^6 N/m^2 und

3. Druckfestigkeit kleiner als 14×10^6 N/m^2,

d) ebene Absorptionsmittel aus gesintertem Ferrit mit allen folgenden Eigenschaften:

1. spezifische Dichte größer als 4,4 und

2. maximale Betriebstemperatur 548 K (275 °C).

Anmerkung 2: Für Absorptionszwecke benutzte magnetische Stoffe, die in Farben enthalten sind, bleiben von Unternummer 1C001a erfasst.

b) Werkstoffe oder Materialien 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 oder Materialien 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 oder

5. Polythienylenvinylen.

Technische Anmerkung:

Die ‚elektrische Volumenleitfähigkeit' und der ‚Schicht-/Oberflächenwiderstand' werden gemäß ASTM D-257 oder vergleichbaren nationalen Verfahren bestimmt.

1C002 Metalllegierungen, Metalllegierungspulver oder legierte Werkstoffe wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 1C202.

Anmerkung: Nummer 1C002 erfasst nicht Metalllegierungen, Metalllegierungspulver oder legierte Werkstoffe für die Beschichtung von Substraten.

▼B

Technische Anmerkungen:

1. *Die von Nummer 1C002 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 (Kt) gleich 1. Das durchschnittliche Spannungsverhältnis wird als (maximale Beanspruchung – minimale Beanspruchung)/maximale Beanspruchung definiert.*

a) Aluminide wie folgt:

   1. Nickelaluminide mit einem Aluminiumgehalt größer/gleich 15 Gew.-% und kleiner/gleich 38 Gew.-% und mindestens einem zusätzlichen Legierungselement,

   2. Titanaluminide mit einem Aluminiumgehalt größer/gleich 10 Gew.-% und mindestens einem zusätzlichen Legierungselement;

b) Metalllegierungen wie folgt, hergestellt aus von Unternummer 1C002c erfasstem Pulver oder von Unternummer 1C002c erfassten feinen Materialpartikeln:

   1. Nickellegierungen mit einer der folgenden Eigenschaften:

      a) ‚Zeitstandskennwert' größer/gleich 10 000 Stunden bei 923 K (650 °C) und bei einer Belastung von 676 MPa oder

      b) ‚Ermüdung bei niedriger Lastspielzahl' von 10 000 Zyklen oder mehr bei 823 K (550 °C) bei einer maximalen Belastung von 1 095 MPa,

   2. Nioblegierungen mit einer der folgenden Eigenschaften:

      a) ‚Zeitstandskennwert' größer/gleich 10 000 Stunden bei 1 073 K (800 °C) und bei einer Belastung von 400 MPa oder

      b) ‚Ermüdung bei niedriger Lastspielzahl' von 10 000 Zyklen oder mehr bei 973 K (700 °C) bei einer maximalen Belastung von 700 MPa,

   3. Titanlegierungen mit einer der folgenden Eigenschaften:

      a) ‚Zeitstandskennwert' größer/gleich 10 000 Stunden bei 723 K (450 °C) und bei einer Belastung von 200 MPa oder

      b) ‚Ermüdung bei niedriger Lastspielzahl' von 10 000 Zyklen oder mehr bei 723 K (450 °C) bei einer maximalen Belastung von 400 MPa,

   4. Aluminiumlegierungen mit einer der folgenden Eigenschaften:

      a) Zugfestigkeit größer/gleich 240 MPa bei 473 K (200 °C) oder

▼B

b) Zugfestigkeit größer/gleich 415 MPa bei 298 K (25 °C),

5. Magnesiumlegierungen mit allen folgenden Eigenschaften:

a) einer Zugfestigkeit größer/gleich 345 MPa und

b) einer Korrosionsrate kleiner als 1 mm/Jahr in 3 %iger, wässriger Kochsalzlösung, gemessen unter Beachtung von ASTM-Standard G-31 oder vergleichbaren nationalen Verfahren;

c) Metalllegierungspulver oder feine Materialpartikel mit allen folgenden Eigenschaften:

1. hergestellt aus einem der folgenden Legierungs-Systeme:

Technische Anmerkung:

X in den folgenden Formeln entspricht einem Legierungselement oder mehreren Legierungselementen.

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),

2. hergestellt unter kontrollierten Bedingungen mit einem der folgenden Verfahren:

a) „Vakuumzerstäubung“,

b) „Gaszerstäubung“,

c) „Rotationszerstäubung“,

d) „Abschrecken aus der Schmelze“ (splat quenching),

e) „Schmelzspinnen“ und „Pulverisierung“,

f) „Schmelzextraktion“ und „Pulverisierung“ oder

g) „mechanisches Legieren“ und

3. geeignet zur Herstellung der von Unternummer 1C002a oder 1C002b erfassten Materialien;

d) legierte Werkstoffe mit allen folgenden Eigenschaften:

1. hergestellt aus einem der in Unternummer 1C002c1 erfassten Legierungs-Systeme,

2. in Form von unzerkleinerten Flocken, Bändern oder dünnen Stäben und

▼B

3. hergestellt unter kontrollierten Bedingungen mit einem der folgenden Verfahren:

   a) „Abschrecken aus der Schmelze“ (splat quenching),

   b) „Schmelzspinnen“ oder

   c) „Schmelzextraktion“.

1C003 Magnetische Metalle aller Typen und in jeder Form mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Anfangsrelativpermeabilität (initial relative permeability) größer/gleich 120 000 und Dicke kleiner/gleich 0,05 mm;

   Technische Anmerkung:

   Die Messung der Anfangsrelativpermeabilität muss an vollständig geglühten Materialien vorgenommen werden.

b) magnetostriktive Legierungen mit einer der folgenden Eigenschaften:

   1. Sättigungsmagnetostriktion größer als 5×10^{-4} oder

   2. magnetomechanischer Kopplungsfaktor (k) größer als 0,8 oder

c) Streifen aus amorphen oder ‚nanokristallinen‘ Legierungen mit allen folgenden Eigenschaften:

   1. Legierungen, die mindestens 75 Gew.-% Eisen, Kobalt oder Nickel enthalten,

   2. magnetische Sättigungsinduktion (B_s) größer/gleich 1,6 Tesla und

   3. mit einer der folgenden Eigenschaften:

      a) Streifendicke kleiner/gleich 0,02 mm oder

      b) spezifischer elektrischer Widerstand größer/gleich 2×10^{-4} Ohm cm.

   Technische Anmerkung:

   Unternummer 1C003c erfasst nur ‚nanokristalline‘ Materialien mit einer Korngröße kleiner/gleich 50 nm, bestimmt durch Röntgenuntersuchungen.

1C004 Uran-Titanlegierungen oder Wolframlegierungen mit einer „Matrix“ auf Eisen-, Nickel- oder Kupferbasis mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Dichte größer als 17,5 g/cm^3,

b) Elastizitätsgrenze größer als 880 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“ Doppelleiter (composite conductors), die ein Niob-Titan-‚Filament‘ oder mehrere Niob-Titan-‚Filamente‘ enthalten, mit den beiden folgenden Eigenschaften:

   1. eingebettet in eine andere „Matrix“ als eine „Matrix“ aus Kupfer oder Kupferbasislegierungen und

▼B

2. mit einem Flächenquerschnitt kleiner als $0{,}28 \times 10^{-4}$ m^{m2} (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 Eigenschaften:

1. „kritische Temperatur“ bei einer magnetischen Induktion von Null größer als 9,85 K (–263,31 °C) und

2. die Filamente verbleiben im „supraleitenden“ Zustand bei einer Temperatur von 4,2 K (–268,96 °C), wenn sie einem magnetischen Feld, welches in irgendeine Richtung senkrecht zur Längsachse des Leiters ausgerichtet ist, ausgesetzt werden, das einer magnetischen Induktion von 12 Tesla entspricht, mit einer kritischen Stromdichte größer 1 750 A/mm^2 über den Gesamtquerschnitt des Leiters;

c) „supraleitende“ Doppelleiter (composite conductors), die aus einem oder mehreren „supraleitenden“ ‚Filamenten‘ bestehen und bei einer Temperatur größer 115 K (– 158,16 °C) im „supraleitenden“ Zustand bleiben.

Technische Anmerkung:

Für die Zwecke der Nummer 1C005 können die ‚Filamente‘ in Form von Drähten, Zylindern, Folien, Bändern oder Streifen vorliegen.

1C006 Flüssigkeiten und Schmiermittel wie folgt:

a) hydraulische Flüssigkeiten, die als Hauptbestandteil eine der folgenden Verbindungen oder einen der folgenden Stoffe enthalten:

1. synthetische ‚Sila-Kohlenwasserstofföle‘ mit allen folgenden Eigenschaften:

Technische Anmerkung:

‚Sila-Kohlenwasserstofföle‘ im Sinne von Unternummer 1C006a1 enthalten ausschließlich Silizium, Wasserstoff und Kohlenstoff.

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

2. ‚Fluorchlorkohlenstoffe‘ mit allen folgenden Eigenschaften:

Technische Anmerkung:

‚Fluorchlorkohlenstoffe‘ im Sinne von Unternummer 1C006a2 enthalten ausschließlich Kohlenstoff, Fluor und Chlor.

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);

▼B

b) Schmiermittel, die als Hauptbestandteil 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 mm^2/s (5 000 Centistokes), gemessen bei 298 K (25 °C);

c) Dämpfungs- oder Flotationsflüssigkeiten mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Reinheit größer als 99,8 %,

2. die weniger als 25 Partikel größer/gleich 200 μm pro 100 ml enthalten und

3. zu mindestens 85 % aus einer oder mehreren der folgenden Verbindungen oder einem oder mehreren der folgenden Stoffe bestehen:

a) Dibromtetrafluorethan (CAS-Nrn. 25497-30-7, 124-73-2, 27336-23-8),

b) Polychlortrifluorethylen (nur öl- oder wachsartige Modifikationen) oder

c) Polybromtrifluorethylen;

d) Elektronikkühlflüssigkeiten auf Fluor-Kohlenstoff-Basis mit allen folgenden Eigenschaften:

1. mit einem Gehalt von 85 Gew.-% oder mehr eines der folgenden Stoffe oder Mischungen daraus:

a) monomere Formen der Perfluorpolyalkylethertriazine oder perfluoraliphatischen Ether,

b) Perfluoralkylamine,

c) Perfluorcycloalkane oder

d) Perfluoralkane,

2. Dichte bei 298 K (25 °C) größer/gleich 1,5 g/ml,

3. in flüssigem Zustand bei 273 K (0 °C) und

4. mit einem Gehalt von 60 Gew.-% oder mehr gebundenem Fluor.

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Nummer 1C006 wird:

1. *der ‚Flammpunkt' unter Anwendung des Cleveland-Verfahrens im offenen Tiegel gemäß ASTM-Standard D-92 oder vergleichbaren nationalen Verfahren bestimmt,*

2. *der ‚Pourpoint' nach der im ASTM-Standard D-97 beschriebenen Methode oder vergleichbaren nationalen Verfahren ermittelt,*

3. *der ‚Viskositätsindex' nach der im ASTM-Standard D-2270 beschriebenen Methode oder vergleichbaren nationalen Verfahren ermittelt,*

4. *die ‚Wärmebeständigkeit' 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.

▼B

Das Gefäß wird mit Stickstoff gespült und bei atmosphärischem Druck dicht verschlossen. Danach wird die Temperatur auf 644 ± 6 K (371 ± 6 °C) erhöht und 6 Stunden lang konstant gehalten.

Die Probe gilt als wärmebeständig, wenn nach dem oben beschriebenen Verfahren alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

a) Gewichtsverlust jeder Kugel kleiner als 10 mg/mm² der Kugeloberfläche,

b) Änderung der Viskosität gegenüber der bei 311 K (38 °C) ermittelten Anfangsviskosität kleiner als 25 % und

c) Gesamtsäure- oder -basenzahl kleiner als 0,40,

5. 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;

Anmerkung: Unternummer 1C007b erfasst nicht Schleifmittel.

c) Keramik-Keramik-„Verbundwerkstoffe" mit einer Glas- oder Oxid-„Matrix" und verstärkt mit Fasern, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. hergestellt aus einem der folgenden Systeme:

a) Si-N,

b) Si-C,

c) Si-Al-O-N oder

d) Si-O-N und

2. mit einer „spezifischen Zugfestigkeit" größer als $12{,}7 \times 10^3$ m;

d) Keramik-Keramik-„Verbundwerkstoffe" mit einer kontinuierlichen metallischen Phase oder ohne diese, die Partikel oder Phasen beliebiger Faser- oder Whiskermaterialien enthalten, wobei Karbide oder Nitride von Silizium, 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 Siliziumkarbid),

2. Polysilazane (zur Herstellung von Siliziumnitrid),

▼B

3. Polycarbosilazane (zur Herstellung von Keramikprodukten, die Silizium, Kohlenstoff und Stickstoff enthalten);

f) Keramik-Keramik-„Verbundwerkstoffe“ mit einer Oxid- oder Glas-„Matrix“ und verstärkt mit Endlosfasern aus einem der folgenden Systeme:

1. Al_2O_3 (CAS-Nr. 1344-28-1) oder

2. Si-C-N.

Anmerkung: Unternummer 1C007f erfasst nicht „Verbundwerkstoffe“, die Fasern dieser Systeme mit einer Zugfestigkeit kleiner als 700 MPa bei 1 273 K (1 000 °C) oder einer Dauerstandzugfestigkeit größer als 1 % Kriechdehnung bei einer Belastung von 100 MPa bei 1 273 K (1 000 °C) über eine Zeitdauer von 100 Stunden enthalten.

1C008 Nichtfluorierte Polymere wie folgt:

a) Imide, wie folgt:

1. Bismaleinimide,

2. aromatische Polyamidimide (PAI) mit einer ‚Glasübergangstemperatur (T_g)‘ größer als 563 K (290 °C),

3. aromatische Polyimide,

4. aromatische Polyetherimide mit einer ‚Glasübergangstemperatur (T_g)‘ größer als 513 K (240 °C);

Anmerkung: Unternummer 1C008a erfasst Materialien in flüssiger oder fester „schmelzbarer“ Form, einschließlich in Form von Harzen, Pulver, Kugeln, Folien, Platten, Bändern oder Streifen.

Ergänzende Anmerkung: Zu nicht „schmelzbaren“ aromatischen Polyimiden in Form von Folien, Platten, Bändern oder Streifen siehe Unternummer 1A003.

b) thermoplastische Flüssigkristall-Copolymere mit einer Wärmeformbeständigkeitstemperatur größer als 523 K (250 °C), gemessen gemäß ISO 75-2 (2004) Methode A oder vergleichbaren nationalen Verfahren, mit einer Belastung von 1,80 N/mm^2 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. eine der folgenden Säuren:

a) Terephthalsäure (CAS-Nr. 100-21-0),

b) 6-Hydroxy-2-Naphthoesäure (CAS-Nr. 16712-64-4) oder

c) 4-Hydroxybenzoesäure (CAS-Nr. 99-96-7);

c) nicht belegt;

d) aromatische Polyketone;

e) aromatische Polysulfide, wobei es sich bei der Arylengruppe um Biphenylen, Triphenylen oder Kombinationen hieraus handelt;

f) Polybiphenylenethersulfon mit einer ‚Glasübergangstemperatur (T_g)‘ größer als 513 K (240 °C).

▼B

Technische Anmerkung:

Die ‚Glasübergangstemperatur (Tg)' für die von Nummer 1C008 erfassten Materialien wird bestimmt nach der in ISO 11357-2 (1999) beschriebenen Methode oder vergleichbaren nationalen Verfahren. Zudem wird für die von Unternummer 1C008a2 erfassten Materialien die ‚Glasübergangstemperatur (T_g)' an einer PAI-Probe bestimmt, die anfänglich mindestens 15 Minuten lang bei einer Mindesttemperatur von 310 °C ausgehärtet wurde.

1C009 Unverarbeitete fluorierte Verbindungen wie folgt:

a) Copolymere des Vinylidenfluorids, die ungereckt zu mindestens 75 % eine beta-kristalline Struktur aufweisen;

b) fluorierte Polyimide, die mindestens 10 Gew.-% gebundenes Fluor enthalten;

c) fluorierte Phosphazen-Elastomere, die mindestens 30 Gew.-% gebundenes Fluor enthalten.

1C010 „Faser- oder fadenförmige Materialien" wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 1C210 und 9C110.

a) organische „faser- oder fadenförmige Materialien" mit den beiden folgenden Eigenschaften:

1. „spezifischer Modul" größer als $12,7 \times 10^6$ m und

2. „spezifische Zugfestigkeit" größer als $23,5 \times 10^4$ m;

Anmerkung: Unternummer 1C010a erfasst nicht Polyethylen.

b) „faser- oder fadenförmige" Kohlenstoff-„Materialien" mit den beiden folgenden Eigenschaften:

1. „spezifischer Modul" größer als $14,65 \times 10^6$ m und

2. „spezifische Zugfestigkeit" größer als $26,82 \times 10^4$ m;

Anmerkung: Unternummer 1C010b erfasst nicht

a) „faser- oder fadenförmige Materialien" für die Reparatur von „zivilen Luftfahrzeug"-Strukturen oder Laminaten, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Fläche nicht größer als 1 m^2,

2. Länge nicht größer als 2,5 m und

3. Breite größer als 15 mm.

b) mechanisch zerhackte, gemahlene oder geschnittene „faser- oder fadenförmige" Kohlenstoff-„Materialien" mit einer Länge kleiner/gleich 25,0 mm.

Technische Anmerkung:

Die Eigenschaften der in Unternummer 1C010b beschriebenen Materialien sollten gemäß den von der SACMA empfohlenen Methoden SRM 12 bis 17, ISO 10618 (2004) 10.2.1 Methode A oder entsprechenden nationalen Zugprüfungen untersucht werden und sich auf Chargenmittelwerte stützen.

c) anorganische „faser- oder fadenförmige Materialien" mit den beiden folgenden Eigenschaften:

1. „spezifischer Modul" größer als $2,54 \times 10^6$ m und

▼B

2. Schmelz-, Erweichungs-, Zersetzungs- oder Sublimationspunkt größer als 1 922 K (1 649 °C) in einer inerten Umgebung;

Anmerkung: Unternummer 1C010c erfasst nicht:

a) diskontinuierliche, vielphasige, polykristalline Aluminiumoxidfasern als geschnittene Fasern oder regellos geschichtete Matten mit einem Siliziumoxidgehalt größer/gleich 3 Gew.-% und einem „spezifischen Modul" kleiner als 10×10^6 m,

b) Fasern aus Molybdän und Molybdänlegierungen,

c) Borfasern,

d) diskontinuierliche Keramikfasern mit einem Schmelz-, Erweichungs-, Zersetzungs- oder Sublimationspunkt kleiner als 2 043 K (1 770 °C) in einer inerten Umgebung.

d) „faser- oder fadenförmige Materialien" mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. bestehend aus einem der folgenden Stoffe:

a) von Unternummer 1C008a erfasste Polyetherimide oder

b) von Unternummer 1C008b bis 1C008f erfasste Materialien oder

2. bestehend aus den von Unternummer 1C010d1a oder 1C010d1b erfassten Stoffen, auch „vermischt" (commingled) mit anderen von Unternummer 1C010a, 1C010b oder 1C010c erfassten Fasern;

e) vollständig oder teilweise harz- oder pechimprägnierte „faser- oder fadenförmige Materialien" (Prepregs), metall- oder kohlenstoffbeschichtete „faser- oder fadenförmige Materialien" (Preforms) oder „Kohlenstofffaser-Preforms", mit allen folgenden Eigenschaften:

1. mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) hergestellt aus anorganischen „faser- oder fadenförmigen Materialien", erfasst von Unternummer 1C010c oder

b) hergestellt aus „faser- oder fadenförmigen Materialien" aus organischen Stoffen oder Kohlenstoff, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. „spezifischer Modul" größer als $10{,}15 \times 10^6$ m und

2. „spezifische Zugfestigkeit" größer als $17{,}7 \times 10^4$ m und

2. mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) hergestellt aus Harz oder Pech, erfasst von Nummer 1C008 oder Unternummer 1C009b;

b) mit einer ‚Glasübergangstemperatur bestimmt mittels dynamisch-mechanischer Analyse' (Dynamic Mechanical Analysis Glas Transition Temperature (DMA T_g)) größer/gleich 453 K (180 °C) bei Imprägnierung mit Phenolharz oder

c) mit einer ‚Glasübergangstemperatur bestimmt mittels dynamisch-mechanischer Analyse' (Dynamic Mechanical Analysis Glas Transition Temperature (DMA T_g)) größer/gleich 505 K (232 °C) bei Imprägnierung mit Harz oder Pech, nicht erfasst von Nummer 1C008 oder Unternummer 1C009b und nicht Phenolharz.

▼B

Anmerkung 1: Zur Erfassung von nicht harz- oder pechimprägnierten metall- oder kohlenstoffbeschichteten „faser- oder fadenförmigen Materialien“ (Preforms) oder „Kohlenstofffaserpreforms“ siehe Unternummern 1C010a, 1C010b oder 1C010c.

Anmerkung 2: Unternummer 1C010e erfasst nicht:

a) mit einer Epoxyharz-„Matrix“ imprägnierte „faser- oder fadenförmige“ Kohlenstoff-„Materialien“ (Prepregs) für die Reparatur von „zivilen Luftfahrzeug“-Strukturen oder Laminaten, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Fläche nicht größer als 1 m^2,

2. Länge nicht größer als 2,5 m und

3. Breite größer als 15 mm.

b) vollständig oder teilweise harz- oder pechimprägnierte, mechanisch zerhackte, gemahlene oder geschnittene „faser- oder fadenförmige“ Kohlenstoff-„Materialien“ mit einer Länge kleiner/gleich 25,0 mm, wenn ein nicht von Nummer 1C008 oder Unternummer 1C009b erfasstes Harz oder Pech verwendet wird.

Technische Anmerkung:

Die ‚Glasübergangstemperatur bestimmt mittels dynamisch-mechanischer Analyse‘ (Dynamic Mechanical Analysis Glas Transition Temperature (DMA T_g)) für die von Unternummer 1C010e erfassten Materialien wird nach der in ASTM 7028-07 beschriebenen Methode oder vergleichbaren nationalen Standards an einer trockenen Probe bestimmt. Bei Thermoset-Materialien muss der Aushärtungsgrad einer trockenen Probe mindestens 90 % nach ASTM E 2160-04 oder vergleichbaren nationalen Standards betragen.

1C011 Metalle und Verbindungen, wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH LISTE FÜR WAFFEN, MUNITION und RÜSTUNGSMATERIAL UND NUMMER 1C111.

a) Metalle mit Partikelgrößen kleiner als 60 μm (kugelförmig, staubförmig, kugelähnlich, flockenförmig oder gemahlen), die mindestens zu 99 % aus Zirkonium, Magnesium oder Legierungen dieser Metalle bestehen;

Technische Anmerkung:

Der natürliche Hafnium-Gehalt im Zirkonium (typischerweise 2 % bis 7 %) wird dem Zirkonium-Gehalt hinzugerechnet.

Anmerkung: Die in Unternummer 1C011a aufgeführten Metalle und Legierungen werden auch dann erfasst, wenn sie in Aluminium, Magnesium, Zirkonium oder Beryllium eingekapselt sind.

b) Bor oder Borlegierungen, mit einer Partikelgröße kleiner/gleich 60 μm, wie folgt:

1. Bor mit einer Reinheit von mindestens 85 Gew.-%

2. Borlegierungen mit einem Borgehalt von mindestens 85 Gew.-%

Anmerkung: Die in Unternummer 1C011b aufgeführten Stoffe werden auch dann erfasst, wenn sie in Aluminium, Magnesium, Zirkonium oder Beryllium eingekapselt sind.

▼B

c) Guanidinnitrat (CAS-Nr. 506-93-4);

d) Nitroguanidin (NQ) (CAS-Nr. 556-88-7).

Ergänzende Anmerkung: Zur Erfassung von Metallpulvern, die mit anderen Stoffen gemischt sind, um eine für militärische Zwecke formulierte Mischung zu bilden: Siehe auch Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial.

1C012 Materialien, wie folgt:

Technische Anmerkung:

Diese Materialien werden typischerweise für nukleare Wärmequellen verwendet.

a) Plutonium in jeder Form, dessen Isotopenanteil an Plutonium-238 größer als 50 Gew.-% ist;

Anmerkung: Unternummer 1C012a erfasst nicht:

a) Lieferungen mit einem Gehalt an Plutonium von kleiner/gleich 1 Gramm,

b) Lieferungen von kleiner/gleich drei „effektiven Gramm", wenn in einer Fühlanordnung von Instrumenten enthalten.

b) „vorher abgetrenntes" Neptunium-237 in jeder Form.

Anmerkung: Unternummer 1C012b erfasst nicht Lieferungen mit einem Gehalt an Neptunium-237 kleiner/gleich 1 Gramm.

1C101 Andere als die von Nummer 1C001 erfassten Werkstoffe, Materialien und Geräte zur Verminderung von Messgrößen wie Radarreflexion, Ultraviolett-/Infrarot-Rückstrahlung und Schallsignatur, geeignet für ‚Flugkörper', „Flugkörper"-Subsysteme oder von Nummer 9A012 erfasste unbemannte Luftfahrzeuge.

Anmerkung 1: Nummer 1C101 schließt Folgendes ein:

a) Strukturwerkstoffe und Beschichtungen, besonders konstruiert für reduzierte Radarreflexion,

b) Beschichtungen einschließlich Farbanstrichen, besonders konstruiert für reduzierte oder speziell zugeschnittene Reflexion oder Emission im Mikrowellen-, IR- oder UV-Spektrum.

Anmerkung 2: Nummer 1C101 erfasst nicht Materialien für die Verwendung zur Temperaturregelung von Satelliten.

Technische Anmerkung:

‚Flugkörper' im Sinne der Nummer 1C101 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeuge mit einer Reichweite größer als 300 km.

1C102 Resaturierte, pyrolysierte Kohlenstoff-Kohlenstoff-Materialien, konstruiert für von Nummer 9A004 erfasste Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfasste Höhenforschungsraketen.

▼B

1C107 Keramik- oder Grafitmaterialien, die nicht von Nummer 1C007 erfasst werden, wie folgt:

a) feinkörnige Grafite mit einer Dichte größer/gleich 1,72 g/cm^3, gemessen bei 288 K (15 °C), und einer Korngröße kleiner/gleich 100 µm, geeignet für Raketendüsen oder Bugspitzen von Wiedereintrittskörpern, mit denen eines der folgenden Erzeugnisse hergestellt werden kann:

1. Zylinder mit einem Durchmesser von größer/gleich 120 mm und einer Länge von größer/gleich 50 mm,

2. Rohre mit einem Innendurchmesser von größer/gleich 65 mm, einer Wandstärke von größer/gleich 25 mm und einer Länge von größer/gleich 50 mm oder

3. Blöcke mit einer Abmessung von größer/gleich 120 mm × 120 mm × 50 mm;

Anmerkung: *Siehe auch Nummer 0C004.*

b) pyrolytische oder faserverstärkte Grafite, geeignet für Raketen-Düsen und Bugspitzen von Wiedereintrittskörpern geeignet für „Flugkörper“, Trägerraketen (für „Raumfahrzeuge“) spezifiziert in 9A004 oder Höhenforschungsraketen spezifiziert in 9A104;

Anmerkung: *Siehe auch Nummer 0C004.*

c) keramische „Verbundwerkstoffe“ mit einer Dielektrizitätskonstanten kleiner als 6 bei jeder Frequenz von 100 MHz bis 100 GHz, zur Verwendung in Radomen geeignet für „Flugkörper“, Trägerraketen (für „Raumfahrzeuge“) spezifiziert in 9A004 oder Höhenforschungsraketen spezifiziert in 9A104;

d) maschinell bearbeitbare, mit Siliziumkarbid verstärkte, ungebrannte keramische Werkstoffe, geeignet für Bugspitzen geeignet für „Flugkörper“, Trägerraketen (für „Raumfahrzeuge“) spezifiziert in 9A004 oder Höhenforschungsraketen spezifiziert in 9A104;

e) verstärkte Siliziumkarbid-Verbundkeramiken, geeignet für Bugspitzen, Wiedereintrittsfahrzeuge und Düsensteuerungsklappen geeignet für „Flugkörper“, Trägerraketen (für „Raumfahrzeuge“) spezifiziert in 9A004 oder Höhenforschungsraketen spezifiziert in 9A104.

1C111 Treibstoffe und chemische Bestandteile für Treibstoffe, die nicht von Nummer 1C011 erfasst werden, wie folgt:

a) Treibstoffzusätze wie folgt:

1. kugelförmiges Aluminiumpulver, das nicht von der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial erfasst wird, aus Partikeln mit einem einheitlichen Durchmesser kleiner als 200 µm und einem Aluminiumgehalt von mindestens 97 Gew.-%, falls mindestens 10 % des Gesamtgewichts aus Teilchen kleiner als 63 µm besteht, entsprechend ISO 2591 (1988) oder vergleichbaren nationalen Standards;

Technische Anmerkung:

Eine Teilchengröße von 63 µm (ISO R-565) entspricht 250 mesh (Tyler) oder 230 mesh (ASTM Standard E-11).

▼B

2. metallische Brennstoffe, die nicht von der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial erfasst werden, mit Partikelgrößen kleiner als 60 μm (kugelförmig, staubförmig, kugelähnlich, flockenförmig oder gemahlen), die mindestens zu 97 Gew.-% aus einem der folgenden Elemente bestehen:

   a) Zirkonium,

   b) Beryllium,

   c) Magnesium oder

   d) Legierungen der Stoffe unter a bis c;

   Technische Anmerkung:

   Der natürliche Hafnium-Gehalt im Zirkonium (typischerweise 2 % bis 7 %) wird dem Zirkonium-Gehalt hinzugerechnet.

3. Oxidationsmittel, verwendbar in Flüssigtreibstoff für Raketenmotoren wie folgt:

   a) Distickstofftrioxid, (CAS-Nr. 10544-73-7);

   b) Stickstoffdioxid (CAS-Nr. 10102-44-0)/Distickstofftetroxid (CAS-Nr. 10544-72-6);

   c) Distickstoffpentoxid (CAS-Nr. 10102-03-1);

   d) Stickstoffmischoxide (MON);

      Technische Anmerkung:

      Stickstoffmischoxide (MON = Mixed Oxide of Nitrogen) sind Lösungen von Stickstoffoxid (NO) in Distickstofftetroxid/Stickstoffdioxid (N_2O_4/NO_2), die in Flugkörpersystemen verwendet werden können. Es gibt unterschiedliche Konzentrationen, die mit MONi oder MONij gekennzeichnet werden, wobei i und j ganze Zahlen bedeuten, die den Prozentsatz des Stickstoffoxids in der Mischung angeben (z. B. MON3 enthält 3 % Stickstoffoxid, MON25 enthält 25 % Stickstoffoxid. Eine Obergrenze ist MON40 entsprechend 40 Gew.-%).

   e) **Zur Erfassung von inhibierter rauchender Salpetersäure (IRFNA): siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial;**

   f) **Zur Erfassung von Verbindungen, die aus Fluor und einem oder mehreren der folgenden Elemente zusammengesetzt sind: sonstige Halogene, Sauerstoff oder Stickstoff: siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial und Nummer 1C238;**

4. Hydrazinderivate wie folgt:

   ANMERKUNG: SIEHE AUCH LISTE FÜR WAFFEN, MUNITION und RÜSTUNGSMATERIAL.

   a) Trimethylhydrazin (CAS-Nr. 1741-01-1);

   b) Tetramethylhydrazin (CAS-Nr. 6415-12-9);

   c) N,N-Diallylhydrazin;

   d) Allylhydrazin (CAS-Nr. 7422-78-8);

   e) Ethylendihydrazin;

   f) Monomethylhydrazindinitrat;

▼B

g) unsymmetrisches Dimethylhydrazinnitrat;

h) Hydrazinazid (CAS-Nr. 14546-44-2);

i) Dimethylhydrazinazid;

j) Hydrazindinitrat;

k) Diimidooxalsäuredihydrazid (CAS-Nr. 3457-37-2);

l) 2-Hydroxyethylhydrazinnitrat;

m) **Zur Erfassung von Hydrazinperchlorat: siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial;**

n) Hydrazindiperchlorat (CAS-Nr. 13812-39-0);

o) Methylhydrazinnitrat;

p) Diethylhydrazinnitrat;

q) 3,6-Dihydrazinotetrazinnitrat (1,4-Dihydrazinnitrat (DHTN);

5. Materialien hoher Energiedichte, soweit nicht erfasst von der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial, geeignet für ‚Flugkörper' und unbemannte Luftfahrzeuge (UAV), erfasst von Nummer 9A012;

a) Treibstoffgemisch mit sowohl festen wie flüssigen Bestandteilen, wie z. B. Borschlamm, mit einer massespezifischen Energiedichte von größer/gleich 40×10^6 J/kg;

b) andere Treibstoffe mit hoher Energiedichte und Treibstoffzusätze (z. B. Cuban, ionische Lösungen, JP-10), mit einer volumenspezifischen Energiedichte von größer/gleich $37{,}5 \times 10^9$ J/m^3, gemessen bei 20 °C und 1 Atmosphäre Druck (101,325 kPa);

Anmerkung: Unternummer 1C111a5b erfasst nicht fossile raffinierte Treibstoffe und Biotreibstoffe auf pflanzlicher Basis, einschließlich Treibstoffe für Antrieb, zertifiziert für zivile Anwendungen, außer wenn besonders formuliert für ‚Flugkörper', erfasst von Nummer 9A012.

Technische Anmerkung:

‚Flugkörper' im Sinne von Unternummer 1C111a5 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

b) Polymere wie folgt:

1. Carboxy-terminiertes Polybutadien (einschließlich Carboxyl-terminiertes Polybutadien) (CTPB),

2. Hydroxy-terminiertes Polybutadien (einschließlich Hydroxyl-terminiertes Polybutadien) (HTPB), das nicht von der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial erfasst wird,

3. Polybutadien-Akrylsäure (PBAA),

4. Polybutadien-Akrylsäure-Akrylnitril (PBAN),

5. Polytetrahydrofuran-Polyethylenglycol (TPEG);

Technische Anmerkung:

Polytetrahydrofuran-Polyethylenglycol (TPEG) ist ein Block-Copolymer aus Poly 1,4 Butandiol und Polyethylenglycol (PEG).

▼B

c) andere Additive und Agenzien wie folgt:

1. **Zur Erfassung von Carboranen, Decarboranen, Pentaboranen und Derivaten daraus: siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial;**

2. Triethylenglykoldinitrat (TEGDN) (CAS-Nr. 111-22-8);

3. 2-Nitrodiphenylamin (CAS-Nr. 119-75-5);

4. Trimethylolethantrinitrat (TMETN) (CAS-Nr. 3032-55-1);

5. Diethylenglykoldinitrat (DEGDN) (CAS-Nr. 693-21-0);

6. Ferrocenderivate wie folgt:

a) **Zur Erfassung von Catocen: siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial;**

b) Ethylferrocen (CAS-Nr. 1273-89-8);

c) Propylferrocen;

d) **Zur Erfassung von n-Butylferrocen: siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial;**

e) Pentylferrocen (CAS-Nr. 1274-00-6);

f) Dicyclopentylferrocen;

g) Dicyclohexylferrocen;

h) Diethylferrocen (CAS-Nr. 1273-97-8);

i) Dipropylferrocen;

j) Dibutylferrocen (CAS-Nr. 1274-08-4);

k) Dihexylferrocen (CAS-Nr. 93894-59-8);

l) Acetylferrocen (CAS-Nr. 1271-55-2)/1,1'-Diacetylferrocen (CAS-Nr. 1273-94-5);

m) **Zur Erfassung von Ferrocencarbonsäuren: siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial;**

n) **Zur Erfassung von Butacen: siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial;**

o) andere Ferrocenderivate, verwendbar als Abbrandmoderatoren in Raketentreibmitteln, die nicht von der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial erfasst werden;

Anmerkung: *Unternummer 1C111c6o erfasst keine Ferrocenderivate, die einen oder mehrere an das Ferrocen-Molekül gebundene (auch substituierte) Benzol-Ringe (six carbon aromatic functional group) enthalten.*

7. 4,5 Diazidomethyl-2-Methyl-1,2,3-Triazol (iso- DAMTR), das nicht von der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial erfasst wird.

Anmerkung: *Treibstoffe und chemische Treibstoffzusätze, die nicht von Nummer 1C111 erfasst werden: siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial.*

1C116 Martensitaushärtender Stahl (maraging steel) 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.

▼B

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 1C216.

Technische Anmerkung:

Martensitaushärtende Stähle sind Eisenlegierungen, die im Allgemeinen gekennzeichnet sind durch einen hohen Nickel- und sehr geringen Kohlenstoffgehalt sowie die Verwendung von Substitutions- oder Ausscheidungselementen zur Festigkeitssteigerung und Ausscheidungshärtung der Legierung.

1C117 Werkstoffe für die Herstellung von ‚Flugkörper'-Bauteilen wie folgt:

a) Wolfram und Legierungen in Partikelform mit einem Wolfram-Gehalt von 97 Gew.-% oder mehr und einer Partikelgröße kleiner/gleich 50×10^{-6} m (50 μm);

b) Molybdän und Legierungen in Partikelform mit einem Molybdän-Gehalt von 97 Gew.-% oder mehr und einer Partikelgröße kleiner/gleich 50×10^{-6} m (50 μm);

c) Wolframwerkstoffe in massiver Form, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. mit einer der folgenden Materialzusammensetzungen:

a) Wolfram und Legierungen mit einem Wolfram-Gehalt von 97 Gew.-% oder mehr,

b) kupfer-infiltriertes Wolfram mit einem Wolfram-Gehalt von 80 Gew.-% oder mehr oder

c) silber-infiltriertes Wolfram mit einem Wolfram-Gehalt von 80 Gew.-% oder mehr und

2. aus denen eines der folgenden Produkte hergestellt werden kann:

a) Zylinder mit einem Durchmesser größer/gleich 120 mm und einer Länge größer/gleich 50 mm,

b) Rohre mit einem Innendurchmesser größer/gleich 65 mm, einer Wandstärke größer/gleich 25 mm und einer Länge größer/gleich 50 mm oder

c) Blöcke mit einer Abmessung größer/gleich 120 mm × 120 mm × 50 mm.

Technische Anmerkung:

‚Flugkörper' im Sinne von Nnummer 1C117 sind vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

1C118 Titanstabilisierter Duplexstahl (Ti-DSS) mit allen folgenden Eigenschaften:

a) mit allen folgenden Eigenschaften:

1. 17,0-23,0 Gew.-% Chrom-Gehalt und 4,5-7,0 Gew.-% Nickel-Gehalt,

2. Titangehalt größer als 0,10 Gew.-% und

3. Zwei-Phasen-Mikrostruktur (ferritic-austenitic microstructure), wovon mindestens 10 % (gemäß ASTM E-1181-87 oder vergleichbare nationale Standards) volumenbezogen Austenit ist und

▼B

b) mit einer der folgenden Formen:

1. Blöcke oder Stangen, größer/gleich 100 mm in jeder Dimension,

2. Bleche mit einer Breite von größer/gleich 600 mm und einer Dicke von kleiner/gleich 3 mm oder

3. Rohre mit einem Außendurchmesser von größer/gleich 600 mm und einer Wandstärke von kleiner/gleich 3 mm.

1C202 Legierungen, die nicht von Unternummer 1C002b3 oder 1C002b4 erfasst werden, wie folgt:

a) Aluminiumlegierungen mit allen folgenden Eigenschaften:

1. erreichbare Zugfestigkeit größer/gleich 460 MPa bei 293 K (20 °C) und

2. als Rohre oder massive zylindrische Formen (einschließlich Schmiedestücken) mit einem Außendurchmesser größer als 75 mm;

b) Titanlegierungen mit allen folgenden Eigenschaften:

1. erreichbare Zugfestigkeit größer/gleich 900 MPa bei 293 K (20 °C) und

2. als Rohre oder massive zylindrische Formen (einschließlich Schmiedestücken) mit einem Außendurchmesser größer als 75 mm.

Technische Anmerkung:

Nummer 1C202 erfasst Legierungen vor und nach einer Wärmebehandlung.

1C210 ‚Faser- oder fadenförmige Materialien' oder Prepregs, die nicht von Unternummer 1C010a, 1C010b oder 1C010e erfasst werden, wie folgt:

a) ‚faser- oder fadenförmige Materialien' aus Kohlenstoff oder Aramid mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. „spezifischer Modul" größer/gleich $12{,}7 \times 10^6$ m oder

2. „spezifische Zugfestigkeit" größer/gleich 235×10^3 m;

Anmerkung: Unternummer 1C210a erfasst nicht ‚faser- oder fadenförmige Materialien' aus Aramid mit einem Anteil eines Faseroberflächen-Modifiziermittels auf Ester-Basis größer/gleich 0,25 Gew.-%.

b) ‚faser- oder fadenförmige Materialien' aus Glas mit allen folgenden Eigenschaften:

1. „spezifischer Modul" größer/gleich $3{,}18 \times 10^6$ m und

2. „spezifische Zugfestigkeit" größer/gleich $76{,}2 \times 10^3$ m;

c) mit warmaushärtendem Harz imprägnierte endlose „Garne", „Faserbündel" (rovings), „Seile" oder „Bänder" mit einer Breite kleiner/gleich 15 mm (Prepregs) aus ‚faser- oder fadenförmigen Materialien' aus Kohlenstoff oder Glas gemäß Unternummer 1C210a oder 1C210b.

▼B

Technische Anmerkung:

Das Harz bildet die „Matrix“ des „Verbundwerkstoffs“.

Anmerkung: In Nummer 1C210 sind die ‚faser- oder fadenförmigen Materialien‘ begrenzt auf endlose „Einzelfäden“ (monofilaments), „Garne“, „Faserbündel“ (rovings), „Seile“ oder „Bänder“.

1C216 Martensitaushärtender Stahl (maraging steel), der nicht von Nummer 1C116 erfasst wird, mit einer erreichbaren Zugfestigkeit größer/gleich 2 050 MPa bei 293 K (20 °C).

Anmerkung: Nummer 1C216 erfasst nicht Teile, bei denen keine lineare Dimension 75 mm überschreitet.

Technische Anmerkung:

Nummer 1C216 erfasst martensitaushärtenden Stahl vor und nach einer Wärmebehandlung.

1C225 Bor, angereichert mit dem Bor-10 (^{10}B)-Isotop über seine natürliche Isotopenhäufigkeit hinaus, wie folgt: elementares Bor, Verbindungen, borhaltige Mischungen, Erzeugnisse hieraus und Abfall und Schrott aus einem der vorgenannten.

Anmerkung: Borhaltige Mischungen im Sinne der Nummer 1C225 schließen mit Bor belastete Materialien ein.

Technische Anmerkung:

Die natürliche Isotopenhäufigkeit von Bor-10 beträgt etwa 18,5 Gew.-% (20 Atom-%).

1C226 Wolfram, Wolframkarbid und Legierungen mit einem Wolframanteil von mehr als 90 Gew.-%, soweit nicht von Nummer 1C117 erfasst, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) in Formen mit hohlzylindrischer Symmetrie (einschließlich Zylindersegmente) mit einem Innendurchmesser zwischen 100 mm und 300 mm und

b) Masse über 20 kg.

Anmerkung: Nummer 1C226 erfasst nicht Erzeugnisse, besonders konstruiert für die Verwendung als Gewichte oder Kollimatoren für Gammastrahlen.

1C227 Kalzium mit allen folgenden Eigenschaften:

a) weniger als 1 000 ppm an Gewicht an metallischen Verunreinigungen außer Magnesium und

b) weniger als 10 ppm an Gewicht Bor.

1C228 Magnesium mit allen folgenden Eigenschaften:

a) weniger als 200 ppm an Gewicht an metallischen Verunreinigungen außer Kalzium und

b) weniger als 10 ppm an Gewicht Bor.

1C229 Wismut mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Reinheit größer (besser)/gleich 99,99 % an Gewicht und

b) Silbergehalt kleiner als 10 ppm an Gewicht.

▼B

1C230 Beryllium-Metall, Legierungen mit einem Berylliumanteil von mehr als 50 Gew.-%, Berylliumverbindungen, Erzeugnisse hieraus und Abfall und Schrott aus einem der vorgenannten, die nicht von der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial erfasst werden.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH LISTE FÜR WAFFEN, MUNITION und RÜSTUNGSMATERIAL.

Anmerkung: Nummer 1C230 erfasst nicht:

a) Metallfenster für Röntgengeräte oder für Bohrlochmessgeräte,

b) Oxidformteile in Fertig- oder Halbzeugformen, besonders konstruiert für Elektronikteile oder als Substrat für elektronische Schaltungen,

c) Beryll (Silikat aus Beryllium und Aluminium) in Form von Smaragden oder Aquamarinen.

1C231 Hafnium-Metall, Legierungen und Verbindungen mit einem Hafniumanteil von mehr als 60 Gew.-%, Erzeugnisse hieraus und Abfall und Schrott aus einem der vorgenannten.

1C232 Helium-3 (3He), Mischungen, die Helium-3 enthalten, und Erzeugnisse oder Geräte, die einen der vorstehenden Stoffe enthalten.

Anmerkung: Nummer 1C232 erfasst nicht Erzeugnisse oder Geräte, die weniger als 1 g Helium-3 enthalten.

1C233 Lithium, angereichert mit dem Lithium-6 (^{6}Li)-Isotop über seine natürliche Isotopenhäufigkeit hinaus, und Erzeugnisse oder Geräte, die angereichertes Lithium enthalten, wie folgt: elementares Lithium, Legierungen, Verbindungen, lithiumhaltige Mischungen, Erzeugnisse hieraus und Abfall und Schrott aus einem der vorgenannten.

Anmerkung: Nummer 1C233 erfasst nicht Thermolumineszenz-Dosimeter.

Technische Anmerkung:

Die natürliche Isotopenhäufigkeit von Lithium-6 beträgt etwa 6,5 Gew.-% (7,5 Atom-%).

1C234 Zirkonium mit einem Gewichtsanteil Hafnium kleiner als 2 000 ppm bezogen auf den Zirkoniumanteil, wie folgt: Metall, Legierungen mit einem Zirkoniumanteil größer als 50 Gew.-%, Verbindungen, Erzeugnisse hieraus und Abfall und Schrott aus einem der vorgenannten.

Anmerkung: Nummer 1C234 erfasst nicht Zirkonium in Form von Folien mit einer Dicke kleiner/gleich 0,10 mm.

1C235 Tritium, Tritiumverbindungen, Mischungen mit einem Verhältnis der Anzahl der Tritiumatome zur Anzahl der Wasserstoffatome größer als 1:1 000 und Erzeugnisse oder Geräte, die eines der vorgenannten enthalten.

Anmerkung: Nummer 1C235 erfasst nicht Erzeugnisse oder Geräte mit weniger als $1{,}48 \times 10^3$ GBq (40 Ci) Tritium.

1C236 Alphastrahlen emittierende Radionuklide mit einer Halbwertszeit größer/gleich 10 Tage, jedoch kleiner als 200 Jahre, in folgenden Formen:

a) als Element;

▼B

b) Verbindungen mit einer Gesamt-Alphaaktivität größer/gleich 37 GBq/kg (1 Ci/kg);

c) Mischungen mit einer Gesamt-Alphaaktivität größer/gleich 37 GBq/kg (1 Ci/kg);

d) Erzeugnisse oder Geräte, die einen der vorgenannten Stoffe enthalten.

Anmerkung: Nummer 1C236 erfasst nicht Erzeugnisse oder Geräte mit einer Alphaaktivität kleiner als 3,7 GBq (100 Millicurie).

1C237 Radium-226 (^{226}Ra), Radium-226-Legierungen, Radium-226-Verbindungen, Mischungen, die Radium-226 enthalten, Erzeugnisse hieraus und Erzeugnisse oder Geräte, die eines der vorgenannten enthalten.

Anmerkung: Nummer 1C237 erfasst nicht:

a) medizinische Geräte,

b) Erzeugnisse oder Geräte, die weniger als 0,37 GBq (10 Millicurie) Radium-226 enthalten.

1C238 Chlortrifluorid (ClF_3).

1C239 Sprengstoffe, die nicht von der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial erfasst werden, mit einer Kristalldichte größer als 1,8 g/cm^3 und einer Detonationsgeschwindigkeit größer als 8 000 m/s oder Stoffe oder Mischungen, die diese Sprengstoffe mit mehr als 2 Gew.-% enthalten.

1C240 Nickelpulver und poröses Nickelmetall, soweit nicht von Nummer 0C005 erfasst, wie folgt:

a) Nickelpulver mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Reinheitsgrad größer/gleich 99,0 Gew.-% und

2. mittlere Partikelgröße kleiner als 10 µm gemäß ASTM-Standard B 330;

b) poröses Nickelmetall, hergestellt aus den von Unternummer 1C240a erfassten Materialien;

Anmerkung: Nummer 1C240 erfasst nicht:

a) fadenförmiges Nickelpulver;

b) einzelne Bleche aus porösem Nickel mit einer Fläche kleiner/gleich 1 000 cm^2 je Blech.

Technische Anmerkung:

Unternummer 1C240b erstreckt sich auf das poröse Metall, das durch Verdichten und Sintern der von Unternummer 1C240a erfassten Materialien zu einem Metallmaterial mit feinen, über die ganze Struktur miteinander verbundenen Poren gewonnen wird.

1C350 Chemikalien, die als Ausgangsstoffe für toxische Wirkstoffe verwendet werden können, wie folgt und „Mischungen von Chemikalien“, die eine oder mehrere dieser Chemikalien enthalten:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH LISTE FÜR WAFFEN, MUNITION UND RÜSTUNGSMATERIAL und NUMMER 1C450.

1. Thiodiglykol (CAS-Nr. 111-48-8);

▼B

2. Phosphoroxidchlorid (CAS-Nr. 10025-87-3);

3. Methylphosphonsäuredimethylester (CAS-Nr. 756-79-6);

4. **Zur Erfassung von Methylphosphonsäuredifluorid (CAS-Nr. 676-99-3): Siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial;**

5. Methylphosphonsäuredichlorid (CAS-Nr. 676-97-1);

6. Dimethylphosphit (DMP) (CAS-Nr. 868-85-9);

7. Phosphortrichlorid (CAS-Nr. 7719-12-2);

8. Trimethylphosphit (TMP) (CAS-Nr. 121-45-9);

9. Thionylchlorid (CAS-Nr. 7719-09-7);

10. 3-Hydroxy-1-methylpiperidin (CAS-Nr. 3554-74-3);

11. N,N-Diisopropyl-2-aminochlorethan (CAS-Nr. 96-79-7);

12. N,N-Diisopropyl-2-aminoethanthiol (CAS-Nr. 5842-07-9);

13. 3-Chinuclidinol (CAS-Nr. 1619-34-7);

14. Kaliumfluorid (CAS-Nr. 7789-23-3);

15. 2-Chlorethanol (CAS-Nr. 107-07-3);

16. Dimethylamin (CAS-Nr. 124-40-3);

17. Ethylphosphonsäurediethylester (CAS-Nr. 78-38-6);

18. N,N-Dimethylaminodiethylphosphat (CAS-Nr. 2404-03-7);

19. Diethylphosphit (CAS-Nr. 762-04-9);

20. Dimethylaminhydrochlorid (CAS-Nr. 506-59-2);

21. Ethylphosphonigsäuredichlorid (CAS-Nr. 1498-40-4);

22. Ethylphosphonsäuredichlorid (CAS-Nr. 1066-50-8);

23. **Zur Erfassung von Ethylphosphonsäuredifluorid (CAS-Nr. 753-98-0): Siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial;**

24. Fluorwasserstoff (CAS-Nr. 7664-39-3);

25. Methylbenzilat (CAS-Nr. 76-89-1);

26. Methylphosphonigsäuredichlorid (CAS-Nr. 676-83-5);

27. N,N-Diisopropyl-2-aminoethanol (CAS-Nr. 96-80-0);

28. Pinakolylalkohol (CAS-Nr. 464-07-3);

29. **Zur Erfassung von O-Ethyl-2-diisopropylaminoethyl-methylphosphonit (QL) (CAS-Nr. 57856-11-8): Siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial;**

30. Triethylphosphit (CAS-Nr. 122-52-1);

31. Arsentrichlorid (CAS-Nr. 7784-34-1);

32. Benzilsäure (CAS-Nr. 76-93-7);

33. Methylphosphonigsäurediethylester (CAS-Nr. 15715-41-0);

▼B

34. Ethylphosphonsäuredimethylester (CAS-Nr. 6163-75-3);

35. Ethylphosphonigsäuredifluorid (CAS-Nr. 430-78-4);

36. Methylphosphonigsäuredifluorid (CAS-Nr. 753-59-3);

37. 3-Chinuclidon (CAS-Nr. 3731-38-2);

38. Phosphorpentachlorid (CAS-Nr. 10026-13-8);

39. Pinakolon (CAS-Nr. 75-97-8);

40. Kaliumcyanid (CAS-Nr. 151-50-8);

41. Kaliumhydrogendifluorid (CAS-Nr. 7789-29-9);

42. Ammoniumhydrogendifluorid (oder Ammoniumbifluorid) (CAS-Nr. 1341-49-7);

43. Natriumfluorid (CAS-Nr. 7681-49-4);

44. Natriumhydrogendifluorid (CAS-Nr. 1333-83-1);

45. Natriumcyanid (CAS-Nr. 143-33-9);

46. Triethanolamin (CAS-Nr. 102-71-6);

47. Phosphorpentasulfid (CAS-Nr. 1314-80-3);

48. Diisopropylamin (CAS-Nr. 108-18-9);

49. Diethylaminoethanol (CAS-Nr. 100-37-8);

50. Natriumsulfid (CAS-Nr. 1313-82-2);

51. Schwefelmonochlorid (CAS-Nr. 10025-67-9);

52. Schwefeldichlorid (CAS-Nr. 10545-99-0);

53. Triethanolamin-Hydrochlorid (CAS-Nr. 637-39-8);

54. N,N-Diisopropyl-2-aminochlorethan-Hydrochlorid (CAS-Nr. 4261-68-1);

55. Methylphosphonsäure (CAS-Nr. 993-13-5);

56. Methylphosphonsäurediethylester (CAS-Nr. 683-08-9);

57. N,N-Dimethylamino-phosphoryldichlorid (CAS-Nr. 677-43-0);

58. Triisopropylphosphit (CAS-Nr. 116-17-6);

59. Ethyldiethanolamin (CAS-Nr. 139-87-7);

60. Thiophosphorsäurediethylester (CAS-Nr. 2465-65-8);

61. Dithiophosphorsäurediethylester (CAS-Nr. 298-06-6);

62. Natriumhexafluorosilikat (CAS-Nr. 16893-85-9);

63. Methylthiophosphonsäuredichlorid (CAS-Nr. 676-98-2).

Anmerkung 1: Für Ausfuhren in „Nichtvertragsstaaten des Chemiewaffenübereinkommens“ erfasst Nummer 1C350 nicht „Mischungen von Chemikalien“, die eine oder mehrere der von den Unternummern 1C350 1, 3, 5, 11, 12, 13, 17, 18, 21, 22, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 54, 55, 56, 57 und 63 erfassten Chemikalien enthalten, in denen keine der einzeln erfassten Chemikalien zu mehr als 10 Gew.-% in der Mischung enthalten ist.

▼B

Anmerkung 2: *Für Ausfuhren in „Vertragsstaaten des Chemiewaffenübereinkommens“ erfasst Nummer 1C350 nicht „Mischungen von Chemikalien“, die eine oder mehrere der von den Unternummern 1C350 1, 3, 5, 11, 12, 13, 17, 18, 21, 22, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 54, 55, 56, 57 und 63 erfassten Chemikalien enthalten, in denen keine der einzeln erfassten Chemikalien zu mehr als 30 Gew.-% in der Mischung enthalten ist.*

Anmerkung 3: *Nummer 1C350 erfasst nicht „Mischungen von Chemikalien“, die eine oder mehrere der von den Unternummern 1C350 2, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 19, 20, 24, 25, 30, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 58, 59, 60, 61 und 62 erfassten Chemikalien enthalten, in denen keine der einzeln erfassten Chemikalien zu mehr als 30 Gew.-% in der Mischung enthalten ist.*

Anmerkung 4: *Nummer 1C350 erfasst nicht als Verbrauchsgüter bestimmte Waren, die zum Verkauf im Einzelhandel verpackt und für den persönlichen Gebrauch bestimmt sind oder die zum einzelnen Gebrauch verpackt sind.*

1C351 Human- und tierpathogene Erreger sowie „Toxine“:

a) Viren (natürlich, adaptiert oder geändert, entweder in Form „isolierter lebender Kulturen“ oder als Material mit lebendem Material, das gezielt mit solchen Kulturen geimpft oder kontaminiert ist) wie folgt:

1. Anden-Virus
2. Chapare-Virus
3. Chikungunya-Virus
4. Choclo-Virus
5. Haemorrhagisches Krim-Kongo-Fieber-Virus
6. Dengue-Virus
7. Dobrava-Belgrad-Virus
8. Östliches Pferde-Enzephalitis-Virus (EEE-Virus)
9. Ebola-Virus
10. Guanarito-Virus
11. Hantaan-Virus
12. Hendravirus (Equine Morbillivirus)
13. Japanisches Enzephalitis-Virus
14. Junin-Virus
15. Kyasanur-Waldfieber-Virus
16. Laguna-Negra-Virus
17. Lassa-Virus
18. Louping-ill-Virus

▼B

19. Lujo-Virus

20. Lymphozytäre Choriomeningitis-Virus

21. Machupo-Virus

22. Marburg-Virus

23. Affenpocken-Virus

24. Murray-Valley-Enzephalitis-Virus

25. Nipah-Virus

26. Omskfieber-Virus

27. Oropouche-Virus

28. Powassan-Virus

29. Rifttal-Fieber-Virus

30. Rocio-Virus

31. Sabia-Virus

32. Seoul-Virus

33. Sin-Nombre-Virus

34. St.-Louis-Enzephalitis-Virus

35. Virus der Russischen Frühjahrs-/Sommerenzephalitis

36. Variola-Virus

37. Venezolanisches Pferde-Enzephalitis-Virus (VEE-Virus)

38. Westliches Pferde-Enzephalitis-Virus (WEE-Virus)

39. Gelbfieber-Virus

b) Rickettsiae (natürlich, adaptiert oder geändert, entweder in Form „isolierter lebender Kulturen“ oder als Material mit lebendem Material, das gezielt mit solchen Kulturen geimpft oder kontaminiert ist) wie folgt:

1. *Coxiella burnetii*,

2. *Bartonella quintana* (*Rochalimaea quintana, Rickettsia quintana*),

3. *Rickettsia prowasecki*,

4. *Rickettsia rickettsii*;

c) Bakterien (natürlich, adaptiert oder geändert, entweder in Form „isolierter lebender Kulturen“ oder als Material mit lebendem Material, das gezielt mit solchen Kulturen geimpft oder kontaminiert ist) wie folgt:

1. *Bacillus anthracis*,

2. *Brucella abortus*,

3. *Brucella melitensis*,

4. *Brucella suis*,

▼B

5. *Chlamydia psittaci*,

6. *Clostridium botulinum*,

7. *Francisella tularensis*,

8. *Burkholderia mallei* (*Pseudomonas mallei*),

9. *Burkholderia pseudomallei* (*Pseudomonas pseudomallei*),

10. *Salmonella typhi*,

11. *Shigella dysenteriae*,

12. *Vibrio cholerae*,

13. *Yersinia pestis*,

14. *Clostridium perfringens* Epsilon-Toxin bildende Typen,

15. Enterohämorrhagische *Escherichia coli*, Serotyp O157 und andere Verotoxin bildende Typen (EHEC bzw. VTEC);

d) „Toxine“ wie folgt und deren „Toxinuntereinheiten“:

1. *Clostridium-botulinum*-Toxine,

2. *Clostridium-perfringens*-Toxine,

3. Conotoxin,

4. Ricin,

5. Saxitoxin,

6. Shiga-Toxin,

7. *Staphylococcus-aureus*-Toxine,

8. Tetrodotoxin,

9. Verotoxin und Shiga-ähnliche ribosomen-inaktivierende Proteine,

10. Microcystin (Cyanoginosin),

11. Aflatoxine,

12. Abrin,

13. Cholera toxin,

14. Diacetoxyscirpenol,

15. T-2-Toxin,

16. HT-2-Toxin,

17. Modeccin,

18. Volkensin,

19. Viscum album Lectin 1 (Viscumin);

Anmerkung: *Unternummer 1C351d erfasst nicht Botulinumtoxine oder Conotoxine in Fertigprodukten mit allen folgenden Eigenschaften:*

1. *pharmazeutische Zubereitungen, entwickelt für die Behandlung von Menschen mit entsprechender Indikation,*

2. *abgepackt in einer für medizinische Produkte handelsüblichen Form (Fertigarzneimittel) und*

▼B

3. mit staatlicher Zulassung als medizinisches Produkt.

e) Pilze (natürlich, adaptiert oder geändert, entweder in Form „isolierter lebender Kulturen“ oder als Material mit lebendem Material, das gezielt mit solchen Kulturen geimpft oder kontaminiert ist) wie folgt:

1. Coccidioides immitis,

2. Coccidioides posadasii.

Anmerkung: Nummer 1C351 erfasst keine „Impfstoffe“ oder „Immunotoxine“.

1C352 Tierpathogene Erreger wie folgt:

a) Viren (natürlich, adaptiert oder geändert, entweder in Form „isolierter lebender Kulturen“ oder als Material mit lebendem Material, das gezielt mit solchen Kulturen geimpft oder kontaminiert ist) wie folgt:

1. Afrikanisches Schweinepest-Virus,

2. Aviäre Influenza-Viren wie folgt:

a) uncharakterisiert oder

b) Viren mit hoher Pathogenität gemäß Anhang I Nummer 2 der Richtlinie 2005/94/EG des Rates vom 20. Dezember 2005 mit Gemeinschaftsmaßnahmen zur Bekämpfung der Aviären Influenza (ABl. L 10 vom 14.1.2006, S. 16) wie folgt:

1. Typ-A-Viren mit einem IVPI (intravenöser Pathogenitätsindex) in 6 Wochen alten Hühnern größer als 1,2 oder

2. Typ-A-Viren vom Subtyp H5 oder H7 mit Genomsequenzen, die für multiple basische Aminosäuren an der Spaltstelle des Hämagglutin kodieren, vergleichbar denen, die auch bei anderen HPAI-Viren beobachtet werden können, was darauf hinweist, dass das Hämagglutinin von einer im Wirt ubiquitären Protease gespalten werden kann.

3. Blauzungen-Virus,

4. Maul- und Klauenseuche-Virus,

5. Ziegenpockenvirus,

6. Aujeszky-Virus,

7. Schweinepest-Virus (Hog cholera-Virus),

8. Lyssa-Virus,

9. Newcastle-Virus,

10. Virus der Pest der kleinen Wiederkäuer,

11. Schweine-Entero-Virus vom Typ 9 (Virus der vesikulären Schweinekrankheit),

12. Rinderpest-Virus,

13. Schafpocken-Virus,

14. Teschen-Virus,

15. Vesikuläre Stomatitis-Virus,

16. Lumpy Skin Disease-Virus,

17. Pferdepest-Virus;

▼B

b) Mycoplasmen (natürlich, adaptiert oder geändert, entweder in Form „isolierter lebender Kulturen“ oder als Material mit lebendem Material, das gezielt mit solchen Kulturen geimpft oder kontaminiert ist) wie folgt:

1. Mycoplasma mycoides Subspezies mycoides SC (small colony),

2. Mycoplasma capricolum Subspezies capripneumoniae.

Anmerkung: Nummer 1C352 erfasst keine „Impfstoffe“.

1C353 Genetische Elemente und genetisch modifizierte Organismen wie folgt:

a) genetisch modifizierte Organismen oder genetische Elemente, die Nukleinsäuresequenzen enthalten, die mit der Pathogenität der von Unternummer 1C351a, 1C351b, 1C351c, 1C351e, 1C352 oder 1C354 erfassten Organismen assoziiert sind;

b) genetisch modifizierte Organismen oder genetische Elemente, die eine Nukleinsäuresequenz-Codierung für eines der von Unternummer 1C351d erfassten „Toxine“ oder deren „Toxinuntereinheiten“ enthalten.

Technische Anmerkungen:

1. Genetische Elemente schließen unter anderem genetisch modifizierte oder unmodifizierte Chromosomen, Genome, Plasmide, Transposons und Vektoren ein.

2. Nukleinsäuresequenzen, die mit der Pathogenität der von Unternummer 1C351a, 1C351b, 1C351c, 1C351e, 1C352 oder 1C354 erfassten Erregern assoziiert sind, meint jede für einen gelisteten Erreger spezifische Sequenz,

a) die selbst oder durch ihre Transkriptions- oder Translationsprodukte eine beträchtliche Gefahr für die Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen darstellt oder

b) von der bekannt ist, dass sie die Fähigkeit eines erfassten Erregers oder jedes anderen Organismus, in den sie eingeführt oder in anderer Weise integriert werden könnte, erhöht, die Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen ernsthaft zu gefährden.

Anmerkung: Nummer 1C353 erfasst keine Nukleinsäuresequenzen, die mit der Pathogenität von enterohämorrhagischen Escherichia coli, Serotyp O157 und anderen verotoxin-bildenden Stämmen assoziiert sind, ausgenommen jene, die Verotoxin selbst oder Untereinheiten davon kodieren.

1C354 Pflanzenpathogene Erreger wie folgt:

a) Viren (natürlich, adaptiert oder geändert, entweder in Form „isolierter lebender Kulturen“ oder als Material mit lebendem Material, das gezielt mit solchen Kulturen geimpft oder kontaminiert ist) wie folgt:

1. Potato Andean latent tymovirus,

2. Spindelknollenviroid der Kartoffel;

b) Bakterien (natürlich, adaptiert oder geändert, entweder in Form „isolierter lebender Kulturen“ oder als Material, das gezielt mit solchen Kulturen geimpft oder kontaminiert ist) wie folgt:

1. Xanthomonas albilineans,

▼B

2. Xanthomonas campestris pv. citri, einschließlich der als Xanthomonas campestris pv. citri Typen A, B, C, D, E bezeichneten oder anders klassifizierter Stämme wie Xanthomonas citri, Xanthomonas campestris pv. aurantifolia oder Xanthomonas pv. campestris pv. citromelo,

3. Xanthomonas oryzae pv. Oryzae (Pseudomonas campestris pv. Oryzae),

4. Clavibacter michiganensis subsp. Sepedonicus (Corynebacterium michiganensis subsp. Sepedonicus oder Corynebacterium Sepedonicum),

5. Ralstonia solanacearum, Stamm 2 und 3 (Pseudomonas solanacearum, Stamm 2 und 3 oder Burkholderia solana, Stamm 2 und 3);

c) Pilze (natürlich, adaptiert oder geändert, entweder in Form „isolierter lebender Kulturen“ oder als Material, das gezielt mit solchen Kulturen geimpft oder kontaminiert ist) wie folgt:

1. Colletotrichum coffeanum var. virulans (Colletotrichum kahawae),

2. Cochliobolus miyabeanus (Helminthosporium oryzae),

3. Microcyclus ulei (syn. Dothidella ulei),

4. Puccinia graminis (syn. Puccinia graminis f. sp. tritici),

5. Puccinia striiformis (syn. Puccinia glumarum),

6. Magnaporthe grisea (Pyricularia grisea/Pyricularia oryzae).

1C450 Toxische Chemikalien und Ausgangsstoffe für toxische Chemikalien wie folgt und „Mischungen von Chemikalien“, die eine oder mehrere dieser Chemikalien enthalten:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 1C350, UNTERNUMMER 1C351D und LISTE FÜR WAFFEN, MUNITION UND RÜSTUNGSMATERIAL.

a) toxische Chemikalien wie folgt:

1. Amiton: O,O-Diethyl-S-[-2-(diethylamino)ethyl]phosphorthiolat (CAS-Nr. 78-53-5) sowie die entsprechenden alkylierten oder protonierten Salze,

2. PFIB: 1,1,3,3,3-Pentafluor-2-(trifluormethyl)-1-propen (CAS-Nr. 382-21-8),

3. **Zur Erfassung von BZ: 3-Chinuklidinylbenzylat (CAS-Nr. 6581-06-2): Siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial,**

4. Phosgen: Carbonyldichlorid (CAS-Nr. 75-44-5),

5. Cyanogenchlorid: Chlorcyan (CAS-Nr. 506-77-4),

6. Hydrogencyanid: Cyanwasserstoffsäure (CAS-Nr. 74-90-8),

7. Chlorpikrin: Trichlornitromethan (CAS-Nr. 76-06-2);

Anmerkung 1: Für Ausfuhren in „Nichtvertragsstaaten des Chemiewaffenübereinkommens“ erfasst Nummer 1C450 nicht „Mischungen von Chemikalien“, die eine oder mehrere der von den Unternummern 1C450a1 und 1C450a2 erfassten Chemikalien enthalten, in denen keine der einzeln erfassten Chemikalien zu mehr als 1 Gew.-% in der Mischung enthalten ist.

▼B

Anmerkung 2: *Für Ausfuhren in „Vertragsstaaten des Chemiewaffenübereinkommens“ erfasst Nummer 1C450 nicht „Mischungen von Chemikalien“, die eine oder mehrere der von den Unternummern 1C450a1 und 1C450a2 erfassten Chemikalien enthalten, in denen keine der einzeln erfassten Chemikalien zu mehr als 30 Gew.-% in der Mischung enthalten ist.*

Anmerkung 3: *Nummer 1C450 erfasst nicht „Mischungen von Chemikalien“, die eine oder mehrere der von den Unternummern 1C450a4, 1C450a5, 1C450a6 und 1C450a7 erfassten Chemikalien enthalten, in denen keine der einzeln erfassten Chemikalien zu mehr als 30 Gew.-% in der Mischung enthalten ist.*

Anmerkung 4: *Nummer 1C450 erfasst nicht als Verbrauchsgüter bestimmte Waren, die zum Verkauf im Einzelhandel verpackt und für den persönlichen Gebrauch bestimmt sind oder* die zum einzelnen Gebrauch verpackt sind.

b) Ausgangsstoffe für toxische Chemikalien wie folgt:

1. andere als die von der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial oder Nummer 1C350 erfassten Chemikalien mit einem Phosphoratom, das mit einer (Normal- oder Iso-) methyl-, ethyl- oder propyl-Gruppe, nicht jedoch mit weiteren Kohlenstoffatomen gebunden ist,

   Anmerkung: *Unternummer 1C450b1 erfasst nicht Fonofos: O-Ethyl-S-phenylethyldithiophosphonat (CAS-Nr. 944-22-9).*

2. N,N-Dialkyl-(Methyl-, Ethyl-, n-Propyl- oder Isopropyl)phosphoramino-dihalogenide, ausgenommen N,N-Dimethylamino-phosphoryldichlorid,

   Ergänzende Anmerkung: *Zur Erfassung von N,N-Dimethylamino-phosphoryldichlorid siehe Unternummer 1C350.57.*

3. andere Dialkyl-(Methyl-, Ethyl-, n-Propyl- oder Isopropyl)phosphoramidate als das von Nummer 1C350 erfasste N,N-Dimethylaminodiethylphosphat,

4. N,N-Dialkyl-(Methyl-, Ethyl-, n-Propyl- oder Isopropyl)aminoethyl-2-chloride sowie die entsprechenden protonierten Salze, ausgenommen die von Nummer 1C350 erfassten Stoffe N,N-Diisopropyl-2-aminochlorethan und N,N-Diisopropyl-2-amino-chlorethan-Hydrochlorid,

5. N,N-Dialkyl-(Methyl-, Ethyl-, n-Propyl- oder Isopropyl)aminoethan-2-ole sowie die entsprechenden protonierten Salze, ausgenommen die von Nummer 1C350 erfassten Stoffe N,N-Diisopropyl-2-aminoethanol (CAS-Nr. 96-80-0) und N,N-Diethyl-aminoethanol (CAS-Nr. 100-37-8),

   Anmerkung: *Unternummer 1C450b5 erfasst nicht:*

   a) N,N-Dimethylaminoethanol (CAS-Nr. 108-01-0) und die entsprechenden protonierten Salze,

   b) protonierte Salze von N,N-Diethylaminoethanol (CAS-Nr. 100-37-8).

6. N,N-Dialkyl-(Methyl-, Ethyl-, n-Propyl- oder Isopropyl)aminoethan-2-thiole sowie die entsprechenden protonierten Salze, ausgenommen das von Nummer 1C350 erfasste N,N-Diisopropyl-2-amino-ethanthiol,

▼B

7. Zur Erfassung von Ethyldiethanolamin (CAS-Nr. 139-87-7) siehe Nummer 1C350,

8. Methyldiethanolamin (CAS-Nr. 105-59-9).

Anmerkung 1: *Für Ausfuhren in „Nichtvertragsstaaten des Chemiewaffenübereinkommens“ erfasst Nummer 1C450 nicht „Mischungen von Chemikalien“, die eine oder mehrere der von den Unternummern 1C450b1, 1C450b2, 1C450b3, 1C450b4, 1C450b5 und 1C450b6 erfassten Chemikalien enthalten, in denen keine der einzeln erfassten Chemikalien zu mehr als 10 Gew.-% in der Mischung enthalten ist.*

Anmerkung 2: *Für Ausfuhren in „Vertragsstaaten des Chemiewaffenübereinkommens“ erfasst Nummer 1C450 nicht „Mischungen von Chemikalien“, die eine oder mehrere der von den Unternummern 1C450b1, 1C450b2, 1C450b3, 1C450b4, 1C450b5 und 1C450b6 erfassten Chemikalien enthalten, in denen keine der einzeln erfassten Chemikalien zu mehr als 30 Gew.-% in der Mischung enthalten ist.*

Anmerkung 3: *Nummer 1C450 erfasst nicht „Mischungen von Chemikalien“, die die von Unternummer 1C450b8 erfasste Chemikalie enthalten, in der die einzeln erfasste Chemikalie zu nicht mehr als 30 Gew.-% in der Mischung enthalten ist.*

Anmerkung 4: *Nummer 1C450 erfasst nicht als Verbrauchsgüter bestimmte Waren, die zum Verkauf im Einzelhandel verpackt und für den persönlichen Gebrauch bestimmt sind oder die zum einzelnen Gebrauch verpackt sind.*

▼B

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 „Entwicklung“ von Laminaten oder „Verbundwerkstoffen“ mit einer „Matrix“ aus organischen Stoffen, Metallen oder Kohlenstoff.
1D003	„Software“, besonders entwickelt oder geändert, um Ausrüstung zu befähigen, die Funktionen der von Unternummer 1A004c oder 1A004d erfassten Ausrüstung zu erfüllen.
1D101	„Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Verwendung“ der von Nummer 1B101, 1B102, 1B115, 1B117, 1B118 oder 1B119 erfassten Ausrüstung.
1D103	„Software“, besonders 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.

▼B

1E Technologie

1E001 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Ausrüstung, Werkstoffen oder Materialien, die von Unternummer 1A001b, 1A001c, Nummer 1A002 bis 1A005, Unternummer 1A006b oder Nummer 1A007, 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 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 Eigenschaften:

a) eine der folgenden Zusammensetzungen:

1. einfache oder komplexe Oxide des Elements Zirkonium und komplexe Oxide der Elemente Silizium oder Aluminium,

2. einfache Nitride des Elements Bor (kubisch kristalline Formen),

3. einfache oder komplexe Karbide der Elemente Silizium oder Bor oder

4. einfache oder komplexe Nitride des Elements Silizium,

b) eine der folgenden Summen der metallischen Verunreinigungen, ohne beigemischte Zusätze:

1. kleiner als 1 000 ppm für einfache Oxide oder Karbide oder

2. kleiner als 5 000 ppm für komplexe Verbindungen oder einfache Nitride und

c) mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Zirkonia (CAS-Nr. 1314-23-4) mit einer durchschnittlichen Partikelgröße kleiner/gleich 1 μm und nicht mehr als 10 % aller Partikel größer als 5 μm,

2. die anderen Ausgangsmaterialien mit einer durchschnittlichen Partikelgröße kleiner/gleich 5 μm und nicht mehr als 10 % aller Partikel größer als 10 μm oder

3. mit allen folgenden Eigenschaften:

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. keramische Materialien, die keine „Verbundwerkstoffe“ sind und die aus von Unternummer 1E002c1 erfassten Materialien bestehen;

▼B

Anmerkung: Unternummer 1E002c2 erfasst nicht „Technologie“ für die Entwicklung oder Herstellung von Schleifmitteln.

d) „Technologie“ für die „Herstellung“ aromatischer Polyamidfasern;

e) „Technologie“ für die Installation, Wartung oder Reparatur der von Nummer 1C001 erfassten Werkstoffe oder Materialien;

f) „Technologie“ für die Reparatur der von Nummer 1A002, Unternummer 1C007c oder 1C007d erfassten „Verbundwerkstoff“-Strukturen, Laminate, Werkstoffe oder Materialien.

Anmerkung: Unternummer 1E002f erfasst nicht „Technologie“ für die Reparatur von Strukturen „ziviler Luftfahrzeuge“ unter Verwendung von „faser- oder fadenförmigen Materialien“ aus Kohlenstoff und Epoxyharzen entsprechend den Handbüchern des Luftfahrzeugherstellers.

g) ‚Bibliotheken (parametrische technische Datenbanken)‘, besonders entwickelt oder geändert, um Ausrüstung zu befähigen, die Funktionen der von Unternummer 1A004c oder 1A004d erfassten Ausrüstung zu erfüllen.

Technische Anmerkung:

‚Bibliothek (parametrische technische Datenbank)‘ im Sinne von Unternummer 1E002g ist eine Sammlung technischer Informationen, deren Nutzung die Leistungsfähigkeit der betreffenden Ausrüstung oder Systeme erhöhen kann.

1E101 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Verwendung“ von Waren oder „Software“, erfasst von Nummer 1A102, 1B001, 1B101, 1B102, 1B115 bis 1B119, 1C001, 1C101, 1C107, 1C111 bis 1C118, 1D101 oder 1D103.

1E102 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung 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 „Herstellung“ 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“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Verwendung“ von Waren oder „Software“, erfasst von Nummer 1A002, 1A007, 1A202, 1A225 bis 1A227, 1B201 1B225 bis 1B233, Unternummer 1C002b3, 1C002b4, 1C010b, Nummer 1C202, 1C210, 1C216, 1C225 bis 1C240 oder 1D201.

1E202 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Waren, erfasst von Nummer 1A007, 1A202 oder Nummer 1A225 bis 1A227.

1E203 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ von „Software“, erfasst von Nummer 1D201.

▼B

▼B

KATEGORIE 2

WERKSTOFFBEARBEITUNG

▼B

▼B

2A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

Anmerkung: Geräuscharme Lager: siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial.

2A001 Wälzlager und Lagersysteme wie folgt und Bestandteile hierfür:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 2A101.

Anmerkung: Nummer 2A001 erfasst nicht Kugeln mit einer vom Hersteller spezifizierten Toleranz gemäß ISO 3290 Grad 5 oder schlechter.

a) Kugel- und Rollenlager mit allen vom Hersteller spezifizierten Toleranzen gemäß ISO 492 Klasse 4 (oder vergleichbaren nationalen Normen) oder besser und bei denen sowohl Ringe als auch Wälzkörper (ISO 5593) aus Monel-Metall oder Beryllium sind;

Anmerkung: Unternummer 2A001a erfasst nicht Kegelrollenlager.

b) nicht belegt;

c) aktive Magnetlagersysteme mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Einsatz von Materialien mit einer magnetischen Flussdichte größer/gleich 2,0 T und einer Streckgrenze größer als 414 MPa,

2. Verwendung von vollelektromagnetischen 3D homopolar vormagnetisierten Konstruktionen für Aktuatoren oder

3. Verwendung von Hochtemperatur (450 K (177 °C) und höher)-Positionssensoren.

2A101 Kugellager für Radialbelastungen, die nicht von Nummer 2A001 erfasst sind, mit Toleranzwerten gemäß ISO 492 Toleranzklasse 2 (oder ANSI/ABMA Std 20 mit der Toleranzklasse ABEC-9 oder vergleichbaren nationalen Normen) oder besser und mit allen folgenden Kenndaten:

a) Durchmesser der Bohrung zwischen 12 mm und 50 mm,

b) äußerer Durchmesser zwischen 25 mm und 100 mm und

c) Maß für die Breite zwischen 10 mm und 20 mm.

2A225 Tiegel aus Materialien, die gegen flüssige Aktiniden-Metalle resistent sind, wie folgt:

a) Tiegel mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Fassungsvermögen von 150 cm^3 bis 8 000 cm^3 und

2. hergestellt aus oder ausgekleidet mit einem der folgenden Materialien der Reinheit größer/gleich 98 Gew.-%:

a) Kalziumfluorid (CaF_2),

b) Kalziummetazirkonat ($CaZrO_3$),

c) Cersulfid (Ce_2S_3),

d) Erbiumoxid (Er_2O_3),

e) Hafniumoxid (HfO_2),

f) Magnesiumoxid (MgO),

g) nitridhaltige Niob-Titan-Wolfram-Legierungen (etwa 50 % Nb, 30 % Ti, 20 % W),

h) Yttriumoxid (Y_2O_3) oder

i) Zirkondioxid (ZrO_2);

▼B

b) Tiegel mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Fassungsvermögen von 50 cm^3 bis 2 000 cm^3 und

2. hergestellt aus oder ausgekleidet mit Tantal der Reinheit größer/gleich 99,9 Gew.-%;

c) Tiegel mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Fassungsvermögen von 50 cm^3 bis 2 000 cm^3,

2. hergestellt aus oder ausgekleidet mit Tantal der Reinheit größer/gleich 98 Gew.-% und

3. beschichtet mit Tantalkarbid, Tantalnitrid oder Tantalborid oder jeder Kombination hieraus.

2A226 Ventile mit allen folgenden Eigenschaften:

a) ‚Nennweite' größer/gleich 5 mm,

b) mit Federbalgabdichtung und

c) ganz aus Aluminium, Aluminiumlegierungen, Nickel oder Nickellegierungen mit mehr als 60 Gew.-% Nickel hergestellt oder damit ausgekleidet.

Technische Anmerkung:

Bei Ventilen mit unterschiedlichem Einlass- und Auslassdurchmesser bezieht sich die in Nummer 2A226 genannte ‚Nennweite' auf den kleineren der beiden Durchmesser.

▼B

2B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

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. 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. *Im Sinne der Nummer 2B sind als Achsen zur simultanen „Bahnsteuerung" nur die Achsen zu zählen, entlang deren oder um welche während der Bearbeitung des Werkstücks simultane und in Wechselbeziehung stehende Bewegungen zwischen Werkstück und Werkzeug durchgeführt werden. Nicht mitzuzählen sind weitere Achsen, entlang deren oder um welche andere Relativbewegungen innerhalb der Maschine durchgeführt werden, wie z. B.:*

   a) *Schleifscheiben-Abrichtsysteme in Schleifmaschinen,*

   b) *parallele Rundachsen, konstruiert zur separaten Aufspannung von Werkstücken,*

   c) *Achsen von Gegenspindeln zur Handhabung eines Werkstücks beim Einspannen in ein Futter an unterschiedlichen Werkstückseiten.*

3. *Die Achsenbezeichnungen entsprechen der Internationalen Norm ISO 841, Numerisch gesteuerte Maschinen — Achsen- und Bewegungsbezeichnungen.*

4. *Im Sinne der Nummern 2B001 bis 2B009 zählt eine „Schwenkspindel" als Rundachse.*

5. *Als Alternative zu individuellen Testprotokollen können für jedes Werkzeugmaschinenmodell ‚amtliche Werte für die Positioniergenauigkeit' herangezogen werden, die aus Messungen nach ISO 230/2 (1988)* [1] *oder entsprechenden nationalen Normen hergeleitet werden. Der ‚amtliche Wert für die Positioniergenauigkeit' bezeichnet den Genauigkeitswert, der mit den zuständigen Behörden des Mitgliedstaats, in dem der Ausführer niedergelassen ist, als repräsentativ für die Genauigkeit eines speziellen Maschinenmodells festgestellt wird.*

   Bestimmung der ‚amtlichen Werte für die Positioniergenauigkeit':

   a) *Auswahl von fünf Maschinen eines zu bewertenden Modells.*

   b) *Messung der Genauigkeiten entlang der Linearachse nach ISO 230/2(1988)* [1].

   c) *Bestimmung der A-Werte für jede Achse jeder Maschine. Das Verfahren für die Berechnung des A-Wertes ist in der ISO-Norm beschrieben.*

   d) *Bestimmung des Mittelwertes des A-Wertes für jede Achse. Dieser Mittelwert Â-Wert wird der amtliche Wert für jede Achse des Modells (Âx, Ây, ...).*

   e) *Da sich die Liste der Kategorie 2 auf jede Linearachse bezieht, gibt es für jede Linearachse einen entsprechenden amtlichen Wert.*

[1] Hersteller, die ihre Positioniergenauigkeit nach ISO 230/2 (1997) ermitteln, sollten sich mit der zuständigen Behörde in dem Mitgliedstaat ins Benehmen setzen, in dem sie niedergelassen sind.

▼B

f) Hat eine Achse eines Maschinenmodells, das nicht von den Unternummern 2B001a bis 2B001c oder von Nummer 2B201 erfasst wird, einen amtlichen Wert für die Genauigkeit Â von 0,006 mm bei Schleifmaschinen und 0,008 mm bei Fräs- und Drehmaschinen oder bessere Werte, ist der Hersteller aufgefordert, den Genauigkeitswert alle 18 Monate zu bestätigen.

2B001 Werkzeugmaschinen und eine beliebige Kombination von diesen, für das Abtragen (oder Schneiden) von Metallen, Keramiken oder „Verbundwerkstoffen", die gemäß den technischen Spezifikationen des Herstellers mit elektronischen Geräten zur „numerischen Steuerung" ausgerüstet werden können, und besonders konstruierte Bestandteile wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 2B201.

Anmerkung 1: Nummer 2B001 erfasst keine speziellen Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung von Zahnrädern. Für diese Maschinen siehe Nummer 2B003.

Anmerkung 2: Nummer 2B001 erfasst keine speziellen Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung eines der folgenden Teile:

a) Kurbelwellen oder Nockenwellen,

b) Schneidwerkzeuge,

c) Extruderschnecken oder

d) Gravierteile oder Juwelierwaren.

Anmerkung 3: Eine Werkzeugmaschine, die mindestens zwei der drei Bearbeitungsverfahren Drehen, Fräsen oder Schleifen kombiniert (z. B. eine Drehmaschine mit Fräsfunktion), muss nach jeder der zutreffenden Unternummern 2B001a, b oder c geprüft werden.

Anmerkung: Maschinen zur optischen Endbearbeitung (finishing): siehe Nummer 2B002.

a) Werkzeugmaschinen für Drehbearbeitung mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Positioniergenauigkeit mit „allen verfügbaren Kompensationen" von kleiner (besser)/gleich 0,006 mm nach ISO 230/2 (1988) ([1]) oder entsprechenden nationalen Normen entlang einer Linearachse und

2. zwei oder mehr Achsen zur simultanen „Bahnsteuerung";

Anmerkung: Unternummer 2B001a erfasst keine Drehmaschinen, besonders konstruiert für die Herstellung von Kontaktlinsen mit den beiden folgenden Eigenschaften:

a) Maschinensteuerung beschränkt auf die Verwendung ophthalmischer Software für die Dateneingabe zur Teileprogrammierung und

b) ohne Vakuum-Spannfutter.

b) Werkzeugmaschinen für Fräsbearbeitung mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Positioniergenauigkeit mit „allen verfügbaren Kompensationen" von kleiner (besser)/gleich 0,006 mm nach ISO 230/2 (1988) ([1]) oder entsprechenden nationalen Normen entlang einer Linearachse und

([1]) Hersteller, die ihre Positioniergenauigkeit nach ISO 230/2 (1997) ermitteln, sollten sich mit der zuständigen Behörde in dem Mitgliedstaat ins Benehmen setzen, in dem sie niedergelassen sind.

▼B

b) drei Linearachsen plus einer Rundachse zur simultanen „Bahnsteuerung“,

2. fünf oder mehr Achsen zur simultanen „Bahnsteuerung“,

3. Positioniergenauigkeit für Lehrenbohrmaschinen, mit „allen verfügbaren Kompensationen“, von kleiner (besser)/gleich 0,004 mm nach ISO 230/2 (1988) ([1]) oder entsprechenden nationalen Normen entlang einer Linearachse oder

4. Schlagfräsmaschinen (fly cutting machines) mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Spindel-„Rundlaufabweichung“ und Spindel-„Planlaufabweichung“ kleiner (besser) 0,0004 mm Gesamtmessuhrausschlag (TIR) und

b) Winkelabweichung der Schlittenbewegung (Gieren, Stampfen und Rollen) kleiner (besser) 2 Bogensekunden Gesamtmessuhrausschlag (TIR) über einen Verfahrweg von 300 mm;

c) Werkzeugmaschinen für Schleifbearbeitung mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Positioniergenauigkeit mit „allen verfügbaren Kompensationen“ von kleiner (besser)/gleich 0,004 mm nach ISO 230/2 (1988) ([1]) oder entsprechenden nationalen Normen entlang einer Linearachse und

b) drei oder mehr Achsen zur simultanen „Bahnsteuerung“ oder

2. fünf oder mehr Achsen zur simultanen „Bahnsteuerung“;

Anmerkung: Unternummer 2B001c erfasst nicht folgende Schleifmaschinen:

a) Außen-, Innen-, Außen-/Innen-Rundschleifmaschinen mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Begrenzung auf Rundschleifen und

2. maximaler Arbeitsbereich von 150 mm Außendurchmesser oder Länge,

b) Maschinen, besonders konstruiert als Koordinatenschleifmaschinen, die keine Z- oder W-Achse mit einer Positioniergenauigkeit mit „allen verfügbaren Kompensationen“ von kleiner (besser) als 0,004 mm nach ISO 230/2 (1988) ([1]) oder vergleichbaren nationalen Verfahren haben,

c) Flachschleifmaschinen.

d) Funkenerosionsmaschinen (EDM) — Senkerodiermaschinen — mit zwei oder mehr Drehachsen, die für eine „Bahnsteuerung“ simultan koordiniert werden können;

e) Werkzeugmaschinen zum Abtragen von Metallen, Keramiken oder „Verbundwerkstoffen“ mit allen folgenden Eigenschaften:

([1]) Hersteller, die ihre Positioniergenauigkeit nach ISO 230/2 (1997) ermitteln, sollten sich mit der zuständigen Behörde in dem Mitgliedstaat ins Benehmen setzen, in dem sie niedergelassen sind.

▼B

1. zum Abtragen von Material mittels

   a) Wasser oder anderen Flüssigkeitsstrahlen, einschließlich solcher, die abrasive Zusätze enthalten,

   b) Elektronenstrahlen oder

   c) „Laser“ strahlen und

2. mit mindestens zwei Drehachsen mit allen folgenden Eigenschaften:

   a) Drehachsen koordinierbar zur simultanen „Bahnsteuerung“ und

   b) Positioniergenauigkeit besser als 0,003°;

f) Tiefloch-Bohrmaschinen und Drehmaschinen, hergerichtet zum Tieflochbohren, mit einer maximalen Bohrtiefe über 5 m und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

2B002 „Numerisch gesteuerte“ Werkzeugmaschinen zur optischen Endbearbeitung (finishing), ausgelegt zum selektiven Materialabtrag zur Fertigung von nichtsphärischen Oberflächen mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Endbearbeitung der Form kleiner (besser) als 1,0 μm,

b) Endbearbeitung der Rautiefe kleiner (besser) als 100 nm rms,

c) vier oder mehr Achsen zur simultanen „Bahnsteuerung“ und

d) Verwendung eines der folgenden Verfahren:

   1. magnetorheologische Endbearbeitung (‚MRF‘),

   2. elektrorheologische Endbearbeitung (‚ERF‘),

   3. Endbearbeitung mittels ‚energetischen Partikelstrahls‘,

   4. Endbearbeitung mittels ‚aufblasbaren Membranwerkzeugs‘ oder

   5. Endbearbeitung mittels ‚Flüssigkeitsstrahl‘.

Technische Anmerkungen:

Im Sinne von Nummer 2B002:

1. *ist ‚MRF‘ (magnetorheological finishing) ein Materialabtragungsverfahren, das eine abrasive magnetische Flüssigkeit verwendet, deren Viskosität durch ein magnetisches Feld gesteuert wird;*

2. *ist ‚ERF‘ (electrorheological finishing) ein Materialabtragungsverfahren, das eine abrasive Flüssigkeit verwendet, deren Viskosität durch ein elektrisches Feld gesteuert wird;*

3. *wird bei der Endbearbeitung mittels ‚energetischen Partikelstrahls‘ ein reaktives Atomplasma (RAP) oder ein Ionenstrahl zum selektiven Materialabtrag verwendet;*

4. *ist die Endbearbeitung mittels ‚aufblasbaren Membranwerkzeugs‘ (inflatable membrane tool finishing) ein Verfahren, das eine druckbeaufschlagte, verformbare Membran verwendet, welche das Werkstück nur in einem kleinen Bereich berührt;*

5. *ist die Endbearbeitung mittels ‚Flüssigkeitsstrahl‘ (jet finishing) ein Verfahren, das einen Flüssigkeitsstrahl zum Materialabtrag verwendet.*

▼B

2B003 „Numerisch gesteuerte“ oder manuell bedienbare Werkzeugmaschinen und besonders konstruierte Bestandteile, Steuerungen und Zubehör hierfür, besonders konstruiert für Schabradbearbeitung, Feinbearbeitung, Schleifen oder Honen von gehärteten (Rc = 40 oder mehr) geradverzahnten, schrägverzahnten und pfeilverzahnten Rädern mit einem Teilkreisdurchmesser größer als 1 250 mm und einer Zahnbreite von 15 % oder mehr des Teilkreisdurchmessers, fein bearbeitet mit einer Qualität AGMA 14 oder besser (entsprechend ISO 1328 Klasse 3).

2B004 Heiß-„Isostatische Pressen“ mit allen folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile und Zubehör hierfür:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 2B104 und 2B204.

a) mit geregelter thermischer Umgebung innerhalb des geschlossenen Kammerraums und Innendurchmesser (lichte Weite) des Kammerraums von 406 mm oder mehr und

b) mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. maximaler Arbeitsdruck größer als 207 MPa,

2. geregelte thermische Umgebung größer als 1 773 K (1 500 °C) oder

3. mit einer Einrichtung zum Imprägnieren mit Kohlenwasserstoffen und zur Entfernung 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.

Anmerkung: Für besonders konstruierte Formen, Gesenke und Werkzeuge siehe Nummer 1B003, 9B009 und Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial.

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 2E003f aufgeführten Tabelle nebst zugehörigen Anmerkungen dargestellt sind, und besonders konstruierte Bauteile zur automatischen Handhabung, Positionierung, Bewegung und Regelung hierfür:

a) Herstellungsausrüstung für die chemische Beschichtung aus der Gasphase (CVD = chemical vapour deposition) mit den beiden folgenden Eigenschaften:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 2B105.

1. Verwendung eines für eine der folgenden Beschichtungsarten abgeänderten Verfahrens:

a) CVD-Beschichten bei pulsierendem Druck,

b) thermische Beschichtung mit geregelter Keimbildung (CNTD = controlled nucleation thermal deposition) oder

c) plasmaverstärktes oder -unterstütztes CVD-Beschichten und

2. mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) mit rotierenden Hochvakuumdichtungen (Druck kleiner/gleich 0,01 Pa) oder

b) mit Schichtdickenüberwachung in der Anlage;

▼B

b) Herstellungsausrüstung für die Ionenimplantation mit Strahlströmen größer/gleich 5 mA;

c) Herstellungsausrüstung für die physikalische Beschichtung aus der Dampfphase (PVD = physical vapour deposition) mittels Elektronenstrahl (EB-PVD) mit einer Stromversorgungsanlage von mehr als 80 kW Nennleistung und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. mit eingebautem „Laser"-Regelsystem für den Stand des Flüssigkeitsbads, das die Zufuhrgeschwindigkeit des Schichtwerkstoffs genau regelt oder

2. mit eingebautem Monitor zur rechnergesteuerten Überwachung der Abscheiderate bei einer Schicht aus zwei oder mehreren Elementen, wobei das Verfahren auf dem Prinzip der Fotolumineszenz der ionisierten Atome im Dampfstrahl beruht;

d) 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) Herstellungsausrüstung für die Kathodenzerstäubungs-(Sputter-)Beschichtung, geeignet für Stromdichten von 0,1 mA/mm^2 oder höher bei einer Beschichtungsrate größer/gleich 15 µm/h;

f) 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) Herstellungsausrüstung zur Ionenplattierung, geeignet um in der Anlage eine der folgenden Eigenschaften zu messen:

1. Schichtdicke auf dem Substrat und Abscheidegeschwindigkeit oder

2. optische Eigenschaften.

Anmerkung: Nummer 2B005 erfasst nicht Ausrüstung für chemische Beschichtung aus der Gasphase, Bogenentladungs-Kathodenzerstäubungs-Beschichtung, Kathodenzerstäubungs-Beschichtung, Ionenplattierung oder Ionenimplantation, besonders konstruiert für Schneidwerkzeuge oder für Werkzeuge zur spanenden Bearbeitung.

2B006 Messmaschinen oder -systeme, Ausrüstung und „elektronische Baugruppen" wie folgt:

a) rechnergesteuerte oder „numerisch gesteuerte" Koordinatenmessmaschinen (CMM = Coordinate Measuring Machines), mit einer dreidimensionalen (volumetrischen) Längenmessabweichung (E_0, MPE = maximum permissible error of length measurement) an einem Punkt innerhalb des Arbeitsbereiches der Maschine (d. h. innerhalb der Achslängen) kleiner (besser)/gleich (1,7 + L/1 000) µm (L ist die Messlänge in mm), gemäß ISO 10360-2 (2009);

Technische Anmerkung:

Die dreidimensionale (volumetrische) Längenmessabweichung (E_0, MPE) der genauesten Konfiguration einer Koordinatenmessmaschine (CMM), spezifiziert durch den Hersteller (z. B. das Beste des Folgenden: Tastsystem, Taststiftlänge, Vorschubparameter, Umgebungsbedingungen) und mit „allen verfügbaren Kompensationen", ist mit dem Grenzwert von (1,7 + L/1 000) µm zu vergleichen.

▼B

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 2B206.

b) Längen- und Winkelmesseinrichtungen wie folgt:

1. ‚Längenmess'einrichtungen mit einer der folgenden Eigenschaften:

Technische Anmerkung:

Im Sinne der Unternummer 2B006b1 bedeutet ‚Längenmessung' die Änderung des Abstandes zwischen der Messeinrichtung und dem zu messenden Objekt.

a) berührungslose Messsysteme mit einer „Auflösung" kleiner (besser)/gleich 0,2 µm in einem Messbereich bis zu 0,2 mm;

b) Linearspannungs-Differenzialtransformator-Systeme mit den beiden folgenden Eigenschaften:

1. „Linearität" kleiner (besser)/gleich 0,1 % innerhalb eines Messbereichs bis zu 5 mm und

2. Drift kleiner (besser)/gleich 0,1 % pro Tag bei Standardumgebungstemperatur im Prüfraum ± 1 K;

c) Messsysteme mit allen folgenden Eigenschaften:

1. sie enthalten einen „Laser" und

2. sie behalten über mindestens 12 Stunden bei einer Temperatur von 20 ± 1 °C alle folgenden Eigenschaften bei:

a) „Auflösung" von 0,1 µm oder kleiner (besser) über den vollen Messbereich und

b) geeignet zum Erreichen einer „Messunsicherheit" kleiner (besser)/gleich (0,2 + L/2 000) µm (Messlänge L in mm) bei Kompensation der Luftbrechzahl oder

d) „elektronische Baugruppen", besonders konstruiert zur Positionsrückmeldung in Systemen, die von Unternummer 2B006b1c erfasst werden.

Anmerkung: Unternummer 2B006b1 erfasst keine „Laser"-Interferometermesssysteme mit einem automatischen Kontrollsystem ohne Rückmeldetechniken zur Messung der Verfahrbewegungsfehler von Werkzeugmaschinen, Messmaschinen oder ähnlicher Ausrüstung.

2. Winkelmesseinrichtungen mit einer „Winkelpositionsabweichung" kleiner (besser)/gleich 0,00025°;

Anmerkung: Unternummer 2B006b2 erfasst nicht optische Geräte, z. B. Autokollimatoren, die ausgeblendetes Licht (z. B. „Laser"-Licht) benutzen, um die Winkelverstellung eines Spiegels festzustellen.

▼B

c) Ausrüstung zur Messung von Oberflächenunebenheiten mittels optischer Streuung als eine Funktion des Winkels mit einer Empfindlichkeit kleiner (besser)/gleich 0,5 nm.

Anmerkung: Nummer 2B006 schließt Werkzeugmaschinen ein, die nicht von Nummer 2B001 erfasst werden und auch als Messmaschinen verwendet werden können, wenn sie die für Messmaschinenfunktionen festgelegten Kriterien erreichen oder überschreiten.

2B007 „Roboter“ mit einer der folgenden Eigenschaften sowie besonders konstruierte Steuerungen und „Endeffektoren“ hierfür:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 2B207.

a) geeignet zur Verarbeitung oder Auswertung von vollständigen dreidimensionalen Bilddaten in Echtzeit, um „Programme“ und numerische Programmdaten zu erzeugen oder zu verändern;

Technische 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 vorgesehenen Aufgaben ein (2½ D).

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

Anmerkung: Unternummer 2B007b erfasst nicht „Roboter“, besonders konstruiert für Farbspritzkabinen.

c) besonders konstruiert oder ausgelegt als strahlungsgehärtet, um ohne Funktionseinbuße einer Strahlendosis von 5×10^3 Gy (Silizium) standhalten zu können, oder

Technische Anmerkung:

Der Ausdruck Gy (Silizium) bezieht sich auf die in Joule pro Kilogramm ausgedrückte Energie, die von einer ionisierender Strahlung ausgesetzten Probe von nicht abgeschirmtem Silizium absorbiert wird.

d) besonders konstruiert für Betriebsfähigkeit in Höhen über 30 000 m.

2B008 Baugruppen oder Baueinheiten, besonders konstruiert für Werkzeugmaschinen oder Koordinatenmessmaschinen oder Messsysteme und Messeinrichtungen, wie folgt:

a) lineare Positions-Rückmeldeeinheiten (z. B. induktive Geber, Maßskalen, Infrarot-Systeme oder „Laser“-Systeme) mit einer Gesamt “genauigkeit“ besser als $(800 + (600 \times L \times 10^{-3}))$ nm (L ist die nutzbare Länge in mm);

Anmerkung: „Laser“-Systeme: siehe auch Anmerkung zu Unternummer 2B006b1c und 2B006b1d.

b) Winkel-Positions-Rückmeldeeinheiten (z. B. induktive Geber, Maßskalen, Infrarot-Systeme oder „Laser“-Systeme) mit einer „Genauigkeit“ besser als 0,00025 °;

Anmerkung: „Laser“-Systeme: siehe auch Anmerkung zu Unternummer 2B006b2.

▼B

c) „kombinierte Schwenk-Rundtische“ und „Schwenkspindeln“, die nach Spezifikation des Herstellers Werkzeugmaschinen auf oder über das in Nummer 2B angegebene Niveau verbessern können.

2B009 Drück- und Fließdrückmaschinen, die nach der technischen Beschreibung des Herstellers mit „numerischen Steuerungen“ oder Rechnersteuerungen ausgerüstet werden können und mit den beiden folgenden Eigenschaften:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 2B109 und 2B209.

a) mit zwei oder mehr Achsen, bei denen mindestens zwei simultan für die „Bahnsteuerung“ koordiniert werden können, und

b) mit einer Supportkraft größer als 60 kN.

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Nummer 2B009 werden Maschinen mit kombinierter Drück- und Fließdrückfunktion als Fließdrückmaschinen betrachtet.

2B104 „Isostatische Pressen“, die nicht von Nummer 2B004 erfasst werden, mit allen folgenden Eigenschaften:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 2B204.

a) maximaler Arbeitsdruck größer/gleich 69 MPa;

b) konstruiert, um eine geregelte thermische Umgebung größer/gleich 873 K (600 °C) zu erreichen und aufrechtzuerhalten, und

c) lichte Weite des Kammerraums (Innendurchmesser) größer/gleich 254 mm.

2B105 Öfen zur chemischen Beschichtung aus der Gasphase (CVD), die nicht von Unternummer 2B005a erfasst werden, konstruiert oder geändert für die Verdichtung von Kohlenstoff-Kohlenstoff-„Verbundwerkstoffen“.

2B109 Fließdrückmaschinen, die nicht von Nummer 2B009 erfasst werden, und besonders konstruierte Bestandteile wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 2B209.

a) Fließdrückmaschinen mit den beiden folgenden Eigenschaften:

1. die 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

2. die über mehr als zwei Achsen verfügen, die simultan für die „Bahnsteuerung“ koordiniert werden können;

b) besonders konstruierte Bestandteile für Fließdrückmaschinen, die von Nummer 2B009 oder Unternummer 2B109a erfasst werden.

Anmerkung: Nummer 2B109 erfasst nur Maschinen, die zur Herstellung von Antriebskomponenten und -ausrüstung (z. B. Motorgehäuse) für von Nummer 9A005, Unternummer 9A007a oder 9A105a erfasste Systeme geeignet sind.

▼B

Technische Anmerkung:

Maschinen mit kombinierter Fließdrück- und Drückfunktion werden im Sinne von Nummer 2B109 als Fließdrückmaschinen betrachtet.

2B116 Vibrationsprüfsysteme, Ausrüstung und Bestandteile hierfür, wie folgt:

a) Vibrationsprüfsysteme mit Rückkopplungs- oder Closed-Loop-Technik mit integrierter digitaler Steuerung, geeignet für Vibrationsbeanspruchungen des Prüflings mit einer Beschleunigung größer/gleich 10 g rms zwischen 20 Hz und 2 kHz bei Übertragungskräften größer/gleich 50 kN, gemessen am ‚Prüftisch';

b) digitale Steuerungen in Verbindung mit besonders für Vibrationsprüfung entwickelter „Software", mit einer ‚Echtzeit-Bandbreite' größer/gleich 5 kHz und konstruiert zum Einsatz in den von Unternummer 2B116a erfassten Systemen;

Technische Anmerkung:

In Unternummer 2B116b bezeichnet ‚Echtzeit-Bandbreite' die maximale Rate, bei der eine Steuerung vollständige Zyklen der Abtastung, Verarbeitung der Daten und Übermittlung von Steuersignalen ausführen kann.

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 Elektronikeinheiten, konstruiert, um mehrere Schwingerreger zu einem Schwingerregersystem, das Übertragungskräfte größer/gleich 50 kN, gemessen am ‚Prüftisch', erzeugen kann, zusammenzufassen, und geeignet für die von Unternummer 2B116a erfassten Systeme.

Technische Anmerkung:

Ein ‚Prüftisch' im Sinne von Nummer 2B116 ist ein flacher Tisch oder eine flache Oberfläche ohne Aufnahmen oder Halterungen.

2B117 Ausrüstung und Prozesssteuerungen, die nicht von Nummer 2B004, Unternummer 2B005a, Nummer 2B104 oder 2B105 erfasst werden, konstruiert oder geändert zur Verdichtung und Pyrolyse von Raketendüsen und Bugspitzen von Wiedereintrittskörpern aus Struktur-„Verbundwerkstoffen".

2B119 Auswuchtmaschinen und zugehörige Ausrüstung, wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 2B219.

a) Auswuchtmaschinen mit allen folgenden Eigenschaften:

1. nicht geeignet zum Auswuchten von Rotoren/Baugruppen mit einer Masse größer als 3 kg,

2. geeignet zum Auswuchten von Rotoren/Baugruppen bei Drehzahlen größer als 12 500 U/min,

3. geeignet zur Korrektur von Unwuchten in zwei oder mehr Ebenen und

▼B

4. geeignet zum Auswuchten bis zu einer spezifischen Restunwucht von 0,2 g mm/kg der Rotormasse;

Anmerkung: *Unternummer 2B119a erfasst nicht Auswuchtmaschinen, konstruiert oder geändert für zahnmedizinische oder andere medizinische Ausrüstung.*

b) Messgeräte (indicator heads/balancing instrumentation), konstruiert oder geändert für den Einsatz in Maschinen, erfasst von Unternummer 2B119a.

Technische Anmerkung:

Indicator heads werden auch als balancing instrumentation bezeichnet.

2B120 Bewegungssimulatoren oder Drehtische mit allen folgenden Eigenschaften:

a) zwei oder mehr Achsen,

b) konstruiert oder geändert für den Einbau von Schleifringen oder integrierten kontaktlosen Geräten, geeignet zur Übertragung von elektrischer Energie, von Signalen oder von beidem, und

c) mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. mit allen folgenden Eigenschaften für jede einzelne Achse:

a) geeignet für Drehraten (rate) größer/gleich 400°/s oder kleiner/gleich 30°/s und

b) Auflösung der Drehrate (rate resolution) kleiner/gleich 6°/s und Genauigkeit kleiner/gleich 0,6°/s,

2. Mindeststabilität der Drehrate (worst-case rate stability) besser (kleiner)/gleich ± 0,05 %, gemittelt über einen Bereich größer/gleich 10° oder

3. Positionier „genauigkeit“ kleiner (besser)/gleich 5 Bogensekunden.

Anmerkung 1: *Nummer 2B120 erfasst nicht Drehtische, konstruiert oder geändert für Werkzeugmaschinen oder für medizinische Ausrüstung. Zur Erfassung von Rundtischen für Werkzeugmaschinen: siehe Nummer 2B008.*

Anmerkung 2: *Bewegungssimulatoren oder Drehtische, die von Nummer 2B120 erfasst werden, sind erfasst, unabhängig davon, ob Schleifringe oder integrierte kontaktlose Geräte eingebaut sind oder nicht.*

2B121 Positioniertische (Ausrüstung, geeignet für Präzisionsteilung in jeder Achse), die nicht von Nummer 2B120 erfasst werden, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) zwei oder mehr Achsen und

b) Positionier“genauigkeit“ kleiner (besser)/gleich 5 Bogensekunden.

Anmerkung: *Nummer 2B121 erfasst nicht Drehtische, konstruiert oder geändert für Werkzeugmaschinen oder für medizinische Ausrüstung. Zur Erfassung von Rundtischen für Werkzeugmaschinen: siehe Nummer 2B008.*

▼B

2B122 Zentrifugen, die Beschleunigungen größer als 100 g erzeugen können, konstruiert oder geändert für den Einbau von Schleifringen oder integrierten kontaktlosen Geräten, geeignet zur Übertragung von elektrischer Energie, von Signalen oder von beidem.

Anmerkung: Zentrifugen, die von Nummer 2B122 erfasst werden, sind erfasst, unabhängig davon, ob Schleifringe oder integrierte kontaktlose Geräte eingebaut sind oder nicht.

2B201 Werkzeugmaschinen und eine beliebige Kombination von diesen, die nicht von Nummer 2B001 erfasst werden, 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:

a) Werkzeugmaschinen für Fräsbearbeitung mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Positioniergenauigkeit mit „allen verfügbaren Kompensationen" von kleiner (besser)/gleich 0,006 mm nach ISO 230/2 (1988) ([1]) oder entsprechenden nationalen Normen entlang einer Linearachse oder

2. zwei oder mehr bahnsteuerfähige Rundachsen;

Anmerkung: Unternummer 2B201a erfasst keine Fräsmaschinen mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Verfahrweg der X-Achse größer als 2 000 mm und

b) Gesamtpositioniergenauigkeit der X-Achse größer (schlechter) als 30 µm.

b) Werkzeugmaschinen für Schleifbearbeitung mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Positioniergenauigkeit mit „allen verfügbaren Kompensationen" von kleiner (besser)/gleich 4 µm nach ISO 230/2 (1988) ([1]) oder entsprechenden nationalen Normen entlang einer Linearachse oder

2. zwei oder mehr bahnsteuerfähige Rundachsen.

Anmerkung: 2B201b erfasst nicht folgende Schleifmaschinen:

a) Außen-, Innen- und Außen-/Innen-Rundschleifmaschinen mit den beiden folgenden Eigenschaften:

1. Maximaler Arbeitsbereich von 150 mm Außendurchmesser oder Länge; und

2. Begrenzung auf die Achsen x, z und c;

b) Koordinatenschleifmaschinen, die keine z-Achse oder w-Achse mit einer Positioniergenauigkeit mit „allen verfügbaren Kompensationen" von kleiner (besser) 0,004 mm nach ISO 230/2 (1988) ([1]) oder entsprechenden nationalen Normen haben.

Anmerkung 1: Nummer 2B201 erfasst keine speziellen Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung eines der folgenden Teile:

a) Getriebe;

([1]) Hersteller, die ihre Positioniergenauigkeit nach ISO 230/2 (1997) ermitteln, sollten sich mit der zuständigen Behörde in dem Mitgliedstaat ins Benehmen setzen, in dem sie niedergelassen sind.

▼B

b) Kurbelwellen oder Nockenwellen;

c) Schneidwerkzeuge;

d) Extruderschnecken.

Anmerkung 2: Eine Werkzeugmaschine, die mindestens zwei der drei Bearbeitungsverfahren Drehen, Fräsen oder Schleifen kombiniert (z. B. eine Drehmaschine mit Fräsfunktion), muss nach jeder der zutreffenden Unternummern 2B001a oder 2B201a oder 2B201b geprüft werden.

2B204 „Isostatische Pressen", die nicht von Nummer 2B004 oder 2B104 erfasst werden, und zugehörige Ausrüstung, wie folgt:

a) „isostatische Pressen", mit allen folgenden Eigenschaften:

1. einem maximalen Arbeitsdruck größer/gleich 69 MPa und

2. einer Druckkammer mit einer lichten Weite (Innendurchmesser) größer als 152 mm;

b) besonders konstruierte Gesenke, Formen oder Steuerungen für „isostatische Pressen", erfasst von 2B204a.

Technische Anmerkung:

In Nummer 2B204 bezieht sich die lichte Weite des Kammerraums 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.

2B206 Messmaschinen oder Systeme, die nicht von Nummer 2B006 erfasst werden, wie folgt:

a) rechnergesteuerte oder numerisch gesteuerte Koordinatenmessmaschinen mit allen folgenden Eigenschaften:

1. zwei oder mehr Achsen und

2. eine eindimensionale Längenmessabweichung (E_0, MPE) in jeder Achse, bezeichnet als E_{0X}, E_{0Y}, oder E_{0Z}, kleiner (besser)/gleich (1,25 + L/1 000) µm (L ist die Messlänge in mm) an einem Punkt innerhalb des Arbeitsbereiches der Maschine (d. h. innerhalb der Achslängen), gemäß ISO 10360-2(2009);

b) Systeme zum simultanen Messen von Linear- und Winkelkoordinaten von Halbkugeln mit allen folgenden Eigenschaften:

1. „Messunsicherheit" in jeder Achse kleiner (besser)/gleich 3,5 µm auf 5 mm und

2. „Winkelpositionsabweichung" kleiner/gleich 0,02°.

Anmerkung 1: Werkzeugmaschinen, die auch als Messmaschinen verwendet werden können, werden erfasst, wenn sie die für Werkzeugmaschinen- oder Messmaschinenfunktionen festgelegten Kriterien erreichen oder überschreiten.

Anmerkung 2: Eine in Nummer 2B206 genannte Maschine wird erfasst, wenn sie die Erfassungsschwelle innerhalb ihres Arbeitsbereiches überschreitet.

▼B

Technische Anmerkung:

Alle Parameter für die Messwerte unter Nummer 2B206 lassen positive und negative Abweichungen zu, d. h. sie stellen nicht die gesamte Bandbreite dar.

2B207 „Roboter", „Endeffektoren" und Steuerungen, die nicht von Nummer 2B007 erfasst werden, wie folgt:

a) „Roboter" oder „Endeffektoren", besonders konstruiert zur Einhaltung nationaler Sicherheitsnormen für die Handhabung hochexplosiver Stoffe (z. B. Einhaltung elektrischer Kenndaten bei hochexplosiven Stoffen);

b) besonders konstruierte Steuerungen für einen der „Roboter" oder „Endeffektoren", erfasst von Unternummer 2B207a.

2B209 Fließdrückmaschinen und Drückmaschinen mit Fließdrückfunktion, die nicht von Nummer 2B009 oder 2B109 erfasst werden, und Dorne, wie folgt:

a) Maschinen, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. drei oder mehr Rollen (Drückrollen oder Führungsrollen) und

2. nach der technischen Spezifikation des Herstellers mit „numerischer Steuerung" oder Rechnersteuerung ausrüstbar;

b) Dorne zum Formen von zylindrischen Rotoren mit einem Innendurchmesser zwischen 75 mm und 400 mm.

Anmerkung: Nummer 2B209a schließt Maschinen ein, die nur eine einzige Rolle zur Verformung des Metalls und zwei Hilfsrollen aufweisen, die den Dorn abstützen, am Verformungsprozess aber nicht direkt beteiligt sind.

2B219 Rotierende Mehrebenenauswuchtmaschinen, festinstalliert oder beweglich, horizontal oder vertikal, wie folgt:

a) rotierende Mehrebenenauswuchtmaschinen, konstruiert zum Auswuchten von flexiblen Rotoren mit einer Länge größer/gleich 600 mm, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Rotor- oder Zapfen-Durchmesser größer als 75 mm,

2. Tragfähigkeit von 0,9 bis 23 kg und

3. nutzbare Auswuchtdrehzahl größer als 5 000 U/min;

b) rotierende Mehrebenenauswuchtmaschinen, konstruiert zum Auswuchten von hohlzylindrischen Rotorbauteilen, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Aufnahme-Durchmesser größer als 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.

▼B

2B225 Fernlenk-Manipulatoren, die für ferngesteuerte Tätigkeiten bei radiochemischen Trennprozessen oder in Heißen Zellen eingesetzt werden können, mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Eignung zur Durchdringung der Wand einer Heißen Zelle mit einer Dicke größer/gleich 0,6 m (Durch-die-Wand-Modifikation) oder

b) Eignung zur Überbrückung der Wand einer Heißen Zelle mit einer Dicke größer/gleich 0,6 m (Über-die-Wand-Modifikation).

Technische Anmerkung:

Fernlenk-Manipulatoren ermöglichen die Übertragung der Bewegungen einer Bedienungsperson auf einen ferngelenkten Funktionsarm und eine Endhalterung. Sie können über Master-Slave-Steuerung, Steuerknüppel oder Tastatur bedient werden.

2B226 Mit kontrollierter Atmosphäre (Vakuum oder Schutzgas) betriebene Induktionsöfen und Netzgeräte hierfür, wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 3B.

a) Öfen mit allen folgenden Eigenschaften:

1. geeignet für Betriebstemperaturen größer 1 123 K (850 °C),

2. ausgerüstet mit Induktionsspulen mit einem Innendurchmesser kleiner/gleich 600 mm und

3. konstruiert für Eingangsleistungen größer/gleich 5 kW;

b) Netzgeräte, besonders konstruiert für von Unternummer 2B226a erfasste Öfen, mit einer angegebenen Ausgangsleistung größer/gleich 5 kW.

Anmerkung: Unternummer 2B226a erfasst keine Öfen zur Bearbeitung von Halbleiterwafern.

2B227 Vakuum- oder Schutzgas-Metallschmelz- und Metallgießöfen und zugehörige Ausrüstung, wie folgt:

a) Lichtbogenöfen (Schmelz-, Umschmelz- und Gießöfen) mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Abschmelzelektrodenvolumen zwischen 1 000 cm^3 und 20 000 cm^3 und

2. geeignet für den Betrieb bei Schmelztemperaturen über 1 973 K (1 700 °C);

b) Elektronenstrahlschmelzöfen und Plasma-Schmelz- oder Plasma-Zerstäubungsschmelzöfen mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Leistung größer/gleich 50 kW und

2. geeignet für den Betrieb bei Schmelztemperaturen über 1 473 K (1 200 °C);

c) Rechnersteuerungs- und Überwachungssysteme, besonders entwickelt für von Unternummer 2B227a oder 2B227b erfasste Öfen.

2B228 Rotorfertigungs- oder Rotormontageausrüstung, Rotorrichtausrüstung, Dorne zur Sickenformung und Gesenke hierfür, wie folgt:

a) Rotormontageausrüstung für den Zusammenbau von Gaszentrifugenteilrohren, Scheiben und Enddeckeln;

▼B

Anmerkung: Unternummer 2B228a schließt Präzisionsdorne, Haltevorrichtungen und Einschrumpfvorrichtungen ein.

b) Rotorrichtausrüstung zum Ausrichten von Gaszentrifugenteilrohren auf eine gemeinsame Achse;

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Unternummer 2B228b besteht diese Ausrüstung üblicherweise aus Präzisionsmesssonden, die mit einem Rechner verbunden sind, der die Funktion, z. B. der pneumatisch betriebenen Backen zum Ausrichten der Teilrohre, steuert.

c) Dorne zur Sickenformung und Gesenke zur Herstellung von Einfachsicken.

Technische Anmerkung:

Sicken gemäß Unternummer 2B228c besitzen alle folgenden Eigenschaften:

1. Innendurchmesser zwischen 75 mm und 400 mm,

2. Länge größer/gleich 12,7 mm,

3. Sickenhöhe größer als 2 mm und

4. hergestellt aus hochfesten Aluminiumlegierungen, martensitaushärtendem Stahl oder hochfesten „faser- oder fadenförmigen Materialien“.

2B230 „Druckmessgeräte“, geeignet zum Messen von Absolutdrücken im Bereich von 0 bis 13 kPa, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Drucksensoren, die aus Aluminium, Aluminiumlegierungen, Nickel oder Nickellegierungen mit mehr als 60 Gew.-% Nickel hergestellt oder damit geschützt sind, und

b) mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Messbereich kleiner als 13 kPa und ‚Messgenauigkeit‘ kleiner (besser) als ± 1 % vom Skalenendwert oder

2. Messbereich größer/gleich 13 kPa und ‚Messgenauigkeit‘ kleiner (besser) als ± 130 Pa.

Technische Anmerkung:

‚Messgenauigkeit‘ im Sinne der Nummer 2B230 schließt Nichtlinearität, Hysterese und Reproduzierbarkeit bei Umgebungstemperatur ein.

2B231 Vakuumpumpen mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Ansaugdurchmesser größer/gleich 380 mm,

b) Saugvermögen größer/gleich 15 m^3/s und

c) geeignet zur Erzeugung eines Endvakuumdrucks kleiner als 13 MPa.

Technische Anmerkungen:

1. Das Saugvermögen wird am Messpunkt mit Stickstoffgas oder Luft bestimmt.

▼B

2. Der Endvakuumdruck wird an der geschlossenen Saugseite der Pumpe bestimmt.

2B232 Mehrkammer-Leichtgaskanonen oder andere Hochgeschwindigkeitsbeschleunigungssysteme (spulenartige, elektromagnetische und elektrothermische Typen und andere fortgeschrittene Systeme), die Projektile auf Geschwindigkeiten größer/gleich 2 km/s beschleunigen können.

2B350 Chemische Herstellungseinrichtungen, Apparate und Bestandteile wie folgt:

a) Reaktionsbehälter oder Reaktoren, mit oder ohne Rührer, mit einem inneren (geometrischen) Gesamtvolumen größer als 0,1 m^3 (100 l) und kleiner als 20 m^3 (20 000 l), bei denen die medienberührenden Flächen ganz aus einem der folgenden Werkstoffe oder Materialien bestehen:

1. ‚Legierungen' mit mehr als 25 Gew.-% Nickel und 20 Gew.-% Chrom,

2. Fluorpolymere (polymere oder elastomere Materialien mit mehr als 35 Gew.-% Fluor),

3. Glas oder E-Mail,

4. Nickel oder Nickel-‚Legierungen' mit mehr als 40 Gew.-% Nickel,

5. Tantal oder Tantal-‚Legierungen',

6. Titan oder Titan-‚Legierungen',

7. Zirkonium oder Zirkonium-‚Legierungen' oder

8. Niob (Columbium) oder Niob-‚Legierungen';

b) Rührer für die Verwendung in den von Unternummer 2B350a erfassten Reaktionskesseln oder Reaktoren sowie für solche Rührer konstruierte Rührflügel, Rührblätter oder Rührwellen, bei denen die medienberührenden Flächen ganz aus einem der folgenden Werkstoffe oder Materialien bestehen:

1. ‚Legierungen' mit mehr als 25 Gew.-% Nickel und 20 Gew.-% Chrom,

2. Fluorpolymere (polymere oder elastomere Materialien mit mehr als 35 Gew.-% Fluor),

3. Glas oder E-Mail,

4. Nickel oder Nickel-‚Legierungen' mit mehr als 40 Gew.-% Nickel,

5. Tantal oder Tantal-‚Legierungen',

6. Titan oder Titan-‚Legierungen',

7. Zirkonium oder Zirkonium-‚Legierungen' oder

8. Niob (Columbium) oder Niob-‚Legierungen';

▼B

c) Lagertanks, Container oder Vorlagen mit einem inneren (geometrischen) Gesamtvolumen größer als 0,1 m^3 (100 l), bei denen die medienberührenden Flächen ganz aus einem der folgenden Werkstoffe oder Materialien bestehen:

1. ‚Legierungen' mit mehr als 25 Gew.-% Nickel und 20 Gew.-% Chrom,

2. Fluorpolymere (polymere oder elastomere Materialien mit mehr als 35 Gew.-% Fluor),

3. Glas oder E-Mail,

4. Nickel oder Nickel-‚Legierungen' mit mehr als 40 Gew.-% Nickel,

5. Tantal oder Tantal-‚Legierungen',

6. Titan oder Titan-‚Legierungen',

7. Zirkonium oder Zirkonium-‚Legierungen' oder

8. Niob (Columbium) oder Niob-‚Legierungen';

d) Wärmetauscher oder Kondensatoren mit einer Wärmeaustauschfläche größer als 0,15 m^2 und kleiner als 20 m^2 sowie für solche Wärmetauscher oder Kondensatoren konstruierte Rohre, Platten, Coils oder Blöcke, bei denen die medienberührenden Flächen ganz aus einem der folgenden Werkstoffe oder Materialien bestehen:

1. ‚Legierungen' mit mehr als 25 Gew.-% Nickel und 20 Gew.-% Chrom,

2. Fluorpolymere (polymere oder elastomere Materialien mit mehr als 35 Gew.-% Fluor),

3. Glas oder E-Mail,

4. Grafit oder ‚Carbon-Grafit',

5. Nickel oder Nickel-‚Legierungen' mit mehr als 40 Gew.-% Nickel,

6. Tantal oder Tantal-‚Legierungen',

7. Titan oder Titan-‚Legierungen',

8. Zirkonium oder Zirkonium-‚Legierungen',

9. Siliziumkarbid,

10. Titankarbid oder

11. Niob (Columbium) oder Niob-‚Legierungen';

e) Destillations- oder Absorptionskolonnen mit einem inneren Durchmesser größer als 0,1 m sowie für solche Destillations- oder Absorptionskolonnen konstruierte Flüssigkeitsverteiler, Dampfverteiler oder Flüssigkeitssammler, bei denen die medienberührenden Flächen ganz aus einem der folgenden Werkstoffe oder Materialien bestehen:

1. ‚Legierungen' mit mehr als 25 Gew.-% Nickel und 20 Gew.-% Chrom,

▼B

2. Fluorpolymere (polymere oder elastomere Materialien mit mehr als 35 Gew.-% Fluor),

3. Glas oder E-Mail,

4. Grafit oder ‚Carbon-Grafit‘,

5. Nickel oder Nickel-‚Legierungen‘ mit mehr als 40 Gew.-% Nickel,

6. Tantal oder Tantal-‚Legierungen‘,

7. Titan oder Titan-‚Legierungen‘,

8. Zirkonium oder Zirkonium-‚Legierungen‘ oder

9. Niob (Columbium) oder Niob-‚Legierungen‘;

f) fernbedienbare Abfülleinrichtungen, bei denen die medienberührenden Flächen ganz aus einem der folgenden Werkstoffe oder Materialien bestehen:

1. ‚Legierungen‘ mit mehr als 25 Gew.-% Nickel und 20 Gew.-% Chrom oder

2. Nickel oder Nickel-‚Legierungen‘ mit mehr als 40 Gew.-% Nickel;

g) Ventile mit einer ‚Nennweite‘ größer als 10 mm sowie für solche Ventile konstruierte Ventilgehäuse oder vorgeformte Gehäuseauskleidungen, bei denen die medienberührenden Flächen ganz aus einem der folgenden Werkstoffe oder Materialien bestehen:

1. ‚Legierungen‘ mit mehr als 25 Gew.-% Nickel und 20 Gew.-% Chrom,

2. Fluorpolymere (polymere oder elastomere Materialien mit mehr als 35 Gew.-% Fluor),

3. Glas oder E-Mail,

4. Nickel oder Nickel-‚Legierungen‘ mit mehr als 40 Gew.-% Nickel,

5. Tantal oder Tantal-‚Legierungen‘,

6. Titan oder Titan-‚Legierungen‘,

7. Zirkonium oder Zirkonium-‚Legierungen‘,

8. Niob (Columbium) oder Niob-‚Legierungen‘ oder

9. keramische Materialien wie folgt:

a) Siliziumkarbid mit einer Reinheit größer (besser)/gleich 80 Gew.-%;

b) Aluminiumoxid mit einer Reinheit größer (besser)/gleich 99,9 Gew.-%;

c) Zirkondioxid;

Technische Anmerkung:

Bei unterschiedlichem Einlass- und Auslassdurchmesser ist die ‚Nennweite‘ als der kleinere der beiden Durchmesser definiert.

▼B

h) mehrwandige Rohre mit Leckdetektor-Anschluss, bei denen die medienberührenden Flächen ganz aus einem der folgenden Werkstoffe oder Materialien bestehen:

1. ‚Legierungen' mit mehr als 25 Gew.-% Nickel und 20 Gew.-% Chrom,

2. Fluorpolymere (polymere oder elastomere Materialien mit mehr als 35 Gew.-% Fluor),

3. Glas oder E-Mail,

4. Grafit oder ‚Carbon-Grafit',

5. Nickel oder Nickel-‚Legierungen' mit mehr als 40 Gew.-% Nickel,

6. Tantal oder Tantal-‚Legierungen',

7. Titan oder Titan-‚Legierungen',

8. Zirkonium oder Zirkonium-‚Legierungen' oder

9. Niob (Columbium) oder Niob-‚Legierungen';

i) Pumpen mit Mehrfachdichtung und dichtungslose Pumpen mit einer vom Hersteller angegebenen maximalen Förderleistung größer als 0,6 m^3/h oder Vakuumpumpen mit einer vom Hersteller angegebenen maximalen Förderleistung größer als 5 m^3/h (jeweils unter Standard-Bedingungen von 273 K [0 °C] und 101,3 kPa) sowie für solche Pumpen konstruierte Pumpengehäuse, vorgeformte Gehäuseauskleidungen, Laufräder, Rotoren oder Strahlpumpendüsen, bei denen die medienberührenden Flächen ganz aus einem der folgenden Werkstoffe oder Materialien bestehen:

1. ‚Legierungen' mit mehr als 25 Gew.-% Nickel und 20 Gew.-% Chrom,

2. Keramik,

3. Ferrosiliziumguss (hochlegiertes Ferrosilizium),

4. Fluorpolymere (polymere oder elastomere Materialien mit mehr als 35 Gew.-% Fluor),

5. Glas oder E-Mail,

6. Grafit oder ‚Carbon-Grafit',

7. Nickel oder Nickel-‚Legierungen' mit mehr als 40 Gew.-% Nickel,

8. Tantal oder Tantal-‚Legierungen',

9. Titan oder Titan-‚Legierungen',

10. Zirkonium oder Zirkonium-‚Legierungen' oder

11. Niob (Columbium) oder Niob-‚Legierungen';

▼B

j) Verbrennungseinrichtungen, entwickelt zur Vernichtung der in Nummer 1C350 genannten Substanzen, mit besonders entwickelten Abfall-Zuführungssystemen, speziellen Handhabungseinrichtungen und einer durchschnittlichen Brennraumtemperatur größer als 1 273 K (1 000 °C), wobei die medienberührenden Flächen des Zuführungssystems ganz aus einem der folgenden Werkstoffe oder Materialien bestehen:

1. ‚Legierungen' mit mehr als 25 Gew.-% Nickel und 20 Gew.-% Chrom,

2. Keramik oder

3. Nickel oder Nickel-‚Legierungen' mit mehr als 40 Gew.-% Nickel.

Technische Anmerkungen:

1. ‚Carbon-Grafit' besteht aus amorphem Kohlenstoff und Grafit, wobei der Grafitgehalt 8 Gew.-% oder mehr beträgt.

2. Für das in den obigen Unternummern aufgeführte Material sind unter dem Begriff ‚Legierung', wenn dieser nicht in Verbindung mit einer bestimmten Elementkonzentration verwendet wird, diejenigen Legierungen zu verstehen, bei denen das identifizierte Metall einen höheren Gewichtsanteil aufweist als jedes andere Element.

2B351 Systeme zur Feststellung oder Überwachung toxischer Gase und dafür bestimmte Bestandteile zur Detektion, die nicht von Nummer 1A004 erfasst werden, wie folgt, sowie Detektoren, Ausrüstungen mit Sensoren und austauschbare Mess-Sonden-Einsätze hierfür:

a) entwickelt für den kontinuierlichen Betrieb und verwendbar für die Detektion von chemischen Kampfstoffen oder den in Nummer 1C350 genannten Substanzen unterhalb einer Konzentration von 0,3 mg/m^3 oder

b) entwickelt für die Detektion cholinesterase-hemmender Wirkung.

2B352 Ausrüstung, geeignet zur Handhabung biologischer Stoffe, wie folgt:

a) vollständige biologische Sicherheitsbereiche, ausgestattet nach den Richtlinien für die Sicherheitsstufen P3 oder P4;

Technische Anmerkung:

Die Sicherheitsstufen P3 oder P4 (BL3, BL4, L3, L4) entsprechen der Definition im WHO-Handbuch Laboratory Biosafety (3. Auflage, Genf 2004).

b) Fermenter, geeignet zur Kultivierung pathogener „Mikroorganismen" oder Viren oder geeignet zur Erzeugung von „Toxinen", ohne Aerosolfreisetzung, mit einer Gesamtkapazität größer/gleich 20 l;

Technische Anmerkung:

Fermenter schließen Bioreaktoren, Chemostate und kontinuierliche Fermentationssysteme ein.

c) Zentrifugalseparatoren, geeignet zur kontinuierlichen Trennung ohne Aerosolfreisetzung, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Durchflussrate größer als 100 l/h,

▼B

2. Bestandteile aus poliertem Edelstahl oder Titan,

3. Ein- oder Mehrfachdichtung im Dampfsterilisationsbereich und

4. geeignet zur In-situ-Sterilisation im geschlossenen Zustand;

Technische Anmerkung:

Zentrifugalseparatoren schließen Dekanter ein.

d) Kreuz-(Tangential-)stromfilter-Ausrüstung und Bestandteile wie folgt:

1. Kreuz-(Tangential-)stromfilter-Ausrüstung, geeignet zur Abtrennung von pathogenen „Mikroorganismen", Viren, Toxinen oder Zellkulturen ohne Aerosolfreisetzung, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Gesamtfilterfläche größer/gleich 1 m^2 und

b) mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. geeignet zur In-situ-Sterilisation oder zur In-situ-Desinfektion oder

2. Verwendung von Einweg- oder Einmalfiltern;

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Unternummer 2B352d1b bezeichnet ‚Sterilisation' die Entfernung aller vermehrungsfähigen Mikroben von der Ausrüstung durch die Verwendung physikalischer (z. B. Dampf) oder chemischer Agenzien. ‚Desinfektion' bezeichnet die Zerstörung der potenziellen mikrobiellen Infektiosität der Ausrüstung durch die Verwendung chemischer Agenzien mit germiziden Effekten. Desinfektion und Sterilisation unterscheiden sich von der Sanitisation. Die Sanitisation bezieht sich auf Reinigungsoperationen, die entwickelt wurden, um die Menge des mikrobiellen Materials auf der Ausrüstung zu verringern ohne notwendigerweise deren völlige Infektiosität oder Vermehrungsfähigkeit zu beseitigen.

2. Bestandteile von Kreuz-(Tangential-)stromfiltern (z. B. Module, Elemente, Kassetten, Kartuschen oder Platten) mit einer Filterfläche größer/gleich 0,2 m^2 pro Bestandteil und konstruiert für die Verwendung in Kreuz-(Tangential-)stromfilter-Ausrüstung, die von Unternummer 2B352d1 erfasst wird;

Anmerkung: Unternummer 2B352d erfasst nicht Umkehrosmose-Ausrüstung gemäß Herstellerangaben.

e) dampfsterilisierbare Gefriertrocknungsanlagen mit einer Eiskapazität des Kondensators größer als 10 kg und kleiner als 1 000 kg in 24 Stunden;

f) Schutz- und Containment-Ausrüstungen wie folgt:

1. Voll- oder Halbschutzanzüge oder Hauben, die auf die Anbindung an eine externe Luftversorgung angewiesen sind und mit Überdruck betrieben werden,

▼B

Anmerkung: Anzüge, entwickelt für das Tragen mit unabhängigen Atemgeräten, werden von Unternummer 2B352f1 nicht erfasst.

2. biologische Sicherheitswerkbänke der Klasse III oder Isolatoren mit ähnlichen Leistungsmerkmalen;

Anmerkung: Die in Unternummer 2B352f2 genannten Isolatoren schließen flexible Isolatoren, Trockenkästen (dry boxes), Kästen für anaerobe Arbeiten, Handschuharbeitskästen und Hauben mit laminarer Strömung (geschlossen mit vertikaler Strömung) ein.

g) Aerosolprüfkammern mit einem Volumen größer/gleich 1 m^3, konstruiert für Aerosoleignungsprüfungen von „Mikroorganismen“, Viren oder „Toxinen“.

▼B

2C **Werkstoffe und Materialien**

Kein Eintrag.

▼B

2D **Datenverarbeitungsprogramme (Software)**

2D001 „Software“, andere als von Nummer 2D002 erfasst, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von Ausrüstung, die von Nummer 2A001 oder 2B001 bis 2B009 erfasst wird.

2D002 „Software“ für elektronische Bauteile, auch wenn sie in einem elektronischen Bauteil oder System dauerhaft gespeichert ist, die solche Bauteile oder Systeme zu Funktionen einer „numerischen Steuerung“ befähigt, die mehr als vier interpolierende Achsen simultan zur „Bahnsteuerung“ koordinieren kann.

Anmerkung 1: Nummer 2D002 erfasst keine „Software“, besonders entwickelt oder geändert zur Verwendung in nicht von Kategorie 2 erfassten Werkzeugmaschinen.

Anmerkung 2: Nummer 2D002 erfasst keine „Software“ für Maschinen, die von Nummer 2B002 erfasst werden. Zur Erfassung von „Software“ für die von Nummer 2B002 erfassten Maschinen: siehe Nummer 2D001.

2D101 „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Verwendung“ von Ausrüstung, erfasst von Nummer 2B104, 2B105, 2B109, 2B116, 2B117 oder 2B119 bis 2B122.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 9D004.

2D201 „Software“, besonders entwickelt für die „Verwendung“ von Ausrüstung, erfasst von Nummer 2B204, 2B206, 2B207, 2B209, 2B219 oder 2B227.

2D202 „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von Ausrüstung, erfasst von Nummer 2B201.

2D351 „Software“, die nicht von Nummer 1D003 erfasst wird, besonders entwickelt für die „Verwendung“ der von Unternummer 2B351 erfassten Ausrüstung.

▼B

2E **Technologie**

2E001 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ von Ausrüstung oder „Software“, die von Nummer 2A, 2B oder 2D erfasst wird.

2E002 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Herstellung“ von Ausrüstung, die von Nummer 2A oder 2B erfasst wird.

2E003 „Technologie“ wie folgt:

a) „Technologie“ für die „Entwicklung“ von interaktiver Grafik als integraler Bestandteil „numerischer Steuerungen“ zur Vorbereitung oder Änderung von Teileprogrammen;

b) „Technologie“ für metallbearbeitende Fertigungsverfahren wie folgt:

1. „Technologie“ für den Entwurf von Werkzeugen, Gesenken oder Spannvorrichtungen, besonders entwickelt für eines der folgenden Verfahren:

a) „superplastisches Umformen“,

b) „Diffusionsschweißen“ oder

c) „hydrostatisches Umformen mit direkter Druckbeaufschlagung“,

2. technische Daten, d. h. Verfahrensbeschreibungen oder Parameter, wie folgt, für die Verfahrenssteuerung:

a) „superplastisches Umformen“ von Aluminium-, Titan- oder „Superlegierungen“:

1. Oberflächenbehandlung,

2. Dehngeschwindigkeit,

3. Temperatur,

4. Druck,

b) „Diffusionsschweißen“ von „Superlegierungen“ oder Titanlegierungen:

1. Oberflächenbehandlung,

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;

▼B

d) „Technologie“ für die „Entwicklung“ von Generatoren für die Erstellung von Steuerbefehlen für Werkzeugmaschinen (z. B. Teileprogramme) aus Konstruktionsdaten innerhalb der „numerischen Steuerungen“;

e) „Technologie“ für die „Entwicklung“ von Integrations-„Software“ zum Einfügen von „Expertensystemen“ in „numerische Steuerungen“ zur weit gehenden Unterstützung von Entscheidungen im maschinennahen Bereich;

f) „Technologie“ für das Aufbringen von anorganischen Auflageschichten oder anorganischen, oberflächen-verändernden 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.

Anmerkung: *Tabelle und Technische Anmerkung folgen nach Nummer 2E301.*

Ergänzende Anmerkung: *Diese Tabelle ist so zu lesen, dass die Technologie eines bestimmten Beschichtungsverfahrens nur dann erfasst ist, wenn die in Spalte 3 aufgeführte Beschichtung einem Absatz mit dem jeweiligen Substrat in Spalte 2 direkt zugeordnet ist. Beispiel: Technische Daten zur chemischen Beschichtung aus der Gasphase (CVD-Beschichten) sind erfasst bezüglich der Aufbringung von Siliciden auf Substrate aus Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-„Matrix“-„Verbundwerkstoffen“, aber nicht erfasst bezüglich der Aufbringung von Siliciden auf Substrate aus ‚gesintertem Wolframkarbid‘ (16) und ‚Siliziumkarbid‘ (18). Im zweiten Fall ist die Beschichtung nicht in dem Absatz der Spalte 3 aufgeführt, der dem Absatz der Spalte 2 mit dem Eintrag ‚gesintertes Wolframkarbid‘ (16), ‚Siliziumkarbid‘ (18) direkt zugeordnet ist.*

2E101 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Verwendung“ von Ausrüstung oder „Software“, erfasst von Nummer 2B004, 2B009, 2B104, 2B109, 2B116, 2B119 bis 2B122 oder 2D101.

2E201 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Verwendung“ von Ausrüstung oder „Software“, erfasst von Nummer 2A225, 2A226, 2B001, 2B006, Unternummer 2B007b oder 2B007c, Nummer 2B008, 2B009, 2B201, 2B204, 2B206, 2B207, 2B209, 2B225 bis 2B232, 2D201 oder 2D202.

2E301 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Verwendung“ von Waren, erfasst von Nummer 2B350 bis 2B352.

Tabelle

Abscheidungsverfahren

1. Beschichtungsverfahren (1) (*)	2. Substrat	3. Schichten
A. Chemische Beschichtung aus der Gasphase (CVD-Beschichten)	„Superlegierungen“	Aluminide für Innenbeschichtungen
	Keramik (19) und Glas mit niedriger Wärmeausdehnung (14)	Silicide Karbide Dielektrische Schichten (15) Diamant Diamantartiger Kohlenstoff (17)

▼B

1. Beschichtungsverfahren (1) (*)	2. Substrat	3. Schichten
	Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-„Matrix“-„Verbundwerkstoffe“	Silicide Karbide Hochschmelzende Metalle Mischschichten daraus (4) Dielektrische Schichten (15) Aluminide Legierte Aluminide (2) Bornitrid
	Gesintertes Wolframkarbid (16), Siliziumkarbid (18)	Karbide Wolfram Mischschichten daraus (4) Dielektrische Schichten (15)
	Molybdän und Molybdänlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Beryllium und Berylliumlegierungen	Dielektrische Schichten (15) Diamant Diamantartiger Kohlenstoff (17)
	Werkstoffe oder Materialien für Sensorenfenster (9)	Dielektrische Schichten (15) Diamant Diamantartiger Kohlenstoff (17)
B. Physikalische Beschichtung aus der Gasphase (PVD-Beschichten) durch thermisches Verdampfen (TE-PVD)		
B.1. PVD-Beschichten mittels Elektronenstrahl (EB-PVD)	„Superlegierungen“	Legierte Silicide Legierte Aluminide (2) MCrAlX (5) modifiziertes Zirkoniumdioxid (12) Silicide Aluminide Mischschichten daraus (4)
	Keramik (19) und Glas mit niedriger Wärmeausdehnung (14)	Dielektrische Schichten (15)

▼B

1. Beschichtungsverfahren (1) (*)	2. Substrat	3. Schichten
	Korrosionsbeständiger Stahl (7)	MCrAlX (5) Modifiziertes Zirkoniumdioxid (12) Mischschichten daraus (4)
	Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-„Matrix“-„Verbundwerkstoffe“	Silicide Karbide Hochschmelzende Metalle Mischschichten daraus (4) Dielektrische Schichten (15) Bornitrid
	Gesintertes Wolframkarbid (16), Siliziumkarbid (18)	Karbide Wolfram Mischschichten daraus (4) Dielektrische Schichten (15)
	Molybdän und Molybdänlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Beryllium und Berylliumlegierungen	Dielektrische Schichten (15) Boride Beryllium
	Werkstoffe oder Materialien für Sensorenfenster (9)	Dielektrische Schichten (15)
	Titanlegierungen (13)	Boride Nitride
B.2. Ionenunterstütztes PVD-Beschichten mittels Widerstandsheizung (PVD-Ionenplattieren)	Keramik (19) und Glas mit niedriger Wärmeausdehnung (14)	Dielektrische Schichten (15) Diamantartiger Kohlenstoff (17)
	Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-„Matrix“-„Verbundwerkstoffe“	Dielektrische Schichten (15)
	Gesintertes Wolframkarbid (16), Siliziumkarbid	Dielektrische Schichten (15)
	Molybdän und Molybdänlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Beryllium und Berylliumlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Werkstoffe oder Materialien für Sensorenfenster (9)	Dielektrische Schichten (15) Diamantartiger Kohlenstoff (17)

▼B

1. Beschichtungsverfahren (1) (*)	2. Substrat	3. Schichten
B.3. PVD-Beschichten: „Laser“-Verdampfung	Keramik (19) und Glas mit niedriger Wärmeausdehnung (14)	Silicide Dielektrische Schichten (15) Diamantartiger Kohlenstoff (17)
	Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-„Matrix“-„Verbundwerkstoffe“	Dielektrische Schichten (15)
	Gesintertes Wolframkarbid (16), Siliziumkarbid	Dielektrische Schichten (15)
	Molybdän und Molybdänlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Beryllium und Berylliumlegierungen	Dielektrische Schichten (15)
	Werkstoffe oder Materialien für Sensorenfenster (9)	Dielektrische Schichten (15) Diamantartiger Kohlenstoff
B.4. Physikalische Abscheidung aus der Gasphase (PVD): Kathodenzerstäubung durch Bogenentladung (Arc-Verdampfen)	„Superlegierungen“	Legierte Silicide Legierte Aluminide (2) MCrAlX (5)
	Polymere (11) und „Verbundwerkstoffe“ mit organischer „Matrix“	Boride Karbide Nitride Diamantartiger Kohlenstoff (17)
C. Pack-Beschichten [Pack-Beschichten ohne direkten Pulverkontakt (out-of-pack) (10): siehe oben unter A]	Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-„Matrix“-„Verbundwerkstoffe“	Silicide Karbide Mischschichten daraus (4)
	Titanlegierungen (13)	Silicide Aluminide Legierte Aluminide (2)
	Hochschmelzende Metalle und Legierungen (8)	Silicide Oxide

▼B

1. Beschichtungsverfahren (1) (*)	2. Substrat	3. Schichten
D. Plasmaspritzen	„Superlegierungen“	MCrAlX (5)
		Modifiziertes Zirkoniumdioxid (12)
		Mischschichten daraus (4)
		Nickel-Grafit-Einlaufbeläge
		Ni-Cr-Al-haltige 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
		Karbide
	Korrosionsbeständiger Stahl (7)	MCrAlX (5)
		Modifiziertes Zirkoniumdioxid (12)
		Mischschichten daraus (4)
	Titanlegierungen (13)	Karbide
		Aluminide
		Silicide
		Legierte Aluminide (2)
		Nickel-Grafit-Einlaufbeläge
		Ni-Cr-Al-haltige Einlaufbeläge
		Al-Si-Polyester-Einlaufbeläge
E. Schlickerbeschichten	Hochschmelzende Metalle und Legierungen (8)	Aufgeschmolzene Silicide
		Aufgeschmolzene Aluminide, ausgenommen für Widerstandsheizelemente
	Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-„Matrix“-„Verbundwerkstoffe“	Silicide
		Karbide
		Mischschichten daraus (4)

▼B

1. Beschichtungsverfahren (1) (*)	2. Substrat	3. Schichten
F. Kathodenzerstäubungsbeschichtung (Sputtern/Aufstäuben)	„Superlegierungen“	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)
		Diamantartiger Kohlenstoff (17)
	Titanlegierungen (13)	Boride
		Nitride
		Oxide
		Silicide
		Aluminide
		Legierte Aluminide (2)
		Karbide
	Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Keramik- und Metall-„Matrix“-„Verbundwerkstoffe“	Silicide
		Karbide
		Hochschmelzende Metalle
		Mischschichten daraus (4)
		Dielektrische Schichten (15)
		Bornitrid
	Gesintertes Wolframkarbid (16), Siliziumkarbid (18)	Karbide
		Wolfram
		Mischschichten daraus (4)
		Dielektrische Schichten (15)
		Bornitrid
	Molybdän und Molybdänlegierungen	Dielektrische Schichten (15)

▼B

1. Beschichtungsverfahren (1) (*)	2. Substrat	3. Schichten
	Beryllium und Berylliumlegierungen	Boride Dielektrische Schichten (15) Beryllium
	Werkstoffe oder Materialien für Sensorenfenster (9)	Dielektrische Schichten (15) Diamantartiger Kohlenstoff (17)
	Hochschmelzende Metalle und Legierungen (8)	Aluminide Silicide Oxide Karbide
G. Ionenimplantation	Hochwarmfeste Lagerstähle	Zusatz von Chrom, Tantal oder Niob (Columbium)
	Titanlegierungen (13)	Boride Nitride
	Beryllium und Berylliumlegierungen	Boride
	Gesintertes Wolframkarbid (16)	Karbide Nitride

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

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. Der Ausdruck ‚Mischschichten daraus' schließt infiltrierten Werkstoff, abgestufte Zusammensetzungen, Simultanabscheidungen und Mehrschichten-Abscheidungen ein. 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, Silizium, 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

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 und Legierungen' schließen die folgenden Metalle und ihre Legierungen ein: Niob (Columbium), Molybdän, Wolfram und Tantal.

9. ‚Werkstoffe oder Materialien für Sensorenfenster' wie folgt: Aluminiumoxid, Silizium, Germanium, Zinksulfid, Zinkselenid, Galliumarsenid, Diamant, Galliumphosphid, Saphir und die folgenden Metallhalogenide: Werkstoffe oder Materialien für Sensorenfenster mit einem Durchmesser von mehr als 40 mm bei Zirkoniumfluorid und Hafniumfluorid.

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) 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 nur 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 1×10^{-7} K^{-1} oder weniger, gemessen bei einer Temperatur von 293 K (20 °C).

15. ‚Dielektrische Schichten' sind Mehrfachschichten aus Isolierstoffen, wobei die Interferenzeigenschaften eines Schichtsystems, das aus Werkstoffen oder Materialien 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-„Verbundwerkstoff" lagen.

16. ‚Gesintertes Wolframkarbid' bezieht sich nicht auf Werkstoffe oder Materialien für Schneid- und Formwerkzeuge aus Wolframkarbid/(Cobalt, Nickel), Titankarbid/(Cobalt, Nickel), Chromkarbid/Nickel-Chrom und Chromkarbid/Nickel.

17. „Technologie", besonders entwickelt zum Abscheiden von diamantartigem Kohlenstoff auf den folgenden Gegenständen, unterliegt nicht der Ausfuhrgenehmigungspflicht:

Festplatten und Festplattenköpfe, Ausrüstung für die Herstellung von Einwegartikeln, Ventile für Wasserhähne, Lautsprechermembranen, Teile für Automobilmotoren, spangebende Werkzeuge, Stanz- und Presswerkzeuge, Ausrüstung für Büroautomation, Mikrofone, medizinische Geräte oder Formen für das Gießen oder Spritzen von Plastik, wenn sie aus Legierungen hergestellt sind, die weniger als 5 % Beryllium enthalten.

▼B

18. ‚Siliziumkarbid' schließt nicht Materialien für spanende und umformende Werkzeuge ein.

19. Keramiksubstrate, wie sie in dieser Position benutzt werden, beinhalten nicht Keramikmaterialien mit einem Anteil größer/gleich 5 Gew.-% an Lehm oder Bindemittel als separater Bestandteil oder als Kombination.

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 „Laser"strahlen geliefert.

Anmerkung 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.

Anmerkung 2: Pack-Beschichten bedeutet, dass ein Substrat in ein Pulvergemisch eingebettet wird.

Anmerkung 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 Abscheidungsvorgangs 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 ionenunterstützter Widerstandsheizung werden Heizquellen mit elektrischem Widerstand in Kombination mit auftreffendem(n) Ionenstrahl(en) verwendet, mit dem ein kontrollierter und gleichmäßiger Fluss aus verdampftem Beschichtungsmaterial erzeugt wird.

3. Bei der „Laser"-Verdampfung werden zum Verdampfen des Beschichtungsmaterials Impuls„laser" oder Dauerstrich-„Laser" verwendet.

▼B

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 einem 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.

5. 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.

c) 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, Silizium 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.

d) 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.

   Anmerkung 1: Niederdruck bezeichnet einen Druck unterhalb des normalen Atmosphärendrucks.

   Anmerkung 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.

e) Schlickerbeschichten (Aufbringen von Schichten durch Aufschlämmen) 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.

f) 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.

▼B

Anmerkung 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.

Anmerkung 2: Ionenstrahlen mit niedriger Energie (weniger als 5 keV) können verwendet werden, um die Abscheidung zu aktivieren.

g) 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.

▼B

KATEGORIE 3

ALLGEMEINE ELEKTRONIK

▼B

▼B

3A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

Anmerkung 1: Die Erfassung der in den Nummern 3A001 oder 3A002 — ohne die Unternummern 3A001a3 bis 3A001a10 oder 3A001a12 — beschriebenen Ausrüstung, Baugruppen und Bauelemente, die besonders konstruiert sind oder dieselben Funktionsmerkmale wie andere Waren aufweisen, richtet sich nach deren Erfassungsstatus.

Anmerkung 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 Erfassungsstatus der Waren, in denen sie verwendet werden.

Ergänzende Anmerkung: Wenn der Hersteller oder Ausführer den Erfassungsstatus 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 und besonders konstruierte Bestandteile hierfür wie folgt:

a) integrierte Schaltungen für allgemeine Anwendungen wie folgt:

Anmerkung 1: Die Erfassung von (fertigen oder noch nicht fertigen) Wafern, deren Funktion festliegt, richtet sich nach den Parametern von Unternummer 3A001a.

Anmerkung 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 ausgelegt für eine der folgenden Strahlungsfestigkeiten:

   a) Gesamtdosis größer/gleich 5×10^3 Gy (Silizium),

   b) Dosisrate größer/gleich 5×10^6 Gy (Silizium)/s oder

   c) integrierter Teilchenfluss (integrated flux) der Neutronen (1 MeV-Äquivalent) größer/gleich 5×10^{13} n/cm^2 bezogen auf Silizium oder der äquivalente Wert für andere Materialien.

   Anmerkung: Unternummer 3A001a1c gilt nicht für Metall/Isolator/Halbleiter-Strukturen (MIS-Strukturen).

2. „Mikroprozessoren“, „Mikrocomputer“, Mikrocontroller, elektrisch löschbare, programmierbare Festwertspeicher (EEPROMs), Flash-Speicher, statische Speicher (SRAM), aus einem Verbindungshalbleiter hergestellte integrierte Speicherschaltungen, Analog-Digital-Wandler, Digital-Analog-Wandler, elektrooptische oder „integrierte optische Schaltungen“ für die „Signaldatenverarbeitung“, anwenderprogrammierbare Logikschaltkreise (FPLDs), kundenspezifische integrierte Schaltungen, deren Funktion oder deren Erfassungsstatus in Bezug auf die Endbenutzergeräte unbekannt ist, oder FFT-Prozessoren (Fast Fourier Transform) mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) ausgelegt für eine Betriebstemperatur über 398 K (+ 125 °C),

▼B

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, hergestellt aus einem Verbindungshalbleiter und mit einer Taktfrequenz größer als 40 MHz,

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

4. nicht belegt,

5. Integrierte Schaltungen von Analog-Digital-Wandlern (Analogue-to-Digital Converters, ADCs) und Digital-Analog-Wandlern (Digital-to-Analogue Converters, DACs) wie folgt:

a) ADCs mit einer der folgenden Eigenschaften:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 3A101.

1. Auflösung größer/gleich 8 bit, aber kleiner als 10 bit, mit einer Ausgaberate größer als 500 Mio. Ausgabewörter pro Sekunde,

2. Auflösung größer/gleich 10 bit, aber kleiner als 12 bit, mit einer Ausgaberate größer als 300 Mio. Ausgabewörter pro Sekunde,

3. Auflösung von 12 bit mit einer Ausgaberate größer als 200 Mio. Ausgabewörter pro Sekunde,

4. Auflösung größer als 12 bit, aber kleiner/gleich 14 bit, mit einer Ausgaberate größer als 125 Mio. Ausgabewörter pro Sekunde oder

5. Auflösung größer als 14 bit mit einer Ausgaberate größer als 20 Mio. Ausgabewörter pro Sekunde,

Technische Anmerkungen:

1. Eine Auflösung von n Bit entspricht einer Quantisierung von 2^n Zuständen.

2. Die Anzahl der Bits im Ausgabewort ist gleich der Auflösung des ADC.

3. Die Ausgaberate ist die maximale Ausgaberate des Wandlers, ungeachtet der Architektur oder der Übertastung (oversampling).

4. Bei ‚Mehrkanal-ADCs‘ werden die Ausgänge nicht zusammengefasst (aggregated). Die Ausgaberate ist die maximale Ausgangsrate eines jeden einzelnen Kanals.

5. Bei ‚Interleaved-ADCs‘ oder bei ‚Mehrkanal-ADCs‘, die auch für den Interleaved-Modus spezifiziert sind, werden die Ausgänge zusammengefasst (aggregated). Die Ausgaberate ist die maximale Gesamtausgaberate (maximum combined total output rate) aller Ausgänge.

▼B

6. Anbieter können die Ausgaberate auch als Abtastrate (sampling rate), Wandlungsrate (conversion rate) oder Durchsatzrate (throughput rate) bezeichnen. Sie wird oft in Megahertz (MHz) oder Megasample pro Sekunde (MSPS) angegeben.

7. Zum Zwecke der Messung der Ausgaberate entspricht ein Datenwort pro Sekunde einem Hertz oder einem Sample pro Sekunde.

8. ‚Mehrkanal-ADCs' (multiple channel ADCs) sind Wandler, die mehr als einen ADC enthalten und so konstruiert sind, dass jeder ADC einen separaten Analogeingang hat.

9. ‚Interleaved-ADCs' sind Wandlerschaltungen, die mehrere ADC-Einheiten enthalten, welche jeweils denselben Analogeingang zu unterschiedlichen Zeitpunkten abtasten. Werden die Ausgänge zusammengefasst (aggregated), erhält man eine effektive Abtastung und eine Wandlung bei einer höheren Abtastrate (sampling rate).

b) DACs mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Auflösung größer/gleich 10 bit und ‚angepasste Update-Rate' größer/gleich 3 500 MSPS oder

2. Auflösung größer/gleich 12 bit und ‚angepasste Update-Rate' größer/gleich 1 250 MSPS, mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) „Einstellzeit" von Vollaussteuerung (full scale step) auf 0,024 % der Vollaussteuerung kleiner 9 ns.

   b) ‚Störungsfreier Dynamikbereich' größer 68 dBc (Träger) bei der Erzeugung eines vollausgesteuerten (full scale) Analogsignals von 100 MHz oder der höchsten spezifizierten Frequenz kleiner 100 MHz für die Erzeugung des vollausgesteuerten (full scale) Analogsignals.

Technische Anmerkungen:

1. ‚Störungsfreier Dynamikbereich' (spurious free dynamic range, SFDR) ist das Verhältnis des Effektivwertes (RMS Value) der Trägerfrequenz (maximale Signalkomponente) am Eingang des DAC zum Effektivwert (RMS Value) der nächst größeren Rausch- oder Oberwellenkomponente an seinem Ausgang.

2. Der SFDR wird direkt durch die Tabelle der technischen Daten oder das Diagramm des SFDR über der Frequenz bestimmt.

3. Ein Signal gilt als vollausgesteuert (full scale), wenn seine Amplitude größer als -3dBfs (full scale) ist.

4. ‚Angepasste Update-Rate' (adjusted update rate) für DACs:

   a) Bei konventionellen (nicht interpolierenden) DACs ist die ‚angepasste Update-Rate' die Rate, bei welcher das Digitalsignal in ein Analogsignal gewandelt wird und die Analogwerte am Ausgang durch den DAC verändert werden. DACs, bei denen der Interpolationsmodus umgangen werden kann (Interpolationsfaktor gleich Eins), werden als konventionelle (nicht interpolierende) DACs angenommen.

▼B

b) Bei interpolierenden DACs (Oversampling DACs) ist die ‚angepasste Update-Rate' die Update Rate des DAC geteilt durch den kleinsten Interpolationsfaktor. Bei interpolierenden DACs kann die ‚angepasste Update-Rate' auch anders genannt sein, einschließlich:

— Eingangsdatenrate (input data rate)

— Eingangswortrate (input word rate)

— Eingangsabtastrate (input sample rate)

— maximale Gesamteingangsbusrate

(maximum total input bus rate)

— maximale DAC-Taktrate für den DAC-Takteingang

(maximum DAC clock rate for DAC clock input),

6. elektrooptische oder „integrierte optische Schaltungen", entwickelt für die „Signaldatenverarbeitung" und mit allen folgenden Eigenschaften:

   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 Logikschaltkreise' (FPLDs) mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) maximale Anzahl digitaler Ein-/Ausgaben größer als 200 oder

   b) Gatterwert des Systems (system gate count) von mehr als 230 000;

   Anmerkung: Unternummer 3A001a7 schließt ein:

   — SPLDs (Simple Programmable Logic Devices),

   — CPLDs (Complex Programmable Logic Devices),

   — FPGAs (Field Programmable Gate Arrays),

   — FPLAs (Field Programmable Logic Arrays),

   — FPICs (Field Programmable Interconnects).

   Technische Anmerkungen:

   1. FPLAs und FPGAs werden auch FPLDs (‚Field Programmable Logic Devices') genannt.

   2. Die maximale Anzahl der digitalen Ein-/Ausgänge in Unternummer 3A001a7a wird auch als die maximale Anzahl der Benutzer-Ein-/Ausgänge oder der verfügbaren Ein-/Ausgänge bezeichnet, unabhängig davon, ob der integrierte Schaltkreis gehäust ist oder als Chip vorliegt.

8. nicht belegt,

9. integrierte Schaltungen für neuronale Netze,

▼B

10. kundenspezifische integrierte Schaltungen, deren Funktion unbekannt ist oder deren Erfassungsstatus in Bezug auf die Endbenutzergeräte dem Hersteller nicht bekannt ist, mit einer der folgenden Eigenschaften:

    a) mehr als 1 500 Anschlüsse,

    b) typische „Signallaufzeit des Grundgatters“ (basic gate propagation delay time) kleiner als 0,02 ns oder

    c) Betriebsfrequenz größer als 3 GHz,

11. andere als die in den Unternummern 3A001a3 bis 3A001a10 oder 3A001a12 beschriebenen digitalen, integrierten Schaltungen, die auf einem Verbindungshalbleiter basieren und eine der folgenden Eigenschaften aufweisen:

    a) Gatteräquivalent (equivalent gate count) größer als 3 000 (Gatter mit zwei Eingängen) oder

    b) Umschalt-Frequenz (toggle frequency) größer als 1,2 GHz,

12. FFT-Prozessoren (Fast Fourier Transform), ausgelegt für eine komplexe FFT mit n Punkten in weniger als $n \times \log_2 n/20\,480$ ms;

    Technische Anmerkung:

    Wenn n gleich 1 024 ist, dann ergibt die Formel in 3A001a12 eine Berechnungszeit von 500 µs.

b) Mikro- oder Millimeterwellenbauelemente oder -baugruppen wie folgt:

1. elektronische Vakuumröhren und Kathoden wie folgt:

Anmerkung 1: Unternummer 3A001b1 erfasst nicht Röhren, entwickelt oder ausgelegt für den Betrieb in einem Frequenzband mit den beiden folgenden Eigenschaften:

a) Das Frequenzband überschreitet nicht 31,8 GHz und

b) ist „von der ITU zugewiesen“ für Funkdienste, jedoch nicht für Ortungsfunkdienste.

Anmerkung 2: Unternummer 3A001b1 erfasst keine nicht “weltraumgeeigneten“ Röhren, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) mittlere Ausgangsleistung kleiner/gleich 50 W und

b) entwickelt oder ausgelegt für den Betrieb in einem Frequenzband mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Das Frequenzband überschreitet 31,8 GHz, aber nicht 43,5 GHz und

2. ist „von der ITU zugewiesen“ für Funkdienste, jedoch nicht für Ortungsfunkdienste.

a) Wanderfeldröhren für Impuls- oder Dauerstrichbetrieb wie folgt:

1. Röhren betrieben bei Frequenzen oberhalb 31,8 GHz,

▼B

2. Röhren 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 „normierten Bandbreite“ größer als 7 % oder einer Spitzenleistung größer als 2,5 kW,

4. Wendelröhren oder davon abgeleitete Röhren mit einer der folgenden Eigenschaften:

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-Verstärkerröhren mit einem Verstärkungsfaktor größer als 17 dB,

c) getränkte (impregnated) Kathoden, entwickelt für elektronische Röhren, zur Erzeugung einer Stromdichte größer als 5 A/cm^2 bei kontinuierlicher Emission und Nenn-Betriebsbedingungen,

2. „monolithisch integrierte Schaltungen“ (Leistungsverstärker) für Mikrowellen (MMIC power amplifiers) mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 3,2 GHz bis einschließlich 6,8 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 4 Watt (36 dBm) bei einer „normierten Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer als 15 %,

b) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 6,8 GHz bis einschließlich 16 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 1 Watt (30 dBm) bei einer „normierten Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer als 10 %,

c) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 16 GHz bis einschließlich 31,8 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 0,8 Watt (29 dBm) bei einer „normierten Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer als 10 %,

d) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 31,8 GHz bis einschließlich 37,5 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 0,1 nW,

e) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 37,5 GHz bis einschließlich 43,5 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 0,25 Watt (24 dBm) bei einer „normierten Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer als 10 % oder

f) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer als 43,5 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 0,1 nW,

Anmerkung 1: *Nicht belegt.*

Anmerkung 2: *Der Erfassungsstatus von MMIC, deren Betriebsfrequenzbereich Frequenzen in mehr als einem der in Unternummer 3A001b2a bis 3A001b2f definierten Frequenzbereiche überstreicht, richtet sich nach dem niedrigsten Grenzwert für die mittlere Ausgangsleistung.*

▼B

Anmerkung 3: *Die Anmerkungen 1 und 2 in Nummer 3A bedeuten, dass die Unternummer 3A001b2 keine MMIC erfasst, die für andere Anwendungen besonders konstruiert sind, wie z. B. Telekommunikation, Radar, Kraftfahrzeuge.*

3. diskrete Mikrowellentransistoren mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 3,2 GHz bis einschließlich 6,8 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 60 Watt (47,8 dBm),

   b) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 6,8 GHz bis einschließlich 31,8 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 20 Watt (43 dBm),

   c) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 31,8 GHz bis einschließlich 37,5 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 0,5 Watt (27 dBm),

   d) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 37,5 GHz bis einschließlich 43,5 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 1 Watt (30 dBm) oder

   e) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer als 43,5 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 0,1 nW,

   Anmerkung: *Der Erfassungsstatus von Mikrowellentransistoren, deren Betriebsfrequenzbereich Frequenzen in mehr als einem der in Unternummer 3A001b3a bis 3A001b3e definierten Frequenzbereiche überstreicht, richtet sich nach dem niedrigsten Grenzwert für die mittlere Ausgangsleistung.*

4. Halbleitermikrowellenverstärker, Mikrowellenbaugruppen, die Mikrowellenhalbleiterverstärker enthalten, und Mikrowellenmodule, die Mikrowellenhalbleiterverstärker enthalten, mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 3,2 GHz bis einschließlich 6,8 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 60 Watt (47,8 dBm) bei einer „normierten Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer als 15 %,

   b) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 6,8 GHz bis einschließlich 31,8 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 15 Watt (42 dBm) bei einer „normierten Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer als 10 %,

   c) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 31,8 GHz bis einschließlich 37,5 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 0,1 nW“

   d) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 37,5 GHz bis einschließlich 43,5 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 1 Watt (30 dBm) bei einer „normierten Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer als 10 %,

   e) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer als 43,5 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 0,1 nW, oder

▼B

f) ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 3,2 GHz und mit allen folgenden Eigenschaften:

1. mittlere Ausgangsleistung P (in Watt) größer als 150 geteilt durch das Quadrat der maximalen Betriebsfrequenz (in GHz) [P> 150 W*GHz^2/f_{GHz}^2],

2. „normierte Bandbreite“ größer/gleich 5 % und

3. Länge d (in cm) zweier zueinander rechtwinkliger Seiten kleiner/gleich 15 geteilt durch die kleinste Betriebsfrequenz in GHz [d≤ 15 cm*GHz/f_{GHz}],

Technische Anmerkung:

*Bei Verstärkern, deren spezifizierter Betriebsfrequenzbereich 3,2 GHz unterschreitet, soll in der Berechnungsformel nach Unternummer 3A001b4f3 als unterer Grenzwert 3,2 GHz verwendet werden [d≤ 15 cm*GHz/3,2 GHz].*

Ergänzende Anmerkung: Monolithisch integrierte Mikrowellen-Leistungsverstärkerschaltungen (MMIC power amplifiers) sind nach den Leistungsmerkmalen der Unternummer 3A001b2 zu bewerten.

Anmerkung 1: Nicht belegt.

Anmerkung 2: Der Erfassungsstatus von Ausrüstung, deren Betriebsfrequenzbereich Frequenzen in mehr als einem der in Unternummer 3A001b4a bis 3A001b4e definierten Frequenzbereiche überstreicht, richtet sich nach dem niedrigsten Grenzwert für die mittlere Ausgangsleistung.

5. elektronisch oder magnetisch abstimmbare Bandpassfilter oder Bandsperrfilter mit mehr als fünf abstimmbaren Resonatoren, die in weniger als 10 µs über einen Frequenzbereich im Verhältnis 1,5: 1 (f_{max}/f_{min}) abgestimmt werden können, und mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) mit einer Durchlassbandbreite größer als 0,5 % der Mittenfrequenz oder

b) mit einer Sperrbandbreite kleiner als 0,5 % der Mittenfrequenz,

6. nicht belegt,

7. Umsetzer und Oberwellenmischer, entwickelt um den Frequenzbereich von Ausrüstung gemäß Unternummer 3A002c, 3A002d, 3A002e oder 3A002f über die dort genannten Grenzwerte hinaus zu erweitern,

8. Mikrowellenleistungsverstärker mit von Unternummer 3A001b1 erfassten Röhren und allen folgenden Eigenschaften:

a) Betriebsfrequenz größer als 3 GHz,

b) mittleres Verhältnis von Ausgangsleistung zu Masse größer als 80 W/kg und

c) Volumen kleiner als 400 cm^3;

▼B

Anmerkung: Unternummer 3A001b8 erfasst nicht Ausrüstung, konstruiert oder ausgelegt für den Einsatz in einem Frequenzband, das für Funkdienste, jedoch nicht für Ortungsfunkdienste, „von der ITU zugewiesen" ist.

9. Mikrowellenleistungsmodule (microwave power modules, MPM) bestehend aus mindestens einer Wanderfeldröhre, einer „monolithisch integrierten Mikrowellenschaltung" (MMIC) und einer integrierten elektronischen Regelung der Stromversorgung und mit allen folgenden Eigenschaften:

   a) ‚Hochlaufzeit' bis auf Nennleistung kleiner als 10 Sekunden,

   b) Volumen kleiner als die maximale spezifizierte Leistung in Watt multipliziert mit 10 cm^3/W und

   c) „Momentanbandbreite" größer als 1 Oktave ($f_{max} > 2 f_{min}$) und mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. HF-Ausgangsleistung größer 100 W im Frequenzbereich kleiner/gleich 18 GHz oder

      2. Frequenzbereich größer als 18 GHz;

   Technische Anmerkungen:

   1. Die Berechnung des Volumens in Unternummer 3A001b9b wird durch folgendes Beispiel erläutert: Für eine maximale spezifizierte Leistung von 20 Watt ergibt sich 20 W × 10 cm^3/W = 200 cm^3.

   2. Die ‚Hochlaufzeit' in Unternummer 3A001b9a bezieht sich auf die Zeit vom Zustand des vollständigen Ausgeschaltetseins bis zum Zustand der vollständigen Betriebsfähigkeit, d. h. die Aufwärmzeit des Moduls ist eingeschlossen.

10. Oszillatoren oder Oszillator-Baugruppen, konstruiert für den Betrieb mit allen folgenden Eigenschaften:

    a) Phasenrauschen im Einseitenband (SSB) in dBc/Hz besser als $-(126 + 20\log_{10}F - 20\log_{10}f)$ für 10 Hz < F < 10 kHz und

    b) Phasenrauschen im Einseitenband (SSB) in dBc/Hz besser als $-(114 + 20\log_{10}F - 20\log_{10}f)$ für 10 kHz ≤ F < 500 kHz;

    Technische Anmerkung:

    F steht in Unternummer 3A001b10 für den Abstand von der Betriebsfrequenz (in Hertz) und f für die Betriebsfrequenz (in Megahertz).

11. elektronische „Frequenz-Synthesizer"-Baugruppen mit einer „Frequenzumschaltzeit" gemäß einer der folgenden Spezifikationen:

    a) kleiner als 312 ps,

    b) kleiner als 100 µs für jeden Frequenzwechsel größer 1,6 GHz innerhalb des synthetisierten Frequenzbereichs größer 3,2 GHz und kleiner oder gleich 10,6 GHz,

▼B

c) kleiner als 250 µs für jeden Frequenzwechsel größer 550 MHz innerhalb des synthetisierten Frequenzbereichs größer 10,6 GHz und kleiner oder gleich 31,8 GHz,

d) kleiner als 500 µs für jeden Frequenzwechsel größer 550 MHz innerhalb des synthetisierten Frequenzbereichs größer 31,8 GHz und kleiner oder gleich 43,5 GHz oder

e) kleiner als 1 ms innerhalb des synthetisierten Frequenzbereichs größer 43,5 GHz;

Ergänzende Anmerkung: *Für allgemein verwendbare „Signalanalysatoren“, Signalgeneratoren, Netzwerkanalysatoren und Mikrowellentestempfänger siehe Unternummern 3A002c, 3A002d, 3A002e und 3A002f.*

c) Akustikwellenvorrichtungen wie folgt und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

1. Vorrichtungen mit akustischen Oberflächenwellen (surface acoustic waves) und mit akustischen, oberflächennahen Volumenwellen (surface skimming [shallow bulk] acoustic waves), mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Trägerfrequenz größer als 6 GHz,

b) Trägerfrequenz größer als 1 GHz und kleiner/gleich 6 GHz und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. ‚Frequenz-Nebenkeulendämpfung‘ größer als 65 dB,

2. Produkt aus maximaler Verzögerungszeit (in Mikrosekunden) und Bandbreite (in Megahertz) größer als 100,

3. Bandbreite größer als 250 MHz oder

4. dispergierende Verzögerung größer als 10 µs oder

c) Trägerfrequenz kleiner/gleich 1 GHz und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Produkt aus maximaler Verzögerungszeit (in Mikrosekunden) und Bandbreite (in Megahertz) größer als 100,

2. dispergierende Verzögerung größer als 10 µs oder

3. ‚Frequenz-Nebenkeulendämpfung‘ größer als 65 dB und Bandbreite größer als 100 MHz,

Technische Anmerkung:

‚Frequenz-Nebenkeulendämpfung‘ ist der im Datenblatt angegebene Dämpfungshöchstwert.

2. akustische Volumenwellenvorrichtungen, mit denen die unmittelbare Aufbereitung von Signalen bei einer Frequenz größer als 6 GHz möglich ist,

3. akustisch-optische „Signaldatenverarbeitungs“-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);

▼B

Anmerkung: *Unternummer 3A001c erfasst nicht Akustikwellenvorrichtungen mit lediglich einem Bandpass-, Tiefpass-, Hochpass- oder Kerbfilter oder einer Resonanzfunktion.*

d) elektronische Bauelemente oder Schaltungen, die Bauteile aus „supraleitenden“ Werkstoffen oder Materialien enthalten, besonders konstruiert für den Betrieb bei Temperaturen unter der „kritischen Temperatur“ von wenigstens einem ihrer „supraleitenden“ Bestandteile und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. 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

2. Frequenzselektion bei allen Frequenzen mit Resonanzkreisen, die Gütefaktoren von mehr als 10 000 aufweisen;

e) hochenergietechnische Geräte wie folgt:

1. ‚Zellen‘ wie folgt:

a) ‚Primärzellen‘ mit einer ‚Energiedichte‘ größer 550 Wh/kg bei 20 °C,

b) ‚Sekundärzellen‘ mit einer ‚Energiedichte‘ größer 250 Wh/kg bei 20 °C;

Technische Anmerkungen:

1. Im Sinne von Unternummer 3A001e1 wird die ‚Energiedichte‘ (Wh/kg) berechnet aus der Nominalspannung multipliziert mit der nominellen Kapazität (in Amperestunden (Ah)) geteilt durch die Masse (in Kilogramm). Falls die nominelle Kapazität nicht angegeben ist, wird die Energiedichte berechnet aus der quadrierten Nominalspannung multipliziert mit der Entladedauer (in Stunden), dividiert durch die Entladelast (in Ohm) und die Masse (in Kilogramm).

2. Im Sinne von Unternummer 3A001e1 wird ‚Zelle‘ definiert als ein elektrochemisches Bauelement, das über positive und negative Elektroden sowie über den Elektrolyten verfügt und eine Quelle für elektrische Energie ist. Sie ist die Grundeinheit einer Batterie.

3. Im Sinne von Unternummer 3A001e1a wird ‚Primärzelle‘ definiert als eine ‚Zelle‘, die nicht durch irgendeine andere Quelle aufgeladen werden kann.

4. Im Sinne von Unternummer 3A001e1b wird ‚Sekundärzelle‘ definiert als eine ‚Zelle‘, die durch eine externe elektrische Quelle aufgeladen werden kann.

Anmerkung: *Unternummer 3A001e1 erfasst nicht Batterien. Dies schließt auch Batterien, die aus einzelnen Zellen bestehen (single cell batteries), ein.*

2. Hochenergie-Speicherkondensatoren wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH UNTERNUMMER 3A201A.

▼B

a) Kondensatoren mit einer Folgefrequenz kleiner als 10 Hz (single shot capacitors) und mit allen folgenden Eigenschaften:

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) und mit allen folgenden Eigenschaften:

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, und mit allen folgenden Eigenschaften:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH UNTERNUMMER 3A201B.

Anmerkung: Unternummer 3A001e3 erfasst nicht „supraleitende“ Elektromagnete oder Zylinderspulen, besonders konstruiert für medizinisches Gerät für Magnetresonanzbilderzeugung (Magnetic Resonance Imaging).

a) Energieabgabe während der ersten Sekunde der Entladung größer als 10 kJ,

b) innerer Durchmesser der Strom führenden 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/mm^2;

4. „weltraumgeeignete“ Solarzellen, CIC-Baugruppen (cell-interconnect-coverglass assemblies), Solarpaneele und Solararrays, mit einem minimalen mittleren Wirkungsgrad größer 20 % gemessen bei einer Betriebstemperatur von 301 K (28 °C) und einer simulierten ‚AM0‘-Beleuchtung mit einer Strahlungsleistung von 1 367 Watt pro Quadratmeter (W/m^2).

Technische Anmerkung:

‚AM0‘ oder ‚Air Mass Zero‘ bezieht sich auf die spektrale Verteilung der Strahlungsleistung des Sonnenlichts in der äußeren Erdatmosphäre, wenn der Abstand zwischen Erde und Sonne eine Astronomische Einheit (1 AU) beträgt.

f) Absolut-Drehwinkelgeber mit einer Genauigkeit kleiner oder gleich ± 1,0 Bogensekunden.

▼B

g) Thyristoren und ‚Thyristormodule' für den Impulsbetrieb, die elektrisch, optisch oder durch Elektronenstrahl (electron radiation) geschaltet werden, und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Maximale Einschalt-Stromsteilheit (di/dt) größer als 30 000 A/µs und Sperrspannung größer 1 100 V oder

2. maximale Einschalt-Stromsteilheit (di/dt) größer als 2 000 A/µs und mit den beiden folgenden Eigenschaften:

   a) Spitzensperrspannung größer/gleich 3 000 V und

   b) Stoßstromgrenzwert (peak (surge) current) größer/gleich 3 000 A.

Anmerkung 1: Unternummer 3A001g schließt ein:

— *SCRs (Silicon Controlled Rectifiers)*

— *ETTs (Electrical Triggering Thyristors)*

— *LTTs (Light Triggering Thyristors)*

— *IGCTs (Integrated Gate Commutated Thyristors)*

— *GTOs (Gate Turn-off Thyristors)*

— *MCTs (MOS Controlled Thyristors)*

— *Solidtrons*

Anmerkung 2: Unternummer 3A001g erfasst nicht Thyristoren und ‚Thyristormodule', die eingebaut sind in Ausrüstung, die für Anwendungen in zivilen Schienenfahrzeugen oder „zivilen Luftfahrzeugen" entworfen ist.

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Unternummer 3A001g enthält ein ‚Thyristormodul' einen oder mehrere Thyristoren.

h) Halbleiter-Leistungsschalter, Leistungsdioden oder ‚Module' mit allen folgenden Eigenschaften:

1. ausgelegt für eine maximale Betriebstemperatur des pn-Übergangs größer als 488 K (215 °C),

2. periodische Spitzenspannung im ausgeschalteten Zustand (blocking voltage) größer 300 V und

3. Dauerstrom größer 1 A.

Anmerkung 1: Periodische Spitzenspannung im ausgeschalteten Zustand in Unternummer 3A001h schließt ein: Drain-Source-Spannung, Kollektor-Emitter-Spannung, periodische Spitzensperrspannung und periodische Spitzenblockierspannung im ausgeschalteten Zustand.

Anmerkung 2: Unternummer 3A001h schließt ein:

— *JFETs (Junction Field Effect Transistors)*

— *VJFETs (Vertical Junction Field Effect Transistors)*

— *MOSFETs (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistors)*

▼B

— *DMOSFETs (Double Diffused Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistors)*

— *IGBTs (Insulated Gate Bipolar Transistors)*

— *HEMTs (High Electron Mobility Transistors)*

— *BJTs (Bipolar Junction Transistors)*

— *SCRs (Thyristors and Silicon Controlled Rectifiers)*

— *GTOs (Gate Turn-Off Thyristoren)*

— *ETOs (Emitter Turn-Off Thyristoren)*

— *PiN-Dioden*

— *Schottky-Dioden*

Anmerkung 3: Unternummer 3A001h erfasst nicht Schalter, Dioden oder ‚Module' die enthalten sind in Ausrüstung, welche entwickelt wurde für Anwendungen in zivilen Automobilen, zivilen Eisenbahnen oder „zivilen Flugzeugen".

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Unternummer 3A001h enthält ein ‚Modul' einen oder mehrere Halbleiter-Leistungsschalter oder Leistungsdioden.

3A002 Elektronische Ausrüstung für allgemeine Zwecke und Zubehörteile hierfür 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 einer der folgenden Eigenschaften:

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 ± 0,1 μs,

Anmerkung: Analoge Magnetbandgeräte, besonders konstruiert für zivile Videoanwendungen, werden nicht als Messmagnetbandgeräte betrachtet.

2. digitale Videomagnetbandgeräte mit einer höchsten Bit-Übertragungsrate (der digitalen Schnittstelle) größer als 360 Mbit/s,

Anmerkung: Unternummer 3A002a2 erfasst nicht digitale Videomagnetbandgeräte, besonders konstruiert für Fernsehaufzeichnungen mit einem Signalformat, das ein komprimiertes Signalformat enthalten kann, genormt oder empfohlen von ITU, IEC, SMPTE, EBU, ETSI oder IEEE für zivile Fernsehanwendungen.

▼B

3. digitale Mess-/Datenaufzeichnungsmagnetbandgeräte mit Schrägschriftverfahren oder Festkopfverfahren und mit den beiden folgenden Eigenschaften:

   a) maximale Übertragungsrate über die digitale Schnittstelle größer als 175 Mbit/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 Mbit/s und konstruiert, um digitale Videobandgeräte als digitale Messmagnetbandgeräte einsetzen zu können,

5. Signal-Digitalisierer (waveform digitisers) und Transientenrekorder mit den beiden folgenden Eigenschaften:

   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 Anmerkungen:

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

   2. *Der ‚kontinuierliche Datendurchlauf‘ ist der schnellste Datenfluss (data rate), den das Gerät ohne Informationsverlust und bei gleich bleibender Abtastrate und A/D-Wandlung an den Massenspeicher ausgeben kann.*

6. digitale Instrumentenrekorder, die Magnetplatten als Speichermedium verwenden, und mit den beiden folgenden Eigenschaften:

   a) Digitalisierungsrate größer/gleich 100×10^6 Abtastwerte (samples) pro Sekunde und einer Auflösung von 8 bit oder mehr und

   b) ‚kontinuierlicher Datendurchlauf‘ von 1 Gbit/s oder mehr;

b) nicht belegt;

c) Funkfrequenz-„Signalanalysatoren“ wie folgt:

   1. „Signalanalysatoren“, mit einer 3 dB-Auflösebandbreite (resolution bandwidth, RBW) größer als 10 MHz im Frequenzbereich größer als 31,8 GHz und kleiner/gleich 37,5 GHz,

   2. „Signalanalysatoren“, mit einem Displayed Average Noise Level (DANL) kleiner (besser) als - 150 dBm/Hz innerhalb des Frequenzbereichs größer als 43,5 GHz und kleiner/gleich 70 GHz,

   3. „Signalanalysatoren“ mit einer Frequenz größer als 70 GHz;

   4. „dynamische Signalanalysatoren“ mit einer „Echtzeitbandbreite“ größer als 40 MHz;

▼B

Anmerkung: Unternummer 3A002c4 erfasst nicht „dynamische Signalanalysatoren", die nur konstante, prozentuale Bandbreitenfilter verwenden (auch bekannt als Oktaven- oder Teiloktavenfilter).

d) mit Frequenzsynthese arbeitende Signalgeneratoren, die Ausgangsfrequenzen erzeugen, deren Genauigkeit sowie Kurz- und Langzeitstabilität vom geräteeigenen Hauptreferenzoszillator gesteuert, abgeleitet oder geregelt werden, und die eine der folgenden Eigenschaften aufweisen:

1. Spezifiziert, um eine ‚Impulsbreite' kleiner als 100 ns innerhalb des synthetisierten Frequenzbereichs größer als 31,8 GHz und kleiner/gleich 70 GHz zu generieren,

2. Ausgangsleistung größer als 100 mW (20 dBm) innerhalb des synthetisierten Frequenzbereichs größer als 43,5 GHz und kleiner/gleich 70 GHz,

3. „Frequenzumschaltzeit" gemäß einer der folgenden Spezifikationen:

   a) kleiner 312 ps,

   b) kleiner 100 µs für jeden Frequenzwechsel größer als 1,6 GHz innerhalb des synthetisierten Frequenzbereichs größer 3,2 GHz bis kleiner/gleich 10,6 GHz,

   c) kleiner 250 µs für jeden Frequenzwechsel größer als 550 MHz innerhalb des synthetisierten Frequenzbereichs größer als 10,6 GHz und kleiner/gleich 31,8 GHz,

   d) kleiner 500 µs für jeden Frequenzwechsel größer als 550 MHz innerhalb des synthetisierten Frequenzbereichs größer als 31,8 GHz und kleiner/gleich 43,5 GHz,

   e) kleiner 1 ms für jeden Frequenzwechsel größer als 550 MHz innerhalb des synthetisierten Frequenzbereichs größer als 43,5 GHz und kleiner/gleich 56 GHz oder

   f) kleiner 1 ms für jeden Frequenzwechsel größer 2,2 GHz innerhalb des synthetisierten Frequenzbereichs größer als 56 GHz und kleiner/gleich 70 GHz,

4. durch Frequenzsynthese erzeugte Ausgangsfrequenzen größer als 3,2 GHz und kleiner/gleich 70 GHz mit den beiden folgenden Eigenschaften:

   a) Phasenrauschen im Einseitenband (SSB) in dBc/Hz besser als $-(126 + 20\log_{10}F - 20\log_{10}f)$ für 10 Hz < F < 10 kHz und

   b) Phasenrauschen im Einseitenband (SSB) in dBc/Hz besser als $-(114 + 20\log_{10}F - 20\log_{10}f)$ für 10 kHz ≤ F < 500 kHz oder

▼B

Technische Anmerkung:

F steht in Unternummer 3A002d4 für den Abstand von der Betriebsfrequenz (in Hertz) und f für die Betriebsfrequenz (in Megahertz).

5. größte, durch Frequenzsynthese erzeugte Ausgangsfrequenz größer als 70 GHz;

Anmerkung 1: *Im Sinne von Unternummer 3A002d schließen mit Frequenzsynthese arbeitende Signalgeneratoren auch Arbiträrgeneratoren (arbitrary waveform generators) und Funktionsgeneratoren ein.*

Anmerkung 2: *Unternummer 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.*

Technische Anmerkungen:

1. Arbiträrgeneratoren und Funktionsgeneratoren werden üblicherweise spezifiziert durch die Abtastrate (GSample/s), die durch den Nyquistfaktor 2 in den Frequenzbereich übertragen wurde. Das bedeutet beispielsweise, dass eine arbiträre Wellenform, die mit 1 GSample/s abgetastet wurde, eine direkte Ausgangsfrequenz (direct output capability) von 500 MHz hat. Oder, falls Übertastung (oversampling) benutzt wird, dass die maximale direkte Ausgangsfrequenz proportional geringer wird.

2. Im Sinne der Unternummer 3A002d1 ist die ‚Impulsbreite' als das Zeitintervall definiert, in dem der Impuls an der Vorderflanke 90 % und an der Rückflanke 10 % seines Spitzenwertes erreicht.

e) Netzwerkanalysatoren mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. höchste Betriebsfrequenz größer als 43,5 GHz und Ausgangsleistung größer als 31,62 mW (15 dBm) oder

2. höchste Betriebsfrequenz größer als 70 GHz;

f) Mikrowellenmessempfänger mit den beiden folgenden Eigenschaften:

1. höchste Betriebsfrequenz größer als 43,5 GHz und

2. geeignet zur gleichzeitigen Messung von Amplitude und Phase;

g) Atomfrequenznormale mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. „weltraumgeeignet";

2. Atomfrequenznormale außer Rubidiumnormale mit einer Langzeitstabilität kleiner (besser) als 1×10^{-11} pro Monat oder

3. nicht „weltraumgeeignet" und mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Rubidiumnormale,

b) Langzeitstabilität kleiner (besser) als 1×10^{-11} pro Monat und

c) Gesamtleistungsaufnahme geringer als 1 W.

▼B

3A003 Sprühkühlsysteme (spray cooling thermal management systems), die geschlossene Kreisläufe für das Fördern und Wiederaufbereiten von Flüssigkeiten in hermetisch abgedichteten Gehäusen verwenden, in denen eine dielektrische Flüssigkeit mittels besonders konstruierter Sprühdüsen auf Bauteile gesprüht wird, dafür entwickelt, elektronische Bauelemente in ihrem Betriebstemperaturbereich zu halten, sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

3A101 Elektronische Ausrüstung, Geräte und Komponenten, 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: Unternummer 3A101b erfasst nicht Ausrüstung, besonders konstruiert für medizinische Zwecke.

3A102 ‚Thermalbatterien‘ entwickelt oder modifiziert für ‚Flugkörper‘.

Technische Anmerkungen:

1. Im Sinne von 3A102 ist eine ‚Thermalbatterie‘ eine Batterie zur einmaligen Verwendung, die ein festes, nichtleitendes, anorganisches Salz als Elektrolyt enthält. Solche Batterien enthalten ein pyrolytisches Material, das nach der Zündung den Elektrolyten aufschmilzt und die Batterie aktiviert.

2. Im Sinne von Unternummer 3A102 bedeutet ‚Flugkörper‘ vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme, die für Entfernungen größer 300 km geeignet sind.

3A201 Elektronische Ausrüstung, die nicht von Nummer 3A001 erfasst wird, wie folgt:

a) Kondensatoren mit einer der folgenden Kombinationen von Eigenschaften:

1. a) Betriebsspannung größer als 1,4 kV,

b) gespeicherte Energie größer als 10 J,

c) Kapazität größer als 0,5 µF und

d) Reiheninduktivität kleiner als 50 nH oder

2. a) Betriebsspannung größer als 750 V,

b) Kapazität größer als 0,25 µF und

c) Reiheninduktivität kleiner als 10 nH;

b) Supraleitende Solenoid-Elektromagnete mit allen folgenden Eigenschaften:

1. geeignet zum Aufbau magnetischer Felder größer als 2 Tesla,

2. Verhältnis Länge/innerer Durchmesser größer als 2,

3. Innendurchmesser größer als 300 mm und

▼B

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. Dabei ist es nicht notwendig, dass alle Teile in einer Lieferung zusammengefasst sind. Jedoch muss aus den Ausfuhr-Dokumenten jeder Einzellieferung eindeutig hervorgehen, dass es sich um Teile der Gesamtlieferung handelt.

c) Röntgenblitzgeneratoren oder gepulste Elektronenbeschleuniger mit einer der folgenden Kombinationen von Eigenschaften:

1. a) Spitzenelektronenenergie des Beschleunigers größer/gleich 500 keV und kleiner als 25 MeV und

   b) ‚Gütefaktor' K größer/gleich 0,25 oder

2. a) Spitzenelektronenenergie des Beschleunigers größer/gleich 25 MeV und

   b) ‚Spitzenleistung' größer als 50 MW.

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.

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

Bei einer Dauer des Strahlpulses kleiner/gleich 1 µs ist Q die gesamte beschleunigte Ladung in Coulomb. Falls die Dauer größer ist als 1 µs, ist Q die maximale beschleunigte Ladung in 1 µs.

Q = Integral des Strahlstromes i in Ampere über der Dauer t in Sekunden bis zum kleineren Wert von 1 µs oder der Dauer des Strahlpulses ($Q = \int i\,dt$).

2. ‚Spitzenleistung' = Produkt aus Spitzenpotenzial in Volt und Spitzenstrahlstrom in Ampere.

3. Im Sinne von Unternummer 3A201c ist bei Beschleunigern, die auf Hohlraumresonatoren basieren (microwave accelerating cavities), die Dauer des Strahlpulses der kleinere Wert von 1 µs oder der Dauer des Strahlbündels, das durch einen Modulatorimpuls erzeugt wird.

4. Bei Beschleunigern, die auf Hohlraumresonatoren basieren, ist der Spitzenstrahlstrom der Durchschnittsstrom während der Dauer eines Strahlbündels.

▼B

3A225 Frequenzumwandler oder Generatoren, die nicht von Unternummer 0B001b13 erfasst werden, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Mehrphasenausgang mit einer Leistung größer/gleich 40 W,

b) Frequenzbereich von 600 Hz bis 2 000 Hz,

c) Klirrfaktor kleiner (besser) als 10 % und

d) Frequenzstabilisierung kleiner (besser) als 0,1 %.

Technische Anmerkung:

Frequenzumwandler im Sinne von Nummer 3A225 werden auch als Konverter oder Inverter bezeichnet.

3A226 Hochenergie-Gleichstromversorgungsgeräte, die nicht von Unternummer 0B001j6 erfasst werden, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Erzeugung von 100 V oder mehr im Dauerbetrieb über einen Zeitraum von 8 h mit einem Ausgangsstrom größer/gleich 500 A und

b) Strom- oder Spannungsregelung kleiner (besser) als 0,1 % über einen Zeitraum von 8 h.

3A227 Hochspannungs-Gleichstromversorgungsgeräte, die nicht von Unternummer 0B001j5 erfasst werden, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Erzeugung von 20 kV oder mehr im Dauerbetrieb über einen Zeitraum von 8 h mit einem Ausgangsstrom größer/gleich 1 A und

b) Strom- oder Spannungsregelung kleiner (besser) als 0,1 % über einen Zeitraum von 8 h.

3A228 Schaltelemente wie folgt:

a) Kaltkathodenröhren mit oder ohne Gasfüllung, die wie Schaltfunkenstrecken funktionieren, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. mit drei oder mehr Elektroden,

2. spezifizierte Anodenspitzenspannung größer/gleich 2,5 kV,

3. spezifizierter Anodenspitzenstrom größer/gleich 100 A und

4. Zündverzögerungszeit kleiner/gleich 10 μs;

Anmerkung: Nummer 3A228 schließt gasgefüllte Krytrons und Vakuum-Sprytrons ein.

b) getriggerte Schaltfunkenstrecken mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Zündverzögerungszeit kleiner/gleich 15 μs und

2. spezifiziert für Spitzenströme größer/gleich 500 A;

▼B

c) Module oder Baugruppen zum schnellen Schalten, die nicht von Unternummer 3A001g oder 3A001h erfasst werden, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. spezifizierte Anodenspitzenspannung größer als 2 kV,

2. spezifizierter Anodenspitzenstrom größer/gleich 500 A und

3. Einschaltzeit kleiner/gleich 1 µs.

3A229 Hochstrom-Impulsgeneratoren wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH LISTE FÜR WAFFEN, MUNITION und RÜSTUNGSMATERIAL.

Ergänzende Anmerkung: Zur Erfassung von Zündvorrichtungen für Explosivstoffdetonatoren: siehe Unternummer 1A007a.

a) nicht belegt,

b) modulare elektrische Impulsgeneratoren (Impulsgeber), mit allen folgenden Eigenschaften:

1. konstruiert für beweglichen oder besonders robusten (ruggedized) Einsatz,

2. staubdichte Ausführung,

3. Energieabgabe in weniger als 15 µs,

4. Ausgangsstrom größer als 100 A,

5. ‚Anstiegszeit' kleiner als 10 µs bei Lasten kleiner als 40 Ohm,

6. keine Abmessung größer als 25,4 cm,

7. Gewicht kleiner als 25 kg und

8. spezifiziert für einen erweiterten Temperaturbereich zwischen 223 K (– 50 °C) und 373 K (100 °C) oder luftfahrttauglich.

Anmerkung: Unternummer 3A229b schließt Xenon-Blitzlampentreiber ein.

Technische Anmerkung:

Die ‚Anstiegszeit' im Sinne von Unternummer 3A229b5 ist definiert als das Zeitintervallvon 10 % bis 90 % der Stromamplitude beim Treiben einer ohmschen Last.

3A230 Hochgeschwindigkeits-Impulsgeneratoren mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Ausgangsspannung größer als 6 V an einer ohmschen Last kleiner als 55 Ohm und

b) ‚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.

▼B

3A231 Neutronengeneratorsysteme einschließlich Neutronengeneratorröhren mit allen folgenden Eigenschaften:

a) konstruiert für den Betrieb ohne äußeres Vakuumsystem und

b) mit elektrostatischer Beschleunigung zur Auslösung einer Tritium-Deuterium-Kernreaktion.

3A232 Mehrfachzündersysteme, soweit nicht erfasst von Nummer 1A007, wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH LISTE FÜR WAFFEN, MUNITION und RÜSTUNGSMATERIAL.

Ergänzende Anmerkung: Zur Erfassung von Detonatoren: siehe Unternummer 1A007b.

a) nicht belegt,

b) Vorrichtungen mit einzelnen oder mehreren Detonatoren zum annähernd gleichzeitigen Zünden explosiver Oberflächen größer als 5 000 mm^2, mit nur einem Zündsignal und mit einer maximalen zeitlichen Abweichung vom ursprünglichen Zündsignal über der gesamten zu zündenden Oberfläche kleiner als 2,5 μs.

Anmerkung: Nummer 3A232 erfasst keine Detonatoren, die nur Initialsprengstoffe, wie z. B. Bleiazid, verwenden.

3A233 Massenspektrometer, die nicht von Unternummer 0B002g erfasst werden, für die Messung von Ionen einer Atommasse größer/gleich 230 amu (atomic mass units) mit einer Auflösung besser als 2 amu bei 230 amu oder größer, 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 UF_6-resistenten Werkstoffen oder Materialien, damit ausgekleidet oder plattiert,

e) Molekularstrahl-Massenspektrometer mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. mit einer Quellenkammer, hergestellt aus rostfreiem Stahl oder Molybdän, damit ausgekleidet oder plattiert, und mit einer Kühlfalle, die auf 193 K (-80 °C) oder weniger kühlen kann, oder

2. mit einer Quellenkammer, hergestellt aus UF_6-resistenten Werkstoffen oder Materialien, damit ausgekleidet oder plattiert;

f) Massenspektrometer, ausgestattet mit einer Mikrofluorierungs-Ionenquelle, konstruiert für Aktinide oder Aktinidenfluoride.

▼B

3B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

3B001 Ausrüstung für die Fertigung von Halbleiterbauelementen oder -materialien wie folgt sowie besonders konstruierte Bestandteile und besonders konstruiertes Zubehör hierfür:

a) Epitaxieausrüstung wie folgt:

1. Ausrüstung, geeignet zur Herstellung einer Schicht aus einem anderen Material als Silizium mit einer gleichmäßigen Schichtdicke mit weniger als ± 2,5 % Abweichung auf einer Strecke von größer/gleich 75 mm,

Anmerkung: Unternummer 3B001a1 erfasst auch Ausrüstung für Atomlagen-Epitaxie (Atomic Layer Epitaxy (ALE)).

2. 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,

3. Molekularstrahlepitaxie-Ausrüstung, die Gas- oder Feststoff-Quellen verwendet;

b) Ausrüstung, konstruiert für Ionenimplantation und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Elektronenenergie (Beschleunigungsspannung) größer als 1 MeV,

2. besonders konstruiert und optimiert, um bei einer Elektronenenergie (Beschleunigungsspannung) kleiner als 2 keV zu arbeiten,

3. mit Direktschreibbetrieb oder

4. Elektronenenergie größer/gleich 65 keV und Strahlstrom größer/gleich 45 mA für das Implantieren von Sauerstoff mit hoher Energie in ein erhitztes Halbleiter „substrat“;

c) Ausrüstung zum anisotropen Trockenätzen im Plasma mit den beiden folgenden Eigenschaften:

1. entwickelt oder optimiert, um einen CD-Wert (critical dimensions) von kleiner oder gleich 65 nm zu erreichen, und

2. Abweichung der Gleichmäßigkeit auf dem Wafer (within-wafer non-uniformity) kleiner oder gleich 10 % (3 Sigma) gemessen mit einem Kantenfreibereich (edge exclusion) von kleiner oder gleich 2 mm;

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

1. Ausrüstung mit Kassettenbetrieb und Ladeschleusen sowie entwickelt gemäß Herstellerangaben oder optimiert für die Verwendung bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen mit einem CD-Wert (critical dimensions) von kleiner/gleich 65 nm,

2. Ausrüstung, besonders konstruiert für die von Unternummer 3B001e erfasste Ausrüstung sowie entwickelt gemäß Herstellerangaben oder optimiert für die Verwendung bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen mit einem CD-Wert (critical dimensions) von kleiner/gleich 65 nm;

▼B

e) zentrale Waferhandlingsysteme für das automatische Beladen von Mehrkammersystemen mit den beiden folgenden Eigenschaften:

1. Schnittstellen für Waferein- und -ausgabe, an die mehr als zwei funktionell unterschiedliche, von Unternummer 3B001a, 3B001b, 3B001c oder 3B001d erfasste ‚Halbleiterprozessgeräte' angeschlossen werden sollen, und

2. entwickelt, um ein integrales System zur ‚sequenziellen, multiplen Waferbearbeitung' innerhalb einer geschlossenen Vakuumumgebung aufbauen zu können;

Anmerkung: *Unternummer 3B001e erfasst nicht automatische Robotersysteme für das Waferhandling, die besonders für die parallele Waferbearbeitung ausgelegt sind.*

Technische Anmerkungen:

1. ‚Halbleiterprozessgeräte' im Sinne von Unternummer 3B001e sind modulare Anlagen für funktionell unterschiedliche physikalische Einzelprozesse zur Herstellung von Halbleitern, wie z. B. Beschichten, Ätzen, Implantieren oder thermisches Behandeln.

2. ‚Sequentielle, multiple Waferbearbeitung' im Sinne von Unternummer 3B001e bedeutet die Eigenschaft, jeden Wafer in verschiedenen ‚Halbleiterprozessgeräten' zu bearbeiten, indem der Wafer mit Hilfe des zentralen Waferhandlingsystems von einem Gerät zu einem zweiten Gerät und weiter zu einem dritten Gerät transferiert wird.

f) Lithografieanlagen wie folgt:

1. Step-and-repeat(direct step on wafer)- oder step-and-scan(scanner)-Justier- und Belichtungsanlagen für die Waferfertigung, die lichtoptische oder röntgentechnische Verfahren verwenden und eine der folgenden Eigenschaften haben:

a) Wellenlänge der Lichtquelle kleiner als 245 nm oder

b) geeignet, ‚kleinste auflösbare Strukturbreiten' (KAS) von kleiner/gleich 95 nm zu erzeugen,

Technische Anmerkung:

Die ‚kleinste auflösbare Strukturbreite' KAS wird berechnet nach der Formel:

$$KAS = \frac{(\textit{Wellenlänge der Belichtungsquelle in nm}) \times (K)}{\textit{numerische Apertur}}$$

wobei K = 0,35

2. Anlagen für die Imprintlithographie, geeignet für die Herstellung von Strukturen kleiner/gleich 95 nm,

Anmerkung: *Unternummer 3B001f2 schließt ein:*

— *Anlagen für den Mikrokontaktdruck (micro contact printig tools),*

— *Anlagen für den Druck mit heißen Stempeln (hot embossing tools),*

— *Anlagen für die Nano-Imprint-Lithographie,*

— *Anlagen für S-FIL (step and flash imprint lithography).*

▼B

3. Anlagen, besonders konstruiert für die Maskenherstellung oder die Herstellung von Halbleiterbauelementen, die Direktschreibverfahren verwenden, mit allen folgenden Eigenschaften:

   a) Verwendung von abgelenkten, fokussierten Elektronenstrahlen, Ionenstrahlen oder „Laser“strahlen und

   b) mit einer der folgenden Eigenschaften

      1. Fokusgröße (spot size) kleiner als 0,2 μm,

      2. Fähigkeit, Strukturen mit Abmessungen kleiner als 1 μm zu erzeugen, oder

      3. Justiergenauigkeit (overlay accuracy) besser als ± 0,20 μm (3 Sigma);

g) Masken oder Reticles, entwickelt für von Nummer 3A001 erfasste integrierte Schaltungen;

h) Multilayer-Masken mit einer phasenverschiebenden Schicht;

Anmerkung: Unternummer 3B001h erfasst nicht Multilayer-Masken mit einer phasenverschiebenden Schicht, entwickelt für die Fertigung von Speicherbauelementen, die nicht von Nummer 3A001erfasst sind.

i) Matrizen (templates) für die Imprintlithographie, entwickelt für von Nummer 3A001 erfasste integrierte Schaltungen.

3B002 Prüfgeräte, besonders konstruiert für das Testen von fertigen oder unfertigen Halbleiterbauelementen, wie folgt, sowie besonders konstruierte Bestandteile und besonders konstruiertes Zubehör hierfür:

a) zum Prüfen der S-Parameter von Transistoren bei Frequenzen größer als 31,8 GHz;

b) nicht belegt;

c) zum Prüfen von integrierten Mikrowellenschaltungen, die von Unternummer 3A001b2 erfasst werden.

▼B

3C **Werkstoffe und Materialien**

3C001 Hetero-epitaxiale Werkstoffe oder Materialien aus einem „Substrat“, das mehrere Epitaxieschichten aus einem der folgenden Materialien enthält:

a) Silizium (Si),

b) Germanium (Ge),

c) Siliziumkarbid (SiC) oder

d) „III/V-Verbindungen“ von Gallium oder Indium.

3C002 Fotoresists wie folgt und „Substrate“, die mit folgenden Fotoresists beschichtet sind:

a) Positiv-Fotoresists, entwickelt für die Halbleiter-Lithografie, besonders eingestellt (optimiert) für den Einsatz bei Wellenlängen kleiner als 245 nm;

b) alle Fotoresists, entwickelt zur Verwendung mit Elektronen- oder Ionenstrahlen mit einer Empfindlichkeit besser/gleich 0,01 μC/mm^2;

c) alle Fotoresists, entwickelt zur Verwendung mit Röntgenstrahlen mit einer Empfindlichkeit besser/gleich 2,5 mJ/mm^2;

d) alle Fotoresists, optimiert für Oberflächen-Belichtungstechnologien einschließlich ‚silylierter‘ Fotoresists (silylated resists);

Technische Anmerkung:

‚Silylation‘-Techniken sind Verfahren, bei denen Oxydation innerhalb der Resistschicht zur Verbesserung der Nass- und Trockenentwicklung angewendet wird.

e) alle Fotoresists, entwickelt oder optimiert für die Verwendung in von Unternummer 3B001f2 erfassten Anlagen für die Imprintlithografie, die entweder thermische oder lichtaushärtende Prozesse verwenden.

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, halbmetallisches 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.

3C005 Siliziumkarbid- (SiC), Galliumnitrid- (GaN), Aluminiumnitrid- (AlN) oder Aluminiumgalliumnitrid- (AlGaN)-„Substrate“ oder -Stäbe (ingots, boules) oder andere Vorformen dieser Materialien mit einem spezifischen Widerstand größer als 10 000 Ohm cm bei einer Temperatur von 20 °C.

3C006 „Substrate“, erfasst von Nummer 3C005, mit mindestens einer Epitaxieschicht aus Siliziumkarbid, Galliumnitrid, Aluminiumnitrid oder Aluminiumgalliumnitrid.

▼B

3D **Datenverarbeitungsprogramme (Software)**

3D001 „Software“, besonders entwickelt für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Ausrüstung, die von den Unternummern 3A001b bis 3A002g oder Nummer 3B erfasst wird.

3D002 „Software“, besonders entwickelt für die „Verwendung“ von Ausrüstung, die von den Unternummern 3B001a bis f oder Nummer 3B002 erfasst wird.

3D003 ‚Physik-basierende‘ (physics-based) Simulations „software“, besonders entwickelt für die „Entwicklung“ von lithografischen Prozessen, Ätz- oder Abscheidungsprozessen für das Übertragen von Maskenmustern in spezifische topografische Muster von Leiterbahnen, dielektrischen oder Halbleitermaterialien.

Technische Anmerkung:

‚Physik-basierend‘ (physics-based) bedeutet in Nummer 3D003, eine Abfolge von physikalischen Kausalvorgängen auf der Grundlage physikalischer Kennwerte (z. B. Temperatur, Druck, Diffusionskonstanten sowie Materialeigenschaften von Halbleitern) rechnerisch zu ermitteln.

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

3D004 „Software“, besonders entwickelt für die „Entwicklung“ der von Unternummer 3A003 erfassten Ausrüstung.

3D101 „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Verwendung“ der von Unternummer 3A101b erfassten Ausrüstung.

▼B

3E Technologie

3E001 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Ausrüstung, Werkstoffen oder Materialien, die von Nummer 3A, 3B oder 3C erfasst werden.

Anmerkung 1: *Nummer 3E001 erfasst nicht „Technologie“ für die „Herstellung“ von Ausrüstung oder Bestandteilen, die von Nummer 3A003 erfasst werden.*

Anmerkung 2: *Nummer 3E001 erfasst nicht „Technologie“ für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von integrierten Schaltungen, die von den Unternummern 3A001a3 bis 3A001a12 erfasst werden und alle folgenden Eigenschaften aufweisen:*

a) Verwendung einer „Technologie“ mit minimalen Strukturbreiten größer/gleich 0,130 µm und

b) enthält Multilayer-Strukturen mit drei oder weniger Metallisierungsebenen.

3E002 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung, die nicht von Nummer 3E001 erfasst wird, für die „Entwickung“ oder „Herstellung“ eines Mikroprozessor-, Mikrocomputer- oder Mikrocontroller-Kerns (core), der eine Arithmetisch-Logische Einheit (ALU) mit einer Zugriffsbreite größer/gleich 32 Bit enthält und mit einer der folgenden Eigenschaften oder Charakteristiken:

a) eine ‚Vektoreinheit‘, die mehr als zwei Berechnungen auf Gleitkomma Vektoren (eindimensionale Felder von Zahlen mit einer Darstellung von 32 Bit oder mehr) gleichzeitig ausführen kann,

Technische Anmerkung:

Eine ‚Vektoreinheit‘ ist ein Prozessorelement mit eingebauten Befehlen, die Mehrfachrechnungen auf Gleitkomma-Vektoren (eindimensionale Felder aus Zahlen von 32 Bit oder länger) gleichzeitig ausführen kann und die mindestens eine Vektor-ALU (Arithmetisch-Logische-Einheit) enthält.

b) entwickelt, um mehr als zwei Gleitkomma-Ergebnisse mit einer Wortlänge von 64 Bit oder größer pro Taktzyklus zu erzielen, oder

c) entwickelt, um mehr als vier Festkomma-Multiplikations-Additions-(multiply-accumulate) Ergebnisse mit einer Wortlänge von 16 Bit pro Taktzyklus zu erzielen (d. h. digitale Verarbeitung von analogen Eingangsdaten, die in digitale Darstellung gebracht wurden, auch bekannt unter dem Begriff: Digitale „Signalverarbeitung“).

Anmerkung: *Nummer 3E002c erfasst nicht „Technologie“ für Multimedia-Erweiterungen.*

Anmerkung 1: *Nummer 3E002 erfasst nicht „Technologie“ für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Mikroprozessorkernen mit allen folgenden Eigenschaften:*

a) Verwendung einer „Technologie“ mit minimalen Strukturbreiten größer/gleich 0,130 µm und

b) enthält Multilayer-Strukturen mit fünf oder weniger Metallisierungsschichten.

Anmerkung 2: *Nummer 3E002 schließt „Technologie“ für digitale Signalprozessoren und digitale Array-Prozessoren ein.*

▼B

3E003 „Technologie“ wie folgt für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ folgender Güter:

a) mikroelektronische Vakuumbauelemente;

b) Halbleiterbauelemente mit heterogener Struktur, z. B. HEMT (high electron mobility transistors), HBT (hetero-bipolar transistors), quantum well devices oder super lattice devices;

Anmerkung: Nummer 3E003b erfasst nicht „Technologie“ für HEMT (high electron mobility transistors) mit Betriebsfrequenzen kleiner als 31,8 GHz sowie HBT (hetero-bipolar transistors) mit Betriebsfrequenzen kleiner als 31,8 GHz.

c) „supraleitende“ elektronische Bauelemente;

d) Substrate mit Diamantfilmen für elektronische Bauelemente;

e) Substrate aus silicon-on-insulator (SOI) für integrierte Schaltungen, wobei der Isolator aus Siliziumdioxid besteht;

f) Substrate aus Siliziumkarbid für elektronische Bauelemente;

g) elektronische Vakuumröhren mit Betriebsfrequenzen größer/gleich 31,8 GHz.

3E101 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Verwendung“ von Ausrüstung oder „Software“, erfasst von Unternummer 3A001a1, 3A001a2, Nummer 3A101, 3A102 oder 3D101.

3E102 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ von „Software“, erfasst von Nummer 3D101.

3E201 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Verwendung“ von Ausrüstung, erfasst von Unternummer 3A001e2, 3A001e3, 3A001g, Nummer 3A201, 3A225 bis 3A233.

▼B

KATEGORIE 4

RECHNER

▼B

▼B

Anmerkung 1: Rechner, verwandte Geräte und „Software“ für Telekommunikations- oder „Local Area Network“-Funktionen sind auch nach den Leistungsmerkmalen der Kategorie 5, Teil 1 (Telekommunikation), zu bewerten.

Anmerkung 2: Steuereinheiten, die Bussysteme oder Kanäle von Zentraleinheiten, „Hauptspeicher“ oder Plattensteuerungen direkt verbinden, gelten nicht als Telekommunikationsgeräte im Sinne der Kategorie 5, Teil 1 (Telekommunikation).

Ergänzende Anmerkung: Die Erfassung von „Software“, besonders entwickelt für die Paketvermittlung, richtet sich nach Nummer 5D001.

Anmerkung 3: Rechner, verwandte Geräte und „Software“ mit kryptografischen, kryptoanalytischen, einstufbaren, mehrstufigen Sicherheits- oder einstufbaren Teilnehmerabgrenzungs-Funktionen oder mit einer Begrenzung elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) sind auch nach den Leistungsmerkmalen der Kategorie 5, Teil 2 („Informationssicherheit“), zu bewerten.

4A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

4A001 Elektronische Rechner und verwandte Geräte mit einer der folgenden Eigenschaften sowie „elektronische 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, Eisenbahnzügen oder „zivilen Luftfahrzeugen“.

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

a) Gesamtstrahlungsdosis 5×10^3 Gy (Silizium),

b) kritische Strahlungsdosisleistung 5×10^6 Gy (Silizium)/s oder

c) Einzelereignis-Grenzwerte (SEU) 1×10^{-8} Fehler/bit/Tag;

Anmerkung: Unternummer 4A001a2 gilt nicht für Rechner, besonders konstruiert zur Verwendung in „zivilen Luftfahrzeugen“.

b) nicht belegt.

4A003 „Digitalrechner“, „elektronische Baugruppen“ und verwandte Geräte wie folgt sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkung 1: Nummer 4A003 schließt Folgendes ein:

— ‚Vektorrechner‘,

▼B

— *Array-Rechner,*

— *digitale Signaldatenverarbeitungsrechner,*

— *Logikrechner,*

— *Geräte, entwickelt für „Bildverarbeitung“,*

— *Geräte, entwickelt für „Signaldatenverarbeitung“.*

Anmerkung 2: Die Erfassung von in Nummer 4A003 beschriebenen „Digitalrechnern“ und 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 Anmerkung 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.

Ergänzende Anmerkung 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 so lange andere Aufgaben ausführen kann, bis die aktive Zentraleinheit ausfällt; dann übernimmt die mitlaufende Zentraleinheit, um die Aufgaben des Systems fortzuführen, oder

▼B

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 „angepassten Spitzenleistung“ „APP“ größer als 1,5 gewichtete Teraflops (WT);

c) „elektronische Baugruppen“, besonders konstruiert oder geändert zur Steigerung der Rechenleistung durch Zusammenschalten von Prozessoren, so dass die „angepasste Spitzenleistung“ „APP“ den Grenzwert von Unternummer 4A003b überschreiten kann;

Anmerkung 1: Unternummer 4A003c gilt nur für „elektronische Baugruppen“ und programmierbare Zusammenschaltungen, die die Grenzwerte der Unternummer 4A003b nicht überschreiten, soweit sie als einzelne „elektronische Baugruppen“ geliefert werden. Unternummer 4A003c gilt nicht für „elektronische Baugruppen“, die aufgrund ihrer Konstruktion auf eine Verwendung als von Unternummer 4A003e erfasste verwandte Geräte beschränkt sind.

Anmerkung 2: Unternummer 4A003c erfasst keine „elektronischen Baugruppen“, besonders konstruiert für Produkte oder Produktfamilien, deren Maximalkonfiguration den Grenzwert der Unternummer 4A003b nicht überschreitet.

d) nicht belegt;

e) Geräte für Analog/Digital-Umwandlungen, die die Grenzwerte der Unternummer 3A001a5 überschreiten;

f) nicht belegt;

g) Geräte, besonders konstruiert für die Zusammenführung der Leistung von „Digitalrechnern“ durch externe Vernetzungen, die eine Kommunikation mit unidirektionalen Datenraten über 2,0 GByte/s pro Link erlauben.

Anmerkung: Unternummer 4A003g erfasst keine Geräte zur internen Vernetzung (z. B. Rückwandplatinen, Bussysteme), passives Netzwerkzubehör, „Netzzugangssteuerungen“ oder „Kommunikationskanalsteuerungen“.

4A004 Rechner wie folgt und besonders konstruierte, verwandte Geräte, „elektronische Baugruppen“ und Bauteile hierfür:

a) „systolische Array-Rechner“;

b) „neuronale Rechner“;

c) „optische Rechner“.

4A101 Analogrechner, „Digitalrechner“ oder digitale Differenzialanalysatoren, die nicht von Unternummer 4A001a1 erfasst werden, besonders robust (ruggedized) und konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen.

▼B

4A102	„Hybridrechner“, besonders konstruiert für die Modellbildung, Simulation oder Integrationsplanung der von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen.

Anmerkung: Nummer 4A102 erfasst nur Ausrüstung in Verbindung mit der von Nummer 7D103 oder 9D103 erfassten „Software“.

▼B

4B **Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen**

Kein Eintrag.

▼B

4C **Werkstoffe und Materialien**

Kein Eintrag.

▼B

4D **Datenverarbeitungsprogramme (Software)**

Anmerkung: *Der Erfassungsstatus von „Software“ für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von in anderen Kategorien beschriebenen Einrichtungen wird in den zutreffenden Kategorien geregelt.*

4D001 „Software“ wie folgt:

a) „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von Einrichtungen oder „Software“, die von Nummer 4A001 bis 4A004 oder 4D erfasst werden;

b) „Software“, die nicht von Unternummer 4D001a erfasst wird, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ der folgenden Geräte:

1. „Digitalrechner“ mit einer „angepassten Spitzenleistung“ „APP“ größer als 0,25 WT (gewichtete Teraflops);

2. „elektronische Baugruppen“, besonders konstruiert oder geändert zur Steigerung der Rechenleistung durch Zusammenschalten von Prozessoren, so dass die „angepasste Spitzenleistung“ „APP“ den Grenzwert von Unternummer 4D001b1 überschreiten kann.

4D002 „Software“, besonders entwickelt oder geändert zur Unterstützung der „Technologie“, die von Nummer 4E erfasst wird.

4D003 nicht belegt.

▼B

4E **Technologie**

4E001 a) „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von Einrichtungen oder „Software“, die von Nummer 4A oder 4D erfasst werden;

b) „Technologie“, die nicht von Unternummer 4E001a erfasst wird, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ der folgenden Geräte:

1. „Digitalrechner“ mit einer „angepassten Spitzenleistung“ „APP“ größer als 0,25 WT (gewichtete Teraflops);

2. „elektronische Baugruppen“, besonders konstruiert oder geändert zur Steigerung der Rechenleistung durch Zusammenschalten von Prozessoren, so dass die „angepasste Spitzenleistung“ „APP“ den Grenzwert von Unternummer 4E001b1 überschreiten kann.

▼B

TECHNISCHE ANMERKUNG ZUR „ANGEPASSTEN SPITZENLEISTUNG“ „APP“ (adjusted peak performance)

Die „APP“ ist ein Parameter, der beschreibt, mit welcher Leistung ein „Digitalrechner“ Gleitkomma-Additionen und Multiplikationen mit einer Wortlänge von 64 Bit oder mehr ausführen kann.

Die „angepasste Spitzenleistung“ „APP“ ist eine Maßzahl für die Rechnerleistung, angegeben in gewichteten Teraflops (WT), d. h. in Einheiten von 10^{12} angepassten Gleitkomma-Operationen pro Sekunde.

Abkürzungen in dieser technischen Anmerkung

n Anzahl der Prozessoren im „Digitalrechner“

i Nummer des Prozessors (i = 1,…,n)

t_i Prozessor-Zykluszeit ($t_i = 1/F_i$)

F_i Prozessor-Frequenz

R_i Gleitkomma-Verarbeitungsrate des i-ten Prozessors (Maximalwert)

W_i Korrekturfaktor (Anpassungsfaktor) für die Prozessorarchitektur

Übersicht über die Berechnung der „APP“

1. Für jeden Prozessor i im „Digitalrechner“ ist die höchste erreichbare Anzahl von 64-Bit oder größeren Gleitkomma-Operationen FPO_i zu bestimmen, die pro Taktzyklus ausgeführt werden.

   Anmerkung: Zur Bestimmung der FPO werden nur Gleitkomma-Additionen oder Multiplikationen mit einer Wortlänge von 64 Bit oder größer berücksichtigt. Alle Gleitkomma-Operationen müssen als Operationen pro Prozessortakt angegeben werden; Operationen, die mehr als einen Taktzyklus benötigen, können in Bruchteilen pro Zyklus angegeben werden. Für Prozessoren, die keine Berechnungen mit Operandenlängen von 64 Bit oder mehr ausführen können, ist die effektive Verarbeitungsrate R gleich Null.

2. Die Gleitkomma-Verarbeitungsrate $R_i = FPO_i/t_i$ ist für jeden Prozessor zu berechnen.

3. Die „APP“ ist wie folgt zu berechnen: „APP“ = $W_1 * R_1 + W_2 * R_2 + \ldots + W_n * R_n$.

4. Für ‚Vektorprozessoren‘ ist der Anpassungsfaktor $W_i = 0{,}9$, für Nicht-‚Vektorprozessoren‘ ist $W_i = 0{,}3$.

Anmerkung 1: Für Prozessoren, die zusammengesetzte Operationen in einem Taktzyklus ausführen, wie Addition und Multiplikation, wird jede Operation gezählt.

Anmerkung 2: Für einen Prozessor mit einer Pipeline (pipelined processor) ist als effektive Verarbeitungsrate R der höhere aus den Werten ohne Pipeline oder mit vollständig gefüllter Pipeline zu nehmen.

Anmerkung 3: Die Verarbeitungsrate R jedes beitragenden Prozessors ist zuerst zu ihrem theoretischen Maximum zu bestimmen, bevor die „APP“ der Kombination ermittelt wird. Es ist von simultan ausführbaren Rechenoperationen auszugehen, wenn der Hersteller in seinen Handbüchern oder Datenblättern angibt, dass konkurrierende, parallele oder simultane Rechenoperationen oder Befehlsausführung existiert.

Anmerkung 4: Prozessoren, die beschränkt sind auf Ein-/Ausgabe- oder periphere Funktionen (z. B. Plattenspeicher, Kommunikationsprozessoren oder Videoanzeigen), werden nicht in die Berechnung der „APP“ eingeschlossen.

▼B

Anmerkung 5: *„APP“-Werte sind nicht zu berechnen für Prozessorkombinationen, die über lokale Netzwerkverbindungen, über Weitverkehrs-Netzwerkverbindungen, Verbindungen über gemeinsame Ein-/Ausgangsleitungen oder Geräte, Ein-/Ausgangskontroller oder jedwede Art von Kommunikationsverbindung, die durch „Software“ implementiert ist, verbunden sind.*

Anmerkung 6: *“APP“-Werte sind zu berechnen für:*

1. *Prozessorkombinationen, die simultan arbeitende und gemeinsamen Speicher besitzende Prozessoren enthalten, die besonders entwickelt sind zur Steigerung der Rechenleistung durch Zusammenschaltung, oder*

2. *Mehrfach-Speicher/Prozessor-Kombinationen, die simultan arbeiten und besonders dafür entwickelte Hardware nutzen.*

Anmerkung 7: *Ein ‚Vektorprozessor‘ ist definiert als ein Prozessor mit eingebauten Befehlen, die Mehrfachrechnungen auf Gleitkomma-Vektoren (eindimensionale Felder aus Zahlen von 64 Bit oder länger) ausführen, der mindestens über 2 Vektor-Funktionseinheiten und mindesten über 8 Vektorregister von mindestens 64 Elementen verfügt.*

▼B

KATEGORIE 5

TELEKOMMUNIKATION UND „INFORMATIONSSICHERHEIT“

▼B

▼B

TEIL1

TELEKOMMUNIKATION

Anmerkung 1: Die Erfassung von Bauteilen, „Lasern“, Test- und „Herstellungs“einrichtungen und „Software“ hierfür, die für Telekommunikationseinrichtungen oder -systeme besonders entwickelt sind, richtet sich nach Kategorie 5, Teil 1.

Ergänzende Anmerkung 1: Für „Laser“, besonders entwickelt für Telekommunikationseinrichtungen oder -systeme: siehe Nummer 6A005.

Ergänzende Anmerkung 2: Für Ausrüstung, Bestandteile und „Software“, die Funktionen der „Informationssicherheit“ beinhalten oder ausführen: siehe Kategorie 5 Teil 2.

Anmerkung 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.

5A1 Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

5A001 Telekommunikationssysteme, Geräte, Bestandteile und Zubehör wie folgt:

a) jede Art von Telekommunikationsgeräten mit einer der folgenden Eigenschaften, Funktionen oder einem der folgenden Leistungsmerkmale:

1. besonders entwickelt, um transienten Störstrahlungen oder elektromagnetischen Impulsen (EMP), erzeugt durch eine Kernexplosion, zu widerstehen,

2. besonders geschützt, um Gamma-, Neutronen- oder Ionen-Strahlung zu widerstehen, oder

3. besonders entwickelt für den Betrieb unter 218 K (- 55 °C) oder über 397 K (124 °C);

Anmerkung: Unternummer 5A001a3 gilt nur für elektronische Geräte.

Anmerkung: Unternummern 5A001a2 und 5A001a3 erfassen nicht Geräte, entwickelt oder geändert für den Einsatz in Satelliten.

b) Telekommunikationssysteme und -geräte sowie besonders entwickelte Bestandteile und besonders entwickeltes Zubehör hierfür mit einer der folgenden Eigenschaften, Funktionen oder einem der folgenden Leistungsmerkmale:

1. unabhängige Unterwasser-Kommunikationssysteme mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) akustische Trägerfrequenz außerhalb des Bereichs von 20 kHz bis 60 kHz,

▼B

b) elektromagnetische Trägerfrequenz kleiner als 30 kHz,

c) elektronische Strahlsteuerungstechniken oder

d) Verwendung von „Lasern“ oder Licht emittierenden Dioden (LEDs) mit einer Ausgangswellenlänge größer als 400 nm und kleiner gleich 700 nm, in einem „Local Area Network“,

2. Funkgeräte für den Einsatz im Bereich 1,5 MHz bis 87,5 MHz mit allen folgenden Eigenschaften:

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 größer/gleich 1,5 MHz und kleiner als 30 MHz oder größer/gleich 250 W im Frequenzbereich größer/gleich 30 MHz und kleiner/gleich 87,5 MHz abzugeben, bei einer „Momentan-Bandbreite“ größer/gleich einer Oktave und mit einem Oberwellen- und Klirranteil besser als -80 dB,

3. Funkgeräte, die nicht von Unternummer 5A001b4 erfasst werden, die „Gespreiztes-Spektrum-Verfahren“, einschließlich „Frequenzsprungverfahren“ verwenden, und mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) anwenderprogrammierbare Spreizungs-Codes oder

b) gesamte gesendete Bandbreite mit 100facher oder mehr als 100facher Bandbreite eines beliebigen einzelnen Informationskanals und mit mehr als 50 kHz Bandbreite,

Anmerkung: Unternummer 5A001b3b erfasst keine Funkausrüstung, die besonders für die Verwendung in zivilen zellularen Funk-Kommunikationssystemen entwickelt ist.

Anmerkung: Unternummer 5A001b3 erfasst keine Geräte, entwickelt für eine Ausgangsleistung (Sendeleistung) von kleiner/gleich 1 W.

4. Funkgeräte, die Ultrabreitbandmodulations-Verfahren verwenden, mit anwenderprogrammierbaren Channelization-, Scrambling- oder Netzwerkidentifizierungscodes, und mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Bandbreite größer als 500 MHz oder

b) „normierte Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer/gleich 20 %,

5. digitale Funkempfänger mit allen folgenden Eigenschaften:

a) mit mehr als 1 000 Kanälen,

▼B

b) „Frequenzumschaltzeit“ kleiner als 1 ms,

c) automatisches Absuchen eines Teils des elektromagnetischen Spektrums und

d) Identifizierung der empfangenen Signale oder des Sendertyps oder

Anmerkung: Unternummer 5A001b5 erfasst keine Funkausrüstung, die besonders für die Verwendung in zivilen zellularen Funk-Kommunikationssystemen entwickelt ist.

6. Funktionen der digitalen „Signaldatenverarbeitung“, die ein ‚sprachcodiertes‘ Ausgangssignal mit einer Übertragungsrate von weniger als 2 400 bit /s erlauben;

Technische Anmerkungen:

1. Für ‚Sprachcodierung‘ mit variabler Codierrate (variable rate voice coding) ist die Unternummer 5A001b6 auf das ‚sprachcodierte‘ Ausgangssignal bei kontinuierlicher Sprache (voice coding output of continuous speech) anzuwenden.

2. Im Sinne von Unternummer 5A001b6 wird ‚Sprachcodierung‘ definiert als ein Verfahren, bei dem abgetastete Signale unter Berücksichtigung der Besonderheiten der menschlichen Sprache in ein digitales Signal umgesetzt werden.

c) Lichtwellenfasern von mehr als 500 m Länge mit einer vom Hersteller spezifizierten ‚Prüf-Zugfestigkeit‘ größer/gleich 2×10^9 N/m^2,

Anmerkung: Für Unterwasser-Versorgungskabel: siehe Unternummer 8A002a3.

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. 150 mm Durchmesser aufgebracht wird. Die Umgebungstemperatur muss dabei nominell 293 K (20 °C) und die relative Feuchte 40 % betragen. Vergleichbare nationale Normen können zum Messen der ‚Prüf-Zugfestigkeit‘ verwendet werden.

d) „elektronisch phasengesteuerte Antennengruppen“ für Frequenzen über 31,8 GHz

Anmerkung: Unternummer 5A001d erfasst nicht „elektronisch phasengesteuerte Antennengruppen“ für Instrumenten-Landesysteme gemäß ICAO-Empfehlungen (Mikrowellen-Landesysteme — MLS).

e) Funkpeilausrüstung mit Betriebsfrequenzen größer 30 MHz und besonders konstruierte Bestandteile hierfür, mit den beiden folgenden Eigenschaften:

1. „Momentan-Bandbreite“ größer/gleich 10 MHz und

▼B

2. geeignet, eine Peillinie (Line Of Bearing, LOB) zu nicht kooperierenden Sendern, die mit einer Signaldauer kleiner 1 ms ausstrahlen, zu ermitteln;

f) Störausrüstung, besonders entwickelt oder geändert, um absichtlich und selektiv Mobilfunkdienste zu überlagern, zurückzuweisen, zu blockieren, zu beeinträchtigen oder zu manipulieren, mit einer der folgenden Eigenschaften, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

1. Vortäuschen der Funktionen von Einrichtungen eines Funkzugangsnetzes (RAN, Radio Access Network),

2. Erkennen und Ausnutzen spezifischer Merkmale des angewendeten Mobilfunkprotokolls (z. B. GSM) oder

3. Ausnutzen spezifischer Merkmale des angewendeten Mobilfunkprotokolls (z. B. GSM);

Anmerkung: Ausrüstung zum Stören von weltweiten Satelliten-Navigationssystemen (GNSS): siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial.

g) passive Lokalisierungssysteme (Passive Coherent Location systems, PCL) oder Ausrüstung, besonders konstruiert zur Detektion und Verfolgung sich bewegender Objekte durch Auswertung der im Umfeld herkömmlicher Funksender (Nicht-Radar-Sender) auftretenden Reflexionen;

Technische Anmerkung:

Der Begriff herkömmlicher Funksender (Nicht-Radar-Sender) kann sich auf Rundfunksender, Fernsehsender oder Mobilfunk-Basisstationen beziehen.

Anmerkung: Unternummer 5A001 g erfasst nicht folgende Güter:

a) radioastronomische Ausrüstung oder

b) Systeme und Geräte, die eine Funkaussendung vom Zielobjekt benötigen.

h) Funkfrequenz (HF)-Ausrüstung, konstruiert oder geändert zur vorzeitigen Auslösung oder zur Verhinderung der Zündung von unkonventionellen Spreng- und Brandvorrichtungen (USBV).

ANMERKUNG: SIEHE AUCH UNTERNUMMER 5A001F UND DIE LISTE FÜR WAFFEN, MUNITION UND RÜSTUNGSMATERIAL.

5A101 Fernmess- und Fernsteuerungsausrüstung, einschließlich Bodenausrüstung konstruiert oder geändert für ‚Flugkörper'.

Technische Anmerkung:

‚Flugkörper' im Sinne von Nummer 5A101 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

Anmerkung: Nummer 5A101 erfasst nicht:

a) Ausrüstung, konstruiert oder geändert für bemannte Luftfahrzeuge oder Satelliten;

b) Bodengestützte Ausrüstung, konstruiert oder geändert für terrestrische oder maritime Anwendungen;

c) Ausrüstung, konstruiert für kommerzielle, zivile oder Safety of life- (z. B. Datenintegrität, Flugsicherheit) GNSS-Dienste.

▼B

5B1 Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

5B001 Telekommunikationsprüf-, -test- und -herstellungseinrichtung, Bestandteile und Zubehör wie folgt:

a) Einrichtungen und besonders konstruierte Bestandteile sowie besonders konstruiertes Zubehör hierfür, besonders entwickelt für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von Einrichtungen, Funktionen oder Leistungsmerkmalen, die von Nummer 5A001 erfasst werden;

Anmerkung: Unternummer 5B001a erfasst nicht Ausrüstung zur Charakterisierung von Lichtwellenleitern.

b) Einrichtungen und besonders konstruierte Bestandteile sowie besonders konstruiertes Zubehör hierfür, besonders entwickelt für die „Entwicklung“ von Telekommunikationsübertragungseinrichtungen oder Vermittlungseinrichtungen wie folgt:

1. nicht belegt,
2. Verwendung von „Lasern“ mit einer der folgenden Eigenschaften:
   a) Übertragungswellenlänge größer als 1 750 nm,
   b) Einsatz „optischer Verstärkung“ unter Verwendung Praseodym-dotierter Fluoridfaserverstärker (PDFFA),
   c) Einsatz von heterodynen oder homodynen optischen Techniken oder
   d) Bandbreite größer als 2,5 GHz bei Einsatz analoger Techniken,

   Anmerkung: Unternummer 5B001b2d erfasst nicht Ausrüstung, besonders entwickelt für die „Entwicklung“ kommerzieller TV-Systeme.
3. nicht belegt,
4. Funkgeräte mit Quadratur-Amplituden-Modulation (QAM) höher als Stufe 256 oder
5. „Signalisierung über zentralen Zeichengabekanal“ bei nichtassoziierter Betriebsweise.

▼B

5C1 Werkstoffe und Materialien

Kein Eintrag.

▼B

5D1 Datenverarbeitungsprogramme (Software)

5D001 „Software“ wie folgt:

a) „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von in Nummer 5A001 erfassten Einrichtungen, Funktionen oder Leistungsmerkmalen;

b) „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die Unterstützung der von Nummer 5E001 erfassten „Technologie“;

c) „Software“, besonders entwickelt oder geändert zur Erzielung der von Nummer 5A001 oder 5B001 erfassten Eigenschaften, Funktionen oder Leistungsmerkmale;

d) „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“ einer der folgenden Telekommunikationsübertragungseinrichtungen oder Vermittlungseinrichtungen, wie folgt:

1. nicht belegt,

2. Verwendung von „Lasern“ mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Übertragungswellenlänge größer als 1 750 nm oder

b) Bandbreite größer als 2,5 GHz bei Einsatz analoger Techniken oder,

Anmerkung: Unternummer 5D001d2b erfasst keine „Software“, die besonders entwickelt oder geändert ist für die „Entwicklung“ von kommerziellen TV-Systemen.

3. nicht belegt,

4. Funkgeräte mit Quadratur-Amplituden-Modulation (QAM) höher als Stufe 256.

5D101 „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Verwendung“ von Ausrüstung, erfasst von Nummer 5A101.

▼B

5E1 Technologie

5E001 „Technologie“ wie folgt:

a) „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ (außer Betrieb) von Einrichtungen, Funktionen oder Leistungsmerkmalen, die von Nummer 5A001 erfasst werden, oder „Software“, die von Unternummer 5D001a erfasst wird;

b) „Technologie“ wie folgt:

1. „unverzichtbare“ „Technologie“ für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Telekommunikationseinrichtungen, besonders entwickelt zur Verwendung in Satelliten,

2. „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,

3. „Technologie“ für die „Entwicklung“ von Empfangsausrüstung für digitale, zellulare Mobilfunk-Basisstationen, die Multiband-, Multichannel-, Multimode-, Multicodingalgorithmen- oder Multiprotokollbetrieb erlaubt und deren Empfangsfähigkeiten durch Änderungen in der „Software“ modifiziert werden können,

4. „Technologie“ für die „Entwicklung“ von „Gespreiztem-Spektrum-Verfahren“, einschließlich „Frequenzsprungverfahren“;

Anmerkung: *Unternummer 5E001b4 erfasst keine „Technologie“ für die „Entwicklung“ von zivilen zellularen Mobilfunksystemen.*

c) „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Geräten mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Verwendung von digitalen Techniken, entwickelt für eine „gesamte digitale Übertragungsrate“ größer als 50 Gbit/s,

Technische Anmerkung:

Bei Telekommunikations-Vermittlungseinrichtungen ist die „gesamte digitale Übertragungsrate“ die unidirektionale Geschwindigkeit einer einzelnen Schnittstelle, gemessen an dem Leitungsanschluss mit der höchsten Übermittlungsgeschwindigkeit.

2. Verwendung von „Lasern“ mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Übertragungswellenlänge größer als 1 750 nm,

b) Einsatz „optischer Verstärkung“ unter Verwendung Praseodym-dotierter Fluoridfaserverstärker (PDFFA),

c) Einsatz von heterodynen oder homodynen optischen Techniken,

d) Einsatz von Wellenlängen-Multiplex-Techniken mit optischen Trägern bei einem Rasterabstand von weniger als 100 GHz oder

e) Bandbreite größer als 2,5 GHz beim Einsatz von analogen Techniken,

▼B

Anmerkung: Unternummer 5E001c2e erfasst keine „Technologie“ für „Entwicklung“ oder „Herstellung“ kommerzieller TV-Systeme.

Ergänzende Anmerkung: Zu „Technologie“ für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Geräten, die Laser verwenden und bei denen es sich nicht um Telekommunikationsgeräte handelt, siehe Nummer 6E.

3. Einsatz von „optischer Vermittlung“ mit einer Schaltzeit von weniger als 1 ms,

4. Funkgeräte mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Quadratur-Amplituden-Modulation (QAM) höher als Stufe 256,

   b) Ein- oder Ausgangsfrequenzen größer als 31,8 GHz oder

   Anmerkung: Unternummer 5E001c4b erfasst keine „Technologie“ für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Geräten, entwickelt oder geändert für den Betrieb in einem Frequenzband, das für Funkdienste, jedoch nicht für Ortungsfunkdienste, „von der ITU zugewiesen“ ist.

   c) Betriebsfrequenz im Bereich 1,5 MHz bis 87,5 MHz mit Einsatz adaptiver Verfahren, die ein Störsignal größer als 15 dB kompensieren,

5. „Signalisierung über zentralen Zeichengabekanal“ bei nichtassoziierter Betriebsweise, oder

6. Mobile Geräte mit allen folgenden Eigenschaften:

   a) optische Wellenlänge größer oder gleich 200 nm und kleiner oder gleich 400 nm und

   b) betrieben als „Local Area Network“;

d) „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von monolithisch integrierten Mikrowellen-Leistungsverstärkerschaltungen (MMIC power amplifiers), besonders entwickelt für die Telekommunikation, mit einer der folgenden Eigenschaften:

   1. ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 3,2 GHz bis einschließlich 6,8 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 4 Watt (36 dBm) bei einer „normierten Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer als 15 %,

   2. ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 6,8 GHz bis einschließlich 16 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 1 Watt (30 dBm) bei einer „normierten Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer als 10 %,

   3. ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 16 GHz bis einschließlich 31,8 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 0,8 Watt (29 dBm) bei einer „normierten Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer als 10 %,

   4. ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 31,8 GHz bis einschließlich 37,5 GHz,

   5. ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer 37,5 GHz bis einschließlich 43,5 GHz und mit einer mittleren Ausgangsleistung größer als 0,25 Watt (24 dBm) bei einer „normierten Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer als 10 % oder

▼B

6. ausgelegt für den Betrieb bei Frequenzen größer als 43,5 GHz;

e) „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ elektronischer Bauelemente oder Schaltungen, die Bauteile aus „supraleitenden“ Werkstoffen oder Materialien enthalten, besonders entwickelt für die Telekommunikation, besonders konstruiert für den Betrieb bei Temperaturen unter der „kritischen Temperatur“ von wenigstens einem ihrer „supraleitenden“ Bestandteile und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. 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

2. Frequenzselektion bei allen Frequenzen mit Resonanzkreisen, die Gütefaktoren von mehr als 10 000 aufweisen.

5E101 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von Ausrüstung, erfasst von Nummer 5A101.

▼B

TEIL 2

„INFORMATIONSSICHERHEIT“

Anmerkung 1: Die Erfassung von Einrichtungen, „Software“, Systemen, anwenderspezifischen „elektronischen Baugruppen“, Modulen, integrierten Schaltungen, Bauteilen oder Funktionen der „Informationssicherheit“ richtet sich nach Kategorie 5, Teil 2 auch dann, wenn es sich um Komponenten oder „elektronische Baugruppen“ anderer Einrichtungen handelt.

Anmerkung 2: Kategorie 5 Teil 2 erfasst keine Güter, wenn diese von ihrem Benutzer für den persönlichen Gebrauch mitgeführt werden.

Anmerkung 3: Kryptotechnik-Anmerkung

Die Nummern 5A002 und 5D002 erfassen keine Güter, die alle folgenden Voraussetzungen erfüllen:

a) die Güter sind frei erhältlich und werden im Einzelhandel ohne Einschränkungen mittels einer der folgenden Geschäftspraktiken verkauft:

1. Barverkauf,

2. Versandverkauf,

3. Verkauf über elektronische Medien oder

4. Telefonverkauf;

b) die kryptografische Funktionalität der Güter kann nicht mit einfachen Mitteln durch den Benutzer geändert werden;

c) die Güter sind entwickelt, um vom Benutzer ohne umfangreiche Unterstützung durch den Anbieter installiert zu werden, und

d) um die Übereinstimmung mit den unter a bis c beschriebenen Voraussetzungen feststellen zu können, sind detaillierte technische Beschreibungen der Güter vorzuhalten und auf Verlangen der zuständigen Behörde des Mitgliedstaats, in dem der Ausführer niedergelassen ist, vorzulegen.

Anmerkung 4: Kategorie 5 Teil 2 erfasst keine Güter, die „Kryptotechnik“ verwenden oder beinhalten und alle folgenden Voraussetzungen erfüllen:

a) Die Hauptfunktion oder die Menge der Hauptfunktionen ist keine der folgenden:

1. „Informationssicherheit“,

2. ein Computer, einschließlich Betriebssystem, Teile und Bestandteile hierfür,

3. Senden, Empfangen oder Speichern von Informationen (außer wenn sie dem Entertainment, kommerziellen Massenübertragungen, dem digitalen Rechtemanagement (DRM) oder dem Management von medizinischen Datensätzen dient) oder

4. Netzwerkfunktionalität (Networking) (einschließlich Betrieb, Verwaltung, Management und Bereitstellung);

b) die kryptografische Funktionalität beschränkt sich darauf, die Hauptfunktion oder der Menge der Hauptfunktionen der Güter zu unterstützen, und

c) um die Übereinstimmung mit den unter den Buchstaben a und b beschriebenen Voraussetzungen feststellen zu können, sind detaillierte technische Beschreibungen der Güter vorzuhalten und auf Verlangen der zuständigen Behörde des Mitgliedstaats, in dem der Ausführer niedergelassen ist, vorzulegen.

Technische Anmerkung:

Der in der Kategorie 5 Teil 2 verwendete Begriff der Schlüssellänge schließt Paritätsbits nicht mit ein.

▼B

5A2 Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

5A002 Systeme für „Informationssicherheit“, Geräte und Bestandteile hierfür wie folgt:

a) Systeme, Geräte, anwenderspezifische „elektronische Baugruppen“, Module und integrierte Schaltungen für „Informationssicherheit“, wie folgt, und besonders für „Informationssicherheit“ entwickelte Bestandteile hierfür:

Ergänzende Anmerkung: *Bezüglich der Erfassung von GNSS (Global Navigation Satellite Systems)-Empfangseinrichtungen mit „Kryptotechnik“ siehe Nummer 7A005.*

1. entwickelt oder geändert zum Einsatz von „Kryptotechnik“ unter Verwendung digitaler Verfahren, soweit es sich nicht um Authentisierung oder Digitale Signatur handelt, und mit einer der folgenden Eigenschaften:

Technische Anmerkungen:

1. Funktionen der Authentisierung und Digitalen Signatur schließen zugehörige Schlüsselmanagementfunktionen ein.

2. Der Begriff der Authentisierung schließt alle Elemente der Zugangskontrolle ein, welche nicht die Verschlüsselung von Dateien oder Texten ermöglichen, mit Ausnahme derer, die im direkten Zusammenhang mit dem Schutz von Passwörtern, persönlicher Identifikationsnummern (PIN) oder vergleichbarer Daten stehen und den unbefugten Zugriff verhindern.

3. Der Begriff „Kryptotechnik“ beinhaltet nicht „feste“ Datenkompressions- oder Codierungstechniken.

Anmerkung: *Die Unternummer 5A002a1 schließt Einrichtungen, entwickelt oder geändert zum Einsatz analoger „Kryptotechnik“, ein, wenn deren Funktion auf der Verwendung digitaler Verfahren beruht.*

a) Verwendung „symmetrischer Algorithmen“ mit einer Schlüssellänge größer 56 Bit oder

b) Verwendung „asymmetrischer Algorithmen“, deren Sicherheit auf einem der folgenden Verfahren beruht:

1. Faktorisierung ganzer Zahlen, die größer als 2^{512} sind (z. B. RSA-Verfahren),

2. Berechnung des diskreten Logarithmus in der Multiplikationsgruppe eines endlichen Körpers mit mehr als 2^{512} Elementen (z. B. Diffie-Hellman-Verfahren über Z/pZ) oder

3. Berechnung des diskreten Logarithmus in anderen Gruppen als den unter 5A002a1b2 aufgeführten mit größerer Ordnung als 2^{112} (z. B. Diffie-Hellman-Verfahren über einer elliptischen Kurve),

2. entwickelt oder geändert zur Ausführung kryptoanalytischer Funktionen,

3. nicht belegt,

4. besonders entwickelt oder geändert, um kompromittierende Abstrahlung von Informationssignalen über das Maß hinaus zu unterdrücken, das aus Gründen des Gesundheitsschutzes, der Sicherheit oder der Einhaltung von Standards zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) erforderlich ist,

▼B

5. entwickelt oder geändert, um kryptografische Verfahren zur Erzeugung eines Spreizungscodes für Systeme mit „Gespreiztem-Spektrum-Verfahren“, die nicht von Unternummer 5A002a6 erfasst sind, einschließlich der Erzeugung von Sprung-Codes für Systeme mit „Frequenzsprungverfahren“, zu verwenden,

6. entwickelt oder geändert, um kryptografische Verfahren zur Erzeugung von Channelization-, Scrambling- oder Netzwerkidentifizierungscodes zu verwenden, für Systeme, die Ultrabreitbandmodulationsverfahren verwenden, und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Bandbreite größer als 500 MHz oder

   b) „normierte Bandbreite“ (fractional bandwidth) größer/gleich 20 %,

7. nicht-kryptografische Sicherheitssysteme und Baugruppen der Informations- und Kommunikationstechnik (IuK), die über die Vertrauenswürdigkeitsstufe EAL-6 (Evaluation Assurance Level) der Common Criteria (CC) oder gleichwertiger Kriterien bewertet wurden,

8. Kommunikations-Kabelsysteme, entwickelt oder geändert, um unter Einsatz von mechanischen, elektrischen oder elektronischen Mitteln heimliches Eindringen zu erkennen,

9. entwickelt oder geändert für die Verwendung von „Quantenkryptografie“.

Technische Anmerkung:

„Quantenkryptografie“ ist auch bekannt als Quantum Key Distribution (QKD).

b) Systeme, Ausrüstung, anwendungsspezifische „elektronische Baugruppen“, Module und integrierte Schaltungen, entwickelt oder geändert, um bei einem Gut das Leistungsniveau, das in Unternummer 5A002a beschrieben wird und das nicht anderweitig erreicht wird, zu erzielen oder zu übertreffen.

Anmerkung: Nummer 5A002 erfasst nicht folgende Güter:

a) Mikroprozessor-Karten (smart cards) und ‚Schreib/Lesegeräte‘ hierfür wie folgt:

1. Mikroprozessor-Karten oder elektronisch lesbare persönliche Dokumente (z. B. Wertmarke, ePass) wie folgt:

a) Die kryptografische Funktionalität ist auf die Nutzung in Ausrüstung oder Systemen beschränkt, die gemäß Anmerkung 4 in Kategorie 5 Teil 2 oder gemäß den Buchstaben b bis i der vorliegenden Anmerkung nicht von Nummer 5A002 erfasst sind, und die kryptografische Funktionalität kann nicht für andere Zwecke umprogrammiert werden oder

b) mit allen folgenden Eigenschaften:

1. besonders entwickelt, um ‚personenbezogene Daten‘ zu schützen, und auf diese Funktion beschränkt,

▼B

2. sie wurden nur für öffentliche oder kommerzielle Transaktionen oder zur individuellen Identifizierung personalisiert oder können nur hierfür personalisiert werden und

3. ihre kryptografische Funktionalität ist nicht anwenderzugänglich;

Technische Anmerkung:

‚Personenbezogene Daten' beinhalten alle spezifischen Daten einer bestimmten Person oder eines Objekts, wie z. B. gespeicherter Geldbetrag oder zur Authentisierung benötigte Daten.

2. ‚Schreib/Lesegeräte', die besonders für die in Buchstabe a Nummer 1 dieser Anmerkung beschriebenen Güter konstruiert oder geändert und auf diese beschränkt sind.

Technische Anmerkung:

‚Schreib/Lesegeräte' beziehen Geräte ein, die mit einer Mikroprozessor-Karte oder einem elektronisch lesbaren Dokument über ein Netzwerk kommunizieren.

b) nicht belegt,

c) nicht belegt,

d) Kryptoeinrichtungen, besonders entwickelt für den Bankgebrauch oder ‚Geldtransaktionen', soweit sie nur für diese Anwendungen einsetzbar sind,

Technische Anmerkung:

‚Geldtransaktionen' im Sinne der Anmerkung d zur Nummer 5A002 schließen auch die Erfassung und den Einzug von Gebühren sowie Kreditfunktionen ein.

e) tragbare oder mobile Funktelefone für zivilen Einsatz (z. B. für den Einsatz in kommerziellen zivilen zellularen Funksystemen), die weder eine Möglichkeit zur Übertragung verschlüsselter Daten direkt zu einem anderen Funktelefon oder zu Einrichtungen (andere als Radio Access Network (RAN)-Einrichtungen) bieten noch eine Möglichkeit zur Durchleitung verschlüsselter Daten durch die RAN-Einrichtung (z. B. Radio Network Controller (RNC) oder Base Station Controller (BSC)) bieten,

f) Ausrüstung für schnurlose Telefone, die keine Möglichkeit der End-zu-End-Verschlüsselung bieten und deren maximal erzielbare einfache Reichweite (das ist die Reichweite zwischen Terminal und Basisstation ohne Maßnahmen zur Reichweitenerhöhung) nach Angaben des Herstellers kleiner ist als 400 m,

g) tragbare oder mobile Funktelefone sowie ähnliche nicht drahtgebundene Endgeräte bzw. Baugruppen (client wireless devices) für Anwendungen im zivilen Bereich, die ausschließlich veröffentlichte oder kommerziell erhältliche kryptographische Standardverfahren anwenden (ausgenommen sind dem Kopierschutz dienende Funktionen, diese dürfen auch unveröffentlicht sein) und die die Voraussetzungen b und c der Kryptotechnik-Anmerkung (Anmerkung 3 zur Kategorie 5, Teil 2) erfüllen, die für eine spezielle zivile Industrieanwendung ausschließlich in Bezug auf Funktionen, die die kryptographischen Funktionalitäten der ursprünglichen unveränderten Endgeräte bzw. Baugruppen nicht beeinflussen, angepasst wurden.

▼B

h) nicht belegt,

i) Ausrüstung für ein nicht drahtgebundenes „Personal Area Network“, die ausschließlich veröffentlichte oder kommerziell erhältliche kryptografische Standardverfahren anwendet und deren kryptografische Funktionalität nominell auf einen Betriebsbereich beschränkt ist, der nach Angaben des Herstellers 30 m nicht überschreitet, oder

j) Ausrüstung, die keine der in den Unternummern 5A002a2, 5A002a4, 5A002a7 oder 5A002a8 beschriebenen Funktionalitäten besitzt und deren kryptografischen Fähigkeiten in Unternummer 5A002a beschrieben sind, mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. die kryptografischen Fähigkeiten können nicht benutzt werden oder

2. die kryptografischen Fähigkeiten können nur mit Mitteln der „kryptografischen Freischaltung“ nutzbar gemacht werden.

Ergänzende Anmerkung: Für Ausrüstung, die „kryptografischer Freischaltung“ unterzogen wurde, siehe Unternummer 5A002a.

▼B

5B2 Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

5B002 Prüf-, Test- und „Herstellung“ sausrüstung für „Informationssicherheit“ wie folgt:

a) Einrichtungen, besonders entwickelt für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Geräten, die von Nummer 5A002 oder Unternummer 5B002b erfasst werden;

b) Messeinrichtungen, besonders entwickelt, um „Informationssicherheits“-Funktionen von Geräten, die von Nummer 5A002 erfasst werden, oder von „Software“, die von Unternummer 5D002a oder 5D002c erfasst wird, auszuwerten und zu bestätigen.

▼B

5C2 Werkstoffe und Materialien

Kein Eintrag.

▼B

5D2 Datenverarbeitungsprogramme (Software)

5D002 „Software“ wie folgt:

a) „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von Einrichtungen, die von Nummer 5A002 erfasst werden, oder von „Software“, die von Unternummer 5D002c erfasst wird;

b) „Software“, besonders entwickelt oder geändert zur Unterstützung der von Nummer 5E002 erfassten „Technologie“;

c) „Software“ wie folgt:

1. „Software“, die die Eigenschaften der von Nummer 5A002 erfassten Geräte besitzt oder deren Funktionen ausführt oder simuliert,

2. „Software“ zur Zertifizierung der von Unternummer 5D002c1 erfassten „Software“.

d) „Software“, entwickelt oder geändert, um bei einem Gut das Leistungsniveau, das in Unternummer 5A002a beschrieben wird und das nicht anderweitig erreicht wird, zu erzielen oder zu übertreffen.

Anmerkung: Nummer 5D002 erfasst nicht „Software“ wie folgt:

a) „Software“, erforderlich für die „Verwendung“ von Einrichtungen, die gemäß der Anmerkung zu Nummer 5A002 von der Erfassung ausgenommen sind,

b) „Software“, die Funktionen von Einrichtungen bereitstellt, die gemäß der Anmerkung zu Nummer 5A002 von der Erfassung ausgenommen sind.

▼B

5E2 Technologie

5E002 „Technologie“ wie folgt:

a) „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ von Einrichtungen, die von Nummer 5A002 oder 5B002 erfasst werden, oder von „Software“, die von Unternummer 5D002a oder 5D002c erfasst wird.

b) „Technologie“, entwickelt oder geändert, um bei einem Gut das Leistungsniveau, das in Unternummer 5A002a beschrieben wird und das nicht anderweitig erreicht wird, zu erzielen oder zu übertreffen.

▼B

▼B

KATEGORIE 6

SENSOREN UND LASER

▼B

▼B

6A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

6A001 Akustiksysteme, -ausrüstung und Bestandteile hierfür wie folgt:

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 Bestandteile, wie folgt:

a) akustische Tiefenmesser, die in vertikaler Richtung unter dem Geräteträger betrieben werden, keinen größeren selektiven Abtastwinkel als ± 20° haben und begrenzt sind auf das Messen der Wassertiefe, der Entfernung von unter der Wasseroberfläche oder im Boden befindlichen Objekten oder auf die Fischortung,

b) akustische Baken wie folgt:

1. akustische Notfall-Baken,

2. Pinger, besonders konstruiert für das Wiederauffinden einer Unterwasser-Position oder die Rückkehr zu dieser.

a) Akustische Ausrüstung zur Meeresbodenerkundung (acoustic seabed survey equipment) wie folgt:

1. Erkundungsausrüstung für Überwasserschiffe, entwickelt für die Kartierung der Meeresbodentopographie, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) entwickelt für Messungen innerhalb eines Abtastwinkels größer als 20 ° von der Vertikalen,

b) entwickelt für die Messung der Topografie des Meeresbodens in Tiefen größer als 600 m,

c) ‚Sounding-Auflösung' kleiner 2 und

d) ‚Steigerung' der Tiefengenauigkeit durch Kompensation für alles Folgende:

1. Bewegung des akustischen Sensors,

2. Ausbreitung im Wasser (in-water propagation) vom Sensor zum Meeresboden und zurück und

3. Schallgeschwindigkeit am Sensor;

Technische Anmerkungen:

1. ‚Sounding-Auflösung' (sounding resolution) ist die Streifenbreite (swath width) in Grad geteilt durch die maximale Anzahl an Soundings pro Streifen.

2. ‚Steigerung' (enhancement) schließt die Kompensationsfähigkeit durch externe Mittel ein.

2. Unterwasser-Erkundungsausrüstung, entwickelt für die Kartierung der Meeresbodentopographie, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) entwickelt oder modifiziert, um bei Tiefen größer 300 m zu arbeiten, und

▼B

b) ‚Sounding-Rate' größer 3 800;

Technische Anmerkung:

‚Sounding-Rate' (sounding rate) ist das Produkt aus der maximalen Geschwindigkeit (in m/s), bei der der Sensor noch arbeiten kann, und der maximalen Anzahl an Soundings pro Streifen.

3. Sonar mit seitlicher Abtastung (side scan sonar, SSS) oder Sonar mit künstlicher Apertur (synthetic aperture sonar, SAS), entwickelt für die Bildaufnahme des Meeresbodens, mit allen folgenden Eigenschaften:

   a) entwickelt oder modifiziert, um bei Tiefen größer 500 m zu arbeiten, und

   b) ‚Flächenabdeckungsrate' größer 570 m^2/s während des Betriebs mit sowohl einer ‚Auflösung in Fahrtrichtung', als auch einer ‚Auflösung senkrecht zur Fahrtrichtung' von kleiner 15 cm.

Technische Anmerkungen:

1. ‚Flächenabdeckungsrate' (area coverage rate) (in m^2/s) ist zweimal das Produkt aus dem maximalen Sonarbereich (sonar range) (in m) und der maximalen Geschwindigkeit (m/s), bei der der Sensor noch arbeitet.

2. ‚Auflösung in Fahrtrichtung' (along track resolution) (in cm) ist das Produkt aus Azimut-Keulenbreite (horizontaler Keulenbreite) (beam width) (in Grad), maximalem Sensorbereich (in m) und 0,873. Gilt nur für Sonare mit seitlicher Abtastung (SSS).

3. ‚Auflösung senkrecht zur Fahrtrichtung' (across track resolution) (in cm) ist 75 geteilt durch die Signalbandbreite (in kHz).

b) Objekterfassungs- oder Lokalisierungssysteme mit einer der folgenden Eigenschaften:

   1. Sendefrequenz kleiner als 10 kHz,

   2. Schalldruckpegel größer als 224 dB (bezogen auf 1 µPa 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 µPa in 1 m Entfernung) für Geräte mit Betriebsfrequenzen zwischen 24 kHz und 30 kHz,

   4. mit Strahlkeulen, deren Keulenbreite in jeder Achse kleiner als 1 ° ist, und mit einer Betriebsfrequenz kleiner als 100 kHz,

   5. konstruiert zum Betrieb mit einem eindeutigen Anzeigenbereich größer als 5 120 m oder

   6. konstruiert, um während des Normalbetriebs Drücken in Tiefen größer als 1 000 m standzuhalten, und mit Wandlern mit einer der folgenden Eigenschaften:

      a) mit dynamischem Druckausgleich oder

      b) mit anderen Wandlungselementen als Blei-Zirkon-Titanat,

▼B

c) Akustikprojektoren einschließlich Wandlern mit piezoelektrischen, magnetostriktiven, elektrostriktiven, elektrodynamischen oder hydraulischen Bauteilen, die einzeln oder in einer konstruierten Zusammensetzung arbeiten und eine der folgenden Eigenschaften haben:

Anmerkung 1: Die Erfassung von Akustikprojektoren einschließlich Wandlern, besonders entwickelt für andere Geräte, richtet sich nach der Erfassung der anderen Geräte.

Anmerkung 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 ‚Schallleistungsdichte' größer als 0,01 mW/mm^2 je Hz bei Geräten, die mit Frequenzen unter 10 kHz arbeiten,

2. kontinuierlich (Dauerstrich) abgestrahlte ‚Schallleistungsdichte' größer als 0,001 mW/mm^2 je Hz bei Geräten, die mit Frequenzen unter 10 kHz arbeiten, oder

Technische Anmerkung:

‚Schallleistungsdichte' wird wie folgt bestimmt: Schallausgangsleistung geteilt durch das Produkt aus der Größe der Abstrahlfläche und der Arbeitsfrequenz.

3. Nebenkeulenunterdrückung größer als 22 dB,

d) Akustiksysteme und -ausrüstung, konstruiert zur Ermittlung der Position von Überwasserschiffen oder Unterwasserfahrzeugen und mit allen folgenden Eigenschaften, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

1. Erfassungsreichweite größer als 1 000 m und

2. Positionsgenauigkeit besser (kleiner) als 10 m rms bei einer Messung mit einer Reichweite von 1 000 m,

Anmerkung: Unternummer 6A001a1d schließt ein:

a) Ausrüstung, die kohärente „Signaldatenverarbeitung" zwischen zwei oder mehreren Baken und der auf einem Überwasserschiff oder Unterwasserfahrzeug befindlichen Hydrofoneinheit verwendet,

b) Ausrüstung, die automatisch Ausbreitungsgeschwindigkeitsfehler in der Berechnung eines Punkts berichtigen kann.

e) aktive einzelne Sonare, besonders konstruiert oder geändert, um Schwimmer oder Taucher zu erfassen, zu lokalisieren und automatisch zu klassifizieren, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Erfassungsbereich größer 530 m,

2. Positioniergenauigkeit kleiner 15 m rms (root mean square), gemessen bei einer Entfernung von 530 m, und

▼B

3. Signalbandbreite der ausgesendeten Impulse größer 3 kHz,

Ergänzende Anmerkung: *Für Taucher-Erkennungssysteme, besonders konstruiert oder geändert für militärische Zwecke siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial.*

Anmerkung: *Sind mehrere Erfassungsbereiche für verschiedene Einsatzbedingungen angegeben, gilt für die Zwecke der Unternummer 6A001a1e der größte Erfassungsbereich.*

2. passive Systeme oder Geräte und besonders konstruierte Bestandteile hierfür wie folgt:

a) Hydrofone (Wandler) mit einer der folgenden Eigenschaften:

Anmerkung: *Die Erfassung von Hydrofonen, besonders konstruiert für andere Ausrüstung, richtet sich nach der Erfassung der anderen Ausrüstung.*

1. mit kontinuierlichen, flexiblen Sensor-Elementen,

2. mit flexiblen Anordnungen diskreter Sensor-Elemente mit einem Durchmesser oder einer Länge kleiner als 20 mm und mit einem Abstand zwischen den Elementen kleiner als 20 mm,

3. mit einem der folgenden Sensor-Elemente:

a) Lichtwellenleiter,

b) ‚piezoelektrische Polymerfolien', andere als Polyvinylidenfluorid (PVDF) und seine Copolymere {P(VDF-TrFE)] und [P(VDF-TFE)}, oder

c) ‚flexible piezoelektrische Verbundwerkstoffe',

4. ‚Hydrofonempfindlichkeit' besser als - 180 dB bei jeder Tiefe ohne Beschleunigungskompensation,

5. konstruiert für Betrieb in Tiefen größer als 35 m mit Beschleunigungskompensation oder

6. konstruiert für Betrieb in Tiefen größer als 1 000 m,

Technische Anmerkungen:

1. Sensor-Elemente aus ‚piezoelektrischer Polymerfolie' bestehen aus polarisierter Polymerfolie, die über einen Tragrahmen oder einen Dorn (Mandrel) gespannt und damit verbunden ist.

2. Sensor-Elemente aus ‚flexiblen piezoelektrischen Verbundwerkstoffen' bestehen aus einem aus piezoelektrischen Keramikpartikeln oder -fasern und einem elektrisch isolierenden, akustisch transparenten Gummi, Polymer oder Epoxydharz zusammengesetzten Werkstoffverbund, wobei der Werkstoffverbund ein integraler Bestandteil des Sensor-Elementes ist.

3. Die ‚Hydrofonempfindlichkeit' eines Hydrofons wird definiert als 20 × $\log_{10}$ des Effektivwerts (rms) der Ausgangsspannung, bezogen auf 1 V, wenn sich der Hydrofonsensor ohne einen Vorverstärker in einem ebenen Schallwellenfeld mit effektivem Schalldruck von 1 Mikropascal befindet. Beispiel: Ein Hydrofon 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 Hydrofon mit einer Empfindlichkeit von - 180 dB eine Ausgangsspannung von nur 10^{-9} V abgeben würde. Somit ist - 160 dB besser als - 180 dB.

▼B

b) akustische Schlepp-Hydrofonanordnungen mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. mit einem Abstand oder ‚änderungsfähig' für einen Abstand zwischen den einzelnen Hydrofongruppen kleiner als 12,5 m,

2. konstruiert oder ‚änderungsfähig' für Betrieb in Tiefen größer als 35 m,

Technische Anmerkung:

‚Änderungsfähig' im Sinne von Unternummer 6A001a2b1 und 6A001a2b2 bedeutet, dass Vorkehrungen bestehen, die eine Veränderung der Verdrahtung oder von Verbindungen ermöglichen, um den Abstand zwischen den einzelnen Hydrofongruppen oder die Begrenzung der Betriebstauchtiefe zu ändern. Diese Vorkehrungen sind: Zusatzverdrahtung von mehr als 10 % der Anzahl der Kabeladern, Blöcke zur Einstellung des Abstands zwischen den einzelnen Hydrofongruppen oder interne Mittel zur Begrenzung der Betriebstauchtiefe, die einstellbar sind oder die mehr als eine Gruppe von Hydrofonen steuern.

3. mit Steuerkurssensoren, erfasst von Unternummer 6A001a2d,

4. mit Schlauchanordnungen mit Strukturverstärkung in Längsrichtung,

5. mit einem Durchmesser der fertigmontierten Schlauchanordnung kleiner als 40 mm oder

6. nicht belegt,

7. mit Hydrofoneigenschaften gemäß Unternummer 6A001a2a,

c) Daten-Verarbeitungsausrüstung, besonders konstruiert für akustische Schlepp-Hydrofonanordnungen, mit „anwenderzugänglicher Programmierbarkeit" und Verarbeitung und Korrelation im Zeit- oder Frequenzbereich einschließlich Spektralanalyse, digitaler Filterung und Strahlformung unter Verwendung der schnellen Fourier-Transformation (FFT) oder anderer Transformationen oder Verfahren,

d) Steuerkurssensoren mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Genauigkeit besser als ± 0,5 ° und

2. konstruiert 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,

e) Flachwasser-Messkabelsysteme (bottom or bay cable systems) mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. mit eingebauten Hydrofonen, erfasst von Unternummer 6A001a2a oder

2. Einsatz von Multiplexermodulen zur Bündelung der Signale der Hydrofongruppen mit allen folgenden Eigenschaften:

a) konstruiert 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, und

▼B

b) geeignet, um alternativ mit akustischen Schlepp-Hydrofonanordnungen betrieben werden zu können,

f) Daten-Verarbeitungsausrüstung, besonders konstruiert für Flachwasser-Messkabelsysteme, mit „anwenderzugänglicher Programmierbarkeit“ und Verarbeitung und Korrelation im Zeit- oder Frequenzbereich einschließlich Spektralanalyse, digitaler Filterung und Strahlformung unter Verwendung der schnellen Fourier-Transformation (FFT) oder anderer Transformationen oder Verfahren;

Anmerkung: Unternummer 6A001a2 erfasst auch Empfangsausrüstung, unabhängig davon, ob in der normalen Anwendung mit einer separaten aktiven Ausrüstung in Zusammenhang stehend oder nicht, und speziell konstruierte Bestandteile hierfür.

b) Sonarausrüstung zur Messung der Korrelations- oder Dopplergeschwindigkeit, konstruiert zur Messung der horizontalen Geschwindigkeit des Geräteträgers in Bezug zum Meeresboden, wie folgt:

1. Sonarausrüstung zur Messung der Korrelationsgeschwindigkeit mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) konstruiert für den Betrieb bei Entfernungen zwischen Träger und Meeresboden größer als 500 m oder

b) mit einer Messgenauigkeit der Geschwindigkeit besser als 1 %.

2. Sonarausrüstung zur Messung der Dopplergeschwindigkeit, mit einer Messgenauigkeit der Geschwindigkeit besser als 1 %.

Anmerkung 1: Unternummer 6A001b erfasst nicht akustische Tiefenmesser, beschränkt auf folgende Anwendungen:

a) Messung der Wassertiefe,

b) Messung der Entfernung von unter der Wasseroberfläche oder im Boden befindlichen Objekten oder

c) Fischortung.

Anmerkung 2: Unternummer 6A001b erfasst nicht Ausrüstung, besonders konstruiert für den Einbau in Überwasserschiffe.

c) nicht belegt.

6A002 Optische Sensoren oder Ausrüstung und Bestandteile hierfür wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 6A102.

a) Optische Detektoren wie folgt:

1. „weltraumgeeignete“ Detektoren wie folgt:

Anmerkung: Für die Zwecke der Unternummer 6A002a1 umfassen Detektoren auch „Focal-plane-arrays“.

a) „weltraumgeeignete“ Detektoren mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Spitzenempfindlichkeit innerhalb eines Wellenlängenbereichs größer als 10 nm und kleiner/gleich 300 nm und

▼B

2. Empfindlichkeit kleiner als 0,1 % bezogen auf die Spitzenempfindlichkeit bei einer Wellenlänge größer als 400 nm,

b) „weltraumgeeignete“ Detektoren mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs von größer als 900 nm und kleiner/gleich 1 200 nm und

2. Ansprech“zeitkonstante“ kleiner/gleich 95 ns,

c) „weltraumgeeignete“ Detektoren mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs von größer als 1 200 nm und kleiner/gleich 30 000 nm,

d) „weltraumgeeignete“ „Focal-plane-arrays“ mit mehr als 2 048 Elementen pro Array und einer Spitzenempfindlichkeit im Wellenlängenbereich größer als 300 nm und kleiner/gleich 900 nm,

2. Bildverstärkerröhren und besonders konstruierte Bestandteile hierfür wie folgt:

Anmerkung: Unternummer 6A002a2 erfasst keine nicht-bildgebenden Fotomultiplierröhren mit einem elektronensensitiven Element innerhalb des Vakuums und beschränkt auf eines der Folgenden:

a) eine einzelne Metallanode oder

b) Metallanoden mit einem Zentrum-Zentrum-Abstand kleiner als 500 µm.

Technische Anmerkung:

‚Ladungsverstärkung‘ (charge multiplication) ist eine Form der elektronischen Bildverstärkung und wird definiert als die Ladungsträgererzeugung aufgrund von Stoßionisationsprozessen (impact ionization gain process). Sensoren, die diesen Effekt verwenden, können in Form von Bildverstärkerröhren, Halbleiterdetektoren oder „Focal-Plane-Arrays“ vorliegen.

a) Bildverstärkerröhren mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 400 nm und kleiner/gleich 1 050 nm,

2. elektronische Bildverstärkung mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Mikrokanalplatte mit einem Lochabstand (Lochmitte zu Lochmitte) kleiner/gleich 12 µm oder

b) elektronensensitives Element mit einem Abstand der ungebinnten Bildpunkte (non-binned pixel pitch) kleiner/gleich 500 µm, besonders konstruiert oder geändert für die ‚Ladungsverstärkung‘ (charge multiplication) auf andere Weise als mit Hilfe einer Mikrokanalplatte, und

3. eine der folgenden Fotokathoden:

a) multialkalische Fotokathode (z. B. S-20 und S-25) mit einer Lichtempfindlichkeit (luminous sensitivity) von mehr als 350 µA/lm,

▼B

b) GaAs- oder GaInAs-Fotokathode oder

c) andere „III/V-Verbindungshalbleiter“-Fotokathoden mit einer maximalen „Strahlungsempfindlichkeit“ (radiant sensitivity) größer 10 mA/W;

b) Bildverstärkerröhren mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 1 050 nm und kleiner/gleich 1 800 nm,

2. elektronische Bildverstärkung mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Mikrokanalplatte mit einem Lochabstand (Lochmitte zu Lochmitte) kleiner/gleich 12 μm oder

b) elektronensensitives Element mit einem Abstand der ungebinnten Bildpunkte (non-binned pixel pitch) kleiner/gleich 500 μm, besonders konstruiert oder geändert für die ‚Ladungsverstärkung‘ (charge multiplication) auf andere Weise als mit Hilfe einer Mikrokanalplatte, und

3. Fotokathoden aus einem „III/V Verbindungshalbleiter“ (z. B. GaAs oder GaInAs) und Fotokathoden mit Transferelektronen (transferred electron photocathodes) mit einer maximalen „Strahlungsempfindlichkeit“ (radiant sensitivity) größer 15 mA/W;

c) besonders konstruierte Bauteile wie folgt:

1. Mikrokanalplatten mit einem Lochabstand (Lochmitte zu Lochmitte) kleiner/gleich 12 μm,

2. elektronensensitives Element mit einem Abstand der ungebinnten Bildpunkte (non-binned pixel pitch) kleiner/gleich 500 μm, besonders konstruiert oder geändert für die ‚Ladungsverstärkung‘ (charge multiplication) auf andere Weise als mit Hilfe einer Mikrokanalplatte,

3. Fotokathoden aus einem „III/V Verbindungshalbleiter“ (z. B. GaAs oder GaInAs) und Fotokathoden mit Transferelektronen (transferred electron fotocathodes);

Anmerkung: Unternummer 6A002a2c3 erfasst nicht Verbindungshalbleiter-Fotokathoden, entwickelt um einen der folgenden Werte der maximalen „Strahlungsempfindlichkeit“ (radiant sensitivity) zu erreichen:

a) kleiner/gleich 10 mA/W bei einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer 400 nm und kleiner/gleich 1 050 nm oder

b) kleiner/gleich 15 mA/W bei einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer 1 050 nm und kleiner/gleich 1 800 nm.

3. nicht “weltraumgeeignete“ „Focal-plane-arrays“ wie folgt:

Ergänzende Anmerkung: Nicht “weltraumgeeignete“ „Focal-plane-arrays“ in Mikrobolometer-Bauart sind ausschließlich in Unternummer 6A002a3f aufgeführt.

▼B

Technische Anmerkung:

Detektorarrays mit mehreren Elementen in Zeilenanordnung oder zweidimensionaler Anordnung gelten als „Focal-plane-arrays“.

Anmerkung 1: Unternummer 6A002a3 schließt fotoleitende und fotovoltaische Anordnungen (arrays) ein.

Anmerkung 2: Unternummer 6A002a3 erfasst nicht:

a) gekapselte fotoleitende Multielementzellen mit maximal 16 Elementen aus Bleisulfid oder Bleiselenid,

b) pyroelektrische Detektoren aus einem der folgenden Materialien:

1. Triglyzinsulfat (TGS) und Derivate,

2. Blei-Lanthan-Zirkonium-Titanat (PLZT) und Derivate,

3. Lithiumtantalat,

4. Polyvinylidenfluorid (PVDF) und Derivate oder

5. Strontium-Barium-Niobat (SBN) und Derivate,

c) „Focal-Plane-Arrays“, besonders konstruiert oder geändert für die ‚Ladungsverstärkung‘ (charge multiplication) und mit einer durch die Konstruktion begrenzten maximalen „Strahlungsempfindlichkeit“ (radiant sensitivity) von kleiner/gleich 10 mA/W bei Wellenlängen größer 760 nm, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. mit einer die Empfindlichkeit (response) begrenzenden Vorrichtung, deren Ausbau oder Umbau nicht vorgesehen ist, und

2. mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) die begrenzende Vorrichtung ist integriert in das Detektorelement oder verbunden mit dem Detektorelement, oder

b) das „Focal-Plane-Array“ ist nur funktionsfähig, wenn die begrenzende Vorrichtung eingesetzt ist.

Technische Anmerkung

Eine in das Detektorelement integrierte, begrenzende Vorrichtung ist so konstruiert, dass sie nicht entfernt oder umgebaut werden kann, ohne den Detektor funktionsunfähig zu machen.

Technische Anmerkung:

‚Ladungsverstärkung‘ (charge multiplication) ist eine Form der elektronischen Bildverstärkung und wird definiert als die Ladungsträgererzeugung aufgrund von Stoßionisationsprozessen (impact ionization gain process). Sensoren, die diesen Effekt verwenden, können in Form von Bildverstärkerröhren, Halbleiterdetektoren oder „Focal-Plane-Arrays“ vorliegen.

▼B

a) nicht "weltraumgeeignete" „Focal-plane-arrays" mit allen folgenden Eigenschaften:

1. bestehend aus Einzelelementen mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 900 nm und kleiner/gleich 1 050 nm und

2. mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Ansprech"zeitkonstante" kleiner als 0,5 ns oder

b) besonders konstruiert oder geändert für die ‚Ladungsverstärkung' (charge multiplication) und mit einer maximalen „Strahlungsempfindlichkeit" (radiant sensitivity) größer 10 mA/W,

b) nicht "weltraumgeeignete" „Focal-plane-arrays" mit allen folgenden Eigenschaften:

1. bestehend aus Einzelelementen mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 1 050 nm und kleiner/gleich 1 200 nm und

2. mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Ansprech"zeitkonstante" kleiner/gleich 95 ns oder

b) besonders konstruiert oder geändert für die ‚Ladungsverstärkung' (charge multiplication) und mit einer maximalen „Strahlungsempfindlichkeit" (radiant sensitivity) größer 10 mA/W,

c) nicht "weltraumgeeignete" nichtlineare (zweidimensionale) „Focal-plane-arrays", bestehend aus Einzelelementen mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 1 200 nm und kleiner/gleich 30 000 nm,

Ergänzende Anmerkung: *Nicht "weltraumgeeignete" „Focal-plane-arrays" in ‚Mikrobolometer'-Bauart aus Silizium oder anderen Materialien sind ausschließlich in Unternummer 6A002a3f aufgeführt.*

d) nicht "weltraumgeeignete" lineare (eindimensionale) „Focal-plane-arrays" mit allen folgenden Eigenschaften:

1. bestehend aus Einzelelementen mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 1 200 nm und kleiner/gleich 3 000 nm und

2. mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Verhältnis der Detektorelementabmessung in der ‚Abtastrichtung' zur Detektorelementabmessung in der ‚Querabtastrichtung' kleiner 3,8 oder

b) Signalverarbeitung im Element (SPRITE),

Anmerkung: *Unternummer 6A002a3d erfasst nicht „Focal-Plane-Arrays" mit maximal 32 Detektorelementen, die nur aus Germanium hergestellt sind.*

▼B

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Unternummer 6A002a3d wird die ‚Querabtastrichtung' als die Achse parallel zur linearen Anordnung der Detektorelemente und die ‚Abtastrichtung' als die Achse senkrecht zur linearen Anordnung der Detektorelemente definiert.

e) nicht"weltraumgeeignete" lineare (eindimensionale) „Focal-plane-arrays", bestehend aus Einzelelementen mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 3 000 nm und kleiner/gleich 30 000 nm,

f) nicht"weltraumgeeignete" nichtlineare (zweidimensionale) Infrarot-„Focal-plane-arrays" aus ‚Mikrobolometer'-Materialien, bestehend aus Einzelelementen, mit einer Empfindlichkeit ohne Filter (unfiltered response) innerhalb des Wellenlängenbereiches von größer/gleich 8 000 nm und kleiner/gleich 14 000 nm,

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Unternummer 6A002a3f wird ‚Mikrobolometer' als ein Wärmebilddetektor definiert, der dazu verwendet wird, bei einer Veränderung der Temperatur im Detektionsmaterial aufgrund von absorbierter Infrarotstrahlung ein beliebiges, verwertbares Ausgangssignal zu erzeugen.

g) nicht"weltraumgeeignete" „Focal-Plane-Arrays" mit allen folgenden Eigenschaften:

1. bestehend aus Einzelelementen mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer 400 nm und kleiner/gleich 900 nm,

2. besonders konstruiert oder geändert für die ‚Ladungsverstärkung' (charge multiplication) und mit einer maximalen „Strahlungsempfindlichkeit" (radiant sensitivity) größer 10 mA/W bei Wellenlängen größer 760 nm und

3. mehr als 32 Elemente;

b) „monospektrale Bildsensoren" und „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. spezifiziert für Betrieb im Wellenlängenbereich größer als 400 nm und kleiner/gleich 30 000 nm und mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Ausgabe von Bilddaten in Digitalformat und

b) mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. „weltraumgeeignet" oder

2. entwickelt für Luftfahrtbetrieb, unter Verwendung anderer als Silizium-Detektoren und mit einem momentanen Bildfeldwinkel (IFOV) kleiner als 2,5 mrad;

▼B

Anmerkung: Unternummer 6A002b1 erfasst nicht „monospektrale Bildsensoren“ mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 300 nm und kleiner/gleich 900 nm, die lediglich nicht“weltraumgeeignete“ Detektoren oder nicht“weltraumgeeignete“ „Focal-plane-arrays“ wie folgt enthalten:

1. ladungsgekoppelte Geräte (Charge Coupled Devices (CCD)), nicht konstruiert oder geändert zur Erzielung einer ‚Ladungsverstärkung‘ (charge multiplication) oder

2. Geräte mit komplementären Metall-Oxid-Halbleitern (CMOS), nicht konstruiert oder geändert zur Erzielung einer ‚Ladungsverstärkung‘ (charge multiplication).

c) Ausrüstung zur ‚direkten Bildwandlung‘ mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. mit eingebauten Bildverstärkerröhren, erfasst von Unternummer 6A002a2a oder 6A002a2b,

2. mit eingebauten „Focal-plane-arrays“, erfasst von Unternummer 6A002a3, oder

3. Halbleiterdetektoren, erfasst von Unternummer 6A002a1;

Technische Anmerkung:

‚Direkte Bildwandlung‘ bezieht sich auf Bildausrüstung, die 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 oder 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. nicht“weltraumgeeignete“ 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 Stunden,

b) selbstregelnde Joule-Thomson-Miniaturkühler für Bohrungsdurchmesser kleiner als 8 mm,

▼B

3. optische Fasern für Sensorzwecke, 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;

Anmerkung: Unternummer 6A002d3 erfaßt nicht gekapselte optische Fasern für Sensorzwecke, speziell konstruiert für Bohrlochmessungen.

e) nicht belegt.

6A003 Kameras, Systeme oder Ausrüstung und Bestandteile hierfür wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 6A203.

Ergänzende Anmerkung: Fernsehkameras und mit einem Film arbeitende Fotokameras, besonders konstruiert oder geändert für Unterwassereinsatz: siehe Unternummern 8A002d1 und 8A002e.

a) Messkameras und besonders konstruierte Bestandteile hierfür wie folgt:

Anmerkung: Die Erfassung von modular aufgebauter Kameraausrüstung durch die Unternummern 6A003a3 bis 6A003a5 richtet sich nach den maximal erreichbaren Parametern, die bei Verwendung von Einschüben (plug-ins) gemäß den Spezifikationen des Kameraherstellers möglich sind.

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, konstruiert für zivile Zwecke.

2. mechanische Hochgeschwindigkeitskameras mit stillstehendem Film, die mehr als 1 Mio. Einzelbilder pro Sekunde mit der vollen Bildhöhe im 35-mm-Bildformat aufnehmen können oder proportional höhere Aufnahmeraten für geringere Bildhöhen oder proportional niedrigere Aufnahmeraten für größere Bildhöhen ermöglichen,

3. mechanische oder elektronische Streakkameras mit Aufzeichnungsgeschwindigkeiten größer als 10 mm/µs,

4. elektronische Framing-Kameras mit einer Aufzeichnungsgeschwindigkeit größer als 1 Mio. Einzelbilder pro Sekunde,

5. elektronische Kameras mit allen folgenden Eigenschaften:

a) elektronische Verschlussgeschwindigkeit (Ausblendfähigkeit) kleiner als 1 µs pro Vollbild und

b) Ausgabezeit, die eine Bildgeschwindigkeit größer als 125 Vollbilder pro Sekunde ermöglicht,

6. Einschübe (plug-ins) mit allen folgenden Eigenschaften:

a) besonders konstruiert für modular aufgebaute Kameraausrüstung, die in Unternummer 6A003a erfasst ist und

▼B

b) gemäß Herstellerangaben erreichbare Veränderung der Kameradaten, um die in Unternummer 6A003a3, 6A003a4 oder 6A003a5 genannten Grenzwerte zu erreichen;

b) Bildkameras wie folgt:

Anmerkung: Unternummer 6A003b erfasst nicht Fernseh- oder Videokameras, besonders konstruiert für Fernseh-Rundfunk-Einsatz.

1. Videokameras, die Halbleitersensoren enthalten, mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 10 nm und kleiner/gleich 30 000 nm und mit allen folgenden Eigenschaften:

   a) mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. mehr als 4×10^6 „aktive Bildelemente“ (active pixels) je Halbleiter-Sensor-Anordnung für Monochrom-Kameras (Schwarzweißkameras),

      2. mehr als 4×10^6 „aktive Bildelemente“ je Halbleiter-Sensor-Anordnung für Farbkameras mit drei Halbleiter-Sensor-Anordnungen oder

      3. mehr als 12×10^6 „aktive Bildelemente“ für Halbleiter-Farbkameras mit einer Halbleiter-Sensor-Anordnung und

   b) mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. optische Spiegel, erfasst von Unternummer 6A004a,

      2. Steuereinrichtungen für optische Elemente, erfasst von Unternummer 6A004d, oder

      3. Fähigkeit zum Festhalten intern generierter ‚Kamera-Positionsdaten‘.

   Technische Anmerkung:

   1. Die Erfassung digitaler Videokameras unter Unternummer 6A003b1 richtet sich nach der maximalen Anzahl „aktiver Bildelemente“ (aktive pixels), die für die Aufnahme bewegter Bilder verwendet werden.

   2. Im Sinne dieser Unternummer sind ‚Kamera-Positionsdaten‘ die Informationen, die erforderlich sind, um die Ausrichtung der Sichtlinie einer Kamera im Bezug auf die Erde zu bestimmen. Eingeschlossen sind der horizontale Winkel zwischen der Sichtlinie der Kamera und der Richtung des Erdmagnetfeldes sowie der vertikale Winkel zwischen der Sichtlinie der Kamera und dem Horizont der Erde.

2. Abtastkameras und Abtastkamerasysteme mit allen folgenden Eigenschaften:

   a) mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 10 nm und kleiner/gleich 30 000 nm,

   b) mit linearen Sensor-Anordnungen (linear detector arrays) mit mehr als 8 192 Elementen je Anordnung und

   c) mit mechanischer Abtastung in einer Richtung,

   Anmerkung: Unternummer 6A003b2 erfasst nicht Abtastkameras und Abtastkamerasysteme, besonders konstruiert für eines der folgenden Geräte:

   a) industrielle oder zivile Fotokopierer;

▼B

b) Bildscanner, besonders konstruiert für zivile, ortsfeste Scanning-Anwendungen im Nahbereich (z. B. Reproduktion von Bildern oder Druck in Dokumenten, Kunstwerken oder Fotografien); oder

c) medizinische Geräte.

3. Bildkameras mit eingebauten Bildverstärkerröhren, die von Unternummer 6A002a2a oder 6A002a2b erfasst werden,

4. Bildkameras mit eingebauten „Focal-plane-arrays“ mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) mit „Focal-plane-arrays“, die von Unternummer 6A002a3a bis 6A002a3e erfasst werden,

   b) mit „Focal-plane-arrays“, die von Unternummer 6A002a3f erfasst werden, oder

   c) mit „Focal-plane-arrays“, die von Unternummer 6A002a3g erfasst werden,

   Anmerkung 1: Als Bildkamera im Sinne von Unternummer 6A003b4 gelten auch „Focal-plane-arrays“, die mit einer über den integrierten Schaltkreis zum Auslesen des Bildsignals hinausgehenden „Signalverarbeitungs“ elektronik ausgestattet sind, die als Minimalfunktion die Ausgabe eines analogen oder digitalen Signals beim Einschalten der Spannungsversorgung aktiviert.

   Anmerkung 2: Unternummer 6A003b4a erfasst nicht Bildkameras mit linearen „Focal-plane-arrays“ mit zwölf Elementen oder weniger, sofern keine zeitlich verschobene Signalintegration (time-delay-and-integration) im Element selbst vorgenommen wird, und konstruiert für eine der folgenden Anwendungen:

   a) industrielle oder zivile Einbruch-Alarmanlagen, Bewegungsmelder und Zählsysteme für den Verkehr oder für industrielle Anwendungen,

   b) industrielle Ausrüstung für Inspektion oder Überwachung des Wärmeflusses in Gebäuden, Ausrüstung oder industriellen Prozessen,

   c) industrielle Ausrüstung zum Prüfen, Sortieren oder Analysieren von Werkstoffeigenschaften,

   d) Ausrüstung, besonders konstruiert für den Einsatz in Laboratorien, oder

   e) medizinische Ausrüstung.

   Anmerkung 3: Unternummer 6A003b4b erfasst nicht Bildkameras mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) maximale Bildrate (frame rate) kleiner/gleich 9 Hz;

   b) mit allen folgenden Eigenschaften:

   1. mit einem minimalen ‚momentanen Bildfeldwinkel (IFOV, Instantaneous-Field-of-View)‘ in horizontaler oder vertikaler Richtung von mindestens 10 mrad pro Bildpunkt (milliradians/pixel);

▼B

2. *mit einer Linse mit festgelegter Brennweite, deren Ausbau nicht vorgesehen ist;*

3. *ohne Ausgabevorrichtung zur ‚direkten Bildbeobachtung' (direct view display) und*

4. *mit einer der folgenden Eigenschaften:*

   a) *ohne Einrichtung, um ein sichtbares Bild des beobachteten Bildfeldes zu erhalten, oder*

   b) *die Kamera ist für einen einzigen Verwendungszweck konstruiert und kann durch den Anwender nicht zu anderen Zwecken umgebaut werden oder*

   c) *die Kamera ist besonders konstruiert für den Einbau in ein ziviles Personenkraftfahrzeug mit einem zulässigen Gesamtgewicht von weniger als 3 t und hat alle folgenden Eigenschaften:*

      1. *die Kamera ist nur funktionsfähig, wenn sie eingebaut ist in einem der folgenden Transportmittel bzw. Systeme:*

         a) *in dem ziviles Personenkraftfahrzeug, für das sie vorgesehen ist, oder*

         b) *in einem besonders konstruierten, autorisierten Diagnosesystem und*

      2. *mit einer aktiven Vorrichtung, welche die Kamera funktionsunfähig macht, wenn sie aus dem vorgesehenen Fahrzeug entfernt wird.*

Technische Anmerkungen:

1. *‚Momentaner Bildfeldwinkel (IFOV, Instantaneous-Field-of-View)' in Unternummer 6A003b4 Anmerkung 3b ist der kleinere Wert aus ‚horizontalem Bildfeldwinkel (Horizontal FOV)' und ‚vertikalem, Bildfeldwinkel (Vertical FOV)'.*

   ‚Horizontaler IFOV' = horizontaler Bildfeldwinkel/Anzahl der horizontalen Detektorelemente

   ‚Vertikaler IFOV'= vertikaler Bildfeldwinkel/Anzahl der vertikalen Detektorelemente.

2. *‚Direkte Bildbeobachtung' in Unternummer 6A003b4 Anmerkung 3b bezieht sich auf Bildkameras, die im Infrarotbereich des Spektrums arbeiten und die dem menschlichen Beobachter ein sichtbares Bild auf einem augennahen Mikrodisplay, das eine Vorrichtung zur Lichtabschirmung (light-security-mechanism) enthält, liefern.*

Anmerkung 4: Unternummer 6A003b4c erfasst nicht Bildkameras mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) mit allen folgenden Eigenschaften:

▼B

1. die Kamera ist besonders konstruiert für den Einbau als integraler Bestandteil in netzbetriebene, für die Nutzung in Gebäuden vorgesehene Systeme oder Ausrüstungen, die durch die Konstruktion auf nur eine der folgenden Anwendungen beschränkt sind:

a) zur Überwachung von industriellen Prozessen, zur Qualitätskontrolle oder zur Materialanalyse,

b) Laborausrüstung, besonders konstruiert für wissenschaftliche Forschung,

c) medizinische Ausrüstung,

d) Ausrüstung zur Entdeckung von Finanzbetrug und

2. die Kamera ist nur funktionsfähig, wenn sie eingebaut ist in einem der folgenden Systeme:

a) in dem (bzw. den) vorgesehenen System(en) oder der vorgesehenen Ausrüstung oder

b) in einem besonders konstruierten, autorisierten Diagnosesystem und

3. mit einer Vorrichtung, welche die Kamera funktionsunfähig macht, wenn sie aus dem (bzw. den) vorgesehenen System(en) oder der vorgesehenen Ausrüstung entfernt wird;

b) die Kamera ist besonders konstruiert für den Einbau in ein ziviles Personenkraftfahrzeug mit einem zulässigen Gesamtgewicht von weniger als 3 t oder in Personen- und Fahrzeugfähren mit einer Länge über alles (LOA) von 65 m oder größer, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. die Kamera ist nur funktionsfähig, wenn sie eingebaut ist in einem der folgenden Transportmittel bzw. Systeme:

a) im vorgesehenen zivilen Personenkraftfahrzeug oder der vorgesehenen Personen- und Fahrzeugfähre oder

b) in einem besonders konstruierten, autorisierten Diagnosesystem und

2. mit einer Vorrichtung, welche die Kamera funktionsunfähig macht, falls sie aus dem vorgesehenen Transportmittel entfernt wird;

c) durch die Konstruktion begrenzte, maximale „Strahlungsempfindlichkeit" (radiant sensitivity) von kleiner/gleich 10 mA/W bei Wellenlängen größer 760 nm, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. mit einer die Empfindlichkeit (response) begrenzenden Vorrichtung, deren Ausbau oder Umbau nicht vorgesehen ist,

▼B

2. mit einer Vorrichtung, welche die Kamera funktionsunfähig macht, wenn diese begrenzende Vorrichtung entfernt wird, und

3. nicht besonders konstruiert oder geändert für Unterwassereinsatz; oder

d) mit allen folgenden Eigenschaften:

1. ohne Display für ‚direkte Bildbeobachtung' (direct view) oder elektronische Bilddarstellung,

2. ohne Einrichtung für die Ausgabe eines sichtbaren Bildes,

3. das „Focal-plane-array" ist nur funktionsfähig, wenn es in der vorgesehenen Kamera eingebaut ist, und

4. das „Focal-plane-array" enthält eine Vorrichtung, die es dauerhaft funktionsunfähig macht, wenn es aus der vorgesehenen Kamera entfernt wird.

5. Bildkameras mit von Unternummer 6A002a1 erfassten Halbleiterdetektoren.

6A004 Optische Ausrüstung und Bestandteile wie folgt:

a) Optische Spiegel (Reflektoren) wie folgt:

Ergänzende Anmerkung: Für optische Spiegel, speziell konstruiert für Lithografieanlagen, siehe Nummer 3B001.

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/m^2 und einem Gesamtgewicht größer als 10 kg,

3. „Verbundwerkstoff"- oder Schaumstoffstrukturen für Leichtspiegel mit einer mittleren „äquivalenten Dichte" kleiner als 30 kg/m^2 und einem Gesamtgewicht größer als 2 kg,

4. strahllenkende Spiegel (beam steering mirrors) mit einem Durchmesser oder einer Hauptachsenlänge größer als 100 mm, die eine Ebenheit (flatness) kleiner (besser)/gleich λ/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 cm^3 oder

2. Durchmesser oder Hauptachsenlänge größer als 80 mm und Dicke (Tiefe) größer als 20 mm;

▼B

c) „weltraumgeeignete“ Bauteile für optische Systeme wie folgt:

1. Bauteile, deren Gewicht auf weniger als 20 % der „äquivalenten Dichte“ eines massiven Werkstücks gleicher Blendenöffnung und Dicke reduziert wurde,

2. unbearbeitete Substrate, bearbeitete Substrate mit Oberflächenbeschichtungen (eine oder mehrere Schichten, metallisch oder dielektrisch, elektrisch leitend, halbleitend oder nicht leitend) 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 größer/gleich 1 m entspricht,

4. Bauteile, hergestellt aus „Verbundwerkstoffen“ mit einem linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten kleiner/gleich 5×10^{-6} in jeder Koordinatenrichtung;

d) Steuereinrichtungen für optische Elemente wie folgt:

1. besonders entwickelt, um die Oberflächenform (surface figure) oder -ausrichtung der von Unternummer 6A004c1 oder 6A004c3 erfassten „weltraumgeeigneten“ Bauteile beizubehalten,

2. mit Steuer-, Verfolgungs-, Stabilisierungs- oder Resonatoreinstellbandbreiten größer/gleich 100 Hz und mit einer Genauigkeit von 10 µrad oder besser,

3. kardanische Aufhängungen mit allen folgenden Eigenschaften:

a) maximaler Schwenkbereich größer als 5°,

b) Bandbreite größer/gleich 100 Hz,

c) Winkelfehler kleiner/gleich 200 µrad und

d) mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Hauptachsenlänge oder Durchmesser größer als 0,15 m und kleiner/gleich 1 m und Winkelbeschleunigungen größer als 2 rad/s^2 oder

2. Hauptachsenlänge oder Durchmesser größer als 1 m und Winkelbeschleunigungen größer als 0,5 rad/s^2,

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 größer/gleich 1 m bestehen;

e) ‚asphärische optische Elemente‘ mit allen folgenden Eigenschaften:

1. größte Abmessung der optischen Apertur größer als 400 mm,

2. Oberflächenrauigkeit kleiner als 1 nm (rms) über eine Messlänge größer/gleich 1 mm und

3. linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient kleiner als 3×10^{-6}/K bei 25 °C.

▼B

Technische Anmerkungen:

1. *Ein ‚asphärisches optisches Element' ist jede Art von Element, das in einem optischen System verwendet wird und dessen Form der optischen Oberfläche oder Oberflächen so konstruiert wurde, dass sie von der Form einer idealen Kugelfläche abweicht.*

2. *Der Hersteller ist nicht verpflichtet, die in Unternummer 6A004e2 angegebene Oberflächenrauigkeit zu messen, es sei denn, das Erreichen oder Überschreiten dieses Parameters wurde bereits bei der Konstruktion oder Produktion des optischen Elementes vorgegeben.*

Anmerkung: *Unternummer 6A004e erfasst nicht ‚asphärische optische Elemente' mit einer der folgenden Eigenschaften:*

a) größte Abmessung der optischen Apertur kleiner als 1 m und Öffnungsverhältnis größer/gleich 4,5:1,

b) größte Abmessung der optischen Apertur größer/gleich 1 m und Öffnungsverhältnis größer/gleich 7:1,

c) konstruiert als Fresnel-, Flyeye-, Streifen-, Prismen- oder diffraktives Element,

d) hergestellt aus Borsilikatglas mit einem linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten größer als $2{,}5 \times 10^{-6}$/K bei 25 °C oder

e) Röntgenoptiken mit innengerichteter Spiegelfläche (z. B. tube-type-mirrors).

Ergänzende Anmerkung: *Für ‚asphärische optische Elemente', besonders konstruiert für die Fotolithografie: siehe Nummer 3B001.*

6A005 „Laser", die nicht von Unternummer 0B001g5 oder 0B001h6 erfasst werden, Bauteile und optische Ausrüstung wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 6A205.

Anmerkung 1: *Gepulste „Laser" schließen solche ein, die im Dauerstrichbetrieb mit überlagerten Pulsen arbeiten.*

Anmerkung 2: *Excimer-, Halbleiter-, chemische-, CO- und CO_2-„Laser" sowie Nd: Glas-Einzelpuls„laser" sind ausschließlich in Unternummer 6A005d aufgeführt.*

Anmerkung 3: *Nummer 6A005 schließt Faser„laser" ein.*

Anmerkung 4: *Der Erfassungsstatus von „Lasern" mit Frequenzumwandlung (d. h.Veränderung der Wellenlänge) durch andere Methoden als das Pumpen eines „Lasers" durch einen anderen „Laser", richtet sich sowohl nach dem Grenzwert für den Quellen„laser" als auch nach dem Grenzwert für den frequenzgewandelten optischen Ausgang.*

Anmerkung 5: *Nummer 6A005 erfasst nicht folgende „Laser":*

a) Rubin„laser" mit Ausgangsenergien kleiner 20 J;

b) Stickstoff„laser";

c) Kryptonionen„laser".

▼B

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Nummer 6A005 ergibt sich der ‚Gesamtwirkungsgrad' (wall-plug efficiency) aus dem Verhältnis der Ausgangsleistung, bzw. mittleren Ausgangsleistung, eines „Lasers" zur elektrischen Gesamtleistung, die nötig ist, um den „Laser" zu betreiben. Dies schließt die Stromversorgung bzw. -anpassung und die Kühlung bzw. das thermische Management ein.

a) nicht "abstimmbare" „Dauerstrichlaser" (CW „Laser") mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Ausgangswellenlänge kleiner 150 nm und Ausgangsleistung größer 1 W;

2. Ausgangswellenlänge größer/gleich 150 nm und kleiner/gleich 520 nm und Ausgangsleistung größer 30 W;

Anmerkung: Unternummer 6A005a2 erfasst nicht Argonionen„laser" mit einer Ausgangsleistung kleiner/gleich 50 W.

3. Ausgangswellenlänge größer 520 nm und kleiner/gleich 540 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Ausgangsleistung im transversalen Singlemodebetrieb größer 50 W oder

b) Ausgangsleistung im transversalen Multimodebetrieb größer 150 W;

4. Ausgangswellenlänge größer 540 nm und kleiner/gleich 800 nm und Ausgangsleistung größer 30 W;

5. Ausgangswellenlänge größer 800 nm und kleiner/gleich 975 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Ausgangsleistung im transversalen Singlemodebetrieb größer 50 W oder

b) Ausgangsleistung im transversalen Multimodebetrieb größer 80 W;

6. Ausgangswellenlänge größer 975 nm und kleiner/gleich 1 150 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Ausgangsstrahlung im transversalen Singlemodebetrieb mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. ‚Gesamtwirkungsgrad' größer 12 % und Ausgangsleistung größer 100 W oder

2. Ausgangsleistung größer 150 W oder

b) Ausgangsstrahlung im transversalen Multimodebetrieb mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. ‚Gesamtwirkungsgrad' größer 18 % und Ausgangsleistung größer 500 W oder

2. Ausgangsleistung größer 2 kW;

Anmerkung: Unternummer 6A005a6b erfasst nicht Industrie„laser" mit einer Ausgangsleistung im transversalen Multimodebetrieb größer 2 kW und kleiner/gleich 6 kW und einer Gesamtmasse größer 1 200 kg. Im Sinne dieser Anmerkung schließt Gesamtmasse alle Komponenten ein, die benötigt werden, um den „Laser" zu betreiben, z. B. „Laser", Stromversorgung, Kühlung. Nicht eingeschlossen sind jedoch externe Optiken für die Strahlformung und/oder Strahlführung.

▼B

7. Ausgangswellenlänge größer 1 150 nm und kleiner/gleich 1 555 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Ausgangsleistung im transversalen Singlemodebetrieb größer 50 W oder

   b) Ausgangsleistung im transversalen Multimodebetrieb größer 80 W; oder

8. Ausgangswellenlänge größer 1 555 nm und Ausgangsleistung größer 1 W;

b) nicht "abstimmbare" „gepulste Laser" mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Ausgangswellenlänge kleiner 150 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Ausgangsenergie pro Puls größer 50 mJ und „Spitzenleistung" größer 1 W oder

   b) „mittlere Ausgangsleistung" größer 1 W;

2. Ausgangswellenlänge größer/gleich 150 nm und kleiner/gleich 520 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Ausgangsenergie pro Puls größer 1,5 J und „Spitzenleistung" größer 30 W oder

   b) „mittlere Ausgangsleistung" größer 30 W;

   Anmerkung: Unternummer 6A005b2b erfasst nicht Argonionen„laser" mit einer „mittleren Ausgangsleistung" kleiner/gleich 50 W.

3. Ausgangswellenlänge größer 520 nm und kleiner/gleich 540 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Ausgangsstrahlung im transversalen Singlemodebetrieb mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. Ausgangsenergie pro Puls größer 1,5 J und „Spitzenleistung" größer 50 W oder

      2. „mittlere Ausgangsleistung" größer 50 W oder

   b) Ausgangsstrahlung im transversalen Multimodebetrieb mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. Ausgangsenergie pro Puls größer 1,5 J und „Spitzenleistung" größer 150 W oder

      2. „mittlere Ausgangsleistung" größer 150 W;

4. Ausgangswellenlänge größer 540 nm und kleiner/gleich 800 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Ausgangsenergie pro Puls größer 1,5 J und „Spitzenleistung" größer 30 W oder

   b) „mittlere Ausgangsleistung" größer 30 W;

▼B

5. Ausgangswellenlänge größer 800 nm und kleiner/gleich 975 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) „Pulslänge“ kleiner/gleich 1 μs und mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. Ausgangsenergie pro Puls größer 0,5 J und „Spitzenleistung“ größer 50 W;

      2. „mittlere Ausgangsleistung“ im transversalen Singlemodebetrieb größer 20 W oder

      3. „mittlere Ausgangsleistung“ im transversalen Multimodebetrieb größer 50 W oder

   b) „Pulslänge“ größer 1 μs und mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. Ausgangsenergie pro Puls größer 2 J und „Spitzenleistung“ größer 50 W;

      2. „mittlere Ausgangsleistung“ im transversalen Singlemodebetrieb größer 50 W oder

      3. „mittlere Ausgangsleistung“ im transversalen Multimodebetrieb größer 80 W;

6. Ausgangswellenlänge größer 975 nm und kleiner/gleich 1 150 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) „Pulslänge“ kleiner 1 ns und mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. „Spitzenleistung“ pro Puls größer 5 GW,

      2. „mittlere Ausgangsleistung“ größer 10 W oder

      3. Ausgangsenergie pro Puls größer 0,1 J;

   b) „Pulslänge“ größer/gleich 1 ns und kleiner/gleich 1 μs und mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. Ausgangsstrahlung im transversalen Singlemodebetrieb mit einer der folgenden Eigenschaften:

         a) „Spitzenleistung“ größer 100 MW;

         b) „mittlere Ausgangsleistung“ größer 20 W und maximale, durch die Konstruktion begrenzte Pulsfrequenz kleiner/gleich 1 kHz;

         c) ‚Gesamtwirkungsgrad‘ größer 12 % und „mittlere Ausgangsleistung“ größer 100 W und Pulsfrequenz größer 1 kHz;

         d) „mittlere Ausgangsleistung“ größer 150 W und Pulsfrequenz größer 1 kHz oder

         e) Ausgangsenergie pro Puls größer 2 J oder

▼B

2. Ausgangsstrahlung im transversalen Multimodebetrieb mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) „Spitzenleistung“ größer 400 MW;

b) ‚Gesamtwirkungsgrad‘ größer 18 % und „mittlere Ausgangsleistung“ größer 500 W;

c) „mittlere Ausgangsleistung“ größer 2 kW oder

d) Ausgangsenergie pro Puls größer 4 J oder

c) „Pulslänge“ größer 1 μs und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Ausgangsstrahlung im transversalen Singlemodebetrieb mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) „Spitzenleistung“ größer 500 kW;

b) ‚Gesamtwirkungsgrad‘ größer 12 % und „mittlere Ausgangsleistung“ größer 100 W oder

c) „mittlere Ausgangsleistung“ größer 150 W oder

2. Ausgangsstrahlung im transversalen Multimodebetrieb mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) „Spitzenleistung“ größer 1 MW;

b) ‚Gesamtwirkungsgrad‘ größer 18 % und „mittlere Ausgangsleistung“ größer 500 W oder

c) „mittlere Ausgangsleistung“ größer 2 kW;

7. Ausgangswellenlänge größer 1 150 nm und kleiner/gleich 1 555 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) „Pulslänge“ kleiner/gleich 1 μs und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Ausgangsenergie pro Puls größer 0,5 J und „Spitzenleistung“ größer 50 W;

2. „mittlere Ausgangsleistung“ im transversalen Singlemodebetrieb größer 20 W oder

3. „mittlere Ausgangsleistung“ im transversalen Multimodebetrieb größer 50 W oder

b) „Pulslänge“ größer 1 μs und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Ausgangsenergie pro Puls größer 2 J und „Spitzenleistung“ größer 50 W;

2. „mittlere Ausgangsleistung“ im transversalen Singlemodebetrieb größer 50 W oder

3. „mittlere Ausgangsleistung“ im transversalen Multimodebetrieb größer 80 W oder

▼B

8. Ausgangswellenlänge größer 1 555 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Ausgangsenergie pro Puls größer 100 mJ und „Spitzenleistung“ größer 1 W oder

   b) „mittlere Ausgangsleistung“ größer 1 W;

c) „abstimmbare“ „Laser“ mit einer der folgenden Eigenschaften:

   Anmerkung: Unternummer 6A005c schließt Titan-Saphir- ($Ti:Al_2O_3$), Thulium-YAG- (Th:YAG), Thulium-YSGG- (Th:YSGG), Alexandrit- (Cr:Be Al_2O_4), Farbzentren„laser“, Farbstoff„laser“ und Flüssigkeits„laser“ ein.

1. Ausgangswellenlänge kleiner 600 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Ausgangsenergie pro Puls größer 50 mJ und „Spitzenleistung“ größer 1 W oder

   b) mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 1 W;

   Anmerkung: Unternummer 6A005c1 erfasst nicht Farbstoff „laser“ oder andere Flüssigkeits „laser“ mit einem Multimode-Ausgang und einer Wellenlänge größer/gleich 150 nm und kleiner/gleich 600 nm, mit allen folgenden Eigenschaften:

   1. Ausgangsenergie pro Puls kleiner 1,5 J oder „Spitzenleistung“ kleiner 20 W und

   2. mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung kleiner 20 W.

2. Ausgangswellenlänge größer/gleich 600 nm und kleiner/gleich 1 400 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Ausgangsenergie pro Puls größer 1 J und „Spitzenleistung“ größer 20 W oder

   b) mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 20 W oder

3. Ausgangswellenlänge größer 1 400 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Ausgangsenergie pro Puls größer 50 mJ und „Spitzenleistung“ größer 1 W oder

   b) mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 1 W;

d) andere „Laser“, die nicht von Unternummern 6A005a, 6A005b oder 6A005c erfasst werden, wie folgt:

1. Halbleiter„laser“ wie folgt:

   Anmerkung 1: Unternummer 6A005d1 schließt Halbleiter„laser“ mit faseroptischen Anschlußstücken (fibre optic pigtails) ein.

▼B

Anmerkung 2: *Die Erfassung von Halbleiter„lasern", besonders konstruiert für andere Ausrüstung, richtet sich nach dem Erfassungsstatus der anderen Ausrüstung.*

a) einzelne Halbleiter„laser", die im transversalen Singlemodebetrieb arbeiten, mit einer der folgenden Eigenschaften:

   1. Wellenlänge kleiner/gleich 1 510 nm und mittlere oder

      Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 1,5 W oder

   2. Wellenlänge größer 1 510 nm und mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 500 mW;

b) einzelne Halbleiter„laser", die im transversalen Multimodebetrieb arbeiten, mit einer der folgenden Eigenschaften:

   1. Wellenlänge kleiner 1 400 nm und mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 15 W,

   2. Wellenlänge größer/gleich 1 400 nm und kleiner 1 900 nm und mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 2,5 W oder

   3. Wellenlänge größer/gleich 1 900 nm und mittlere der Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 10 W;

c) einzelne Halbleiter‚laserbarren' mit einer der folgenden Eigenschaften:

   1. Wellenlänge kleiner 1 400 nm und mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer100 W;

   2. Wellenlänge größer/gleich 1 400 nm und kleiner 1 900 nm und mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 25 W oder

   3. Wellenlänge größer/gleich 1 900 nm und mittlere der Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 10 W;

d) ‚Stacks' aus Halbleiterlasern (zweidimensionale Anordnungen) mit einer der folgenden Eigenschaften:

   1. Wellenlänge kleiner 1 400 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

      a) mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung kleiner 3 kW und mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangs‚leistungsdichte' größer 500 W/cm^2,

      b) mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer/gleich 3 kW und kleiner/gleich 5 kW und mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangs‚leistungsdichte' größer 350 W/cm^2,

      c) mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 5 kW,

      d) gepulste Spitzen‚leistungsdichte' größer 2 500 W/cm^2 oder

      e) räumlich koherente mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 150 W;

▼B

2. Wellenlänge größer/gleich 1 400 nm und kleiner 1 900 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung kleiner 250 W und mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangs‚leistungsdichte' größer 150 W/cm^2,

   b) mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer/gleich 250 W und kleiner 500 W und mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangs‚leistungsdichte' größer 50 W/cm^2,

   c) mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 500 W,

   d) gepulste Spitzen‚leistungsdichte' größer 500 W/cm^2 oder

   e) räumlich koherente mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 15 W;

3. Wellenlänge größer/gleich 1 900 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangs ‚leistungsdichte' größer 50 W/cm^2,

   b) mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 10 W oder

   c) räumlich koherente mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 1,5 W oder

4. enthält wenigstens einen von Unternummer 6A005d1c erfassten ‚Laserbarren'.

Technische Anmerkung:

‚Leistungsdichte' in Unternummer 6A005d1d bedeutet die gesamte Ausgangsleistung des „Lasers" dividiert durch die Emitterfläche des ‚Stacks' (stacked array).

e) ‚Stacks' aus Halbleiterlasern (semiconductor laser stacked arrays), die nicht von Unternummer 6A005d1d erfaßt werden, mit allen folgenden Eigenschaften:

   1. besonders konstruiert oder geändert für die Verbindung mit weiteren ‚Stacks' (stacked arrays), um ein ‚Stack' (stacked array) größerer Ordnung zu erhalten, und

   2. integrierte, gemeinsame Verbindungen sowohl für die Elektronik als auch für die Kühlung.

   Anmerkung 1: ‚Stacks' (stacked arrays), die durch die Verbindung von durch Unternummer 6A005d1e erfasste ‚Stacks' aus Halbleiterlasern (semiconductor laser stacked arrays) gebildet werden und die nicht konstruiert sind, um weiter verbunden oder modifiziert zu werden, sind von Unternummer 6A005d1d erfasst.

   Anmerkung 2: ‚Stacks' (stacked arrays), die durch die Verbindung von durch Unternummer 6A005d1e erfasste ‚Stacks' aus Halbleiterlasern (semiconductor laser stacked arrays) gebildet werden, und die konstruiert sind, um weiter verbunden oder modifiziert zu werden, sind von Unternummer 6A005d1e erfasst.

▼B

Anmerkung 3: Unternummer 6A005d1e erfasst nicht modulare Baugruppen aus einzelnen ‚Laserbarren', die konstruiert sind, um an den Enden verbundene lineare Anordnungen (end-to-end stacked linear arrays) herstellen zu können.

Technische Anmerkungen:

1. *Halbleiterlaser werden gewöhnlich Laserdioden genannt.*

2. *Ein ‚Laserbarren' (auch Halbleiterlaserbarren, Laserdiodenbarren oder Diodenbarren genannt) besteht aus mehreren Halbleiterlasern in einer eindimensionalen Anordnung (one-dimensional array).*

3. *Ein ‚Stack' (stacked array) besteht aus mehreren Laserbarren, die eine zweidimensionale Anordnung (two-dimensional array) von Halbleiterlasern bilden.*

2. Kohlenmonoxid„laser" (CO-„Laser") mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Ausgangsenergie pro Puls größer 2 J und „Spitzenleistung" größer 5 kW oder

   b) mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 5 kW;

3. Kohlendioxid„laser" (CO_2-„Laser") mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 15 kW;

   b) gepulster Ausgang mit einer „Pulsdauer" größer 10 µs und einer der folgenden Eigenschaften:

      1. „mittlere Ausgangsleistung" größer 10 kW oder

      2. „Spitzenleistung" größer 100 kW oder

   c) gepulster Ausgang mit einer „Pulsdauer" kleiner/gleich 10 µs und einer der folgenden Eigenschaften:

      1. Pulsenergie pro Puls größer 5 J oder

      2. „mittlere Ausgangsleistung" größer 2,5 kW;

4. Excimer„laser" mit einer der folgenden Eigenschaften:

   a) Ausgangswellenlänge kleiner/gleich 150 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. Ausgangsenergie pro Puls größer als 50 mJ oder

      2. „mittlere Ausgangsleistung" größer 1 W;

   b) Ausgangswellenlänge größer 150 nm und kleiner/gleich 190 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. Ausgangsenergie pro Puls größer als 1,5 J oder

      2. „mittlere Ausgangsleistung" größer 120 W;

   c) Ausgangswellenlänge größer 190 nm und kleiner/gleich 360 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. Ausgangsenergie pro Puls größer als 10 J oder

      2. „mittlere Ausgangsleistung" größer 500 W oder

▼B

d) Ausgangswellenlänge größer 360 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Ausgangsenergie pro Puls größer als 1,5 J oder

2. „mittlere Ausgangsleistung“ größer 30 W;

Ergänzende Anmerkung: *Für Excimer„laser“, besonders konstruiert für Lithographie-Ausrüstung: Siehe Nummer 3B001.*

5. chemische „Laser“ wie folgt:

a) Wasserstofffluorid (HF)-„Laser“;

b) Deuteriumfluorid (DF)-„Laser“;

c) „Transferlaser“ wie folgt:

1. Sauerstoff-Jod (O_2-J)-„Laser“;

2. Deuteriumfluorid-Kohlendioxid (DF-CO_2)-„Laser“;

6. ‚Einzelpuls‘-Nd:Glas-„Laser“ mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) „Pulsdauer“ kleiner/gleich 1 µs und Ausgangsenergie pro Puls größer 50 J oder

b) „Pulsdauer“ größer 1 µs und Ausgangsenergie pro Puls größer 100 J;

Anmerkung: *‚Einzelpuls‘ (non-repetitive pulsed) bezieht sich auf „Laser“, die entweder einen einzigen Ausgangspuls erzeugen oder bei denen das Zeitintervall zwischen den Pulsen mehr als eine Minute beträgt.*

e) 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“;

f) optische Ausrüstung wie folgt:

Anmerkung: *Optische Elemente mit gemeinsamer Blende (shared aperture optical elements), geeignet zum Einsatz in Verbindung mit „Super-High Power Lasern“ „SHPL“: siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial.*

1. Ausrüstung zur Messung dynamischer Wellenfronten (Phasenlage), die in der Lage ist, mindestens 50 Positionen einer Wellenfront zu messen, und eine der folgenden Eigenschaften hat:

a) Bildwechselfrequenz größer/gleich 100 Hz und Phasendiskriminierung von mindestens 5 % der Wellenlänge des Signals oder

▼B

b) Bildwechselfrequenz größer/gleich 1 000 Hz und Phasendiskriminierung von mindestens 20 % der Wellenlänge des Signals,

2. Ausrüstung zur Diagnose von Strahlführungs-Winkelfehlern kleiner/gleich 10 μrad an „Super-High Power Lasern“ „SHPL“,

3. optische Ausrüstung und Bauteile, besonders entwickelt für ein „Super-High Power Laser“-System mit Gruppenstrahlern (phased array „SHPL“-system) zur kohärenten Strahlzusammenführung, mit einer Genauigkeit von λ/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“.

g) ‚Laser-akustische Detektionsausrüstung‘ mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung des Lasers größer/gleich 20 mW,

2. Frequenzstabilität des Lasers kleiner/gleich 10 MHz,

3. Wellenlänge des Lasers größer/gleich 1 000 nm und kleiner/gleich 2 000 nm,

4. Auflösungsvermögen des optischen Systems kleiner 1 nm und

5. optisches Signal-/Rausch-Verhältnis größer/gleich 10^3.

Technische Anmerkung:

‚Laser-akustische Detektionsausrüstung‘ (laser acoustic detection equipment) wird auch Lasermikrophon oder Partikelflußdetektionsmikrophon (particle flow detection microphone) genannt.

6A006 „Magnetometer“, „Magnetfeldgradientenmesser“, „intrinsische Magnetfeldgradientenmesser“, Sensoren zur Bestimmung elektrischer Felder unter Wasser und „Kompensationssysteme“, sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür, wie folgt:

Anmerkung: Nummer 6A006 erfasst keine Geräte, besonders konstruiert für die Fischerei oder für biomagnetische Messungen in der medizinischen Diagnostik.

a) „Magnetometer“ und Subsysteme wie folgt

1. „Magnetometer“ mit „supraleitender“ (SQUID-) „Technologie“ mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) SQUID-Systeme, entwickelt für den stationären Betrieb, ohne besonders konstruierte Subsysteme für die Reduzierung des Bewegungsrauschens (in-motion noise), mit einer ‚Empfindlichkeit‘ kleiner/gleich (besser) 50 fT (rms)/√Hz bei Frequenzen von 1 Hz oder

b) SQUID-Systeme, besonders konstruiert zum Reduzieren des Bewegungsrauschens (in-motion noise), mit einer ‚Empfindlichkeit‘ des bewegten Magnetometers kleiner (besser) als 20 pT (rms)/√Hz bei Frequenzen von 1 Hz;

▼B

2. „Magnetometer“ mit optisch gepumpter oder Kernpräzessions-(Proton/Overhauser-)„Technologie“ mit einer ‚Empfindlichkeit‘ kleiner (besser) als 20 pT (rms)/√Hz bei Frequenzen von 1 Hz,

3. „Magnetometer“, die mit Fluxgate-„Technologie“ arbeiten, mit einer ‚Empfindlichkeit‘ kleiner/gleich (besser) 10 pT (rms)/√Hz bei Frequenzen von 1 Hz,

4. Induktionsspulen-„Magnetometer“ mit einer ‚Empfindlichkeit‘ kleiner (besser) als einer der folgenden Werte:

   a) 0,05 nT (rms)/√Hz bei Frequenzen kleiner als 1 Hz,

   b) 1×10^{-3} nT (rms)/√Hz bei Frequenzen größer/gleich 1 Hz und kleiner/gleich 10 Hz oder

   c) $0{,}1 \times 10^{-4}$ nT (rms)/√Hz bei Frequenzen größer als 10 Hz,

5. Lichtwellenleiter-„Magnetometer“ mit einer ‚Empfindlichkeit‘ kleiner (besser) als 1 nT (rms)/√Hz;

b) Sensoren zur Bestimmung elektrischer Felder unter Wasser mit einer ‚Empfindlichkeit‘ kleiner (besser) als 8 nV/m/√Hz, gemessen bei einer Frequenz von 1 Hz;

c) „Magnetfeldgradientenmesser“ wie folgt:

   1. „Magnetfeldgradientenmesser“ mit mehreren „Magnetometern“, die von Unternummer 6A006a erfasst werden,

   2. „intrinsische Magnetfeldgradientenmesser“ auf Lichtwellenleiterbasis mit einer ‚Empfindlichkeit‘ des Magnetfeldgradienten kleiner (besser) als 0,3 nT/m (rms)/√Hz,

   3. „intrinsische Magnetfeldgradientenmesser“, die auf der Basis anderer als der Lichtwellenleitertechnik arbeiten, mit einer ‚Empfindlichkeit‘ des Magnetfeldgradienten kleiner (besser) als 0,015 nT/m (rms)/√Hz;

d) „Kompensationssysteme“ für Magnetfeldsensoren oder Sensoren zur Bestimmung elektrischer Felder unter Wasser, die eine Leistungsfähigkeit gleich oder besser als die Grenzwerte der Unternummern 6A006a, 6A006b oder 6A006c ermöglichen.

e) Empfänger zur Bestimmung elektromagnetischer Felder unter Wasser, die von Unternummer 6A006a erfasste Magnetometer oder von Unternummer 6A006b erfasste Sensoren für elektrische Felder enthalten.

Technische Anmerkung:

Im Sinne der Nummer 6A006 bezeichnet ‚Empfindlichkeit‘ (Rauschpegel) den quadratischen Mittelwert des geräteseitig begrenzten Grundrauschens, bei dem es sich um das kleinste messbare Signal handelt.

▼B

6A007 Schwerkraftmesser (Gravimeter) und Schwerkraftgradientenmesser (gravity gradiometers) wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 6A107.

a) Schwerkraftmesser, konstruiert oder geändert für die Verwendung an Land und mit einer statischen Genauigkeit kleiner (besser) als 10 μgal;

Anmerkung: Unternummer 6A007a erfasst nicht Landgravimeter mit Quarzelement (Worden-Prinzip).

b) Schwerkraftmesser, konstruiert für mobile Plattformen und mit allen 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 Radarsysteme, -geräte und Baugruppen mit einer der folgenden Eigenschaften sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 6A108.

Anmerkung: Nummer 6A008 erfasst nicht:

— *Sekundär-Überwachungsradarsysteme (SSR, Secondary Surveillance Radar),*

— *zivile Fahrzeug-Radarsysteme,*

— *Überwachungs- und Anzeigegeräte für die Flugsicherung,*

— *meteorologische (Wetter-) Radarsysteme,*

— *Präzisionsanflug-Radarsysteme (PAR, Precision Approach Radar) gemäß den ICAO-Normen mit elektronisch gesteuerten linearen (eindimensionalen) Antennengruppen oder mechanisch positionierten passiven Antennen.*

a) Betriebsfrequenz von 40 bis 230 GHz und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. mittlere Ausgangsleistung größer als 100 mW oder

2. Lokalisierungsgenauigkeit kleiner (besser) als 1 m für Entfernung und kleiner (besser) als 0,2° für Azimut;

b) über mehr als ± 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 gesteuerten Antennengruppen";

▼B

f) Möglichkeit zur autonomen Zielhöhenmessung;

g) besonders entwickelt für Betrieb in Luftfahrzeugen (Montage in Ballons oder Flugzeugzellen) und mit „Signaldatenverarbeitung“ von Doppler-Signalen zur Bewegtzielerkennung;

h) Verarbeitung von Radarsignalen unter Anwendung eines der folgenden 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 Fischereigebieten,

b) Bodenradarsysteme, besonders konstruiert für die Strecken- (enroute)Flugsicherung und mit allen folgenden Eigenschaften:

1. maximaler „Erfassungsbereich“ kleiner/gleich 500 km,

2. so konfiguriert, dass die Radarzieldaten 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,

c) Wetterballon-Verfolgungsradare.

j) „Laser“- oder Lichtradar (LIDAR, Light Detection And Ranging) mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. „weltraumgeeignet“,

2. Verwendung von kohärenten Überlagerungsverfahren (heterodyn oder homodyn) und einer Winkelauflösung kleiner (besser) als 20 µrad oder

3. konstruiert für luftgestützte bathymetrische Vermessungen im Küstenbereich gemäß dem Order 1a Standard (5. Ausgabe Februar 2008) der Internationalen Hydrographischen Organisation (IHO) oder besser und unter Verwendung eines oder mehrerer Laser mit einer Wellenlänge größer als 400 nm und kleiner/gleich 600 nm;

Anmerkung 1: Lichtradar (LIDAR), besonders entwickelt für die Landvermessung, wird nur von Unternummer 6A008j3 erfasst.

Anmerkung 2: Unternummer 6A008j erfasst nicht Lichtradar (LIDAR), besonders entwickelt für meteorologische Beobachtung.

▼B

Anmerkung 3: Die Parameter in dem IHO Order 1a Standard (5. Ausgabe Februar 2008) sind wie folgt zusammengefasst:

— *Horizontale Genauigkeit (95 % Konfidenzbereich) = 5 m + 5 % der Wassertiefe*

— *Tiefengenauigkeit für geringe Tiefen (95 % Konfidenzbereich)* $= \sqrt{(a^2 + (b * d)^2)}$ *wobei:*

a = 0,5 m = konstanter Tiefenfehler, d. h. die Summe aller konstanten Tiefenfehler

b = 0,013 = Faktor des tiefenabhängigen Fehlers

b*d = tiefenabhängiger Fehler, d. h. die Summe aller tiefenabhängigen Fehler

d = Wassertiefe

— *Objekterkennung = Kubische Objekte > 2 m (für Tiefen bis zu 40 m) und 10 % der Wassertiefe (für Tiefen > 40 m).*

k) mit Subsystemen für die „Signaldatenverarbeitung“, die „Impulskompression“ anwenden, und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. „Impulskompressions“-Verhältnis größer als 150 oder

2. Impulsbreite kleiner als 200 ns oder

l) mit Subsystemen für die Datenverarbeitung und mit einer der folgenden Eigenschaften:

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

Anmerkung: Unternummer 6A008l1 erfasst nicht die Kollisionswarnmöglichkeit in Flugsicherungssystemen, Marine- oder Hafenradar.

2. nicht belegt,

3. nicht belegt,

4. konfiguriert zur Überlagerung und Korrelation oder Verknüpfung von Zieldaten innerhalb von sechs Sekunden von zwei oder mehr „geografisch verteilten“ Radarsensoren zur Verbesserung der Gesamtleistung über die Leistung eines einzelnen wie in Unternummer 6A008f oder 6A008i spezifizierten Sensors hinaus.

Ergänzende Anmerkung: Siehe auch Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial.

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, besonders konstruiert oder geändert 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 (Silizium) zu widerstehen.

▼B

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, elektrische oder elektromagnetische Signale oder die Strahlung eines radioaktiven Materials. Dies schließt Vorrichtungen ein, die durch einmaliges Ansprechen oder Versagen wirksam werden.

6A107 Schwerkraftmesser (Gravimeter) und Bestandteile für Schwerkraftmesser und für Schwerkraftgradientenmesser (gravity gradiometers) wie folgt:

a) Schwerkraftmesser, die nicht von Unternummer 6A007b erfasst werden, konstruiert oder geändert für die Verwendung in Luftfahrzeugen oder auf See, mit einer statischen Genauigkeit oder Betriebsgenauigkeit kleiner (besser)/gleich 7×10^{-6} m/s^2 (0,7 mgal) bei einer Zeit kleiner/gleich 2 min bis zur Stabilisierung des Messwerts;

b) besonders konstruierte Bestandteile für die von Unternummer 6A007b oder 6A107a 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 von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen;

Anmerkung: Unternummer 6A108a schließt Folgendes ein:

a) Ausrüstung für die Darstellung von Geländekonturen,

b) Bildsensorausrüstung,

c) Geländeabbildungs- und Korrelationsausrüstung (sowohl digitale als auch analoge),

d) Doppler-Radar-Navigationsausrüstung.

b) Präzisionsbahnverfolgungssysteme, geeignet für ‚Flugkörper', wie folgt:

1. Verfolgungssysteme mit einem Code-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 1,5 mrad,

b) Reichweite größer/gleich 30 km mit einer Entfernungsauflösung besser als 10 m rms und

c) Geschwindigkeitsauflösung besser als 3 m/s.

Technische Anmerkung:

‚Flugkörper' im Sinne von Unternummer 6A108b bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

▼B

6A202 Fotoelektronenvervielfacherröhren mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Fotokathodenfläche größer als 20 cm^2 und

b) Pulsanstiegszeit an der Anode kleiner als 1 ns.

6A203 Kameras und Bestandteile, die nicht von Nummer 6A003 erfasst werden, wie folgt:

a) mechanische Drehspiegelkameras wie folgt und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

1. Framing-Kameras mit einer Aufnahmegeschwindigkeit größer als 225 000 Einzelbilder/s,

2. Streakkameras mit Einzelbild-Aufnahmerate größer als 0,5 mm/μs;

Anmerkung: Im Sinne von Unternummer 6A203a schließen Bestandteile solcher Kameras deren Elektronikbaugruppen zur Synchronisation und Rotationsbaugruppen, bestehend aus Antriebsturbinen, Spiegeln und Lagern, ein.

b) elektronische Streakkameras, elektronische Bildkameras, Elektronenröhren und Vorrichtungen wie folgt:

1. elektronische Streakkameras mit einer Zeitauflösung kleiner/gleich 50 ns,

2. Streak-Elektronenröhren für Kameras, die von Unternummer 6A203b1 erfasst werden,

3. elektronische Framing-Kameras (oder mechanische Framing-Kameras mit elektronischem Verschluss) mit einer Einzelbild-Belichtungszeit kleiner/gleich 50 ns,

4. Aufnahmeröhren und Halbleiter-Bildsensoren für die Verwendung in Kameras, die von Unternummer 6A203b3 erfasst werden, wie folgt:

a) Nahfokusbildverstärkerröhren mit kleiner Brennweite, die eine Fotokathode haben, die auf einem durchsichtigen, leitfähigen Belag aufgebracht ist, zur Verkleinerung des Fotokathoden-Flächenwiderstands,

b) Gate-SIT (silicon-intensifier-target)-Vidicon-Röhren, bei denen ein schnelles System das Steuern der Fotoelektronen von der Fotokathode ermöglicht, ehe sie auf die SIT-Platte auftreffen,

c) elektrooptische Kerr- oder Pockels-Zellen-Verschlüsse,

d) andere Bildwandler-Röhren und Halbleiter-Bildsensoren, die eine Schnellbild-Abtastzeit kleiner als 50 ns haben und besonders konstruiert sind für Kameras, die von Unternummer 6A203b3 erfasst werden;

c) strahlungsfeste TV-Kameras oder Linsen hierfür, besonders konstruiert oder ausgelegt als unempfindlich gegen Strahlungsbelastungen größer als 50×10^3 Gy (Silizium) (5×10^6 Rad [Silizium]) ohne betriebsbedingten Qualitätsverlust.

Technische Anmerkung:

Der Ausdruck Gy (Silizium) bezieht sich auf die in Joules pro Kilogramm ausgedrückte Energie, die von einer ionisierender Strahlung ausgesetzten Probe von nicht abgeschirmtem Silizium absorbiert wird.

▼B

6A205 „Laser“, „Laser“verstärker und Oszillatoren, die nicht von Unternummer 0B001g5 oder 0B001h6 oder Nummer 6A005 erfasst werden, wie folgt:

Anmerkung: Kupferdampflaser: siehe unternummer 6A005B.

a) Argonionen-„Laser“ mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Ausgangswellenlänge größer/gleich 400 nm und kleiner/gleich 515 nm und

2. mittlere Ausgangsleistung größer als 40 W;

b) abstimmbare, gepulste Farbstoff-(Dye-)Oszillatoren für Single-Mode-Betrieb mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Ausgangswellenlänge größer/gleich 300 nm und kleiner/gleich 800 nm,

2. mittlere Ausgangsleistung größer als 1 W,

3. Pulsfrequenz größer als 1 kHz und

4. Pulsdauer kleiner als 100 ns;

c) abstimmbare, gepulste Farbstoff-(Dye-)“Laser“verstärker und -Oszillatoren mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Ausgangswellenlänge größer/gleich 300 nm und kleiner/gleich 800 nm,

2. mittlere Ausgangsleistung größer als 30 W,

3. Pulsfrequenz größer als 1 kHz und

4. Pulsdauer kleiner als 100 ns;

Anmerkung: Unternummer 6A205c erfasst nicht Single-Mode-Oszillatoren.

d) gepulste CO_2-„Laser“ mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Ausgangswellenlänge größer/gleich 9 000 nm und kleiner/gleich 11 000 nm,

2. Pulsfrequenz größer als 250 Hz,

3. mittlere Ausgangsleistung größer als 500 W und

4. Pulsdauer kleiner als 200 ns;

e) Para-Wasserstoff-Raman-Shifter, entwickelt für Ausgangswellenlängen von 16 µm und eine Pulsfrequenz größer als 250 Hz;

f) neodymdotierte (andere als Glas) „Laser“, mit einer Ausgangswellenlänge zwischen 1 000 nm und 1 100 nm, mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. pulserregt (pulse-excited) und gütegeschaltet (Q-switched), mit einer Pulsdauer größer/gleich 1 ns mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) mittlere Ausgangsleistung im transversalen Singlemodebetrieb größer 40 W oder

b) mittlere Ausgangsleistung im transversalen Multimodebetrieb größer 50 W oder

2. mit Frequenzverdopplung, so dass die Ausgangswellenlänge zwischen 500 nm und 550 nm liegt, mit einer mittleren Ausgangsleistung größer 40 W.

▼B

6A225 Interferometer zum Messen von Geschwindigkeiten größer als 1 km/s in Zeitintervallen kleiner als 10 μs.

Anmerkung: *Nummer 6A225 schließt Interferometer zum Messen von Geschwindigkeiten ein, wie z. B. VISARs (Velocity interferometer systems for any reflector) und DLIs (Doppler Laser Interferometer).*

6A226 Drucksensoren wie folgt:

a) Manganin-Sensorelemente für Drücke größer als 10 GPa;

b) Quarz-Messwertaufnehmer für Drücke größer als 10 GPa.

▼B

6B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

6B004 Optische Ausrüstung wie folgt:

a) Ausrüstung zur Messung des absoluten Reflexionsgrads mit einer Genauigkeit von ± 0,1 % des tatsächlichen Reflexionsgrads;

b) Ausrüstung, mit Ausnahme von Ausrüstung zur optischen Vermessung des Oberflächenstreueffekts, mit einem Messfenster größer als 10 cm, besonders konstruiert für die berührungslose Vermessung von nichtplanaren Oberflächen mit einer „Genauigkeit“ kleiner (besser) 2 nm bezogen auf das Referenzprofil.

Anmerkung: Nummer 6B004 erfasst nicht Mikroskope.

6B007 Ausrüstung für die Herstellung, Justierung und Kalibrierung von Landgravimetern mit einer statischen Genauigkeit besser als 10^{-6} m/s^2 (0,1 mgal).

6B008 Impulsradarmesseinrichtungen zur Bestimmung des Rückstrahlquerschnitts mit einer Sendeimpulsbreite kleiner/gleich 100 ns und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 6B108.

6B108 Messsysteme, die nicht von Nummer 6B008 erfasst werden, besonders konstruiert zur Bestimmung von Radarrückstrahlquerschnitten, geeignet für ‚Flugkörper‘ und ‚Flugkörper‘-Subsysteme.

Technische Anmerkung:

‚Flugkörper‘ im Sinne von Nummer 6B108 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

▼B

6C Werkstoffe und Materialien

6C002 Optische Sensormaterialien wie folgt:

a) Tellur (Te) mit einem Reinheitsgrad von 99,9995 % oder größer;

b) Einkristalle (einschließlich epitaktischer Wafer) aus einem der folgenden Werkstoffe oder Materialien:

1. CdZnTe mit einem Zinkgehalt, ermittelt durch ‚Molenbruch', von weniger als 6 %,

2. CdTe jeden Reinheitsgrades oder

3. HgCdTe jeden Reinheitsgrades.

Technische Anmerkung:

Der ‚Molenbruch' ist definiert als das Verhältnis der Mole von ZnTe zur Summe der Mole von CdTe und ZnTe, die im Kristall vorhanden sind.

6C004 Optische Materialien wie folgt:

a) durch CVD-Verfahren mit Zinkselenid (ZnSe) oder Zinksulfid (ZnS) bedampfte „monolithische Substrate" mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Volumen größer als 100 cm^3 oder

2. Durchmesser größer als 80 mm und mit einer Dicke größer/gleich 20 mm;

b) birnenförmige Rohkristalle (boules) der folgenden elektrooptischen Materialien:

1. Kaliumtitanarsenat (KTA) (CAS-Nr. 59400-80-5),

2. Silbergalliumselenid ($AgGaSe_2$) (CAS-Nr. 12002-67-4) oder

3. Thalliumarsenselenid (Tl_3AsSe_3, auch als TAS bezeichnet) (CAS-Nr. 16142-89-5);

c) Materialien für nichtlineare Optik mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Suszeptibilität dritter Ordnung (Chi 3) größer/gleich 10^{-6} m^2/V^2 und

2. Ansprechzeit kleiner als 1 ms;

d) „monolithische Substrate" aus abgeschiedenem Siliziumkarbid oder Be/Be mit einem Durchmesser oder einer Hauptachsenlänge größer als 300 mm;

e) optisches Glas einschließlich geschmolzenen Quarzes, Phosphatglas, Fluorphosphatglas und Schwermetallfluoride (ZrF_4 und HfF_4) (CAS-Nrn. 7783-64-4 und 13709-52-9) mit allen folgenden Eigenschaften:

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 5×10^{-6};

▼B

f) synthetische Diamanten mit einer Absorption kleiner als 10^{-5} cm^{-1} bei einer Wellenlänge größer als 200 nm und kleiner/gleich 14 000 nm.

6C005 Synthetisches, kristallines Grundmaterial für „Laser“ in nicht einbaufertiger Form wie folgt:

a) titandotierte Saphire;

b) Alexandrit.

▼B

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) „Software“ wie folgt:

1. „Software“, besonders entwickelt zur Formung akustischer Keulen für die „Echtzeitverarbeitung“ akustischer Daten für den passiven Empfang unter Verwendung von Schlepp-Hydrofonanordnungen,

2. „Quellcode“ zur „Echtzeitverarbeitung“ akustischer Daten für den passiven Empfang unter Verwendung von Schlepp-Hydrofonanordnungen,

3. „Software“, besonders entwickelt zur Formung akustischer Keulen für die „Echtzeitverarbeitung“ akustischer Daten für den passiven Empfang unter Verwendung von Flachwasser-Messkabelsystemen (bottom or bay cable systems),

4. „Quellcode“ zur „Echtzeitverarbeitung“ akustischer Daten für den passiven Empfang unter Verwendung von Flachwasser-Messkabelsystemen (bottom or bay cable systems);

5. „Software“ oder „Quellcode“, besonders entwickelt für alle folgenden Anwendungen:

a) „Echtzeitverarbeitung“ akustischer Daten der von Unternummer 6A001a1e erfassten Sonarsysteme und

b) automatisches Erfassen, Klassifizieren und Lokalisieren von Tauchern oder Schwimmern;

Anmerkung: Für „Software“ oder „Quellcode“ zum Erfassen von Tauchern, besonders entwickelt oder geändert für militärische Zwecke, siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial.

b) nicht belegt;

c) „Software“, entwickelt oder geändert für Kameras mit „Focal-plane-arrays“, die von Unternummer 6A002a3f erfasst werden, und entwickelt oder geändert, um eine Beschränkung der Bildrate (frame rate) aufzuheben und es der Kamera zu ermöglichen, die in Unternummer 6A003b4 Anmerkung 3a genannte Bildrate (frame rate) zu überschreiten;

d) nicht belegt;

e) nicht belegt;

f) „Software“ wie folgt:

1. „Software“, besonders entwickelt für „Kompensationssysteme“ zur Kompensation magnetischer oder elektrischer Felder für Magnetfeld-Sensoren, entwickelt für den Betrieb auf mobilen Plattformen,

2. „Software“, besonders entwickelt für die Erkennung magnetischer oder elektrischer Feldanomalien auf mobilen Plattformen,

▼B

3. „Software“, besonders entwickelt zur „Echtzeitverarbeitung“ elektromagnetischer Daten unter Verwendung der von Unternummer 6A006e erfassten Empfänger zur Bestimmung elektromagnetischer Felder,

4. „Quellcode“ zur „Echtzeitverarbeitung“ elektromagnetischer Daten unter Verwendung der von Unternummer 6A006e erfassten Empfänger zur Bestimmung elektromagnetischer Felder;

g) „Software“, besonders entwickelt zur Korrektur von Bewegungseinflüssen auf Schwerkraftmesser oder Schwerkraftgradientenmesser;

h) „Software“ wie folgt:

1. „Software“ („Anwendungsprogramme“) für Flugsicherungszwecke, die zur Verwendung auf Universalrechnern in Flugsicherungszentralen konzipiert ist und über die Fähigkeit zur Übernahme von Radarzieldaten von mehr als vier Primärradarsystemen verfügt;

2. „Software“ für die Konstruktion oder „Herstellung“ von Antennenkuppeln (Radome) mit allen folgenden Eigenschaften:

a) besonders konstruiert zum Schutz der von Unternummer 6A008e erfassten Antennen mit „elektronisch phasengesteuerten Antennengruppen“ und

b) Erzielung eines Antennen-Strahlungsdiagramms, bei dem der ‚mittlere Nebenkeulenpegel‘ mehr als 40 dB unter dem Spitzenwert des Hauptkeulenpegels liegt.

Technische Anmerkung:

Der ‚mittlere Nebenkeulenpegel‘ in Unternummer 6D003h2b wird über die gesamte Gruppe gemessen, wobei der Winkelbereich, der durch die Hauptkeule und die ersten beiden Nebenkeulen auf jeder Seite der Hauptkeule gebildet wird, ausgenommen ist.

6D102 „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Verwendung“ der von Nummer 6A108 erfassten Waren.

6D103 „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die Verarbeitung von Daten, die während des Fluges zur nachträglichen Bestimmung der Position eines ‚Flugkörpers‘ auf seiner Flugbahn aufgezeichnet wurden.

Technische Anmerkung:

‚Flugkörper‘ im Sinne von Nummer 6D103 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

▼B

6E Technologie

6E001 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ von Ausrüstung, Werkstoffen, Materialien oder „Software“, die von Nummer 6A, 6B, 6C oder 6D erfasst werden.

6E002 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Herstellung“ von Ausrüstung, Werkstoffen oder Materialien, die von Nummer 6A, 6B oder 6C erfasst werden.

6E003 „Technologie“ wie folgt:

a) „Technologie“ wie folgt:

1. „Technologie“ für die optische Beschichtung und Oberflächenbehandlung, die „unverzichtbar“ ist, um für optische Beschichtungen von Gegenständen mit einem Durchmesser oder einer Hauptachsenlänge größer/gleich 500 mm eine Gleichförmigkeit der ‚optischen Dicke‘ besser/gleich 99,5 % und einem Gesamtverlust (durch Absorption und Streuung) kleiner als 5×10^{-3} zu erreichen.

Anmerkung: Siehe auch Unternummer 2e003f.

Technische Anmerkung:

‚Optische Dicke‘ (optical thickness) ist das Produkt aus dem Brechungsindex und der physikalischen Dicke der Beschichtung.

2. „Technologie“ für die Herstellung optischer Gegenstände mit Verfahren zum Einpunkt-Diamantdrehen (SPDT, Single-Point Diamond Turning), mit denen auf nichtplanaren Oberflächen mit einer Fläche von mehr als 0,5 m^2 effektive Oberflächengenauigkeiten von besser als 10 nm rms erreicht werden;

b) „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 oder Materialien.

6E101 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung 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“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Verwendung“ von Ausrüstung, erfasst von Nummer 6A003, Unternummer 6A005a2, 6A005b2, 6A005b3, 6A005b4, 6A005b6, 6A005c2, 6A005d3c, 6A005d4c, Nummer 6A202, 6A203, 6A205, 6A225 oder 6A226.

▼B

KATEGORIE 7

LUFTFAHRTELEKTRONIK UND NAVIGATION

▼B

▼B

7A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

Anmerkung: Autopiloten für Unterwasserfahrzeuge: siehe Kategorie 8. Radargeräte: siehe Kategorie 6.

7A001 Beschleunigungsmesser wie folgt und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 7A101.

Anmerkung: Winkel- oder Drehbeschleunigungsmesser: siehe Unternummer 7A001b.

a) Linearbeschleunigungsmesser mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten kleiner oder gleich 15 g und mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) „Nullpunkt"-„Stabilität" (bias stability) kleiner (besser) als 130 µg über ein Jahr, bezogen auf einen festen Kalibrierwert oder

b) „Stabilität" des „Skalierungsfaktors" kleiner (besser) als 130 ppm über ein Jahr, bezogen auf einen festen Kalibrierwert;

2. spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer 15 g aber kleiner oder gleich 100 g und mit allen folgenden Eigenschaften:

a) „Nullpunkt"-„Wiederholbarkeit" (bias repeatability) kleiner (besser) als 5 000 µg über ein Jahr und

b) „Skalierungsfaktor"-„Wiederholbarkeit" kleiner (besser) als 2 500 ppm über ein Jahr oder

3. konstruiert für den Einsatz in Trägheitsnavigationssystemen oder Lenksystemen und spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer 100 g;

Anmerkung: Die Unternummern 7A001a1 und 7A001a2 erfassen keine Beschleunigungsmesser, die auf die Messung von Vibration oder Schock begrenzt sind.

b) Winkel- oder Drehbeschleunigungsmesser, spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer 100 g;

7A002 Kreisel oder Drehratensensoren mit einer der folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 7A102.

Anmerkung: Für Winkel- oder Drehbeschleunigungsmesser: siehe Unternummer 7A001b.

▼B

a) Spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungspegeln kleiner oder gleich 100 g, mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Drehratenbereich von weniger als 500°/s zusammen mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) „Nullpunkt"-„Stabilität" (bias stability) von kleiner (besser) als 0,5°/h, gemessen in einer 1-g-Umgebung über einen Zeitraum von einem Monat bezogen auf einen festen Kalibrierwert; oder

b) Wert des „angle random walk" von weniger (besser) oder gleich 0,0035°/√h oder

Anmerkung: Unternummer 7A002a1b erfasst nicht ‚Rotationsmassenkreisel'.

Technische Anmerkung:

‚Rotationsmassenkreisel' (spinning mass gyros) sind Kreisel, die eine ständig rotierende Masse verwenden, um eine Winkelveränderung zu messen.

2. Drehratenbereich (rate range) größer oder gleich 500°/s zusammen mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) „Nullpunkt"-„Stabilität" von kleiner (besser) als 40°/h gemessen in einer 1-g-Umgebung über einen Zeitraum von 3 Minuten bezogen auf einen festen Kalibrierwert oder

b) Wert des „angle random walk" von weniger (besser) oder gleich 0,2°/√h; oder

Anmerkung: Unternummer 7A002a2b erfasst nicht ‚Rotationsmassenkreisel'.

Technische Anmerkung:

‚Rotationsmassenkreisel' (spinning mass gyros) sind Kreisel, die eine ständig rotierende Masse verwenden, um eine Winkelveränderung zu messen.

b) spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer als 100 g.

7A003 Trägheitssysteme und besonders konstruierte Bestandteile wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 7A103.

a) Trägheitsnavigationssysteme (INS) (kardanisch oder strapdown) und Trägheitsgeräte, konstruiert für Navigation, Lageregelung, Lenkung oder Steuerung von „Luftfahrzeugen", (Über- oder Unterwasser-) Schiffen, Land- oder „Raumfahrzeugen" und mit einer der folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

1. Navigationsfehler (trägheitsfrei) kleiner/gleich 0,8 nautische Meilen/h ‚Circular Error Probable' (‚CEP') nach normaler Ausrichtung oder

2. spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer als 10 g;

▼B

b) hybride Trägheitsnavigationssysteme mit einem integrierten weltweiten Satelliten-Navigationssystem (GNSS) oder „Datenbankgestützten Navigationssystem“ („DBRN“) zur Navigation, Lageregelung, Lenkung oder Steuerung, nach normaler Ausrichtung, und mit einer Positionsgenauigkeit des INS, nach Ausfall des GNSS oder des „DBRN“ von bis zu vier Minuten Dauer, von kleiner als 10 m ‚Circular Error Probable‘ (‚CEP‘);

c) Trägheitsmessgeräte für Kurs oder Nordfestlegung und mit einer der folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

1. konstruiert für eine Kurs- oder Nordfestlegungsgenauigkeit kleiner (besser)/gleich 0,07° s (lat) (gleichbedeutend mit 6 Bogenminuten (rms) bei 45 Grad geografischer Breite) oder

2. konstruiert für Nicht-Betriebs-Schockwerte (non-operating shock level) von größer/gleich 900 g über eine Zeitdauer von größer/gleich 1 ms;

d) Trägheitsmessgeräte einschließlich Trägheitsmesseinheiten (Inertial Measurement Unit (IMU)) und Trägheitsreferenzsysteme (Inertial Reference System (IRS)), die von der Nummer 7A001 oder 7A002 erfasste Beschleunigungsmesser oder Kreisel enthalten.

Anmerkung 1: Die in Unternummer 7A003a und 7A003b genannten Parameter müssen unter einer der folgenden Umgebungsbedingungen eingehalten werden:

a) zufallsverteilte Vibration (input random vibration) mit einer Gesamtstärke von 7,7 g rms in der ersten halben Stunde und einer Gesamttestzeit von 1,5 Stunden in allen drei Achsen mit allen folgenden Schwingungseigenschaften:

1. konstante spektrale Leistungsdichte (Power Spectral Density, PSD) von 0,04 g^2/Hz im Frequenzbereich 15 Hz bis 1 000 Hz und

2. spektrale Leistungsdichte von 0,04 g^2/Hz bei 1 000 Hz auf 0,01 g^2/Hz bei 2 000 Hz abfallend,

b) Roll- und Gierrate größer/gleich 2,62 rad/s (150°/s) oder

c) nationale Prüfbedingungen äquivalent den in a) oder b) beschriebenen Bedingungen.

Anmerkung 2: Nummer 7A003 erfasst keine Trägheitsnavigationssysteme, die für den Einsatz in „zivilen Luftfahrzeugen“ von einer Zivilluftfahrtbehörde in einem „Teilnehmerstaat“ zugelassen sind.

Anmerkung 3: Nummer 7A003c1 erfasst nicht Theodolitensysteme mit eingebauten Trägheitsgeräten, die besonders konstruiert sind für zivile Landvermessungszwecke.

Technische Anmerkungen:

1. Unternummer 7A003b bezieht sich auf Systeme, in denen ein INS und andere unabhängige Hilfsnavigationseinrichtungen in eine Einheit integriert sind, um eine Leistungssteigerung zu erreichen.

▼B

2. ‚Circular Error Probable' (‚CEP') bezeichnet innerhalb einer kreisförmigen Normalverteilung den Radius des Kreises, der 50 % der einzelnen durchgeführten Messungen enthält, oder den Radius des Kreises, in dem eine 50-%-Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins besteht.

7A004 Astro-Kreiselkompasse 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 Empfangseinrichtungen für weltweite Satelliten-Navigationssysteme (GNSS), mit einer der folgenden Eigenschaften, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 7A105.

Anmerkung: Für Einrichtungen, besonders konstruiert für militärische Zwecke, siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial.

a) Verwendung eines Entschlüsselungsalgorithmus, besonders konstruiert oder geändert für behördliche Verwendung zum Zugriff auf das Datensignal für Position und Zeit, oder

b) Verwendung ‚adaptiver Antennensysteme'.

Anmerkung: Unternummer 7A005b erfasst nicht GNSS-Empfangseinrichtungen, die nur Komponenten, konstruiert zum Filtern, Schalten oder Mischen der Signale von Mehrfachrundstrahlerantennen, die keine adaptive Antennentechnik anwenden, enthalten.

Technische Anmerkung:

‚Adaptive Antennensysteme' im Sinne von Unternummer 7A005b bedeutet das dynamische Erzeugen von einer oder mehreren räumlichen Nullen in einem Antennengruppendiagramm durch Signalverarbeitung im Zeit- oder Frequenzbereich.

7A006 Luftfahrzeughöhenmesser mit Betriebsfrequenzen außerhalb des Frequenzbereichs von 4,2 bis 4,4 GHz und mit einer der folgenden Eigenschaften:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 7A106.

a) „Leistungsmanagement" oder

b) Anwendung von Phasensprungmodulation (PSK).

7A008 Unterwasser-Sonarnavigationssysteme mit Doppler-Geschwindigkeitsmesser oder mit Korrelations-Geschwindigkeitsmesser, integriert mit einem Kursgeber und mit einer Positionsgenauigkeit von kleiner (besser)/gleich 3 % Kreisfehlerwahrscheinlichkeit (‚Circular Error Probable' (‚CEP')) bezogen auf die zurückgelegte Strecke, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

Anmerkung: Nummer 7A008 erfasst nicht Systeme, die besonders konstruiert sind für den Einbau in Überwasserschiffen, oder Systeme, die akustische Baken oder Bojen benötigen, die Positionsdaten liefern.

Ergänzende Anmerkung: Akustische Systeme: siehe Unternummer 6A001a; Sonarausrüstung zur Messung der Korrelations- oder Dopplergeschwindigkeit: siehe Unternummer 6A001b. Andere Systeme der Meeres- und Schiffstechnik: siehe Nummer 8A002.

▼B

7A101 Lineare Beschleunigungsmesser, die nicht von Nummer 7A001 erfasst werden, konstruiert für den Einsatz in Trägheitsnavigationssystemen oder Lenksystemen jeder Art, geeignet für ‚Flugkörper' mit allen folgenden Eigenschaften, sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

a) „Nullpunkt"-„Wiederholbarkeit" (bias repeatability) kleiner (besser) als 1 250 µg, und

b) „Skalierungsfaktor"-„Wiederholbarkeit" kleiner (besser) als 1 250 ppm.

Anmerkung: Nummer 7A101 erfasst nicht Beschleunigungsmesser, besonders konstruiert und entwickelt als MWD-Sensoren (Measurement While Drilling) zur Messung während des Bohrvorgangs bei Arbeiten an Bohrlöchern.

Technische Anmerkungen:

1. *‚Flugkörper' im Sinne von Nummer 7A101 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.*

2. *In Nummer 7A101 bezieht sich die Messung von „Nullpunkt" und „Skalierungsfaktor" auf eine 1-Sigma-Standardabweichung hinsichtlich einer festen Kalibrierung über eine Periode von einem Jahr.*

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°/h (1 Sigma oder rms) in einer 1-g-Umgebung und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

Technische Anmerkungen:

1. *‚Flugkörper' im Sinne von Nummer 7A102 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.*

2. *‚Stabilität' im Sinne von Nummer 7A102 ist definiert als ein Maß für das Verhalten, eine bestimmte Eigenschaft oder einen Leistungsparameter unverändert beizubehalten, wenn sie kontinuierlich definierten Betriebsbedingungen ausgesetzt sind (IEEE Standard 528-2001 Abschnitt 2.247).*

7A103 Instrumentierung, Navigationsausrüstung und -systeme, die nicht von Nummer 7A003 erfasst werden, wie folgt, sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

a) Trägheits- oder sonstige Geräte, die Beschleunigungsmesser oder Kreisel verwenden, wie folgt, und Systeme, in denen solche Geräte eingebaut sind:

   1. Beschleunigungsmesser, die von Unternummer 7A001a3 oder 7A001b oder Nummer 7A101 erfasst sind, oder Kreisel, die von Unternummer 7A002 oder 7A102 erfasst sind, oder

   2. Beschleunigungsmesser, die von Unternummer 7A001a1 oder 7A001a2 erfasst sind, mit allen folgenden Eigenschaften:

      a) konstruiert zur Verwendung in Trägheitsnavigationssystemen oder in Lenksystemen jeder Art, geeignet für ‚Flugkörper',

▼B

b) „Nullpunkt“-„Wiederholbarkeit“ (bias repeatability) kleiner (besser) als 1 250 μg und

c) „Skalierungsfaktor“-„Wiederholbarkeit“ kleiner (besser) als 1 250 ppm;

Anmerkung: Unternummer 7A103a erfasst nicht Ausrüstung, die von Nummer 7A001 erfasste Beschleunigungsmesser enthält, sofern diese Beschleunigungsmesser besonders konstruiert und entwickelt sind als MWD-Sensoren (Measurement While Drilling) zur Messung während des Bohrvorgangs bei Arbeiten an Bohrlöchern.

b) integrierte Fluginstrumentensysteme, die Stabilisierungskreisel oder Autopiloten enthalten, konstruiert oder geändert zur Verwendung in „Flugkörpern“;

c) ‚integrierte Navigationssysteme‘, konstruiert oder geändert für ‚Flugkörper‘ mit einer Navigationsgenauigkeit von 200 m CEP (Circle of Equal Probability) oder weniger;

Technische Anmerkungen:

Ein ‚integriertes Navigationssystem‘ besteht typischerweise aus folgenden Komponenten:

1. *Trägheitsmesseinrichtung (z. B. Fluglage- und Steuerkursreferenzsystem, Trägheitsreferenzeinheit oder Trägheitsnavigationssystem),*

2. *mindestens einem externen Sensor, um die Position und/oder die Geschwindigkeit entweder periodisch oder kontinuierlich während des Fluges zu aktualisieren (z. B. Satellitennavigationsempfänger, Radarhöhenmesser und/oder Doppler-Radar) und*

3. *Hardware und „Software“ für die Integration.*

d) dreiachsige Magnet-Kurs-Sensoren, konstruiert oder geändert zur Integration mit Flugsteuerungs- und Navigationssystemen, mit allen folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

1. interne Neigungskompensation in der Nick- (± 90°) und Rollachse (± 180°);

2. geeignet, bezogen auf das lokale Magnetfeld, innerhalb von ± 80° geografischer Breite eine Azimutgenauigkeit von besser (kleiner) als 0,5 Grad (rms) zu gewährleisten.

Anmerkung: Flugsteuerungs- und Navigationssysteme in 7A103d beinhalten Kreiselstabilisatoren, Autopiloten und Trägheitsnavigationssysteme.

Technische Anmerkung:

‚Flugkörper‘ im Sinne von Nummer 7A103 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

7A104 Astro-Kreiselkompasse und andere Vorrichtungen, die nicht von Nummer 7A004 erfasst werden, die Position oder Orientierung durch automatisches Verfolgen von Himmelskörpern oder Satelliten bestimmen, sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

▼B

7A105 Empfangseinrichtungen für weltweite Satelliten-Navigationssysteme (GNSS, z. B. GPS, GLONASS oder Galileo) mit einer der folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

a) konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen, von Nummer 9A012 erfassten unbemannten Luftfahrzeugen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen oder

b) konstruiert oder geändert für Luftfahrtanwendungen und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. geeignet zur Ermittlung von Navigationsdaten bei Geschwindigkeiten größer als 600 m/s,

2. Verwendung von Entschlüsselungsverfahren, konstruiert oder geändert für militärische oder staatliche Zwecke, um Zugriff auf verschlüsselte GNSS-Signale/Daten zu erlangen, oder

3. besonders konstruiert, um mittels Störschutzmaßnahmen (anti-jam features), z. B. null-steuernde Antennen oder elektronisch steuerbare Antennen, den Betrieb in einer Umgebung von aktiven oder passiven Gegenmaßnahmen zu gewährleisten.

Anmerkung: Die Unternummern 7A105b2 und 7A105b3 erfassen keine GNSS-Einrichtungen, konstruiert für kommerzielle oder zivile Zwecke oder Safety of Life-Dienste (z. B. Datenintegrität, Flugsicherheit).

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 erfassten Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen.

7A115 Passive Sensoren zur Ermittlung von Peilwinkeln zu spezifischen elektromagnetischen Quellen (Peilgeräte) oder Geländecharakteristiken, konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen.

Anmerkung: Nummer 7A115 schließt Sensoren für folgende Ausrüstung ein:

a) Ausrüstung für die Darstellung von Geländekonturen,

b) Bildsensorausrüstung (aktive und passive),

c) passive Interferometerausrüstung.

7A116 Flugsteuerungssysteme und -servoventile wie folgt, konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen:

a) hydraulische, mechanische, optronische oder elektromechanische Flugsteuerungssysteme einschließlich fly-by-wire-Systemen;

b) Ausrüstung zur Fluglageregelung;

▼B

c) Flugsteuerungsservoventile, konstruiert oder geändert für die in Unternummer 7A116a oder 7A116b erfassten Systeme und konstruiert oder geändert für den Betrieb in Vibrationsumgebungen größer 10 g rms zwischen 20 Hz und 2 kHz.

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).

▼B

7B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

7B001 Prüf-, Kalibrier- oder Justiereinrichtungen, besonders konstruiert für die von Nummer 7A erfasste Ausrüstung.

Anmerkung: Nummer 7B001 erfasst nicht 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 aus 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 eingesandt. Wartung der ‚Instandhaltungsstufe II' schließt nicht das Zerlegen oder die Instandsetzung erfasster Beschleunigungsmesser oder Kreiselsensoren ein.

7B002 Ausrüstung wie folgt, besonders konstruiert für die Charakterisierung von Spiegeln für Ring„laser"-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 (5 Angström).

7B003 Einrichtungen, besonders konstruiert für die „Herstellung" der von Nummer 7A erfassten Ausrüstung.

Anmerkung: Nummer 7B003 schließt folgende Ausrüstung ein:

— *Prüfstände für Kreiselabstimmung,*

— *dynamische Auswuchtvorrichtungen für Kreisel,*

— *Kreisel-Einlaufprüfstände und -Motorprüfstände,*

— *Vorrichtungen zum Evakuieren und Füllen von Kreiseln,*

— *Zentrifugalvorrichtungen für Kreisellager,*

— *Einrichtungen für die Achsenjustierungen von Beschleunigungsmessern,*

— *Spulenwickelmaschinen für faseroptische Kreisel.*

▼B

7B102	Reflektometer, besonders konstruiert zur Charakterisierung von Spiegeln für Ring„laser“-Kreisel, mit einer Messgenauigkeit kleiner (besser)/gleich 50 ppm.
7B103	„Herstellungsanlagen“ und „Herstellungsausrüstung“ wie folgt:

a) „Herstellungsanlagen“, besonders konstruiert für die „Herstellung“ der von Nummer 7A117 erfassten „Steuerungssysteme“;

b) „Herstellungsausrüstung“ und andere Prüf-, Kalibrier- oder Justiereinrichtungen, die nicht von Nummer 7B001 bis 7B003 erfasst werden, konstruiert oder geändert für die von Nummer 7A erfasste Ausrüstung.

▼B

7C **Werkstoffe und Materialien**

Kein Eintrag.

▼B

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, einschließlich Trägheitsnavigationsgeräten, die von Nummer 7A003 oder 7A004 nicht erfasst werden, sowie für Fluglage- und Steuerkursreferenzsysteme (‚AHRS‘-Systeme).

Anmerkung: Nummer 7D002 erfasst nicht „Quellcode“ für die „Verwendung“ kardanisch aufgehängter ‚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:

a) „Software“, besonders entwickelt oder geändert zur Verbesserung des Betriebsverhaltens oder zur Verringerung des Navigationsfehlers von Systemen auf die in Nummer 7A003, 7A004 oder 7A008 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 oder 7A008 spezifizierten Wert erhöhen, indem kontinuierlich Kursdaten mit einer Art der folgenden Navigationsdaten kombiniert werden:

1. Geschwindigkeitsdaten von Doppler-Radarsystemen oder Sonarsystemen,

2. Referenzdaten von weltweiten Satelliten-Navigationssystemen (GNSS) oder

3. Daten von „Datenbankgestützten Navigationssystemen“ („DBRN“);

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 „vollautomatischen Regelung eines Fluges“,

2. integrierten Antriebs- und Flugregelsystemen,

3. Flugregelsystemen mit drahtgebundener (fly-by-wire) oder lichtleitergebundener (fly-by-light) Steuerung,

4. fehlertoleranten oder selbstrekonfigurierenden „aktiven Flugsteuerungssystemen“,

5. automatischen Luftfahrzeugpeilanlagen,

6. Luftwertesystemen auf der Basis statischer Oberflächenwerte oder

7. nach dem Rasterverfahren arbeitenden Head-up-displays oder dreidimensionalen Anzeigen;

▼B

e) „Software“ für den computergestützten Entwurf (CAD), besonders entwickelt für die „Entwicklung“ von „aktiven Flugsteuerungssystemen“, mehrachsigen, drahtgebundenen (fly-by-wire) oder lichtleitergebundenen (fly-by-light) Hubschraubersteuerungen oder „Drehmomentausgleichs- oder Richtungssteuerungssystemen mit regelbarer Zirkulation“, deren „Technologie“ von Unternummer 7E004b, 7E004c1 oder 7E004c2 erfasst wird.

7D101 „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Verwendung“ der von Nummer 7A001 bis 7A006, 7A101 bis 7A106, 7A115, Unternummer 7A116a, 7A116b, Nummer 7B001, 7B002, 7B003, 7B102 oder 7B103 erfassten Ausrüstung.

7D102 „Software“ für die Integration (Integrations “software“) wie folgt:

a) „Software“ für die Integration der von Unternummer 7A103b erfassten Ausrüstung;

b) „Software“, besonders entwickelt für die Integration der von Nummer 7A003 oder Unternummer 7A103a erfassten Ausrüstung;

c) „Software“ für die Integration, konstruiert oder geändert für von Unternummer 7A103c erfasste Ausrüstung.

Anmerkung: Üblicherweise enthält „Software“ für die Integration eine Kalmanfilterung.

7D103 „Software“, besonders entwickelt für die Modelldarstellung oder Simulation von „Steuerungssystemen“, die von Nummer 7A117 erfasst werden, oder für deren Integrationsplanung in von Nummer 9A004 erfasste Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfasste Höhenforschungsraketen.

Anmerkung: Von Nummer 7D103 erfasste „Software“ bleibt erfasst, wenn sie mit der von Nummer 4A102 erfassten Hardwareausrüstung kombiniert wird.

▼B

7E Technologie

7E001 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ von Ausrüstung oder „Software“, die von Nummer 7A, 7B oder 7D erfasst wird.

7E002 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Herstellung“ von Ausrüstung, die von Nummer 7A oder 7B erfasst wird.

7E003 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die Reparatur, Überholung oder Wartung von Ausrüstung, die von den Nummern 7A001 bis 7A004 erfasst wird.

Anmerkung: *Nummer 7E003 erfasst nicht Wartungs“technologie“, 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.*

Ergänzende Anmerkung: *Siehe Technische Anmerkungen zu Nummer 7B001.*

7E004 „Technologie“ wie folgt:

a) „Technologie“ für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ eines der Folgenden:

1. automatische Luftfahrzeugpeilanlagen mit Betriebsfrequenzen größer als 5 MHz,

2. Luftwertesysteme, die ausschließlich auf der Basis statischer Oberflächenwerte arbeiten, d. h., die konventionelle Luftwertesensoren unnötig machen,

3. dreidimensionale Anzeigen für „Luftfahrzeuge“,

4. nicht belegt,

5. elektrische Stellmotoren (elektromechanische, elektrohydrostatische und in Stelleinheiten integrierte Stellmotoren), besonders konstruiert zur „Hauptsteuerung“ (primary flight control),

6. „optische Sensor-Arrays für Flugsteuerungszwecke“ (flight control optical sensor array), besonders konstruiert zur Realisierung von „aktiven Flugsteuerungssystemen“ oder

7. „Datenbankgestützte Navigationssysteme“ („DBRN“) konstruiert für Unterwasser-Navigation, die Sonar- oder Gravitations-Datenbanken nutzen und die eine Positionsgenauigkeit kleiner (besser)/gleich 0,4 nautische Meilen liefern;

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,

▼B

3. elektronische Überwachung von Datenredundanz oder Systemredundanz für Fehlererkennung, Fehlerbewertung, Fehlerlokalisierung oder Neukonfiguration,

Anmerkung: Unternummer 7E004b3 erfasst nicht die „Technologie“ zur Entwicklung physikalischer 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 „vollautomatischen Regelung eines Fluges“,

Anmerkung: Unternummer 7E004b5 erfasst nicht:

a) „Technologie“ für die „Entwicklung“ der Integration von digitalen Flugsteuerungs-, Navigations- und Triebwerkssteuerungsdaten in ein digitales Flugmanagementsystem zur „Flugwegoptimierung“,

b) „Technologie“ für die „Entwicklung“ von „Luftfahrzeug“-Fluginstrumentensystemen, die ausschließlich für Navigation und Landeanflüge mit VOR, DME, ILS oder MLS integriert wurden.

6. vollautomatische, digitale Flugsteuerungssysteme oder mit mehreren Sensoren ausgerüstete vollautomatische Flugführungssysteme, die wissensgestützte „Expertensysteme“ beinhalten;

Anmerkung: „Technologie“ für „FADEC-Systeme“ (full authority digital engine control systems): siehe Unternummer 9E003h.

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“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Verwendung“ von Ausrüstung oder „Software“, erfasst von Nummer 7A001 bis 7A006, 7A101 bis 7A106, 7A115 bis 7A117, 7B001, 7B002, 7B003, 7B102, 7B103 oder 7D101 bis 7D103.

▼B

7E102	„Technologie“ zum Schutz flugelektronischer und elektrischer Bauteile gegen elektromagnetische Impulse (EMP) und elektromagnetische Störungen (EMI) durch externe Quellen wie folgt: a) Entwurfs“technologie“ für Abschirmungsvorrichtungen; b) Entwurfs“technologie“ für die Auslegung von gehärteten elektrischen Schaltkreisen und gehärteten Bauteilen; c) Entwurfs“technologie“ für die Ermittlung von Härtungskriterien für Unternummer 7E102a oder 7E102b.
7E104	„Technologie“ für die Integration von Flugsteuerungs-, Lenk- und Antriebsdaten in ein Flug-Managementsystem zur Flugbahnoptimierung von Raketensystemen.

▼B

KATEGORIE 8

MEERES- UND SCHIFFSTECHNIK

▼B

▼B

8A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

8A001 Tauchfahrzeuge und Überwasserfahrzeuge wie folgt:

Anmerkung: Zur Erfassung von Ausrüstung für Tauchfahrzeuge: siehe

— *Kategorie 5, Teil 2 — „Informationssicherheit" für verschlüsselte Nachrichtengeräte,*

— *Kategorie 6 für Sensoren,*

— *Kategorien 7 und 8 für Navigationsausrüstung,*

— *Nummer 8A für Unterwasserausrüstung.*

a) bemannte, gefesselte Tauchfahrzeuge, konstruiert für Betriebstauchtiefen größer als 1 000 m;

b) bemannte, ungefesselte Tauchfahrzeuge mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. konstruiert für ‚autonomen Betrieb' und mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Hubkraft größer/gleich 10 % ihres Gewichts in Luft und

b) Hubkraft größer/gleich 15 kN,

2. konstruiert für den Betrieb in Wassertiefen größer als 1 000 m oder

3. mit allen folgenden Eigenschaften:

a) konstruiert für kontinuierlichen ‚autonomen Betrieb' größer/gleich 10 Stunden und

b) ‚Reichweite' größer/gleich 25 Nautische Meilen;

Technische Anmerkungen:

1. Im Sinne von Unternummer 8A001b bedeutet ‚autonomer Betrieb' 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. Im Sinne von Unternummer 8A001b bedeutet ‚Reichweite' die Hälfte der größten Entfernung, die ein Tauchfahrzeug im ‚autonomen Betrieb' zurücklegen kann.

c) unbemannte, gefesselte Tauchfahrzeuge, konstruiert für den Einsatz in Tiefen größer als 1 000 m und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. konstruiert zur Bewegung mit eigenem Antrieb unter Nutzung von Antriebsmotoren oder Strahlrudern (thrusters), die von Unternummer 8A002a2 erfasst werden, oder

2. Datenübertragung über Lichtwellenleiter;

▼B

d) unbemannte, ungefesselte Tauchfahrzeuge mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. konstruiert zur Ermittlung des Kurses relativ zu einem beliebigen geografischen Bezugspunkt ohne Echtzeitunterstützung durch eine Bedienperson,

2. akustische Daten- oder Steuerübertragung oder

3. optische Daten- oder Steuerungsübertragung über mehr 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 und mit einer Positionierungsgenauigkeit bis 10 m Abstand von einem vorgegebenen Punkt;

f) Oberflächeneffektfahrzeuge (vollständig mit Schürzen ausgerüstete Fahrzeuge) mit allen folgenden Eigenschaften:

1. konzipierte Höchstgeschwindigkeit, voll beladen, größer als 30 Knoten bei signifikanten Wellenhöhen größer/gleich 1,25 m (Seegang 3),

2. Luftkissendruck größer als 3 830 Pa und

3. Verdrängungsverhältnis des leeren zum voll beladenen Schiff kleiner als 0,70;

g) Oberflächeneffektfahrzeuge (mit festen Seitenwänden) mit einer konzipierten 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 konzipierten 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 einer der folgenden Eigenschaften:

1. Verdrängung, voll beladen, größer als 500 t mit einer konzipierten 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 konzipierten 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 einem konzipierten Tiefgang kleiner als 2x (verdrängtes Volumen bei einem konzipierten Tiefgang)$^{2/3}$.

▼B

8A002 Meeres- und schiffstechnische Systeme, Ausrüstung und Bestandteile wie folgt:

Anmerkung: Unterwasser-Kommunikationssysteme: siehe Kategorie 5, Teil 1 — Telekommunikation.

a) Systeme, Ausrüstung und Bestandteile, besonders konstruiert oder geändert für Tauchfahrzeuge und konstruiert für den Einsatz in Tiefen größer als 1 000 m, wie folgt:

1. Druckgehäuse oder Druckkörper mit einem maximalen Innendurchmesser der Kammer größer als 1,5 m,

2. Gleichstrom-Antriebsmotoren oder -Strahlruder,

3. Versorgungskabel und Steckverbinder hierfür, die mit Lichtwellenleitern und Verstärkungselementen aus synthetischem Material ausgerüstet sind,

4. Bestandteile, hergestellt aus Werkstoff, der von Nummer 8C001 erfasst wird;

Technische Anmerkung:

Der Kontrollzweck der Unternummer 8A002a4 darf nicht unterlaufen werden durch die Ausfuhr von ‚syntaktischem Schaum', erfasst von Nummer 8C001, wenn eine Zwischenstufe der Herstellung erreicht wurde und noch nicht die endgültige Form des Bestandteiles vorliegt.

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 Lichtwellenleiter;

d) Unterwasser-Beobachtungssysteme wie folgt:

1. Fernsehsysteme und Fernsehkameras wie folgt:

a) Fernsehsysteme (die Kamera, Überwachungs- und Signalübertragungseinrichtungen enthalten) mit einer ‚Grenzauflösung' von mehr als 800 Linien, gemessen in Luft, und besonders konstruiert oder geändert für ferngesteuerte Operationen mit einem Tauchfahrzeug,

b) Unterwasser-Fernsehkameras mit einer ‚Grenzauflösung' von mehr als 1 100 Linien, gemessen in Luft,

c) Restlichtverstärkende Fernsehkameras, besonders konstruiert oder geändert für den Unterwassereinsatz, mit allen folgenden Eigenschaften:

1. mit von Unternummer 6A002a2a erfassten Bildverstärkerröhren und

▼B

2. mit mehr als 150 000„aktiven Bildelementen“ pro Halbleitersensoranordnung,

Technische Anmerkung:

‚Grenzauflösung‘ bedeutet 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;

e) fotografische Stehbildkameras, besonders konstruiert oder geändert für den Unterwassereinsatz in Wassertiefen größer als 150 m, mit Filmbreiten größer/gleich 35 mm und einer der folgenden Eigenschaften:

1. Markieren des Films mit Daten, die von einer Datenquelle außerhalb der Kamera geliefert werden,

2. automatische Angleichung der Brennweite oder

3. automatische Kompensationssteuerung, besonders konstruiert für den Einsatz von Unterwasserkameragehäusen in Tiefen größer als 1 000 m;

f) nicht belegt;

g) Beleuchtungssysteme wie folgt, besonders konstruiert oder geändert für den Unterwassereinsatz:

1. Stroboskopleuchten mit einer Lichtausgangsenergie größer als 300 J pro Blitz und einer Blitzfolgegeschwindigkeit von mehr als 5 Blitzen pro Sekunde,

2. Argon-Bogenlampen-Systeme, besonders konstruiert für den Einsatz in Wassertiefen größer als 1 000 m;

h) „Roboter“, besonders konstruiert für den Unterwassereinsatz, die durch einen anwendungsspezifischen Rechner gesteuert werden, und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Einsatz von Systemen, 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- oder fadenförmigen Materialien“ enthalten;

i) ferngesteuerte Gelenkmanipulatoren, besonders konstruiert oder geändert für den Einsatz mit Tauchfahrzeugen und mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Einsatz von Systemen, die den Manipulator mit Informationen von Sensoren steuern, welche eine der folgenden Größen messen:

a) die auf ein externes Objekt ausgeübte Kraft oder das auf ein solches Objekt ausgeübte Drehmoment oder

▼B

b) den Tastsinn zwischen dem Manipulator und einem externen Objekt, oder

2. Steuerung durch proportionale Master-Slave-Verfahren oder durch einen anwendungsspezifischen Rechner und mit größer/gleich 5 ‚Freiheitsgraden der Bewegung‘;

Technische Anmerkung:

Bei der Bestimmung der Anzahl der ‚Freiheitsgrade der Bewegung‘ werden nur Funktionen mit Proportionalsteuerung gezählt, die Stellungsrückkoppelung oder einen anwendungsspezifischen Rechner verwenden.

j) außenluftunabhängige Energieversorgungsanlagen, besonders konstruiert für Unterwassereinsatz, wie folgt:

1. Brayton- oder Rankine-Prozess-Motoren als außenluftunabhängige Energieversorgungsanlagen mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Einsatz von chemischen Reinigungs- oder Absorber-Systemen, besonders konstruiert zur Beseitigung von Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Partikeln aus dem zurückgeführten Motorenabgas,

b) Einsatz von Systemen, besonders konstruiert zur Verwendung von monoatomarem Gas,

c) Einsatz von Einrichtungen oder Gehäusen, besonders konstruiert zur Unterwasser-Geräuschminderung von Frequenzen kleiner als 10 kHz, oder besonderem Befestigungszubehör zur Schockdämpfung oder

d) Einsatz von Systemen mit allen folgenden Eigenschaften:

1. besonders konstruiert zur Verdichtung von Reaktionsstoffen oder zur Reformierung von Brennstoff,

2. besonders konstruiert zum Speichern von Reaktionsstoffen und

3. besonders konstruiert zum Abführen (discharge) der Reaktionsstoffe gegen einen Druck größer/gleich 100 kPa,

2. Diesel-Motoren als außenluftunabhängige Anlagen mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Einsatz von chemischen Reinigungs- oder Absorber-Subsystemen, besonders konstruiert zur Beseitigung von Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Partikeln aus dem umgelaufenen Motorenabgas,

b) Einsatz von Systemen, besonders konstruiert zur Verwendung von monoatomarem Gas,

c) Einsatz von Einrichtungen oder Gehäusen, besonders konstruiert zur Unterwasser-Geräuschminderung von Frequenzen kleiner als 10 kHz, oder besonderem Befestigungszubehör zur Schockdämpfung und

d) Einsatz von besonders konstruierten Abgassystemen, die Verbrennungsprodukte nicht kontinuierlich auslassen,

▼B

3. „Brennstoffzellen“ zur außenluftunabhängigen Energieerzeugung mit einer Leistung größer als 2 kW und mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Einsatz von Einrichtungen oder Gehäusen, besonders konstruiert zur Unterwasser-Geräuschminderung von Frequenzen kleiner als 10 kHz, oder besonderem Befestigungszubehör zur Schockdämpfung oder

b) Einsatz von Systemen mit allen folgenden Eigenschaften:

1. besonders konstruiert zur Verdichtung von Reaktionsstoffen oder zur Reformierung von Brennstoff,

2. besonders konstruiert zum Speichern von Reaktionsstoffen und

3. besonders konstruiert zum Abführen (discharge) der Reaktionsstoffe gegen einen Druck größer/gleich 100 kPa,

4. Stirling-Prozess-Motoren als außenluftunabhängige Energieversorgungsanlagen mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Einsatz von Einrichtungen oder Gehäusen, besonders konstruiert zur Unterwasser-Geräuschminderung von Frequenzen kleiner als 10 kHz, oder besonderem Befestigungszubehör zur Schockdämpfung und

b) Einsatz von besonders konstruierten Abgassystemen zum Abführen (discharge) von Verbrennungsprodukten gegen einen Druck größer/gleich 100 kPa;

k) flexible Schürzen, Abdichtungen und Schürzenfinger mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. konstruiert für Luftkissendrücke 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, oder

2. konstruiert für Luftkissendrücke 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 (sea-induced motion) von Fahrzeugen, die von Unternummer 8A001f, 8A001g, 8A001h oder 8A001i erfasst werden;

▼B

o) Propeller, Leistungsübertragungssysteme, Energieerzeugungssysteme und Geräuschminderungssysteme wie folgt:

1. Wasserschraubenpropeller oder Leistungsübertragungssysteme wie folgt, besonders konstruiert für Oberflächeneffektfahrzeuge (sowohl mit Schürzen als auch mit festen Seitenwänden), Tragflügelboote oder ‚SWATH'-(Small-Waterplane-Area-Twin-Hull-)Schiffe, die von Unternummer 8A001f, 8A001g, 8A001h oder 8A001i 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, Energieerzeugungssysteme oder -übertragungssysteme, konstruiert für den Einsatz auf Schiffen, 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, konstruiert 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, Dieselgeneratorsets, Gasturbinen, Gasturbinen-Generatorsets, Antriebsmotoren oder Antriebsuntersetzungsgetrieben bestehen, besonders konstruiert für die Isolierung gegen Schall oder Vibration und 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;

▼B

Technische Anmerkung:

‚Aktive Geräuschminderungs- oder -tilgungs-Systeme' enthalten elektronische Steuerungen, welche aktiv die Vibration der Ausrüstung durch die Erzeugung von Anti-Geräusch- oder Anti-Vibrationssignalen direkt an der Entstehungsstelle verringern können.

p) Wasserstrahlantriebssysteme mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Leistung größer als 2,5 MW und

2. Verwendung divergierender Düsen und strömungsbeeinflussender Leitschaufeln, um die Antriebswirkung zu verstärken oder die durch den Antrieb erzeugten, unter Wasser ausgestrahlten Geräusche zu vermindern;

q) Tauch- oder Unterwasserschwimmgeräte, wie folgt:

1. mit geschlossener Atemlufterneuerung oder

2. mit halbgeschlossener Atemlufterneuerung;

Anmerkung: Unternummer 8A002q erfasst nicht einzelne Geräte, wenn diese von ihren Benutzern zum persönlichen Gebrauch mitgeführt werden.

r) Akustiksysteme zur Taucherabwehr, besonders konstruiert oder geändert, um Taucher zu stören, mit einem Schalldruckpegel größer/gleich 190 dB (bezogen auf 1 µPa in 1 m Entfernung) mit Frequenzen von kleiner/gleich 200 Hz.

Anmerkung 1: Unternummer 8A002r erfasst nicht Systeme zur Taucherabwehr, die auf Unterwasser-Sprengkörpern, Schallkanonen (air guns) oder entzündlichen Quellen (combustible sources) basieren.

Anmerkung 2: Unternummer 8A002r schließt Akustiksysteme zur Taucherabwehr ein, die Quellen mit Funkenstrecken verwenden, auch bekannt als Plasma-Schall-Quellen.

▼B

8B	**Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen**
8B001	Wasserumlauftanks (water tunnels) mit einem Hintergrundgeräuschpegel kleiner als 100 dB (bezogen auf 1 μPa, 1 Hz) im Frequenzbereich von 0 bis 500 Hz, konstruiert für die Messung akustischer Felder, die durch die Wasserströmung um Modelle von Antriebssystemen erzeugt werden.

▼B

8C **Werkstoffe und Materialien**

8C001 ‚Syntaktischer Schaum', konstruiert für den Einsatz unter Wasser und mit allen folgenden Eigenschaften:

Ergänzende Anmerkung: Siehe auch Unternummer 8A002a4.

a) konstruiert für Wassertiefen größer als 1 000 m und

b) mit einer Dichte kleiner als 561 kg/m^3.

Technische Anmerkung:

‚Syntaktischer Schaum' besteht aus Hohlkugeln aus Kunststoff oder Glas, die in eine Harzmatrix eingebettet sind.

▼B

8D	**Datenverarbeitungsprogramme (Software)**
8D001	„Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ der von Nummer 8A, 8B oder 8C erfassten Ausrüstung, Werkstoffe oder Materialien.
8D002	Spezifische „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“, „Herstellung“, Reparatur, Überholung oder Wiederaufarbeitung (re-machining) von Propellern, besonders konstruiert für die Geräuschminderung unter Wasser.

▼B

8E	**Technologie**
8E001	„Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Ausrüstung, Werkstoffen oder Materialien, 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, 8A002j, 8A002o oder 8A002p erfasst wird.

▼B

▼B

KATEGORIE 9

LUFTFAHRT, RAUMFAHRT UND ANTRIEBE

▼B

▼B

9A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

Anmerkung: *Gegen Neutronenstrahlung oder kurzzeitige ionisierende Strahlung konstruierte oder ausgelegte Antriebssysteme: siehe Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial.*

9A001 Gasturbinenflugtriebwerke mit einer der folgenden Eigenschaften:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 9A101.

a) enthält eine von Unternummer 9E003a, 9E003h oder 9E003i erfasste „Technologie“ oder

Anmerkung: *Unternummer 9A001a erfasst nicht Gasturbinenflugtriebwerke mit allen folgenden Eigenschaften:*

a) zugelassen von einer zivilen Luftfahrtbehörde eines „Teilnehmerstaates“, und

b) bestimmt zum Antrieb eines nichtmilitärischen bemannten Luftfahrzeuges, für das eines der folgenden Dokumente von einem „Teilnehmerstaat“ für ein Luftfahrzeug mit diesem speziellen Triebwerkstyp ausgestellt wurde:

1. eine zivile Musterzulassung oder

2. ein gleichwertiges, von der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO) anerkanntes Dokument.

b) entwickelt zum Antrieb eines Luftfahrzeuges für Reiseflug-geschwindigkeiten größer/gleich Mach 1 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, 9E003h oder 9E003i erfasste „Technologien“ enthalten, für eines der folgenden Gasturbinenantriebssysteme:

a) erfasst von Nummer 9A001 oder

b) entwicklungs- oder fertigungsmäßige Herkunft ist entweder ein Nicht-„Teilnehmerstaat“ oder dem Hersteller unbekannt.

9A004 Trägerraketen (für „Raumfahrzeuge“) oder „Raumfahrzeuge“.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 9A104.

Anmerkung: *Nummer 9A004 erfasst nicht Nutzlasten.*

Ergänzende Anmerkung: *Zum Erfassungsstatus von Erzeugnissen, die in den Nutzlasten von „Raumfahrzeugen“ enthalten sind: siehe die zutreffenden Kategorien.*

▼B

9A005 Flüssigkeitsraketenantriebssysteme, die eines der von Nummer 9A006 erfassten Systeme oder Bestandteile enthalten.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 9A105 und 9A119.

9A006 Systeme und Bestandteile, besonders konstruiert für Flüssigkeitsraketenantriebssysteme, wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 9A106, 9A108 und 9A120.

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;

g) Einspritzdüsen für flüssige Treibstoffe mit einer Austrittsöffnung kleiner als 0,381 mm im Durchmesser (bzw. mit einer Fläche kleiner als $1{,}14 \times 10^{-3}$ cm^2 für nicht kreisförmige Austrittsöffnungen), besonders konstruiert für Flüssigkeitsraketenantriebssysteme;

h) aus einem Stück gefertigte Brennkammern oder Austrittsdüsen aus kohlenstofffaserverstärktem Kohlenstoff mit einer Dichte größer als 1,4 g/cm^3 und einer Zugfestigkeit größer als 48 MPa.

9A007 Feststoffraketenantriebssysteme mit einer der folgenden Eigenschaften:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 9A107 und 9A119.

a) Gesamtimpuls größer als 1,1 MNs;

b) massenspezifischer Impuls größer/gleich 2,4 kNs/kg bei auf atmosphärische Bedingungen in Meereshöhe entspannter Düsenströmung für einen auf 7 MPa korrigierten Brennkammerdruck;

c) Stufenmassenanteile größer als 88 % und Festtreibstoffanteile größer als 86 %;

d) von Nummer 9A008 erfasste Bestandteile oder

▼B

e) Einsatz von Isolierungs- und Klebesystemen für Festtreibstoffe, die eine direkt mit dem Motor verklebte Konstruktion verwenden, um eine ‚feste mechanische Verbindung' oder eine Sperrschicht gegen chemischen Austausch zwischen Festtreibstoff und Gehäuse-Isolationsmaterial zu gewährleisten.

Technische Anmerkung:

Eine ‚feste mechanische Verbindung' weist eine Haftfestigkeit von mindestens der Festigkeit des Treibstoffs auf.

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;

Technische Anmerkung:

Eine ‚feste mechanische Verbindung' weist eine Haftfestigkeit von mindestens der Festigkeit des Treibstoffs auf.

b) Motorgehäuse aus fasergewickeltem „Verbundwerkstoff" mit einem Durchmesser größer als 0,61 m oder einem ‚strukturellen 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 für eines der Folgenden geeignet sind:

1. Bewegungen in alle Richtungen von mehr als ± 5°,

2. Winkelgeschwindigkeiten größer/gleich 20°/s oder

3. Winkelbeschleunigungen größer/gleich $40°/s^2$.

9A009 Hybridraketenantriebssysteme mit einer der folgenden Eigenschaften:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 9A109 und 9A119.

a) Gesamtimpuls größer als 1,1 MNs oder

b) Schub größer als 220 kN bei Entspannung gegen Vakuum.

9A010 Besonders konstruierte Bestandteile, Systeme und Strukturbauteile für Trägerraketen, Trägerraketenantriebssysteme oder „Raumfahrzeuge" wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 1A002 und 9A110.

a) Bestandteile und Strukturbauteile mit einem Gewicht größer als 10 kg, besonders konstruiert für Trägerraketen, die aus von Nummer 1C007 oder 1C010 erfassten „Verbundwerkstoffen" mit Metall-„Matrix", aus organischen „Verbundwerkstoffen", aus „Verbundwerkstoffen" mit keramischer „Matrix" oder aus intermetallisch verstärkten Werkstoffen und Materialien hergestellt sind;

▼B

Anmerkung: Die Gewichtsbeschränkung ist nicht relevant für Bugspitzen.

b) Bestandteile und Strukturbauteile, besonders konstruiert für von Nummer 9A005 bis 9A009 erfasste Trägerraketenantriebssysteme, die aus von Nummer 1C007 oder 1C010 erfassten „Verbundwerkstoffen“ mit Metall-„Matrix“, aus organischen „Verbundwerkstoffen“, aus „Verbundwerkstoffen“ mit keramischer „Matrix“ oder aus intermetallisch verstärkten Werkstoffen und Materialien hergestellt sind;

c) Strukturbestandteile und einzelne Systeme, besonders konstruiert zur aktiven Kontrolle des dynamischen Verhaltens oder der Formänderungen von „Raumfahrzeug“strukturen;

d) gepulste Flüssigraketentriebwerke mit einem Verhältnis von Schub zu Gewicht größer/gleich 1 kN/kg und einer Ansprechzeit (Zeit, die erforderlich ist, um 90 % des Gesamtschubs nach dem Start zu erreichen) kleiner als 30 ms.

9A011 Staustrahltriebwerke, Staustrahltriebwerke mit Überschallverbrennung oder Triebwerke mit Kombinationsantrieb sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 9A111 und 9A118.

9A012 „Unbemannte Luftfahrzeuge“ („UAVs“), zugehörige Systeme, Ausrüstung und Bestandteile wie folgt:

a) „UAVs“ mit einer der folgenden Eigenschaften:

1. Fähigkeit zur autonomen Flugsteuerung und zur autonomen Navigation (z. B. mittels Autopilot mit Trägheitsnavigationssystem) oder

2. Fähigkeit zum gesteuerten Fliegen außerhalb des unmittelbaren Sichtbereiches durch einen Bediener (z. B. mittels Fernsteuerung mit Videobildübertragung);

b) zugehörige Systeme, Ausrüstung und Bestandteile wie folgt:

1. besonders konstruierte Ausrüstung für die Fernsteuerung der von Unternummer 9A012a erfassten „UAVs“,

2. andere als von Nummer 7A erfasste Systeme zur Navigation, Lageregelung, Lenkung oder Steuerung, besonders konstruiert, um von Unternummer 9A012a erfasste „UAVs“ mit der Fähigkeit zur autonomen Flugsteuerung und zur autonomen Navigation auszustatten,

3. besonders konstruierte Ausrüstung und Bestandteile zum Umbauen eines bemannten „Luftfahrzeuges“ in ein von Unternummer 9A012a erfasstes „UAV“,

4. luftatmende Hubkolben- oder Rotationskolbenverbrennungsmotoren, besonders konstruiert oder geändert, um „UAVs“ in Höhen von über 50 000 Fuß (15 240 m) anzutreiben.

9A101 Turbojet- und Turbofan-Triebwerke, die nicht von Nummer 9A001 erfasst werden, wie folgt:

a) Triebwerke mit den beiden folgenden Eigenschaften:

1. Maximalschub größer als 400 N (erreicht in nicht eingebautem Zustand), außer zivil zugelassene Triebwerke mit einem Maximalschub größer als 8 890 N (erreicht in nicht eingebautem Zustand), und

▼B

2. spezifischer Treibstoffverbrauch kleiner/gleich 0,15 kg/N/h (bei maximaler Dauerleistung auf Meereshöhe und unter Standardbedingungen);

b) Triebwerke, konstruiert oder geändert für „Flugkörper“ oder „unbemannte Luftfahrzeuge“, erfasst in Nummer 9A012.

9A102 ‚Turboprop-Antriebssysteme‘, speziell konstruiert für „unbemannte Luftfahrzeuge“ („UAVs“), erfasst von Nummer 9A012, und speziell konstruierte Bestandteile hierfür, mit einer ‚Maximalleistung‘ größer als 10 kW.

Anmerkung: Nummer 9A102 erfasst keine zivil zugelassenen Triebwerke.

Technische Anmerkungen:

1. ‚Turboprop-Antriebssysteme‘ im Sinne von Nummer 9A102 umfasst alle folgenden Systeme:

a) Wellenleistungstriebwerk und

b) Antriebssystem zur Leistungsübertragung an einen Propeller.

2. Die ‚Maximalleistung‘ im Sinne von Nummer 9A102 wird in nicht eingebautem Zustand auf Meereshöhe unter Standardbedingungen erreicht.

9A104 Höhenforschungsraketen (sounding rockets), geeignet für eine Reichweite von mindestens 300 km.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 9A004.

9A105 Flüssigkeitsraketentriebwerke wie folgt:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 9A119.

a) Flüssigkeitsraketentriebwerke, die nicht von Nummer 9A005 erfasst werden, mit einem Gesamtimpuls größer/gleich 1,1 MNs, geeignet für „Flugkörper“;

b) Flüssigkeitsraketentriebwerke, die nicht von Nummer 9A005 oder Unternummer 9A105a erfasst werden, mit einem Gesamtimpuls größer/gleich 0,841 MNs, geeignet für vollständige Raketensysteme oder unbemannte Luftfahrzeuge mit einer Reichweite von mindestens 300 km.

9A106 Systeme oder Bestandteile, die nicht von Nummer 9A006 erfasst werden, wie folgt, besonders konstruiert für Flüssigkeitsraketenantriebssysteme:

a) Auskleidungen für Brennkammern, geeignet für „Flugkörper“, von Nummer 9A004 erfasste Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfasste Höhenforschungsraketen;

b) Raketendüsen, geeignet für „Flugkörper“, von Nummer 9A004 erfasste Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfasste Höhenforschungsraketen;

c) Schubvektorsteuerungs-Subsysteme, geeignet für „Flugkörper“;

▼B

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 größer als 10 *g* rms zwischen 20 Hz und 2 kHz, sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür, geeignet für „Flugkörper".

Anmerkung: Unternummer 9A106d erfasst nur folgende Servoventile und Pumpen:

a) Servoventile, konstruiert für einen Durchfluss größer/gleich 24 l/min bei einem absoluten Druck größer/gleich 7 MPa 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, die nicht von Nummer 9A007 erfasst werden, mit einem Gesamtimpuls größer/gleich 0,841 MNs, geeignet für vollständige Raketensysteme oder unbemannte Luftfahrzeuge mit einer Reichweite von mindestens 300 km.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 9A119.

9A108 Bestandteile, die nicht von Nummer 9A008 erfasst werden, wie folgt, besonders konstruiert für Feststoffraketenantriebssysteme:

a) Raketenmotorgehäuse und deren „Isolierung"sbestandteile, geeignet für „Flugkörper", von Nummer 9A004 erfasste Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfasste Höhenforschungsraketen;

b) Raketendüsen, geeignet für „Flugkörper", von Nummer 9A004 erfasste Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfasste Höhenforschungsraketen;

c) Schubvektorsteuerungs-Subsysteme, geeignet für „Flugkörper".

Technische Anmerkung:

Unternummer 9A108c schließt Ausrüstung ein, die in folgenden Verfahren zur Schubvektorsteuerung Verwendung findet:

1. flexible Düse,

▼B

2. Flüssig- oder Sekundärgaseinspritzung,

3. bewegliches Triebwerk oder bewegliche Düse,

4. Ablenkung des Abgasstroms (Strahlschaufeln oder Sonden) oder

5. Verwendung von Schubklappen.

9A109 Hybridraketenmotoren und besonders konstruierte Bestandteile hierfür wie folgt:

a) Hybridraketenmotoren mit einem Gesamtimpuls größer/gleich 0,841 MNs, die nicht von Nummer 9A009 erfasst werden, geeignet für vollständige Raketensysteme oder unbemannte Luftfahrzeuge mit einer Reichweite von mindestens 300 km, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür;

b) besonders konstruierte Bestandteile für von Nummer 9A009 erfasste Hybridraketenmotoren, die geeignet für „Flugkörper“ sind.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 9A009 und 9A119.

9A110 „Verbundwerkstoff“-Strukturen, Laminate und Erzeugnisse hieraus, die nicht von Nummer 9A010 erfasst werden, besonders konstruiert zur Verwendung in ‚Flugkörpern‘ oder in den von Nummer 9A005, 9A007, 9A105, Unternummer 9A106c, Nummer 9A107, Unternummer 9A108c, Nummer 9A116 oder 9A119 erfassten Subsystemen.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 1A002.

Technische Anmerkung:

‚Flugkörper‘ im Sinne von Nummer 9A110 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

9A111 Pulsostrahltriebwerke, geeignet für „Flugkörper“ oder von Nummer 9A012 erfasste unbemannte Luftfahrzeuge, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 9A011 und 9A118.

9A115 Startausrüstung wie folgt:

a) Geräte und Vorrichtungen für die Handhabung, Kontrolle, Aktivierung oder den Start konstruiert oder geändert für von Nummer 9A004 erfasste Trägerraketen, von Nummer 9A012 erfasste unbemannte Luftfahrzeugsysteme, oder von Nummer 9A104 erfasste Höhenforschungsraketen;

b) Fahrzeuge für Transport, Handhabung, Kontrolle, Aktivierung oder den Start, konstruiert oder geändert für von Nummer 9A004 erfasste Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfasste Höhenforschungsraketen.

▼B

9A116 Wiedereintrittsfahrzeuge, geeignet für „Flugkörper“, sowie dafür konstruierte 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, besonders konstruiert für Wiedereintrittsfahrzeuge.

9A117 Stufungsmechanismen, Trennmechanismen und Stufenverbindungen, geeignet für „Flugkörper“.

9A118 Vorrichtungen zur Verbrennungsregelung für von Nummer 9A011 oder 9A111 erfasste Triebwerke, geeignet für „Flugkörper“ oder von Nummer 9A012 erfasste unbemannte Luftfahrzeuge.

9A119 Einzelne Raketenstufen, die nicht von Nummer 9A005, 9A007, 9A009, 9A105, 9A107 oder 9A109 erfasst werden, geeignet für vollständige Raketensysteme oder unbemannte Luftfahrzeuge mit einer Reichweite von mindestens 300 km.

9A120 Flüssigtreibstofftanks, die nicht von Nummer 9A006 erfasst werden, besonders konstruiert für von Nummer 1C111 erfasste Treibstoffe oder ‚andere Flüssigtreibstoffe‘, die in Raketensystemen verwendet werden, die eine Nutzlast von mindestens 500 kg über eine Reichweite von mindestens 300 km verbringen können.

Anmerkung: ‚Andere Flüssigtreibstoffe‘ im Sinne von Nummer 9A120 beinhaltet Treibstoffe, die von der Liste für Waffen, Munition und Rüstungsmaterial erfasst werden, ist aber nicht auf solche beschränkt.

9A350 Sprüh- oder Zerstäubungs-(Vernebelungs-)systeme, besonders konstruiert oder geändert zum Einbau in „Luftfahrzeuge“, „Luftfahrtgeräte nach dem Prinzip leichter-als-Luft“ oder unbemannte Luftfahrzeuge und besonders konstruierte Bestandteile hierfür, wie folgt:

a) Komplette Sprüh- oder Zerstäubungs-(Vernebelungs-)systeme, geeignet zur Ausbringung einer flüssigen Suspension mit einer Ausgangstropfengröße von kleiner als 50 µm ‚VMD‘ bei einer Durchflussrate größer als zwei Liter pro Minute;

b) Sprüharme oder Anordnungen von aerosolerzeugenden Einheiten, geeignet zur Ausbringung einer flüssigen Suspension mit einer Ausgangstropfengröße von kleiner als 50 µm ‚VMD‘ bei einer Durchflussrate größer als zwei Liter pro Minute;

c) Aerosolerzeugende Einheiten, besonders konstruiert für den Einbau in von Unternummer 9A350a und 9A350b erfasste Systeme.

Anmerkung: Aerosolerzeugende Einheiten sind besonders konstruierte oder geänderte Vorrichtungen zum Einbau in Luftfahrzeuge, wie z. B. Düsen, Rotationszerstäuber (rotary drum atomizer) und ähnliche Vorrichtungen.

Anmerkung: Nummer 9A350 erfasst keine Sprüh- oder Zerstäubungs- (Vernebelungs-) systeme und Bestandteile, die erwiesenermaßen nicht zur Ausbringung biologischer Agenzien in Form von infektiösen Aerosolen geeignet sind.

▼B

Technische Anmerkungen:

1. *Die Tropfengröße für Sprühausrüstung oder Düsen, besonders konstruiert zur Verwendung in „Luftfahrzeugen“, „Luftfahrtgeräten nach dem Prinzip leichter-als-Luft“ oder unbemannten Luftfahrzeugen, sollte mit einer der folgenden Methoden gemessen werden:*

   a) *Doppler-Laser-Methode;*

   b) *Laserdiffraktionsmethode.*

2. *In Nummer 9A350 bedeutet ‚VMD‘ Volume Median Diameter (mittlerer Volumendurchmesser). Für wasserbasierende Systeme entspricht dies dem MMD, Mass Median Diameter (mittlerer Massendurchmesser).*

▼B

9B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

9B001 Besonders konstruierte Ausrüstung, Werkzeuge und Vorrichtungen wie folgt für die Herstellung von Gasturbinenlaufschaufeln, -leitschaufeln oder gegossenen „Deckbändern“ („tip shroud“ castings):

a) Ausrüstung zum Gießen mit gerichteter Erstarrung oder mit monokristalliner Erstarrung;

b) Keramikkerne oder -schalen.

9B002 Online-(Echtzeit-)Überwachungssysteme, Instrumentierung (einschließlich Sensoren) oder Ausrüstung für die automatische Datenerfassung und -verarbeitung, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) besonders konstruiert für die „Entwicklung“ von Gasturbinentriebwerken, -baugruppen oder -bestandteilen und

b) die von Unternummer 9E003h oder 9E003i erfasste „Technologie“ beinhaltend.

9B003 Besonders konstruierte Ausrüstung für die „Herstellung“ oder Prüfung von Gasturbinenbürstendichtungen, die für Schaufelspitzengeschwindigkeiten größer als 335 m/s und für Betriebstemperaturen größer als 773 K (500 °C) ausgelegt sind, und besonders konstruierte Bestandteile oder besonders konstruiertes Zubehör hierfür.

9B004 Werkzeuge, Matrizen oder Vorrichtungen für das Fügen im festen Zustand (solid state joining) von Gasturbinenbauteilen, die in Unternummer 9E003a3 oder 9E003a6 beschrieben werden, aus „Superlegierungen“, Titan oder intermetallischen Verbindungen.

9B005 Online-(Echtzeit-)Überwachungssysteme, Instrumentierung (einschließlich Sensoren) oder automatische Datenerfassungs- und -verarbeitungsgeräte, besonders konstruiert für die Verwendung an einer der folgenden Einrichtungen:

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 9B105.

a) Windkanäle für Geschwindigkeiten größer/gleich Mach 1,2,

Anmerkung: Unternummer 9B005a erfasst nicht besonders für Unterrichtszwecke konstruierte Windkanäle 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, oder

c) Windkanäle oder Einrichtungen, ausgenommen solche mit zweidimensionalen Querschnitten, mit denen Strömungsverhältnisse mit einer Reynoldszahl größer als 25×10^6 simuliert werden können.

▼B

9B006 Besonders konstruierte akustische Schwingungsprüfausrüstung, mit der Schalldruckpegel größer/gleich 160 dB (bezogen auf 20 μPa) mit einem Nennausgang größer/gleich 4 kW bei einer Prüfzellentemperatur größer als 1 273 K (1 000 °C) erzeugt werden können, sowie besonders konstruierte Quarzheizelemente hierfür.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 9B106.

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 Messwertgeber für die direkte Messung der Wandreibung, besonders konstruiert für den Betrieb bei einer Staupunkttemperatur des Prüfstroms von 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.

9B010 Besonders konstruierte Ausrüstung für die Herstellung der von Nummer 9A012 erfassten „UAVs“ und zugehörigen Systeme, Ausrüstung und Bestandteile.

9B105 Windkanäle für Strömungsgeschwindigkeiten größer/gleich Mach 0,9, geeignet für ‚Flugkörper‘ und deren Subsysteme.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 9B005.

Technische Anmerkung:

‚Flugkörper‘ im Sinne von Nummer 9B105 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

9B106 Umweltprüfkammern und schalltote Räume wie folgt:

a) Umweltprüfkammern für die Simulation aller folgenden Flugbedingungen:

1. mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Höhe größer/gleich 15 km oder

b) Temperaturbereich von kleiner 223 K (- 50 °C) bis größer 398 K (+ 125 °C) und

2. vorbereitet, ‚konstruiert oder geändert‘ für den Einbau eines Schwingerregers oder anderer Vibrationsprüfausrüstung zur Erzeugung einer Vibrationsumgebung größer/gleich 10 g rms zwischen 20 Hz und 2 kHz und bei Übertragungskräften größer/gleich 5 kN, gemessen am ‚Prüftisch‘;

Technische Anmerkungen:

1. Unternummer 9B106a2 beschreibt Systeme, geeignet zur Erzeugung einer Vibrationsumgebung mit einer Einzelschwingung (z. B. eine Sinusschwingung), und Systeme, geeignet zur Erzeugung eines Breitbandrauschens (z. B. Leistungsspektrum).

▼B

2. In Unternummer 9B106a2 bedeutet ‚konstruiert oder geändert', dass die Umweltprüfkammer entsprechende Schnittstellen (z. B. Abdichtungen) für den Einbau eines Schwingerregers oder einer anderen, von Nummer 2B116 erfassten Vibrationsprüfausrüstung enthält.

3. Ein ‚Prüftisch' im Sinne von Unternummer 9B106a2 ist ein flacher Tisch oder eine flache Oberfläche ohne Aufnahmen oder Halterungen.

b) Umweltprüfkammern für die Simulation folgender Flugbedingungen:

1. akustische Umgebungsbedingungen mit einem Gesamt-Schalldruckpegel größer/gleich 140 dB (bezogen auf 20 μPa) oder mit einer akustischen Nennausgangsleistung größer/gleich 4 kW und entweder

2. Höhe größer/gleich 15 km oder

3. Temperaturbereich von kleiner 223 K (- 50 °C) bis größer 398 K (+ 125 °C).

9B115 Besonders konstruierte „Herstellungsausrüstung" für die von Nummer 9A005 bis 9A009, 9A011, 9A101, 9A102, 9A105 bis 9A109, 9A111 oder 9A116 bis 9A120 erfassten Systeme, Subsysteme oder Bestandteile.

9B116 Besonders konstruierte „Herstellungsanlagen" für von Nummer 9A004 erfasste Trägerraketen oder von Nummer 9A005 bis 9A009, 9A011, 9A101, 9A102, 9A104 bis 9A109, 9A111, 9A116 bis 9A120 erfasste Systeme, Subsysteme oder Bestandteile oder für ‚Flugkörper'.

Technische Anmerkung:

‚Flugkörper' im Sinne von Nummer 9B116 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

9B117 Prüfstände für den Test von Raketenmotoren oder von Feststoff- oder Flüssigkeitsraketen mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) ausgelegt für einen Schub größer als 68 kN oder

b) gleichzeitige Messung der drei Schubkomponenten.

▼B

9C Werkstoffe und Materialien

9C108 „Isolierungs“material und „Innenbeschichtung“, die nicht von Nummer 9A008 erfasst werden, für Raketenmotorgehäuse, geeignet für „Flugkörper“ oder speziell konstruiert für ‚Flugkörper‘.

Technische Anmerkung:

‚Flugkörper‘ im Sinne von Nummer 9C108 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

9C110 Harzimprägnierte Faser-Prepregs und metallbeschichtete Faser-Preforms für die von Nummer 9A110 erfassten „Verbundwerkstoff“-Strukturen, Laminate und Erzeugnisse hieraus, hergestellt aus organischer „Matrix“ oder Metall-„Matrix“ unter Verwendung einer Faser- oder Fadenverstärkung mit einer „spezifischen Zugfestigkeit“ größer als $7{,}62 \times 10^4$ m und einem „spezifischen Modul“ größer als $3{,}18 \times 10^6$ m.

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMERN 1C010 und 1C210.

Anmerkung: Nummer 9C110 erfasst nur harzimprägnierte Faser-Prepregs mit solchen Harzen, die nach dem Aushärten eine Glasübergangstemperatur (T_g) von 418 K (145 °C) erreichen (bestimmt nach ASTM D 4065 oder vergleichbaren nationalen Standards).

▼B

9D Datenverarbeitungsprogramme (Software)

9D001 „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“ von Ausrüstung oder „Technologie“, die von Nummer 9A001 bis 9A119, 9B oder 9E003 erfasst wird.

9D002 „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Herstellung“ von Ausrüstung, die von Nummer 9A001 bis 9A119 oder 9B erfasst wird.

9D003 „Software“, die in Unternummer 9E003h erfasste „Technologie“ beinhaltet und in „FADEC-Systemen“ der von Nummer 9A erfassten Antriebssysteme oder der von Nummer 9B erfassten Ausrüstung verwendet wird.

9D004 „Software“ wie folgt:

a) „Software“ für zwei- oder dreidimensionale viskose Strömung, die für die gezielte Modellierung der Triebwerkströmung nötig und mit Windkanal- oder Flugprüfdaten validiert ist;

b) „Software“ für die Prüfung von Gasturbinenflugtriebwerken, -baugruppen oder -bestandteilen, die besonders entwickelt ist, Daten in Echtzeit zu erfassen, zu verarbeiten und zu analysieren mit während des Prüfvorgangs selbsttätiger Regelung einschließlich dynamischer Einstellungen an Prüflingen oder Prüfbedingungen;

c) „Software“, besonders entwickelt für die Steuerung des Vorgangs beim Gießen mit gerichteter Erstarrung und mit monokristalliner Erstarrung;

d) „Software“ in der Form von „Quellcode“, „Objektcode“ oder Maschinencode, die für die „Verwendung“ aktiver Ausgleichssysteme für die Spaltregelung von Laufschaufelspitzen nötig ist;

Anmerkung: Unternummer 9D004d erfasst nicht „Software“, die in von Anhang I nicht erfasster Ausrüstung integriert ist oder die für Wartungstätigkeiten im Zusammenhang mit der Kalibrierung, Instandsetzung oder Aktualisierung des aktiven Spaltregelungssystems nötig ist.

e) „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Verwendung“ von „UAVs“ und zugehörigen Systemen, Ausrüstung und Bestandteilen, die von Nummer 9A012 erfasst werden;

f) „Software“, besonders entwickelt für die Entwicklung von internen Kühlkanälen für Fluggasturbinenlaufschaufeln, -leitschaufeln oder „Deckbändern“ („tip shrouds“);

g) „Software“ mit allen folgenden Eigenschaften:

1. besonders konstruiert zur Vorhersage der aerothermalen, aeromechanischen und Verbrennungsbedingungen in Gasturbinenflugtriebwerken und

2. mit der Möglichkeit einer theoretischen, auf einer Modellannahme basierenden Vorhersage über die aerothermalen, aeromechanischen und Verbrennungsbedingungen, die mit Messdaten von realen Gasturbinenflugtriebwerken validiert worden sind, die sich in der Versuchs- oder Produktionsphase befinden.

▼B

9D101 „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Verwendung“ von Ausrüstung, erfasst von Nummer 9B105, 9B106, 9B116 oder 9B117.

9D103 „Software“, besonders entwickelt für die Modellbildung, Simulation oder Integrationsplanung der von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen oder von Subsystemen, erfasst von Nummer 9A005, 9A007, 9A105, Unternummer 9A106c, Nummer 9A107, Unternummer 9A108c, Nummer 9A116 oder 9A119.

Anmerkung: Die von Nummer 9D103 erfasste „Software“ bleibt erfasst, auch wenn sie mit der von Nummer 4A102 erfassten Hardwareausrüstung kombiniert wird.

9D104 „Software“, besonders entwickelt oder geändert für die „Verwendung“ von Ausrüstung, erfasst von Nummer bzw. Unternummer 9A001, 9A005, 9A006d, 9A006g, 9A007a, 9A008d, 9A009a, 9A010d, 9A011, 9A101, 9A102, 9A105, 9A106c, 9A106d, 9A107, 9A108c, 9A109, 9A111, 9A115a, 9A116d, 9A117 oder 9A118.

9D105 „Software“, die das Zusammenwirken von mehr als einem Subsystem koordiniert, besonders entwickelt oder geändert für die „Verwendung“ in von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen.

▼B

9E Technologie

Anmerkung: Von Nummer 9E001 bis 9E003 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) verbunden sind, einschließlich des Austausches ganzer Triebwerke oder Triebwerkmodule.

9E001 „Technologie" entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung" von Ausrüstung oder „Software", die von Unternummer 9A001b, Nummer 9A004 bis 9A012, 9A350, 9B oder 9D erfasst wird.

9E002 „Technologie" entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Herstellung" von Ausrüstung, die von Unternummer 9A001b, Nummer 9A004 bis 9A011, 9A350 oder 9B erfasst wird.

Anmerkung: „Technologie" für die Instandsetzung von erfassten Strukturen, Laminaten, Werkstoffen oder Materialien: siehe Unternummer 1E002f.

9E003 „Technologie" wie folgt:

a) „Technologie", die „unverzichtbar" ist für die „Entwicklung" oder „Herstellung" von einem der folgenden Gasturbinenbestandteile oder -systeme:

1. Gasturbinenlaufschaufeln, -leitschaufeln oder „Deckbänder" („tip shrouds") aus gerichtet erstarrten (DS) oder Einkristall (SC)-Legierungen, die bei 1 273 K (1 000 °C) und einer Spannung von 200 MPa eine Zeitstandfestigkeit (in der kristallografischen Orientierung 001) von mehr als 400 Stunden aufweisen, wobei die mittleren Materialkennwerte zugrunde gelegt werden,

2. Mehrfachdombrennkammern mit einer mittleren Brenneraustrittstemperatur größer als 1 813 K (1 540 °C) oder Brennkammern mit thermisch entkoppelten Flammrohren (combustion liner), nichtmetallischen Flammrohren oder nichtmetallischen Ummantelungen,

3. Bestandteile, hergestellt aus einem der folgenden Stoffe:

a) organische „Verbundwerkstoffe", entwickelt für Betriebstemperaturen größer als 588 K (315 °C),

b) „Verbundwerkstoffe" mit Metall-„Matrix", Werkstoffe mit Keramik-„Matrix" und intermetallische oder intermetallisch verstärkte Werkstoffe, erfasst von Nummer 1C007, oder

c) „Verbundwerkstoffe", erfasst von Nummer 1C010 und hergestellt mit Harzen, erfasst von Nummer 1C008,

4. ungekühlte Turbinenlaufschaufeln, -leitschaufeln, „Deckbänder" („tip shrouds") oder andere Bestandteile, konstruiert für den Betrieb bei Gastemperaturen im Schaufelkanal größer/gleich einer Gesamttemperatur (Staupunkt-Temperatur) von 1 323 K (1 050 °C) unter Startbedingung bei internationaler Normatmosphäre (International Standard Atmosphere — ISA) auf Meereshöhe statisch (Sea Level Static — SLS), im ‚stationären Betriebszustand',

▼B

5. gekühlte Turbinenlaufschaufeln, -leitschaufeln, „Deckbänder“ („tip shrouds“), soweit nicht in Unternummer 9E003a1 beschrieben, die Gastemperaturen im Schaufelkanal größer/gleich einer Gesamttemperatur (Staupunkt-Temperatur) von 1 643 K (1 370 °C) ausgesetzt sind, unter Startbedingung bei internationaler Normatmosphäre (International Standard Atmosphere — ISA) auf Meereshöhe statisch (Sea Level Static — SLS), im ‚stationären Betriebszustand‘,

   Technische Anmerkung:

   Der Begriff ‚stationärer Betriebszustand‘ (steady state mode) beschreibt den Betriebszustand eines Triebwerks, in dem die Triebwerksparameter, wie Schub/Leistung, Drehzahl pro Minute und andere, keine nennenswerten Schwankungen aufweisen und die Umgebungstemperatur und der Druck am Triebwerkseinlass konstant sind.

6. durch Fügen im festen Zustand (solid state joining) verbundene Schaufelblatt/Scheiben-Kombinationen,

7. Gasturbinenbestandteile, bei denen von Unternummer 2E003b erfasste „Diffusionsschweiß“-„Technologie“ verwendet wird,

8. ‚schadenstolerante‘ Rotorbestandteile von Gasturbinentriebwerken, bei denen von Unternummer 1C002b erfasste pulvermetallurgische Werkstoffe verwendet werden, oder

   Technische Anmerkung:

   ‚Schadenstolerante‘ Bestandteile werden mit Methodiken und Nachweisverfahren entwickelt, die es gestatten, das Risswachstum vorherzusagen und zu begrenzen.

9. nicht belegt,

10. nicht belegt,

11. hohle Fanlaufschaufeln;

b) „Technologie“, die „unverzichtbar“ ist für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von:

   1. Flugmodellen für Windkanäle mit nicht störend auf den Luftstrom wirkenden Sensoren, die Daten von den Sensoren zum Datenerfassungssystem übertragen können, oder

   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-, elektrochemischen oder funkenerosiven Bohrverfahren zur Herstellung von Löchern mit einer der folgenden Eigenschaften:

   1. mit allen folgenden Eigenschaften:

      a) Tiefen größer als das 4fache ihres Durchmessers,

      b) Durchmesser kleiner als 0,76 mm und

      c) ‚Bohrwinkel‘ kleiner/gleich 25° oder

   2. mit allen folgenden Eigenschaften:

      a) Tiefen größer als das 5fache ihres Durchmessers,

▼B

b) Durchmesser kleiner als 0,4 mm und

c) ‚Bohrwinkel' größer als 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";

e) „Technologie" für die „Entwicklung" oder „Herstellung" von Dieselmotor-Antriebssystemen für Landfahrzeuge mit allen folgenden technischen Daten:

1. ‚Boxvolumen' kleiner/gleich 1,2 m^3,

2. Gesamtleistung größer als 750 kW, basierend auf 80/1269/EWG, ISO 2534 oder gleichwertigen nationalen Normen und

3. Leistungsdichte größer als 700 kW/m^3 ‚Boxvolumen',

Technische Anmerkung:

Das ‚Boxvolumen' in Unternummer 9E003e 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

f) „Technologie", die „unverzichtbar" ist für die „Herstellung" von besonders entwickelten Bestandteilen für Hochleistungsdieselmotoren, wie folgt:

1. „Technologie", die „unverzichtbar" ist für die „Herstellung" von Motorensystemen, bei denen für alle folgenden Bauteile keramische Werkstoffe verwendet werden, die von Nummer 1C007 erfasst werden:

a) Zylinderlaufbuchsen,

b) Kolben,

c) Zylinderköpfe und

▼B

d) ein oder mehrere weitere Bauteile (einschl. Auslassöffnungen, Turboladern, Ventilführungen, Ventilbaugruppen oder isolierter Kraftstoffeinspritzdüsen),

2. „Technologie“, die „unverzichtbar“ ist für die „Herstellung“ von Turboladersystemen mit Einstufenkompressoren mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Betrieb bei Druckverhältnissen von 4:1 oder höher,

b) Massendurchsatz im Bereich von 30 bis 130 kg/min und

c) Veränderbarkeit des Strömungsquerschnitts innerhalb des Kompressor- oder Turbinenbereichs,

3. „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 Dieselkraftstoff (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 allen folgenden Eigenschaften:

a) Einspritzmenge größer als 230 mm^3 pro Einspritzung pro Zylinder und

b) Einsatz von besonders konstruierten elektronischen Regeleinrichtungen zum automatischen Umschalten der Drehzahlreglercharakteristiken in Abhängigkeit von den Kraftstoffeigenschaften, um eine gleich bleibende Drehmomentcharakteristik mit Hilfe geeigneter Sensoren zu erzielen,

g) „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 Umdrehungen/min, sofern die Nenndrehzahl mindestens 2 300 Umdrehungen/min beträgt.

h) „Technologie“ für „FADEC-Systeme“ von Gasturbinentriebwerken wie folgt:

1. „Entwicklungs-“ „Technologie“ für das Ableiten der funktionalen Anforderungen für die Komponenten, die für das „FADEC-System“ erforderlich sind, um den Triebwerksschub oder die Wellenleistung zu regeln (z. B. Zeitkonstanten und Genauigkeiten von rückgekoppelten (feedback) Sensoren, Brennstoffventil-Verstellrate),

2. „Entwicklungs-“ oder „Herstellungs-“ „Technologie“ für Regelungs- und Diagnose- Komponenten, die auf das „FADEC-System“ beschränkt sind und zum Regeln von Triebwerksschub oder Wellenleistung benutzt werden,

3. „Entwicklungs-“ „Technologie“ für die Regelungsalgorithmen, einschließlich „Quellcode“, die auf das „FADEC-System“ beschränkt sind und zum Regeln von Triebwerksschub oder Wellenleistung benutzt werden.

▼B

Anmerkung: Unternummer 9E003h erfasst nicht technische Unterlagen, die die Triebwerk/Zelle-Integration betreffen und deren Veröffentlichung für den allgemeinen Gebrauch der Luftfahrtgesellschaften von den zivilen Luftfahrt-Zulassungsbehörden gefordert wird (z. B. Installationshandbücher, Betriebsanleitungen, Instandhaltungsanweisungen (instructions for continued airworthiness)) oder die Schnittstellenfunktionen betreffen (z. B. Ein-/Ausgabe-Verarbeitung, Schub- oder Wellenleistungsbedarf der Luftfahrzeugzelle).

i) „Technologie“ für Systeme mit veränderlichem Strömungskanal, die entwickelt wurde, um die Triebwerksstabilität von Gasgeneratorturbinen, Fan- oder Arbeitsturbinen oder Schubdüsen aufrechtzuerhalten, wie folgt:

1. „Entwicklungs“-„Technologie“ für die Ableitung der funktionalen Anforderungen für Bestandteile, die die Triebwerksstabilität aufrechterhalten,

2. „Entwicklungs“- oder „Herstellungs“-„Technologie“ für Bestandteile, die auf Systeme mit veränderlichem Strömungskanal beschränkt sind und die Triebwerksstabilität aufrechterhalten,

3. „Entwicklungs“-„Technologie“ für Regelungsalgorithmen, einschließlich „Quellcode“, die auf Systeme mit veränderlichem Strömungskanal beschränkt sind und die Triebwerksstabilität aufrechterhalten.

Anmerkung: Unternummer 9E003i erfasst nicht „Entwicklungs“- oder „Herstellungs“-„Technologie“ für einen der folgenden Bestandteile:

a) Einlassleitschaufeln,

b) verstellbare Pich-Fans oder Prop-Fans,

c) verstellbare Verdichterschaufeln,

d) Verdichter-Abblasventile,

e) Strömungskanäle mit veränderlicher Geometrie für Umkehrschub.

9E101 a) „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung“ von Ausrüstung, die von Nummer 9A101, 9A102, 9A104 bis 9A111 oder 9A115 bis 9A119 erfasst wird.

b) „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Herstellung“ von „UAV“, die von Nummer 9A012 erfasst werden, oder von Ausrüstung, die von Nummer 9A101, 9A102, 9A104 bis 9A111 oder 9A115 bis 9A119 erfasst wird.

Technische Anmerkung:

‚UAV‘ im Sinne der Unternummer 9E101b bezeichnet unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

9E102 „Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Verwendung“ der von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen, der von Nummer 9A005 bis 9A011 erfassten Güter, der von Nummer 9A012 erfassten ‚UAV‘ oder der von Nummer 9A101, 9A102, 9A104 bis 9A111, 9A115 bis 9A119, 9B105, 9B106, 9B115 bis 9B117, 9D101 oder 9D103 erfassten Güter.

Technische Anmerkung:

‚UAV‘ im Sinne der Nummer 9E102 bezeichnet unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.“