TEIL IX

Kategorie 7

KATEGORIE 7 — LUFTFAHRTELEKTRONIK UND NAVIGATION

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: *Für 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 1 250 µg über ein Jahr und

b. "Skalierungsfaktor"-"Wiederholbarkeit" kleiner (besser) als 1 250 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.*

7A001 (*Fortsetzung*)

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.*

a. spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten kleiner oder gleich 100 g und 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".*

2. Drehratenbereich größer oder gleich 500°/s zusammen mit einer der folgenden Eigenschaften:

a. "Nullpunkt"-"Stabilität" von kleiner (besser) als 4°/h gemessen in einer 1-g-Umgebung über einen Zeitraum von drei Minuten, bezogen auf einen festen Kalibrierwert, oder

b. Wert des "angle random walk" von weniger (besser) oder gleich 0,1°/√h oder

Anmerkung: *Unternummer 7A002a2b erfasst nicht "Rotationsmassenkreisel"*

b. spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer als 100 g.

7A003 'Trägheitsmessgeräte oder -systeme' mit einer der folgenden Eigenschaften:

Anmerkung: *SIEHE AUCH NUMMER 7A103.*

Anmerkung: *Nummer 7A003 erfasst keine 'Trägheitsmessgeräte oder -systeme', die von Zivilluftfahrtbehörden eines oder mehrerer EU-Mitgliedstaaten oder Mitgliedstaaten des Wasenaar-Arrangements für den Einsatz in "zivilen Luftfahrzeugen" zugelassen sind.*

Technische Anmerkungen:

1. *Im Sinne der Nummer 7A003 enthalten 'Trägheitsmessgeräte oder -systeme' Beschleunigungsmesser oder Kreisel zur Messung von Veränderungen der Geschwindigkeit und Ausrichtung zwecks Bestimmung oder Beibehaltung von Kurs oder Position, wobei nach erfolgter Justierung keine externe Bezugsgröße benötigt wird. 'Trägheitsmessgeräte oder -systeme' umfassen:*

— *Lage- und Kurs-Referenzsysteme (attitude and heading reference systems, AHRS),*

— *Kreiselkompasse,*

— *Trägheitsmessgeräte (Inertial Measurement Units, IMU),*

— *Trägheitsnavigationssysteme (Inertial Navigation Systems, INS),*

— *Trägheitsreferenzsysteme (Inertial Reference Systems, IRS),*

— *Trägheitsreferenzgeräte (Inertial Reference Units, IRU).*

7A003 *Technische Anmerkungen:* (Fortsetzung)

2. *Im Sinne der Nummer 7A003 liefern 'positionsbezogene Unterstützungsreferenzen' unabhängig Positionsdaten; hierzu gehören:*

   a. *"Satellitennavigationssystem",*

   b. *"Datenbankgestützte Navigationssysteme" ("DBRN").*

a. entwickelt für "Luftfahrzeuge", Landfahrzeuge oder Schiffe, wobei die Position ohne Verwendung von 'positionsbezogenen Unterstützungsreferenzen' bereitgestellt wird, und mit einer der folgenden "Genauigkeiten" nach normaler Justierung:

   1. 0,8 nautische Meilen pro Stunde (nm/h) "Circular Error Probable" ("CEP")-Wert oder weniger (besser),

   2. 0,5 % der zurückgelegten Strecke "CEP" oder weniger (besser) oder

   3. gesamte Abdrift 1 nautische Meile "CEP" oder weniger (besser) in einem Zeitraum von 24 Stunden;

   Technische Anmerkung:

   Im Sinne der Unternummern 7A003a1, 7A003a2 und 7A003a3 gelten die Leistungsparameter in der Regel für 'Trägheitsmessgeräte oder -systeme', die für "Luftfahrzeuge", Landfahrzeuge oder Schiffe entwickelt wurden. Diese Parameter ergeben sich aus der Verwendung spezialisierter nicht positionsbezogener Unterstützungsreferenzen (z. B. Höhenmesser, Kilometerzähler, Geschwindigkeits-Log). Folglich lassen sich die angegebenen Leistungswerte nicht ohne Weiteres in Bezug auf diese Parameter konvertieren. Ausrüstungen, die für multiple Plattformen entwickelt wurden, werden in Bezug auf die jeweils anwendbaren Unternummern 7A003a1, 7A003a2 oder 7A003a3 bewertet.

b. entwickelt für "Luftfahrzeuge", Landfahrzeuge oder Schiffe mit integrierter 'positionsbezogener Unterstützungsreferenz', wobei die Position nach Verlust aller 'positionsbezogenen Unterstützungsreferenzen' für einen Zeitraum von bis zu 4 Minuten bereitgestellt wird, mit einer "Genauigkeit" von unter (besser als) 10 m "CEP";

   Technische Anmerkung:

   Im Sinne der Unternummer 7A003b bezieht sich dieser Eintrag auf Systeme, bei denen 'Trägheitsmessgeräte oder -systeme' und andere 'positionsbezogene Unterstützungsreferenzen' in eine Einheit integriert sind, um eine bessere Leistung zu erreichen.

c. entwickelt für "Luftfahrzeuge", Landfahrzeuge oder Schiffe, wobei Kurs oder Nordfestlegung bereitgestellt werden, mit einer der folgenden Eigenschaften:

   1. maximale betriebsbezogene Drehrate unter 500 Grad/s und Kurs"genauigkeit" ohne Einsatz 'positionsbezogener Unterstützungsreferenzen' von gleich oder kleiner (besser) 0,07 Grad/s (Lat) (entsprechend 6 Bogenminuten (rms) bei 45 Grad Breite) oder

   2. maximale betriebsbezogene Drehrate gleich oder größer 500 Grad/s und Kurs"genauigkeit" ohne Einsatz 'positionsbezogener Unterstützungsreferenzen' von gleich oder kleiner (besser) 0,2 Grad/s (Lat) (entsprechend 17 Bogenminuten (rms) bei 45 Grad Breite) oder

d. Bereitstellung von Beschleunigungsmessungen oder Drehratenmessungen in mehr als einer Dimension und mit einer der folgenden Eigenschaften:

   1. Leistung spezifiziert durch Nummer 7A001 oder 7A002 entlang einer beliebigen Achse, ohne Verwendung von Unterstützungsreferenzen oder

   2. mit Einstufung als "weltraumgeeignet" und Bereitstellung von Drehratenmessungen mit "angle random walk" entlang einer beliebigen Achse von unter (besser)/gleich 0,1 Grad/√h.

      Anmerkung: Unternummer 7A003d2 erfasst keine 'Trägheitsmessgeräte oder -systeme', die mit "Rotationsmassenkreiseln" als einziger Kreiselart ausgerüstet sind.

7A004 'Star Tracker' und Bestandteile hierfür, wie folgt:

Anmerkung: *SIEHE AUCH NUMMER 7A104.*

a. 'Star Tracker' mit spezifizierter Azimut-"Genauigkeit" von gleich oder weniger (besser) 20 Bogensekunden während der gesamten Lebensdauer der Ausrüstung,

b. Bestandteile, die speziell für Ausrüstungen entwickelt wurden, die durch Unternummer 7A004a erfasst werden, wie folgt:

1. Optikköpfe oder Blocker,

2. Datenverarbeitungseinheiten.

Technische Anmerkung:

Im Sinne der Unternummer 7A004a werden 'Star Tracker' auch als stellare Lagesensoren, Sternsensoren oder Astro-Kreiselkompasse bezeichnet.

7A005 Empfangseinrichtungen für "Satellitennavigationssysteme" mit einer der folgenden Eigenschaften, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkung: *SIEHE AUCH NUMMER 7A105.*

Anmerkung: *Für Ausrüstungen, 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 "Satellitennavigationssystem"-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 der 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).

Technische Anmerkung:

Im Sinne der Unternummer 7A006a bedeutet 'Leistungsmanagement' (power management) die Veränderung der auf das Höhenmessersignal übertragenen Leistung, sodass die erhaltene Leistung in der "Luftfahrzeug"-Höhe stets die geringstnötige zur Bestimmung der Höhe ist.

7A008 Unterwasser-Sonarnavigationssysteme mit Doppler-Geschwindigkeitsmesser oder mit Korrelations-Geschwindigkeitsmesser, integriert mit einem Kursgeber und mit einer Positions-"Genauigkeit" 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.*

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.

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 der 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, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

a. 'Trägheitsmessgeräte oder -systeme', die Beschleunigungsmesser oder Kreisel verwenden, wie folgt:

1. Beschleunigungsmesser, die von Unternummer 7A001a3 oder 7A001b oder Nummer 7A101 erfasst werden, oder Kreisel, die von Nummer 7A002 oder 7A102 erfasst werden, oder

Anmerkung: *Unternummer 7A103a1 erfasst nicht Ausrüstung, die von Unternummer 7A001a3 erfasste Beschleunigungsmesser enthält, welche für die Messung von Vibration oder Schock konstruiert sind.*

2. Beschleunigungsmesser, die von Unternummer 7A001a1 oder 7A001a2 erfasst werden, konstruiert zur Verwendung in Trägheitsnavigationssystemen oder in Lenksystemen jeder Art, geeignet für 'Flugkörper';

Anmerkung: *Unternummer 7A103a2 erfasst nicht Ausrüstung, die von den Unternummern 7A001a1 oder 7A001a2 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.*

Technische Anmerkung:

Von Unternummer 7A103a erfasste 'Trägheitsmessgeräte oder -systeme' enthalten Beschleunigungsmesser oder Kreisel zur Messung von Veränderungen der Geschwindigkeit und Ausrichtung zwecks Bestimmung oder Beibehaltung von Kurs oder Position, wobei nach erfolgter Justierung keine externe Bezugsgröße benötigt wird.

7A103 a. (*Fortsetzung*)

Anmerkung: 'Trägheitsmessgeräte oder -systeme' im Sinne von Unternummer 7A103a umfassen:

— *Lage- und Kurs-Referenzsysteme (attitude and heading reference systems, AHRS),*

— *Kreiselkompasse,*

— *Trägheitsmessgeräte (Inertial Measurement Units, IMU),*

— *Trägheitsnavigationssysteme (Inertial Navigation Systems, INS),*

— *Trägheitsreferenzsysteme (Inertial Reference Systems, IRS),*

— *Trägheitsreferenzgeräte (Inertial Reference Units, IRU).*

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' oder weniger;

Technische Anmerkungen:

1. *Ein 'integriertes Navigationssystem' besteht typischerweise aus folgenden Komponenten:*

   a. *Trägheitsmesseinrichtung (z. B. Fluglage- und Steuerkursreferenzsystem, Trägheitsreferenzeinheit oder Trägheitsnavigationssystem),*

   b. *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*

   c. *Hardware und "Software" für die Integration.*

2. *In Unternummer 7A103c ist die 'CEP' (Kreisfehlerwahrscheinlichkeit, Circular Error Probable oder Circle of Equal Probability) ein Maß für die Genauigkeit bei einer bestimmten Reichweite, definiert als Radius eines Kreises, in dem die Wahrscheinlichkeit des Auftreffens 50 % beträgt.*

d. dreiachsige Magnet-Kurs-Sensoren, konstruiert oder geändert zur Integration mit Flugsteuerungs- und Navigationssystemen, die nicht von Nummer 6A006 erfasst werden, mit allen folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

   1. interne Neigungskompensation in der Nick- (± 90°) und Rollachse (± 180°) und

   2. Azimutgenauigkeit von besser (kleiner) als 0,5 Grad (rms), bezogen auf das lokale Magnetfeld, innerhalb von ± 80° geografischer Breite.

   Anmerkung: Flugsteuerungs- und Navigationssysteme in Unternummer 7A103d beinhalten Kreiselstabilisatoren, Autopiloten und Trägheitsnavigationssysteme.

Technische Anmerkung:

'Flugkörper' im Sinne der Nummer7A103 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.

7A105 Empfangseinrichtungen für 'Satellitennavigationssysteme', die nicht durch Nummer 7A005 erfasst werden, mit einer der folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

a. konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen, von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen oder von Nummer 9A012 oder von Unternummer 9A112a erfassten unbemannten Luftfahrzeugen oder

7A105 (*Fortsetzung*)

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 Signale/Daten eines 'Satellitennavigationssystems' 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 Einrichtungen, konstruiert für kommerzielle oder zivile Zwecke oder 'Safety of Life'-'Satellitennavigationssystem'-Dienste (z. B. Datenintegrität, Flugsicherheit).*

Technische Anmerkung:

In Nummer 7A105 umfassen 'Satellitennavigationssysteme' weltweite Satellitennavigationssysteme (GNSS, z. B. GPS, GLONASS, Galileo oder BeiDou) sowie regionale Satellitennavigationssysteme (RNSS, z. B. NavIC, QZSS).

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: *Ausrüstung nach den Nummern 7A105, 7A106 und 7A115 schließt Folgendes ein:*

a. Ausrüstung für die Darstellung von Geländekonturen,

b. Geländeabbildungs- und Korrelationsausrüstung (sowohl digitale als auch analoge),

c. Doppler-Radar-Navigationsausrüstung,

d. passive Interferometerausrüstung,

e. Bildsensorausrüstung (aktive und passive).

7A116 Flugsteuerungssysteme und -servoventile wie folgt, konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen, in von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen oder in "Flugkörpern":

a. pneumatische, hydraulische, mechanische, optronische oder elektromechanische Flugsteuerungssysteme einschließlich Fly-by-wire- und Fly-by-light-Systeme;

b. Ausrüstung zur Fluglageregelung;

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.

Anmerkung: *Soweit der Umbau eines bemannten Luftfahrzeugs in einen "Flugkörper" betroffen ist, umfasst Nummer 7A116 die Systeme, Ausrüstungen und Ventile, die dazu konstruiert oder geändert wurden, damit ein bemanntes Luftfahrzeug als unbemanntes Luftfahrzeug betrieben werden kann.*

7A117 "Steuerungssysteme", geeignet für "Flugkörper", mit einer erreichbaren Systemgenauigkeit kleiner/gleich 3,33 % der Reichweite (z. B. eine 'CEP' kleiner/gleich 10 km bei einer Reichweite von 300 km).

Technische Anmerkung:

In Nummer 7A117 ist die 'CEP' (Kreisfehlerwahrscheinlichkeit, Circular Error Probable oder Circle of Equal Probability) ein Maß für die Genauigkeit bei einer bestimmten Reichweite, definiert als Radius eines Kreises mit dem Ziel als Mittelpunkt, in dem 50 % der Nutzlasten auftreffen.

7B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

7B001 Prüf-, Kalibrier- oder Justiereinrichtungen, besonders konstruiert für die von Nummer 7A erfasste Ausrüstung.

Anmerkung: *Nummer 7B001 erfasst nicht Prüf-, Kalibrier- oder Justiereinrichtungen der 'Instandhaltungsstufe I' oder der 'Instandhaltungsstufe II'.*

Technische Anmerkungen:

Im Sinne der Nummer 7B001 gilt:

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 auswechselbare 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 Mess-"Genauigkeit" kleiner (besser)/gleich 10 ppm;

b. Profilmesser mit einer Mess-"Genauigkeit" 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 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.*

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 den Nummern 7B001 bis 7B003 erfasst werden, konstruiert oder geändert für die von Nummer 7A erfasste Ausrüstung.

7C Werkstoffe und Materialien

Kein Eintrag.

7D Datenverarbeitungsprogramme (Software)

7D001 "Software", besonders entwickelt oder geändert für die "Entwicklung" oder "Herstellung" der von Nummer 7A oder 7B erfassten Ausrüstung.

7D002 "Quellcode" für Betrieb oder Wartung aller Trägheitsnavigationssysteme, einschließlich Trägheitsgeräten, die von Nummer 7A003 oder 7A004 nicht erfasst werden, sowie für Fluglage- und Steuerkursreferenzsysteme ('AHRS').

Anmerkung: Nummer 7D002 erfasst nicht "Quellcode" für die "Verwendung" kardanisch aufgehängter 'AHRS'.

Technische Anmerkung:

Im Sinne der Nummer 7D002 unterscheiden 'AHRS' sich im Allgemeinen von Trägheitsnavigationssystemen (INS) dadurch, dass ein 'AHRS' die Fluglageinformationen liefert, aber normalerweise nicht die bei einem INS üblichen Informationen über Beschleunigung, Geschwindigkeit und Position.

7D003 Andere "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. "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 "Satellitennavigationssystemen" oder

3. Daten von "Datenbankgestützten Navigationssystemen" ("DBRN");

c. nicht belegt;

d. nicht belegt;

e. "Software" für den computergestützten Entwurf (CAD), besonders entwickelt für die "Entwicklung" von "aktiven Flugsteuerungssystemen", mehrachsigen Fly-by-wire- oder Fly-by-light-Hubschraubersteuerungen oder "Drehmomentausgleichs- oder Richtungssteuerungssystemen mit regelbarer Zirkulation", deren "Technologie" von den Unternummern 7E004b1, 7E004b3 bis 7E004b5, 7E004b7, 7E004b8, 7E004c1 oder 7E004c2 erfasst wird.

7D004 "Quellcode" mit "Technologie" für die "Entwicklung" gemäß Unternummern 7E004a2, 7E004a3, 7E004a5, 7E004a6 oder 7E004b für eines der Folgenden:

a. digitale Flugsteuerungssysteme zur "vollautomatischen Regelung eines Fluges",

b. integrierte Antriebs- und Flugregelsysteme,

c. "Fly-by-wire-Systeme" oder "Fly-by-light-Systeme",

7D004 (*Fortsetzung*)

d. fehlertolerante oder selbstrekonfigurierende "aktive Flugsteuerungssysteme",

e. nicht belegt;

f. Luftwertesysteme (air data systems) auf der Basis statischer Oberflächenwerte oder

g. dreidimensionale Anzeigen.

Anmerkung: *Nummer 7D004 erfasst nicht "Quellcodes" im Zusammenhang mit gängigen Computerelementen und -dienstprogrammen (z. B. Eingangssignalerfassung, Ausgangssignalübertragung, Laden von Computerprogrammen und Daten, integrierter Test, Aufgabenplanung), die nicht der Bereitstellung einer spezifischen Funktion des Flugsteuerungssystems dienen.*

7D005 "Software", besonders entwickelt, um das für behördliche Verwendung entwickelte "Satellitennavigationssystem"-Datensignal zu entschlüsseln.

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, entwickelt 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 besonders konstruierten Hardwareausrüstung kombiniert wird.*

7D104 "Software", besonders entwickelt oder geändert für den Betrieb oder die Wartung von "Steuerungssystemen", die von Nummer 7A117 erfasst werden

Anmerkung: *Nummer 7D104 umfasst "Software", besonders entwickelt oder geändert, um die Leistung von "Steuerungssystemen" so zu verbessern, dass die in Nummer 7A117 vorgegebene "Genauigkeit" erreicht oder übertroffen wird.*

7E Technologie

7E001 "Technologie" entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die "Entwicklung" von Ausrüstung oder "Software", die von Nummer 7A, 7B, 7D001, 7D002, 7D003, 7D005 und 7D101 bis 7D103 erfasst wird.

Anmerkung: *Nummer 7E001 schließt Schlüsselmanagement-"Technologie" ein, die ausschließlich Ausrüstung betrifft, die von Unternummer 7A005a 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 "Technologie" für die Wartung, 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.*

Anmerkung: *Siehe Technische Anmerkungen zu Nummer 7B001.*

7E004 Sonstige "Technologie" wie folgt:

a. "Technologie" für die "Entwicklung" oder "Herstellung" eines der Folgenden:

1. nicht belegt;

2. Luftwertesysteme (air data systems), 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),

Technische Anmerkung:

Im Sinne der Unternummer 7E004a5 bezeichnet 'Hauptsteuerung' (primary flight control) Steuerorgane zum Stabilisieren oder Manövrieren eines "Luftfahrzeugs" unter Verwendung von Kraft/Momenterzeugern, d. h. aerodynamischer Steuerflächen oder Schubvektorsteuerung.

6. 'optische Sensor-Arrays für Flugsteuerungszwecke' (flight control optical sensor array), besonders konstruiert zur Realisierung von "aktiven Flugsteuerungssystemen", oder

Technische Anmerkung:

Im Sinne der Unternummer 7E004a6 sind 'optische Sensor-Arrays für Flugsteuerungszwecke' (flight control optical sensor array) miteinander verbundene optische Sensoren auf "Laser"basis, die Echtzeit-Flugdaten für die bordseitige Verarbeitung liefern.

7. "Datenbankgestützte Navigationssysteme" ("DBRN") konstruiert für Unterwasser-Navigation, die Sonar- oder Gravitations-Datenbanken nutzen und die eine Positions-"Genauigkeit" kleiner (besser)/gleich 0,4 nautische Meilen liefern;

b. "Technologie" für die "Entwicklung" von "aktiven Flugsteuerungssystemen" (einschließlich "Fly-by-wire-Systeme" oder "Fly-by-light-Systeme") wie folgt:

1. photonikbasierte "Technologie" zur Messung des Zustands von "Luftfahrzeug"- oder Flugsteuerungsbauteilen, zur Übertragung von Flugsteuerungsdaten oder zur Kontrolle der Stellelementbewegung, die für "aktive Flugsteuerungssysteme" auf "Fly-by-light"-Basis erforderlich ist,

2. nicht belegt;

3. Echtzeit-Algorithmen zur Analyse von Messinformationen über Bauteile zur Vorhersage und präventiven Eindämmung von drohenden Schädigungen und Ausfällen von Bauteilen eines "aktiven Flugsteuerungssystems",

Anmerkung: *Unternummer 7E004b3 erfasst nicht Algorithmen für Zwecke der Offline-Wartung.*

4. Echtzeit-Algorithmen zur Feststellung von Bauteilausfällen und zur Rekonfigurierung von Kraft- und Momentensteuerungen, um Schädigungen und Ausfällen von "aktiven Flugsteuerungssystemen" entgegenzuwirken,

Anmerkung: *Die Unternummer 7E004b4 erfasst nicht Algorithmen für die Beseitigung von Fehlereffekten durch Vergleich redundanter Datenquellen oder offline vorgeplante Gegenmaßnahmen für erwartete Störungen.*

5. Integration digitaler Flugregelungs-, Navigations- und Antriebssteuerdaten in ein digitales Flugmanagementsystem zur "vollautomatischen Regelung eines Fluges",

7E004 b. 5. (*Fortsetzung*)

Anmerkung: *Unternummer 7E004b5 erfasst nicht:*

a. "Technologie" für die Integration von digitalen Flugsteuerungs-, Navigations- und Triebwerkssteuerungsdaten in ein digitales Flugmanagementsystem zur 'Flugwegoptimierung',

b. "Technologie" für "Luftfahrzeug"-Fluginstrumentensysteme, die ausschließlich für Navigation und Landeanflüge mit VOR, DME, ILS oder MLS integriert wurden.

Technische Anmerkung:

'Flugwegoptimierung' (flight path optimisation) bezeichnet 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.

6. nicht belegt;

7. "Technologie", die zur Ableitung der Funktionsanforderungen für "Fly-by-wire-Systeme" erforderlich ist und alle folgenden Eigenschaften aufweist:

   a. Stabilitätsregelung der Flugzeugzelle über 'innere Regelschleife' (inner loop), die Taktfrequenzen von 40 Hz oder höher erfordert, und

   Technische Anmerkung:

   Im Sinne der Unternummer 7E004b7a bezeichnet 'innere Regelschleife' (inner loop) Funktionen "aktiver Flugsteuerungssysteme", die eine automatische Stabilitätsregelung der Flugzeugzelle übernehmen.

   b. mit einer der folgenden Eigenschaften:

      1. korrigiert eine aerodynamisch instabile Flugzeugzelle, gemessen an einem beliebigen Punkt des ausgelegten Flugbereichs, die ohne Korrektur binnen 0,5 s die Kontrolle unumkehrbar verlieren würde;

      2. koppelt die Steuerung in zwei oder mehr Achsen während der Kompensation 'abnormaler Veränderungen des Luftfahrzeugstatus';

      Technische Anmerkung:

      Im Sinne der Unternummer 7E004b7b2 umfassen 'abnormale Veränderungen des Luftfahrzeugstatus' im Flug auftretende Strukturschäden, Nachlassen des Triebwerksschubs, manövrierunfähige Steuerflächen oder destabilisierende Verlagerung der Ladung.

      3. erfüllt die von Unternummer 7E004b5 erfassten Funktionen oder

      Anmerkung: *Unternummer 7E004b7b3 erfasst keine Autopiloten.*

      4. ermöglicht "Luftfahrzeugen", außer bei Start und Landung, einen stabil gesteuerten Flug bei mehr als 18° Anstellwinkel, 15° Seitengleitwinkel, 15°/s Nick- oder Gierrate oder 90°/s Rollrate.

8. "Technologie", die zur Ableitung der Funktionsanforderungen für "Fly-by-wire-Systeme" erforderlich ist und alle folgenden Eigenschaften aufweist:

   a. Kein Steuerungsverlust des "Luftfahrzeugs" im Fall einer zusammenhängenden Reihe zweier beliebiger Einzelfehler im "Fly-by-wire-System" und

   b. Wahrscheinlichkeit eines Steuerungsverlustes des "Luftfahrzeugs" von weniger (besser) als 1×10^{-9} Ausfällen je Flugstunde.

7E004 b. (*Fortsetzung*)

Anmerkung: *Unternummer 7E004b erfasst nicht "Technologie" im Zusammenhang mit gängigen Computerelementen und -dienstprogrammen (z. B. Eingangssignalerfassung, Ausgangssignalübertragung, Laden von Computerprogrammen und Daten, integrierter Test, Aufgabenplanung), die nicht der Bereitstellung einer spezifischen Funktion des Flugsteuerungssystems dienen.*

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.

   Technische Anmerkung:

   Im Sinne der Unternummer 7E004c3 bezeichnet 'verstellbare Blattprofilgeometrie' (variable geometry airfoils) die 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.

7E101 "Technologie" entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die "Verwendung" von Ausrüstung, erfasst von Nummer 7A001 bis 7A006, 7A101 bis 7A106, 7A115 bis 7A117, 7B001, 7B002, 7B003, 7B102, 7B103, 7D101 bis 7D103.

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 Unternummern 7E102a und 7E102b.

7E104 "Technologie" für die Integration von Flugsteuerungs-, Lenk- und Antriebsdaten in ein Flug-Managementsystem zur Flugbahnoptimierung von Raketensystemen.