

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:
[W, M]

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 7A101.

Anmerkung: *Winkel- oder Drehbeschleunigungsmesser: siehe Unternummer 7A001b.*

- a) Linearbeschleunigungsmesser mit einer der folgenden Eigenschaften:
1. spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten kleiner oder gleich 15 g und mit einer der folgenden Eigenschaften:
 - a) "Nullpunkt"- "Stabilität" (bias stability) kleiner (besser) als 130 µg über ein Jahr, bezogen auf einen festen Kalibrierwert oder
 - b) "Stabilität" des "Skalierungsfaktors" kleiner (besser) als 130 ppm über ein Jahr, bezogen auf einen festen Kalibrierwert;
 2. spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer 15 g und mit allen folgenden Eigenschaften:
 - a) "Nullpunkt"- "Wiederholbarkeit" (bias repeatability) kleiner (besser) als 5 000 µg über ein Jahr und
 - b) "Skalierungsfaktor"- "Wiederholbarkeit" kleiner (besser) als 2 500 ppm über ein Jahr oder
 3. konstruiert für den Einsatz in Trägheitsnavigationssystemen oder Lenksystemen und spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer 100 g;
- b) Winkel- oder Drehbeschleunigungsmesser, spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer 100 g;

7A002 Kreisel und Drehratensensoren mit einer der folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:
[W, M]

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 7A102.

Anmerkung: *Für Winkel- oder Drehbeschleunigungsmesser: siehe Unternummer 7A001b.*

- a) "Nullpunkt"- "Stabilität" (bias stability), gemessen in einer 1-g-Umgebung über einen Zeitraum von einem Monat bezogen auf einen festen Kalibrierwert, von kleiner (besser) als 0,5°/h, spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungspegeln kleiner oder gleich 100 g;
- b) Wert des "angle random walk" von weniger (besser) oder gleich 0,0035°/√h oder

Anmerkung: *Unternummer 7A002b erfasst nicht 'Rotationsmassenkreisel'.*

Technische Anmerkung:

'Rotationsmassenkreisel' (spinning mass gyros) sind Kreisel, die eine ständig rotierende Masse verwenden, um eine Winkelveränderung zu messen.

- c) Drehratenbereich (rate range) größer oder gleich 500°/s und mit einer der folgenden Eigenschaften:
1. "Nullpunkt"- "Stabilität", gemessen in einer 1-g-Umgebung über einen Zeitraum von 3 Minuten bezogen auf einen festen Kalibrierwert, von kleiner (besser) als 40°/h oder
 2. Wert des "angle random walk" von weniger (besser) oder gleich 0,2°/√h oder
- d) spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer als 100 g.

7A003 Trägheitssysteme und besonders konstruierte Bestandteile wie folgt:
[W, M]

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 7A103.

- a) Trägheitsnavigationssysteme (INS) (kardanisch oder strapdown) und Trägheitsgeräte, konstruiert für Navigation, Lageregelung, Lenkung oder Steuerung von "Luftfahrzeugen", (Über- oder Unterwasser-) Schiffen, Land- oder "Raumfahrzeugen" und mit einer der folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:
 1. Navigationsfehler (trägheitsfrei) kleiner/gleich 0,8 nautische Meilen/h 'Circular Error Probable' ('CEP') nach normaler Ausrichtung oder
 2. spezifiziert zum Betrieb bei linearen Beschleunigungswerten größer als 10 g;
- b) hybride Trägheitsnavigationssysteme mit einem integrierten weltweiten Satelliten-Navigationssystem (GNSS) oder "Datenbankgestützten Navigationssystem" ("DBRN") zur Navigation, Lageregelung, Lenkung oder Steuerung, nach normaler Ausrichtung, und mit einer Positionsgenauigkeit des INS, nach Ausfall des GNSS oder des "DBRN" von bis zu vier Minuten Dauer, von kleiner als 10 m 'Circular Error Probable' ('CEP');
- c) Trägheitsmessgeräte für Kurs oder Nordfestlegung und mit einer der folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:
 1. konstruiert für eine Kurs- oder Nordfestlegungsgenauigkeit kleiner (besser)/gleich $0,07^\circ$ s (lat) (gleichbedeutend mit 6 Bogenminuten (rms) bei 45 Grad geografischer Breite) oder
 2. konstruiert für Nicht-Betriebs-Schockwerte (non-operating shock level) von größer/gleich 900 g über eine Zeitdauer von größer/gleich 1 ms;
- d) Trägheitsmessgeräte einschließlich Trägheitsmeseinheiten (Inertial Measurement Unit (IMU)) und Trägheitsreferenzsysteme (Inertial Reference System (IRS)), die von der Nummer 7A001 oder 7A002 erfasste Beschleunigungsmesser oder Kreisel enthalten, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

Anmerkung 1: Die in Unternummer 7A003a und 7A003b genannten Parameter müssen unter einer der folgenden Umgebungsbedingungen eingehalten werden:

- a) zufallsverteilte Vibration (input random vibration) mit einer Gesamtstärke von 7,7 g rms in der ersten halben Stunde und einer Gesamttestzeit von 1,5 Stunden in allen drei Achsen mit allen folgenden Schwingungseigenschaften:
 1. konstante spektrale Leistungsdichte (Power Spectral Density, PSD) von $0,04 \text{ g}^2/\text{Hz}$ im Frequenzbereich 15 Hz bis 1 000 Hz und
 2. spektrale Leistungsdichte von $0,04 \text{ g}^2/\text{Hz}$ bei 1 000 Hz auf $0,01 \text{ g}^2/\text{Hz}$ bei 2 000 Hz abfallend,
- b) Roll- und Gierrate größer/gleich 2,62 rad/s ($150^\circ/\text{s}$) oder
- c) nationale Prüfbedingungen äquivalent den in a) oder b) beschriebenen Bedingungen.

Anmerkung 2: Nummer 7A003 erfasst keine Trägheitsnavigationssysteme, die für den Einsatz in "zivilen Luftfahrzeugen" von einer Zivilluftfahrtbehörde in einem "Teilnehmerstaat" zugelassen sind.

Anmerkung 3: Nummer 7A003c1 erfasst nicht Theodolitensysteme mit eingebauten Trägheitsgeräten, die besonders konstruiert sind für zivile Landvermessungszwecke.

7A003 d) (Fortsetzung)

Technische Anmerkungen:

1. Unternummer 7A003b bezieht sich auf Systeme, in denen ein INS und andere unabhängige Hilfsnavigationseinrichtungen in eine Einheit integriert sind, um eine Leistungssteigerung zu erreichen.
2. 'Circular Error Probable' ('CEP') bezeichnet innerhalb einer kreisförmigen Normalverteilung den Radius des Kreises, der 50 % der einzelnen durchgeführten Messungen enthält, oder den Radius des Kreises, in dem eine 50-% Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins besteht.

7A004 Astro-Kreiselkompass und andere Vorrichtungen, die Position oder Orientierung durch automatisches Verfolgen von Himmelskörpern oder Satelliten bestimmen, mit einer Azimutgenauigkeit kleiner (besser)/gleich 5 Bogensekunden.
[W, M]

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 7A104.

7A005 Empfangseinrichtungen für weltweite Satelliten-Navigationssysteme (GPS oder GLONASS), mit einer der folgenden Eigenschaften, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:
[W, M]

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 7A105.

- a) Verwendung von Entschlüsselungsverfahren oder
- b) Verwendung einer null-steuernden (null-steerable) Antenne.

7A006 Luftfahrzeughöhenmesser mit Betriebsfrequenzen außerhalb des Frequenzbereichs von 4,2 bis 4,4 GHz und mit einer der folgenden Eigenschaften:
[W, M]

ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 7A106.

- a) "Leistungsmanagement" oder
- b) Anwendung von Phasensprungmodulation (PSK).

7A008 Unterwasser-Sonarnavigationssysteme mit Doppler-Geschwindigkeitsmesser oder mit Korrelations-Geschwindigkeitsmesser, integriert mit einem Kursgeber und mit einer Positionsgenauigkeit von kleiner (besser)/gleich 3 % Kreisfehlerwahrscheinlichkeit ('Circular Error Probable' ('CEP')) bezogen auf die zurückgelegte Strecke, und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.
[W]

Anmerkung: Nummer 7A008 erfasst nicht Systeme, die besonders konstruiert sind für den Einbau in Überwasserschiffen oder Systeme, die akustische Baken oder Bojen benötigen, die Positionsdaten liefern.

Ergänzende Anmerkung :

Akustische Systeme: siehe Unternummer 6A001a; Sonarusrüstung zur Messung der Korrelations- oder Dopplergeschwindigkeit: siehe Unternummer 6A001b.

Andere Systeme der Meeres- und Schiffstechnik: siehe Nummer 8A002.

7A101 [M] 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 [M] Jede Art von Kreiseln, die nicht von Nummer 7A002 erfasst werden, geeignet für 'Flugkörper' mit einer Nenn-'Stabilität' der "Driftrate" kleiner (besser) als 0,5°/h (1 Sigma oder rms) in einer 1-g-Umgebung und besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

Technische Anmerkungen:

1. 'Flugkörper' im Sinne von Nummer 7A102 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.
2. 'Stabilität' im Sinne von Nummer 7A102 ist definiert als ein Maß für das Verhalten, eine bestimmte Eigenschaft oder einen Leistungsparameter unverändert beizubehalten, wenn sie kontinuierlich definierten Betriebsbedingungen ausgesetzt sind (IEEE Standard 528-2001 Abschnitt 2.247).

7A103 [M] Instrumentierung, Navigationsausrüstung und -systeme, die nicht von Nummer 7A003 erfasst werden, wie folgt, sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

- a) Trägheits- oder sonstige Geräte, die Beschleunigungsmesser oder Kreisel verwenden, wie folgt, und Systeme, in denen solche Geräte eingebaut sind:
 1. Beschleunigungsmesser, die von Unternummer 7A001a3 oder 7A001b oder Nummer 7A101 erfasst sind, oder Kreisel die von Unternummer 7A002 oder 7A102 erfasst sind, oder
 2. Beschleunigungsmesser, die von Unternummer 7A001a1 oder 7A001a2 erfasst sind, mit allen folgenden Eigenschaften:
 - a) konstruiert zur Verwendung in Trägheitsnavigationssystemen oder in Lenksystemen jeder Art, geeignet für 'Flugkörper',
 - b) "Nullpunkt"- "Wiederholbarkeit" (bias repeatability) kleiner (besser) als 1 250 μg und
 - c) "Skalierungsfaktor"- "Wiederholbarkeit" kleiner (besser) als 1 250 ppm;

Anmerkung: Unternummer 7A103a erfasst keine Ausrüstung, die von Nummer 7A001 erfasste Beschleunigungsmesser enthält, sofern diese Beschleunigungsmesser für Arbeiten an Bohrlöchern bestimmt und als MWD (Measurement While Drilling) Sensoren zur Messung während des Bohrvorgangs besonders konstruiert sind.

- b) integrierte Fluginstrumentensysteme, die Stabilisierungskreisel oder Autopiloten enthalten, konstruiert oder geändert zur Verwendung in "Flugkörpern";

7A103 (Fortsetzung)

- c) 'integrierte Navigationssysteme', konstruiert oder geändert für 'Flugkörper' mit einer Navigationsgenauigkeit von 200 m CEP (Circle of Equal Probability) oder weniger;

Technische Anmerkungen:

Ein 'integriertes Navigationssystem' besteht typischerweise aus folgenden Komponenten:

1. Trägheitsmesseinrichtung (z.B. Fluglage- und Steuerkursreferenzsystem, Trägheitsreferenzeinheit oder Trägheitsnavigationssystem),
2. mindestens einem externen Sensor, um die Position und/oder die Geschwindigkeit entweder periodisch oder kontinuierlich während des Fluges zu aktualisieren (z.B. Satellitennavigationsempfänger, Radarhöhenmesser und/oder Doppler-Radar) und
3. Hardware und "Software" für die Integration.

- d) dreiachsige Magnet-Kurs-Sensoren, konstruiert oder geändert zur Integration mit Flugsteuerungs- und Navigationssystemen, mit allen folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

1. interne Neigungskompensation in der Nick- ($\pm 90^\circ$) und Rollachse ($\pm 180^\circ$);
2. geeignet, bezogen auf das lokale Magnetfeld, innerhalb von $\pm 80^\circ$ geografischer Breite eine Azimutgenauigkeit von besser (kleiner) als 0,5 Grad (rms) zu gewährleisten.

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

Technische Anmerkung:

'Flugkörper' im Sinne von Nummer 7A103 bedeutet vollständige Raketensysteme und unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit einer Reichweite größer als 300 km.

7A104 [M] Astro-Kreiselkompass und andere Vorrichtungen, die nicht von Nummer 7A004 erfasst werden, die Position oder Orientierung durch automatisches Verfolgen von Himmelskörpern oder Satelliten bestimmen, sowie besonders konstruierte Bestandteile hierfür.

7A105 [M] Empfangseinrichtungen für weltweite Satelliten-Navigationssysteme (GNSS, z.B. GPS, GLONASS oder Galileo) mit einer der folgenden Eigenschaften und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

- a) konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen, von Nummer 9A012 erfassten unbemannten Luftfahrzeugen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen oder
- b) konstruiert oder geändert für Luftfahrtanwendungen und mit einer der folgenden Eigenschaften:
 1. geeignet zur Ermittlung von Navigationsdaten bei Geschwindigkeiten größer als 600 m/s,
 2. Verwendung von Entschlüsselungsverfahren, konstruiert oder geändert für militärische oder staatliche Zwecke, um Zugriff auf verschlüsselte GNSS-Signale/Daten zu erlangen, oder
 3. besonders konstruiert, um mittels Störschutzmaßnahmen (anti-jam features), z.B. nullsteuernde Antennen oder elektronisch steuerbare Antennen, den Betrieb in einer Umgebung von aktiven oder passiven Gegenmaßnahmen zu gewährleisten.

Anmerkung: Die Unternummern 7A105b2 und 7A105b3 erfassen keine GNSS-Einrichtungen, konstruiert für kommerzielle oder zivile Zwecke oder Safety of Life-Dienste (z.B. Datenintegrität, Flugsicherheit).

- 7A106 Höhenmesser, die nicht von Nummer 7A006 erfasst werden, die nach dem Radar- oder "Laser"-
[M] 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 (Peil-
[M] geräte) oder Geländecharakteristiken, konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer
9A004 erfassten Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen.
- Anmerkung: Nummer 7A115 schließt Sensoren für folgende Ausrüstung ein:
a) Ausrüstung für die Darstellung von Geländekonturen,
b) Bildsensorausrüstung (aktive und passive),
c) passive Interferometerausrüstung.
- 7A116 Flugsteuerungssysteme und -servoventile wie folgt, konstruiert oder geändert zur Verwendung in von
[M] Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen:
- a) hydraulische, mechanische, optronische oder elektromechanische Flugsteuerungssysteme einschließlich fly-by-wire-Systemen;
 - b) Ausrüstung zur Fluglageregelung;
 - c) Flugsteuerungsservoventile, konstruiert oder geändert für die in Unternummer 7A116a oder 7A116b erfassten Systeme und konstruiert oder geändert für den Betrieb in Vibrationsumgebungen größer 10 g rms zwischen 20 Hz und 2 kHz.
- 7A117* "Steuerungssysteme", geeignet für "Flugkörper", mit einer erreichbaren Systemgenauigkeit
[M] kleiner/gleich 3,33 % der Reichweite (z.B. ein "CEP-Wert" kleiner/gleich 10 km bei einer Reichweite von 300 km).

7B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

- 7B001* Prüf-, Kalibrier- oder Justiereinrichtungen, besonders konstruiert für die von Nummer 7A erfasste
[W, M] Ausrüstung.

Anmerkung: Nummer 7B001 erfasst nicht Ausrüstung für Wartung und Inspektion der 'Instandhaltungsstufe I' oder der 'Instandhaltungsstufe II'.

Technische Anmerkungen:

1. 'Instandhaltungsstufe I':

Der Ausfall einer Einheit eines Trägheitsnavigationssystems wird im Luftfahrzeug durch entsprechende Anzeigen an der Überwachungs- und Anzeigeeinheit oder durch Statusmeldungen vom entsprechenden Subsystem gemeldet. Anhand des Wartungshandbuchs kann die Ausfallursache bis auf die Ebene der defekten austauschbaren 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 austauschbare Baugruppe (SRA) zu lokalisieren. Die defekte SRA wird anschließend durch eine funktionierende Einheit ersetzt. Die defekte SRA (oder auch die komplette LRU) wird dann zur Instandsetzung an den Hersteller eingeschickt.

Ergänzende Anmerkung:

Wartung der 'Instandhaltungsstufe II' schließt nicht den Ausbau erfasster Beschleunigungsmesser oder Kreiselsensoren aus einer SRA ein.

- 7B002 [W, M] Ausrüstung wie folgt, besonders konstruiert für die Charakterisierung von Spiegeln für Ring"laser"-Kreisel:
- ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 7B102.**
- a) Streustrahlungsmesser mit einer Messgenauigkeit kleiner (besser)/gleich 10 ppm;
 - b) Profilmesser mit einer Messgenauigkeit kleiner (besser)/gleich 0,5 nm (5 Angström).
- 7B003* [W, M] Einrichtungen, besonders konstruiert für die "Herstellung" der von Nummer 7A erfassten Ausrüstung.
- Anmerkung: Nummer 7B003 schließt folgende Ausrüstung ein:
- Prüfstände für Kreiselabstimmung,
 - dynamische Auswuchtvorrichtungen für Kreisel,
 - Kreisel-Einlaufprüfstände und -Motorprüfstände,
 - Vorrichtungen zum Evakuieren und Füllen von Kreiseln,
 - Zentrifugalvorrichtungen für Kreisellager,
 - Einrichtungen für die Achsenjustierungen von Beschleunigungsmessern,
 - Spulenwickelmaschinen für faseroptische Kreisel.
- 7B102 [M] Reflektometer, besonders konstruiert zur Charakterisierung von Spiegeln für Ring"laser"-Kreisel, mit einer Messgenauigkeit kleiner (besser)/gleich 50 ppm.
- 7B103* [M] "Herstellungsanlagen" und "Herstellungsausrüstung" wie folgt:
- a) "Herstellungsanlagen", besonders konstruiert für die "Herstellung" der von Nummer 7A117 erfassten "Steuerungssysteme";
 - b) "Herstellungsausrüstung" und andere Prüf-, Kalibrier- oder Justiereinrichtungen, die nicht von Nummer 7B001 bis 7B003 erfasst werden, konstruiert oder geändert für die von Nummer 7A erfasste Ausrüstung.
- 7C Werkstoffe und Materialien**
- Kein Eintrag.
- 7D Datenverarbeitungsprogramme (Software)**
- 7D001 [W, M] "Software", besonders entwickelt oder geändert für die "Entwicklung" oder "Herstellung" der von Nummer 7A oder 7B erfassten Ausrüstung.
- 7D002 [W, M] "Software" (nur "Quellcode") für die "Verwendung" aller Trägheitsnavigationssysteme, einschließlich Trägheitsnavigationsgaräten, die von Nummer 7A003 oder 7A004 nicht erfasst werden, sowie für Fluglage- und Steuerkursreferenzsysteme ('AHRS'-Systeme).
- Anmerkung: Nummer 7D002 erfasst nicht "Quellcode" für die "Verwendung" kardanisch aufgehänger 'AHRS'.
- Technische Anmerkung:
'AHRS' unterscheidet sich im Allgemeinen von Trägheitsnavigationssystemen (INS) dadurch, dass 'AHRS' die Fluglageinformationen liefert, aber normalerweise nicht die bei INS üblichen Informationen über Beschleunigung, Geschwindigkeit und Position.

- 7D003 [W] "Software" wie folgt:
- a) "Software", besonders entwickelt oder geändert zur Verbesserung des Betriebsverhaltens oder zur Verringerung des Navigationsfehlers von Systemen auf die in Nummer 7A003, 7A004 oder 7A008 angegebenen Werte;
 - b) "Software" (nur "Quellcode") für hybride integrierte Systeme, die das Betriebsverhalten von Systemen verbessern oder deren Navigations-Genauigkeit auf den in Nummer 7A003 oder 7A008 spezifizierten Wert erhöhen, indem kontinuierlich Kursdaten mit einer Art der folgenden Navigationsdaten kombiniert werden:
 1. Geschwindigkeitsdaten von Doppler-Radarsystemen oder Sonarsystemen,
 2. Referenzdaten von weltweiten Satelliten-Navigationssystemen (GPS oder GLONASS) oder
 3. Daten von "Datenbankgestützten Navigationssystemen" ("DBRN");
 - c) "Software" (nur "Quellcode") für integrierte Luftfahrtelektronik- oder Flugkontrollsysteme, die Sensordaten kombinieren und wissensbasierte "Expertensysteme" verwenden;
 - d) "Software" (nur "Quellcode") für die "Entwicklung" von:
 1. digitalen Flugsteuerungssystemen zur "vollautomatischen Regelung eines Fluges",
 2. integrierten Antriebs- und Flugregelsystemen,
 3. Flugregelsystemen mit drahtgebundener (fly-by-wire) oder lichtleitergebundener (fly-by-light) Steuerung,
 4. fehlertoleranten oder selbstrekonfigurierenden "aktiven Flugsteuerungssystemen",
 5. automatischen Luftfahrzeugpeilanlagen,
 6. Luftwertesystemen auf der Basis statischer Oberflächenwerte oder
 7. nach dem Rasterverfahren arbeitenden Head-up-displays oder dreidimensionalen Anzeigen;
 - e) "Software" für den computergestützten Entwurf (CAD), besonders entwickelt für die "Entwicklung" von "aktiven Flugsteuerungssystemen", mehrachsigen, drahtgebundenen (fly-by-wire) oder lichtleitergebundenen (fly-by-light) Hubschraubersteuerungen oder "Drehmomentausgleichs- oder Richtungssteuerungssystemen mit regelbarer Zirkulation", deren "Technologie" von Unternummer 7E004b, 7E004c1 oder 7E004c2 erfasst wird.
- 7D101* [M] "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 [M] "Software" für die Integration (Integrations"software") wie folgt:
- a) "Software" für die Integration der von Unternummer 7A103b erfassten Ausrüstung;
 - b) "Software", besonders entwickelt für die Integration der von Nummer 7A003 oder Unternummer 7A103a erfassten Ausrüstung;
 - c) "Software" für die Integration, konstruiert oder geändert für von Unternummer 7A103c erfasste Ausrüstung.
- Anmerkung: *Üblicherweise enthält "Software" für die Integration eine Kalmanfilterung.*
- 7D103 [M] "Software", besonders entwickelt für die Modelldarstellung oder Simulation von "Steuerungssystemen", die von Nummer 7A117 erfasst werden, oder für deren Integrationsplanung in von Nummer 9A004 erfasste Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfasste Höhenforschungsraketen.
- Anmerkung: *Von Nummer 7D103 erfasste "Software" bleibt erfasst, wenn sie mit der von Nummer 4A102 erfassten Hardwareausrüstung kombiniert wird.*

7E Technologie

7E001* "Technologie" entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die "Entwicklung" von Ausrüstung oder "Software", die von Nummer 7A, 7B oder 7D erfasst wird.
[W, M]

7E002* "Technologie" entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die "Herstellung" von Ausrüstung, die von Nummer 7A oder 7B erfasst wird.
[W, M]

7E003 "Technologie" entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die Reparatur, Überholung oder Wartung von Ausrüstung, die von den Nummern 7A001 bis 7A004 erfasst wird.
[W, M]

Anmerkung: Nummer 7E003 erfasst nicht Wartungs"technologie", die in unmittelbarem Zusammenhang mit der Kalibrierung, dem Entfernen oder dem Auswechseln beschädigter oder nicht mehr instandsetzbarer auswechselbarer Einheiten (LRU) und auswechselbarer Baugruppen (SRA) eines "zivilen Luftfahrzeugs" gemäß Definition in der Wartung der 'Instandhaltungsstufe I' oder der Wartung der 'Instandhaltungsstufe II' steht (siehe Technische Anmerkungen zu Nummer 7B001).

7E004 "Technologie" wie folgt:
[W]

- a) "Technologie" für die "Entwicklung" oder "Herstellung" eines der Folgenden:
1. automatischen Luftfahrzeugpeilanlagen mit Betriebsfrequenzen größer als 5 MHz,
 2. Luftwertesystemen, die ausschließlich auf der Basis statischer Oberflächenwerte arbeiten, d.h., die konventionelle Luftwertesensoren unnötig machen,
 3. nach dem Rasterverfahren arbeitenden Head-up-displays oder dreidimensionalen Anzeigen für "Luftfahrzeuge",
 4. Trägheitsnavigationssystemen oder Astro-Kreiselkompassen, die von Nummer 7A001 oder 7A002 erfasste Beschleunigungsmesser oder Kreisel enthalten,
 5. elektrischen Stellmotoren (elektromechanische, elektrohydrostatische und in Stellteinheiten integrierte Stellmotoren), besonders konstruiert zur "Hauptsteuerung" (primary flight control),
 6. "optischen Sensor-Arrays für Flugsteuerungszwecke" (flight control optical sensor array), besonders konstruiert zur Realisierung von "aktiven Flugsteuerungssystemen" oder
 7. "Datenbankgestützte Navigationssysteme" ("DBRN") konstruiert für Unterwasser-Navigation, die Sonar- oder Gravitations-Datenbanken nutzen und die eine Positionsgenauigkeit kleiner (besser)/gleich 0,4 nautische Meilen liefern;

[M]

- b) "Technologie" für die "Entwicklung" von "aktiven Flugsteuerungssystemen" (einschließlich fly-by-wire oder fly-by-light) wie folgt:
1. Konfigurationsentwurf für die Verknüpfung zwischen mehreren mikroelektronischen Datenverarbeitungselementen (Bordcomputern), um eine "Echtzeitverarbeitung" zur Durchführung der Flugregelung zu erreichen,
 2. Kompensation der Flugregelung hinsichtlich Einbauart der Sensoren und dynamischer Zellenbelastung, d.h. Kompensation von Schwingungen in der Umgebung der Sensoren oder von Veränderungen der Lage der Sensoren zum Flugzeugschwerpunkt,
 3. elektronische Überwachung von Datenredundanz oder Systemredundanz für Fehlererkennung, Fehlerbewertung, Fehlerlokalisierung oder Neukonfiguration,

Anmerkung: Unternummer 7E004b3 erfasst nicht die "Technologie" zur Entwicklung physikalischer Redundanz.

- 7E004 b) *(Fortsetzung)*
4. Flugsteuerungen, die während des Fluges eine Neukonfiguration der Widerstandsgröße des Steuergefühls erlauben, um eine autonome Steuerung von Luftfahrzeugen in Echtzeit zu erreichen,
- [M] 5. Integration digitaler Flugregelungs-, Navigations- und Antriebssteuerdaten in ein digitales Flugmanagementsystem zur "vollautomatischen Regelung eines Fluges",
- Anmerkung: *Unternummer 7E004b5 erfasst nicht:*
- a) *"Technologie" für die "Entwicklung" der Integration von digitalen Flugsteuerungs-, Navigations- und Triebwerkssteuerungsdaten in ein digitales Flugmanagementsystem zur "Flugwegoptimierung",*
- b) *"Technologie" für die "Entwicklung" von "Luftfahrzeug"-Fluginstrumentensystemen, die ausschließlich für Navigation und Landeanflüge mit VOR, DME, ILS oder MLS integriert wurden.*
6. vollautomatische, digitale Flugsteuerungssysteme oder mit mehreren Sensoren ausgerüstete vollautomatische Flugführungssysteme, die wissensgestützte "Expertensysteme" beinhalten;
- Anmerkung: *"Technologie" für "FADEC" (full authority digital engine control): siehe Unternummer 9E003a9.*
- 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 Blattsteuerung verwendet werden.
- 7E101* "Technologie" entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die "Verwendung" von Ausrüstung oder "Software", erfasst von Nummer 7A001 bis 7A006, 7A101 bis 7A106, 7A115 bis 7A117, 7B001, 7B002, 7B003, 7B102, 7B103 oder 7D101 bis 7D103.
- [M]
- 7E102 "Technologie" zum Schutz flugelektronischer und elektrischer Bauteile gegen elektromagnetische Impulse (EMP) und elektromagnetische Störungen (EMI) durch externe Quellen wie folgt:
- [M]
- a) Entwurfs"technologie" für Abschirmungsvorrichtungen;
- b) Entwurfs"technologie" für die Auslegung von gehärteten elektrischen Schaltkreisen und gehärteten Bauteilen;
- c) Entwurfs"technologie" für die Ermittlung von Härtungskriterien für Unternummer 7E102a oder 7E102b.
- 7E104 "Technologie" für die Integration von Flugsteuerungs-, Lenk- und Antriebsdaten in ein Flug-Managementsystem zur Flugbahnoptimierung von Raketensystemen.
- [M]