

**KATEGORIE 6 – SENSOREN UND LASER****6A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile**

6A001\* Akustiksysteme, -ausrüstung und Bestandteile hierfür wie folgt:  
[W]

- a) Marine-Akustiksysteme, -ausrüstung und besonders konstruierte Bestandteile hierfür wie folgt:
1. aktive (Sende- oder Send-/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  $\pm 20^\circ$  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) Fächer-Echolotsysteme, entwickelt zum Erstellen topografischer Meeresbodenkarten und mit allen folgenden Eigenschaften:
  1. entwickelt für Messungen innerhalb eines Abtastwinkels größer als  $20^\circ$  von der Vertikalen,
  2. entwickelt für die Messung von Tiefen größer als 600 m unter der Wasseroberfläche und
  3. entwickelt zur Gewährleistung einer der folgenden Eigenschaften:
    - a) Verwendung von mehrfachen Strahlkeulen, deren einzelne Keulenbreite kleiner als  $1,9^\circ$  ist oder
    - b) Messgenauigkeit besser als 0,3 % der Wassertiefe über den gesamten Messwinkel, gemittelt über die Einzelmessungen innerhalb des Messwinkels,
- b) Objekterfassungs- oder Lokalisierungssysteme mit einer der folgenden Eigenschaften:
  1. Sendefrequenz kleiner als 10 kHz,
  2. Schalldruckpegel größer als 224 dB (bezogen auf 1  $\mu$ Pa in 1 m Entfernung) für Geräte mit Betriebsfrequenzen größer/gleich 10 kHz und kleiner/gleich 24 kHz,
  3. Schalldruckpegel größer als 235 dB (bezogen auf 1  $\mu$ Pa in 1 m Entfernung) für Geräte mit Betriebsfrequenzen zwischen 24 kHz und 30 kHz,
  4. mit Strahlkeulen, deren Keulenbreite in jeder Achse kleiner als  $1^\circ$  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,

6A001 a) 1. (Fortsetzung)

- 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 'Schalleistungsdichte' größer als  $0,01 \text{ mW/mm}^2$  je Hz bei Geräten, die mit Frequenzen unter 10 kHz arbeiten,
2. kontinuierlich (Dauerstrich) abgestrahlte 'Schalleistungsdichte' größer als  $0,001 \text{ mW/mm}^2$  je Hz bei Geräten, die mit Frequenzen unter 10 kHz arbeiten, oder

Technische Anmerkung:

'Schalleistungsdichte' 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, -ausrüstung und besonders konstruierte Bestandteile zur Ermittlung der Position von Überwasserschiffen oder Unterwasserfahrzeugen, konstruiert zum Betrieb bei Reichweiten größer als 1 000 m mit einer Positionsgenauigkeit besser (kleiner) als 10 m rms bei einer Messung mit einer Reichweite von 1 000 m,

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.

2. passive Systeme oder Geräte (Empfangssysteme, unabhängig ob in der normalen Anwendung mit einer separaten aktiven Ausrüstung in Zusammenhang stehend oder nicht) und besonders konstruierte Bestandteile hierfür wie folgt:

- a) 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,

6A001 a) 2. a) (Fortsetzung)

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  $20 \times \log_{10}$  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) 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 Steuerkursensoren, 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,

- 6A001 a) 2. *(Fortsetzung)*
- 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  $\pm 0,5^\circ$  und
  2. konstruiert für Betrieb in Tiefen größer als 35 m oder mit einer einstellbaren oder entfernbarer 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 entfernbarer Tiefenmesseinrichtung, um in Tiefen größer als 35 m arbeiten zu können, und
    - 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;
- b) Sonarusrüstung zur Messung der Korrelations- oder Dopplergeschwindigkeit, konstruiert zur Messung der horizontalen Geschwindigkeit des Geräteträgers in Bezug zum Meeresboden, wie folgt:
1. Sonarusrüstung 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. Sonarusrüstung 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) Akustiksysteme zur Taucherabwehr, besonders konstruiert oder geändert um Taucher zu stören, mit einem Schalldruckpegel größer/gleich 190 dB (bezogen auf 1  $\mu$ Pa in 1 m Entfernung) mit Frequenzen von kleiner/gleich 200 Hz.

Anmerkung 1: *Unternummer 6A001c erfasst nicht Systeme zur Taucherabwehr, die auf Unterwasser-Sprengkörpern, Schallkanonen (air guns) oder entzündlichen Quellen (combustible sources) basieren.*

Anmerkung 1: *Unternummer 6A001c schließt Akustiksysteme zur Taucherabwehr ein, die Quellen mit Funkenstrecken verwenden, auch bekannt als Plasma-Schall-Quellen.*

6A002 Optische Sensoren oder Ausrüstung und Bestandteile hierfür wie folgt:  
[W, M]

**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  
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. Ansprechzeitkonstante 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 Fotomultiplerröhren 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 Anmerkungen:

'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) GaAs- oder GaInAs-Fotokathode oder  
c) andere "III-V-Verbindungshalbleiter"-Fotokathoden mit einer maximalen Strahlungsempfindlichkeit (radiant sensitivity) größer 10 mA/W;

- 6A002 a) 2. *(Fortsetzung)*
- 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  $\mu\text{m}$  oder
    - b) elektronensensitives Element mit einem Abstand der ungebinnten Bildpunkte (non-binned pixel pitch) kleiner/gleich 500  $\mu\text{m}$ , 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  $\mu\text{m}$ ,
  2. elektronensensitives Element mit einem Abstand der ungebinnten Bildpunkte (non-binned pixel pitch) kleiner/gleich 500  $\mu\text{m}$ , 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 photocathodes);
- Anmerkung: *Unternummer 6A002a2c3 erfasst nicht Verbindungshalbleiter-Fotokathoden, entwickelt um eine der folgenden maximalen Strahlungsempfindlichkeiten (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.*

6A002 a) (Fortsetzung)

3. nicht "weltraumgeeignete" "Focal-plane-arrays" wie folgt:

Ergänzende Anmerkung:

Nicht "weltraumgeeignete" "Focal-plane-arrays" in Mikrobolometer-Bauart sind ausschließlich in Unternummer 6A002a3f aufgeführt.

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.

- a) nicht "weltraumgeeignete" "Focal-plane-arrays" mit allen folgenden Eigenschaften:
  1. bestehend aus Einzelementen mit einer Spitzenempfindlichkeit innerhalb des Wellenlängenbereichs größer als 900 nm und kleiner/gleich 1 050 nm und
  2. mit einer der folgenden Eigenschaften:
    - a) Ansprechzeitkonstante" 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,

6A002 a) 3. (Fortsetzung)

- 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) Ansprechzeitkonstante 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.*

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 Wellenlängenbereichs 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 absorbiertem Infrarotstrahlung ein beliebiges, verwertbares Ausgangssignal zu erzeugen.*

- 6A002 a) 3. *(Fortsetzung)*
- 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  $\mu$ rad 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;
- 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 6A002e, 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 Werkstoffeneigenschaften,
- d) Flammenwächter für industrielle Öfen,
- e) Geräte, besonders entwickelt zum Einsatz in Laboratorien.

## 6A002 (Fortsetzung)

- 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,
  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;
- e) nicht belegt.

6A003  
[W, N]

Kameras, Systeme oder Ausrüstung und Bestandteile hierfür wie folgt:

**ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 6A203.**

Ergänzende Anmerkung:

*Kameras, besonders konstruiert oder geändert für Unterwassereinsatz: siehe Unternummer 8A002d 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 Million Einzelbilder pro Sekunde mit der vollen Bildhöhe im 35-mm-Bildformat aufnehmen können oder proportional höhere Aufnahmezeiten für geringere Bildhöhen oder proportional niedrigere Aufnahmezeiten 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 Million 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) gemäß Herstellerangaben erreichbare Veränderung der Kameradaten, um die in Unternummer 6A003a3, 6A003a4 oder 6A003a5 genannten Grenzwerte zu erreichen;

6A003 (Fortsetzung)

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  $4 \times 10^6$  "aktive Bildelemente" (active pixels) je Halbleiter-Sensor-Anordnung für Monochrom-Kameras (Schwarzweißkameras),
    2. mehr als  $4 \times 10^6$  "aktive Bildelemente" je Halbleiter-Sensor-Anordnung für Farbkameras mit drei Halbleiter-Sensor-Anordnungen oder
    3. mehr als  $12 \times 10^6$  "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,
  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.

6A003 b) 4. (Fortsetzung)

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 Wärmeffusses 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);
  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 zivilen 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)'.
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 Mikrodyspaly, das eine Vorrichtung zur Lichtabschirmung (light-security-mechanism) enthält, liefern.

6A003 b) 4. (Fortsetzung)

Anmerkung 4: Unternummer 6A003b4c erfasst nicht 'Bildkameras' mit einer der folgenden Eigenschaften:

- a) mit allen folgenden Eigenschaften:
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 Fahrzeugfährten 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 Fahrzeugfährte 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,
  - 2) mit einer Vorrichtung, welche die Kamera funktionsunfähig macht, wenn diese begrenzende Vorrichtung entfernt wird 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:  
[W]

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<sup>2</sup> und einem Gesamtgewicht größer als 10 kg,
  3. "Verbundwerkstoff"- oder Schaumstoffstrukturen für Leichtspiegel mit einer mittleren "äquivalenten Dichte" kleiner als 30 kg/m<sup>2</sup> 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  $\lambda/2$  ( $\lambda$  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<sup>3</sup> oder
  2. Durchmesser oder Hauptachsenlänge größer als 80 mm und Dicke (Tiefe) größer als 20 mm;
- c) "weltraumgeeignete" Bauteile für optische Systeme wie folgt:
1. 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 Welt-raum 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  $5 \times 10^{-6}$  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  $\mu$ rad oder besser,

6A004

d) (Fortsetzung)

3. kardanische Aufhängungen mit allen folgenden Eigenschaften:
    - a) maximaler Schwenkbereich größer als  $5^\circ$ ,
    - b) Bandbreite größer/gleich 100 Hz,
    - c) Winkelfehler kleiner/gleich  $200 \mu\text{rad}$  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  $2 \text{ rad/s}^2$  oder
      2. Hauptachsenlänge oder Durchmesser größer als 1 m und Winkelbeschleunigungen größer als  $0,5 \text{ rad/s}^2$ ,
  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  $3 \times 10^{-6}/\text{K}$  bei  $25^\circ\text{C}$ .

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  $2,5 \times 10^{-6}/\text{K}$  bei  $25^\circ\text{C}$  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  
[W] 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<sub>2</sub>-"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".

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;

[N]

Ergänzende 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

- 6A005 a) 6. (Fortsetzung)
- 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.*
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;
  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.*
- [N] 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;

6A005

b) (Fortsetzung)

[N]

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;
5. Ausgangswellenlänge größer 800 nm und kleiner/gleich 975 nm und mit einer der folgenden Eigenschaften:
  - a) "Pulslänge" kleiner/gleich 1  $\mu$ s 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  $\mu$ s 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;

[N]

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  $\mu$ s 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
    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

- 6A005      b)      6.      *(Fortsetzung)*
- c)      "Pulslänge" größer 1  $\mu\text{s}$  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  $\mu\text{s}$  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  $\mu\text{s}$  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
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- ( $\text{Ti:Al}_2\text{O}_3$ ), Thulium-YAG- ( $\text{Th:YAG}$ ), Thulium-YSGG- ( $\text{Th:YSGG}$ ), Alexandrit- ( $\text{Cr:Be Al}_2\text{O}_4$ ), 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;
  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;

[N]

6A005 (Fortsetzung)

- 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.

Anmerkung 2: Die Erfassung von Halbleiter"lasern", besonders konstruiert für andere Ausrüstung, richtet sich nach dem Erfassungstatus 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 10 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 1 W;
- c) einzelne Halbleiter"laser"- 'Arrays' mit einer der folgenden Eigenschaften:
  - 1 Wellenlänge kleiner 1 400 nm und mittlere oder Dauerstrich (CW)-Ausgangsleistung größer 80 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 Halbleiter"laser"-Arrays', die wenigstens ein von Unternummer 6A005d1 c erfasstes 'Array' enthalten.

Technische Anmerkungen:

1. Halbleiter"laser" werden gewöhnlich als "Laser"dioden bezeichnet.
  2. Ein 'Array' besteht aus mehreren Halbleiter"laser"quellen, die so auf einem Chip angeordnet sind, daß die Achsen der emittierten Lichtstrahlen parallel verlaufen.
  3. Ein 'Stack aus Halbleiter"laser"-Arrays' wird durch Stapeln oder anderweitiges Zusammenfügen von 'Arrays' so hergestellt, daß die Achsen der emittierten Lichtstrahlen parallel verlaufen.
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;

6A005 d) (Fortsetzung)

3. Kohlendioxid"laser" (CO<sub>2</sub>-"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;
- [N]
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
  - 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;
- [N]

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<sub>2</sub>-J)-"Laser";
    - 2. Deuteriumfluorid-Kohlendioxid (DF-CO<sub>2</sub>)-"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.

6A005 (Fortsetzung)

- e) Bauteile wie folgt:
1. gekühlte Spiegel mit 'aktiver Kühlung' oder mit Kühlung durch Wärmetübertragungsrohre (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 Teil I A).

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) 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  $\lambda/10$  der ausgelegten Wellenlänge oder 0,1 µm, wobei der kleinere Wert zählt,
4. Projektionsteleskope, besonders konstruiert für die Verwendung mit "Super-High Power Lasern" "SHPL".

6A006 "Magnetometer", "Magnetfeldgradientenmesser", "intrinsische Magnetfeldgradientenmesser", Sensoren zur Bestimmung elektrischer Felder unter Wasser und "Kompensationssysteme", sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür, wie folgt:

[W]

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)  $50 \text{ fT (rms)}/\sqrt{\text{Hz}}$  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  $20 \text{ pT (rms)}/\sqrt{\text{Hz}}$  bei Frequenzen von 1 Hz;
  2. "Magnetometer" mit optisch gepumpter oder Kernpräzessions-(Proton/Overhauser-) "Technologie" mit einer 'Empfindlichkeit' kleiner (besser) als  $20 \text{ pT (rms)}/\sqrt{\text{Hz}}$  bei Frequenzen von 1 Hz,
  3. "Magnetometer", die mit Fluxgate-"Technologie" arbeiten, mit einer 'Empfindlichkeit' kleiner/gleich (besser)  $10 \text{ pT (rms)}/\sqrt{\text{Hz}}$  bei Frequenzen von 1 Hz,
  4. Induktionsspulen-"Magnetometer" mit einer 'Empfindlichkeit' kleiner (besser) als einer der folgenden Werte:
    - a)  $0,05 \text{ nT (rms)}/\sqrt{\text{Hz}}$  bei Frequenzen kleiner als 1 Hz,
    - b)  $1 \text{ pT (rms)}/\sqrt{\text{Hz}}$  bei Frequenzen größer/gleich 1 Hz und kleiner/gleich 10 Hz oder
    - c)  $0,1 \text{ pT (rms)}/\sqrt{\text{Hz}}$  bei Frequenzen größer als 10 Hz,
  5. Lichtwellenleiter-"Magnetometer" mit einer 'Empfindlichkeit' kleiner (besser) als  $1 \text{ nT (rms)}/\sqrt{\text{Hz}}$ ;
- b) Sensoren zur Bestimmung elektrischer Felder unter Wasser mit einer 'Empfindlichkeit' kleiner (besser) als  $8 \text{ nV/m}/\sqrt{\text{Hz}}$ , 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  $0,3 \text{ nT/m (rms)}/\sqrt{\text{Hz}}$ ,
  3. "intrinsische Magnetfeldgradientenmesser", die auf der Basis anderer als der Lichtwellenleitertechnik arbeiten, mit einer 'Empfindlichkeit' des Magnetfeldgradienten kleiner (besser) als  $15 \text{ pT/m (rms)}/\sqrt{\text{Hz}}$ ;
- 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.

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.

6A007 [W] 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  $10^{-7} \text{ m/s}^2$  (10 µgal);

Anmerkung: Unternummer 6A007a erfasst nicht Landgravimeter mit Quarzelement (Worden-Prinzip).

- [M] b) Schwerkraftmesser, konstruiert für mobile Plattformen und mit allen folgenden Eigenschaften:
1. statische Genauigkeit kleiner (besser) als  $7 \times 10^{-6} \text{ m/s}^2$  (0,7 mgal) und
  2. Betriebsgenauigkeit kleiner (besser) als  $7 \times 10^{-6} \text{ m/s}^2$  (0,7 mgal) bei einer Zeit kleiner als 2 min bis zur Stabilisierung des Messwerts bei jeder Kombination von manuellen Kompensationsmaßnahmen und dynamischen Einflüssen;

- [M] c) Schwerkraftgradientenmesser.

6A008 [W, M] Radarsysteme, -geräte und Baugruppen mit einer der folgenden Eigenschaften sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

**ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 6A108 und 6A908.**

Anmerkung: Nummer 6A008 erfasst nicht:

- Sekundär-Überwachungsradarsysteme (SSR, Secondary Surveillance Radar),
- zivile Fahrzeug-Radarsysteme,
- Überwachungs- und Anzeigergeräte für die Flugsicherung mit einer Auflösung von maximal 12 Elementen pro mm,
- meteorologische (Wetter-) Radarsysteme.

- 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  $0,2^\circ$  für Azimut;

- b) über mehr als  $\pm 6,25 \%$  der 'nominalen Betriebsfrequenz' abstimmbare Bandbreite;

Technische Anmerkung:

Die 'nominale Betriebsfrequenz' entspricht der Hälfte der Summe der höchsten plus der niedrigsten spezifizierten Betriebsfrequenz.

- c) Möglichkeit zum gleichzeitigen Betrieb auf mehr als zwei Trägerfrequenzen;
- d) Radar mit künstlicher Apertur (SAR, Synthetic-Aperture Radar), inverser künstlicher Apertur (ISAR, Inverse-Synthetic-Aperture Radar) oder als Seitensicht-Luftfahrzeug-Bordradarsystem (SLAR, Side Looking Airborne Radar);
- e) mit "elektronisch phasengesteuerten Antennengruppen" (phased array antennae);
- f) Möglichkeit zur autonomen Zielhöhenmessung;

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

- g) besonders entwickelt für Betrieb in Luftfahrzeugen (Montage in Ballons oder Flugzeugzellen) und mit "Signaldatenverarbeitung" von Doppler-Signalen zur Bewegtzilerkennung;

6A008 (Fortsetzung)

- 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  $\mu$ rad 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.*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) =  $\pm \sqrt{a^2 + (b*d)^2}$  wobei:  
 $a = 0,5 \text{ m} = \text{konstanter Tiefenfehler}$ ,  
*d.h. die Summe aller konstanten Tiefenfehler*  
 $b = 0,013 = \text{Faktor des tiefenabhängigen Fehlers}$   
 $b*d = \text{tiefenabhängiger Fehler}$ ,  
*d.h. die Summe aller tiefenabhängigen Fehler*  
 $d = \text{Wassertiefe}$
- 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

6A008 (Fortsetzung)

- 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,

Anmerkung: Unternummer 6A00811 erfasst nicht die Kollisionswarnmöglichkeit in Flugsicherungssystemen, Marine- oder Hafenradar.

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

Anmerkung: Unternummer 6A00814 erfasst nicht Systeme, Geräte und Baugruppen, die für die Überwachung des Schiffsverkehrs verwendet werden.

6A102 [M] 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 Gesamtstrahlungs-dosis von größer/gleich  $5 \times 10^5$  Rad (Silizium) zu widerstehen.

Technische Anmerkung:

Im Sinne von Nummer 6A102 ist ein 'Detektor' definiert als eine mechanische, elektrische, optische oder chemische Vorrichtung, die automatisch identifiziert, aufzeichnet oder ein Signal registriert, wie z.B. Änderungen von Umgebungstemperatur oder -druck, elektrische oder elektromagnetische Signale oder die Strahlung eines radioaktiven Materials. Dies schließt Vorrichtungen ein, die durch einmaliges Ansprechen oder Versagen wirksam werden.

6A107 [M] 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  $7 \times 10^{-6} \text{ m/s}^2$  (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 [M] Radarsysteme und Bahnverfolgungssysteme, die nicht von Nummer 6A008 erfasst werden, wie folgt:

**ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 6A908.**

- 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.

## 6A108 (Fortsetzung)

- 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.

## 6A202 [N] Fotoelektronenvervielfacherröhren mit allen folgenden Eigenschaften:

- a) Fotokathodenfläche größer als 20 cm<sup>2</sup> und
- b) Pulsanstiegszeit an der Anode kleiner als 1 ns.

## 6A203\* [N] 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. Aufnahmeöhren 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;

6A203 (Fortsetzung)

- c) strahlungsfeste TV-Kameras oder Linsen hierfür, besonders konstruiert oder ausgelegt als unempfindlich gegen Strahlungsbelastungen größer als  $50 \times 10^3$  Gy (Silizium) ( $5 \times 10^6$  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.

6A205 "Laser", "Laser"verstärker und Oszillatoren, die nicht von Unternummer 0B001g5 oder 0B001h6 oder [N] Nummer 6A005 erfasst werden, wie folgt:

Anmerkung: Kupferdampfaser: 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<sub>2</sub>- "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) neodym-dotierte (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.

6A225\* Interferometer zum Messen von Geschwindigkeiten größer als 1 km/s in Zeitintervallen kleiner als [N] 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\*  
[N] Drucksensoren wie folgt:
- a) Manganin-Sensorelemente für Drücke größer als 10 GPa;
  - b) Quarz-Messwertaufnehmer für Drücke größer als 10 GPa.
- 6A908 Radargestützte Navigations- oder Überwachungs-Systeme für den Schiffs- oder Flugverkehr, die nicht von Nummer 6A008 oder 6A108 erfasst werden, sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür, wenn Käufer- oder Bestimmungsland Iran ist.

## 6B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

- 6B004  
[W] Optische Ausrüstung wie folgt:
- a) Ausrüstung zur Messung des absoluten Reflexionsgrads mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,1$  % des tatsächlichen Reflexionsgrads;
  - b) Ausrüstung, mit Ausnahme von Ausrüstung zur optischen Vermessung des Oberflächenstreuungseffekts, mit einem Messfenster größer als 10 cm, besonders konstruiert für die berührungslose Vermessung von nichtplanaren Oberflächen mit einer "Genauigkeit" kleiner/gleich 2 nm bezogen auf das Referenzprofil.

Anmerkung: Nummer 6B004 erfasst nicht Mikroskope.

- 6B007  
[W] Ausrüstung für die Herstellung, Justierung und Kalibrierung von Landgravimetern mit einer statischen Genauigkeit besser als  $10^{-6}$  m/s<sup>2</sup> (0,1 mgal).

- 6B008\*  
[W, M] Impulsradarmesseinrichtungen zur Bestimmung des Rückstrahlquerschnitts mit einer Sendepulsbreite kleiner/gleich 100 ns und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

**ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 6B108.**

- 6B108\*  
[M] 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.

## 6C Werkstoffe und Materialien

- 6C002  
[W] 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  
[W]

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  $100 \text{ cm}^3$  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),
  2. Silbergalliumselenid ( $\text{AgGaSe}_2$ ) oder
  3. Thalliumarsenselenid ( $\text{Tl}_3\text{AsSe}_3$ , auch als TAS bezeichnet);
- c) Materialien für nichtlineare Optik mit allen folgenden Eigenschaften:
  1. Suszeptibilität dritter Ordnung ( $\chi^{(3)}$ ) größer/gleich  $10^{-6} \text{ m}^2/\text{V}^2$  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 ( $\text{ZrF}_4$  und  $\text{HfF}_4$ ) 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  $5 \times 10^{-6}$ ;
- f) synthetische Diamanten mit einer Absorption kleiner als  $10^{-5} \text{ cm}^{-1}$  bei einer Wellenlänge größer als 200 nm und kleiner/gleich 14 000 nm.

6C005  
[W]

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

- a) titandotierte Saphire;
- b) Alexandrit.

## 6D Datenverarbeitungsprogramme (Software)

6D001 [W, M, N] "Software", besonders entwickelt für die "Entwicklung" oder "Herstellung" der von Nummer 6A004, 6A005, 6A008 oder 6B008 erfassten Ausrüstung.

6D002 [W, M] "Software", besonders entwickelt für die "Verwendung" der von Unternummer 6A002b, Nummer 6A008 oder 6B008 erfassten Ausrüstung.

- 6D003\*  
[W]
- "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);
  - 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;
  - g) "Software", besonders entwickelt zur Korrektur von Bewegungseinflüssen auf Schwerkraftmesser oder Schwerkraftgradientenmesser;
  - h) "Software" wie folgt:
    1. "Software" (Anwendungsprogramme) für Flugsicherungszwecke, die auf Universalrechnern in Flugsicherungszentralen verwendet wird und über eine der folgenden Funktionen verfügt:
      - a) Möglichkeit zur gleichzeitigen Verarbeitung und Darstellung von mehr als 150 "Systemzieldaten" oder
      - b) Möglichkeit zur Übernahme von Radarzieldaten von mehr als vier Primärradarsystemen,
    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  
[M]
- "Software", besonders entwickelt oder geändert für die "Verwendung" der von Nummer 6A108 erfassten Waren.

6D103 [M] "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.

6D908 "Software", besonders entwickelt oder geändert für die "Entwicklung", "Herstellung" oder "Verwendung" der von Nummer 6A908 erfassten Ausrüstung, wenn Käufer- oder Bestimmungsland Iran ist.

## 6E Technologie

6E001 [W, M, N] "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 [W, M, N] "Technologie" entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die "Herstellung" von Ausrüstung, Werkstoffen oder Materialien, die von Nummer 6A, 6B oder 6C erfasst werden.

6E003 [W] "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 besser/gleich 99,5 % und einen Gesamtverlust (durch Absorption und Streuung) kleiner als  $5 \times 10^{-3}$  zu erreichen,

**ANMERKUNG: SIEHE AUCH UNTERNUMMER 2E003F.**

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<sup>2</sup> 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 [M] "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 [N] "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.