

**Informationsblatt  
„Orientierungshilfe zu möglichen  
Instandhaltungsanweisungen und Instandhaltungsprüfungen  
zur Auflistung in Instandhaltungsprogrammen (IHP)  
bezüglich der Avioniksysteme wie z. B.  
Luftfahrzeugausrüstung zur Fluglage-, Kurs- und Luftdatenbestimmung,  
zur Navigation, Kommunikation und Flugsicherung“**

**Prüfbeispiele für typische Anlagen und Geräte**

Die unten als Tabelle aufgeführte Zusammenstellung von Funktionstests an verbreiteten Avionik-Komponenten ist als Orientierungshilfe für die Erarbeitung eines konkreten Prüfprogramms im Rahmen der Erstellung des IHP für ein Luftfahrzeug gedacht. Sie ersetzen nicht die von den Luftfahrzeug- bzw. Geräteherstellern erstellen Anweisungen zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (vgl. M.A.302 d) ii)), die bei der Erstellung eines IHP zu berücksichtigen sind. Die Tabelle erhebt zudem keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Sie geht davon aus, dass die Geräte in der Regel am Boden und im eingebauten Zustand (stets im Anlagenzusammenhang) mit Hilfe gängiger Prüfgeräte (Ramp-Tester) untersucht werden. Messungen der Sendeleistung bzw. der Empfindlichkeit (HF, VHF, UHF, SHF, etc.) sollten dementsprechend möglichst über die Antennen hinweg (grob quantitative Ergebnisse ausreichend) durchgeführt werden. In einigen Fällen kann es erforderlich bzw. sinnvoll sein, ergänzende Flugtests durchzuführen.

Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Gerät	Vorgehensweise / Prüfungen	Anmerkungen
<b>VHF Funkgeräte</b>	<p>Sendeleistung, Frequenzablage Modulationsgrad (ggf. mittels Sprechprobe) Empfindlichkeit, Squelcheinsatz Lautstärke, Störungen</p> <p>Sprechprobe, falls möglich mit weit entfernter Station (Antennenhöhe und Radiohorizont beachten)</p>	<p>Tests auf der Frequenzbandmitte meist ausreichend, bei Geräten mit mehreren Quarzen bzw. Oszillatoren weitere Frequenzen testen.</p> <p>Zusatzmessungen an den Bandgrenzen sowie Stehwellenmessungen nur bei Indikation oder wenn durch Geräteeigenschaften nahelegend.</p>
<b>Kurzwellenfunkanlagen (HF) mit SELCAL</b>	<p>Sendeleistung, Frequenzablage Modulationsgrad (ggf. mittels Sprechprobe) Empfindlichkeit, Squelcheinsatz Lautstärke, Störungen</p> <p>Sprechprobe und SELCAL Check mit weit entfernter Station</p>	<p><i>Tests nicht im Hangar durchführen! Auf ausreichende Sicherheitsabstände achten!</i></p> <p>Mindestens zwei weit auseinander liegende Frequenzen verwenden.</p>
<b>Notsender (ELT)</b>	<p>Testausstrahlung 121,5 / 243 MHz Funktionskontrolle mittels V/UHF COMM oder Ramp-Tester</p> <p>406 MHz Funktion nur als Selbsttest</p> <p>Verfallsdatum der ELT-Batterie (oft 5 Jahre)</p>	<p><i>Testausstrahlungen nur in den ersten fünf Min. einer Stunde für max. 10 Sekunden (drei Sweeps), Tower vorher informieren</i></p> <p>Verifikation der Kodierung nur bei Indikation.</p>
<b>VHF Navigationsgeräte (NAV/LOC/GS)</b>	<p>Empfindlichkeit Modulation mittels „Flag in View“ (NAV- bzw. GS-Warnflagge) Wiedergabe der ID-Audiosignale, Störungen (ggf. Mute Funktion) Anzeigeabweichung VOR: mindestens vier Schritte (gleichmäßig) LOC/GS: Halb- / Vollausschlag, rechts / links Zentrierungsfehler (0-Ausschlag) TO/FROM Anzeige (nur VOR)</p> <p>Richtigkeit einer RMI Anzeige (nur VOR) oder anderer über Repeater angeschlossener Anzeigen während obigen Tests</p>	<p>Tests auf der Frequenzbandmitte des jeweiligen Subbandes meist ausreichend</p> <p>Zusatzmessungen an den Bandgrenzen nur bei Indikation oder wenn durch Geräteeigenschaften nahelegend.</p>
<b>Entfernungsmessgerät (DME)</b>	<p>Ausgangsleistung (Peak Power) Entfernung (nah, fern; z.B. 1NM, 100NM) ggf. Geschwindigkeit, Zeit Abfragerate (Such- bzw. Verfolgungsmodus) Wiedergabe der ID-Audiosignale</p> <p>Scanning DME nach Herstellerangaben, ggf. nur über FMS möglich, Flugtest erwägen</p>	<p>Tests auf einem X- und einem Y-Kanal ausreichend. Einstellung ggf. über VHF-NAV</p>

Gerät	Vorgehensweise / Prüfungen	Anmerkungen
<b>Funkpeilgerät (ADF)</b>	<p>Empfindlichkeit ID-Audiosignale (ggf. Rundfunk), Störungen Zeigerlage bei fehlendem/schwachem Signal</p> <p>Richtungsanzeige(n), Verifikation durch Rechnung oder anderes Navigationssystem Mindestens vier Kursausrichtungen des Lfz., (möglichst 45 Grad von der Längsachse, ggf. unterschiedliche NDB Stationen benutzen)</p>	<p>Mindestens zwei weit auseinander liegende Frequenzen testen, zum Abhören der Kennung auch BFO verwenden.</p> <p>Falls Flugtest: ADF mit GPS oder VOR vergleichen. Verhalten bei Stationsüberflug prüfen.</p>
<b>Empfänger für Markierungsfunkfeuer</b>	<p>Empfindlichkeit in (Low und High) mit allen drei Tönen Aufleuchten der richtigen Anzeigelampen Hörbarkeit der richtigen Signaltöne</p>	Grob quantitativ
<b>Satelliten- Navigationsgerät (GPS)</b>	<p>Selbsttest</p> <p>Anzeige der empfangbaren Satelliten Integritäts- und Signalqualitätsparameter</p> <p>eigene Position (ggf. Höhe, GPS-berechnet bzw. vom Alticoder oder ADC empfangen)</p> <p>Direct-To Funktion: Richtungs- und Entfernungsanzeigen zu bekanntem Wegpunkt (Anzeigenaufschaltung ähnlich VOR, alle Anzeigen betrachten)</p>	<p>Im Außenbereich: Gebäudeabschattungen vermeiden.</p> <p>Im Hangar: Ggf. Repeater benutzen.</p> <p>GM zu Sonderverfahren beachten (z.B. P-RNAV).</p>
<b>Trägheits- Navigationsgerät (INS)</b>	<p>Selbsttest</p> <p>Positionseingabe Reaktion auf Bewegungen, Autoupdating via NAV, GPS, etc., Driftverhalten</p>	Test oft nur über FMS möglich
<b>Doppler Navigationsgerät</b>	Vorgehensweise entsprechend INS	
<b>Flight Management System (FMS)</b>	<p>Selbsttest</p> <p>Integritäts- und Signalqualitätsparameter aller angeschlossenen Sensoren Tuningfunktionen (automatisch bzw. manuell)</p> <p>eigene Position (ggf. Höhe, GPS-berechnet bzw. vom Alticoder oder ADC empfangen) Mehrere FMS: Cross-Fill Funktion</p> <p>Direct-To Funktion: Richtungs- und Entfernungsanzeigen zu bekanntem Wegpunkt (Anzeigenaufschaltung ähnlich VOR, alle Anzeigen betrachten)</p>	<p>Für angeschlossene GPS, siehe oben.</p> <p>GM zu Sonderverfahren beachten.</p>

Gerät	Vorgehensweise / Prüfungen	Anmerkungen
<b>Transponder</b>	Vorgehensweise gemäß US-Vorschrift 14 CFR, Part-43, Appendix F  Zusätzlich beachten: EASA SIB 2011-15R2 verbindliche zusätzliche Prüf-Höhenwerte im Falle Gilham codierter Höhenübermittlung: 1.000ft, 4.100ft, 15.700ft, 31.000ft	<i>Abstrahlende Tests nur in abgeschirmter Umgebung ausführen, Gefahr von ACAS- Fehllarmen!</i>
<b>Fernbediengeräte</b>	Selbsttest Kommunikation mit den angeschlossenen Geräten (ggf. in beide Richtungen), Prioritäten	z.B. Radio Management Unit (RMU)
<b>Flugdatenschreiber (FDR), Aufzeichnungsgeräte für die Cockpitkommunikation (CVR)</b>	Vorgehensweise gemäß ICAO Annex 6, Part I, Appendix 8, 7. ICAO Annex 6, Part II, Appendix 3.1, 7. ICAO Annex 6, Part III, Appendix 5, 6. (oder aktuellere Revisionen)	jährliche Prüfung der Aufzeichnungsqualität FDR Re-Kalibrierung: System: alle 5 Jahre Dedizierte Sensoren für Druckhöhe und Fahrt alle 2 Jahre
<b>Künstlicher Horizont</b>	Antrieb (Vakuum oder elektrisch) Warnflagge  Stabilität (bei Stillstand und Bewegung um 360 Grad) ggf. Aufrichtbarkeit	Beim Rollen testen, ggf. Flugtest, Standardkurve und Kurve mit 45 Grad Querlage. Alle Horizontanzeigen prüfen.
<b>Drehratenanzeige</b>	Antrieb (Vakuum oder elektrisch)  Stabilität, Plausibilität	ggf. Flugtest mit Standardkurve Alle Drehratenanzeigen prüfen.
<b>Kompassanlage (Sensorbezogen)</b>	Überprüfung bzw. Kompensation nach der „Compass Swing Method“ gemäß Abschnitt 12-37 des FAA AC 43.13-1B, CHG 1 (oder aktuellere Revisionen)	Magnetfeldsensoren bzw. „Whiskey Compass“ Alle Kursanzeigen prüfen.
<b>Kurskreisel (freilaufend)</b>	Antrieb (Vakuum oder elektrisch)  Stabilität, Drehrichtung, gleichmäßig. Drehen (bei Stillstand und Bewegung um 360 Grad) Driftverhalten	Beim Rollen testen.
<b>Kurskreisel (gestützt)</b>	Basistests wie beim freilaufenden Kurskreisel Warnflagge  Richtigkeit der Kursanzeige im gestützten Modus (mindestens vier Richtungen) Bewegbarkeit der Kompassrose im freilaufenden Modus nach rechts und links über Slew Funktion Automatisches Einjustieren der Kursanzeige nach Wiedereinschalten des gestützten Modus	Falls mehrere Anzeigen an ein Kreiselsystem angeschlossen sind, alle prüfen.
<b>AHARS/IRS</b>	Selbsttest  Vorgehensweise entsprechend Künstlicher Horizont und Kurskreisel	Laser-, Faserkreisel. MEMS

Gerät	Vorgehensweise / Prüfungen	Anmerkungen
<b>Radarhöhenmesser</b>	<p>Selbsttest</p> <p>Höhenanzeige am Boden DH-Anzeige und –Einstellung, Flagge</p> <p>Beim Flugtest: Plausibilität der angezeigten Höhe, gleichmäßige Zeigerbewegung im Sink- oder Steigflug</p>	
<p><b>Luftdatenanzeigen</b> mech. Anzeigen oder Air Data Computer (ADC)</p> <p>Höhe, Fahrt Temperatur</p>	<p>externe Sonden sauber, trocken, heizbar Anlage entwässert, frei von Schmutz,</p> <p>keine Leckagen im Gesamtsystem siehe Abschnitt 12-57 des FAA AC 43.13-1B, CHG 1 bzw. CS-23/25.1325 (oder aktuellere Revisionen)</p> <p>ADC Selbsttest Statikdrucktest gemäß US-Vorschrift 14 CFR, Part-43, Appendix E, zusätzlich LBA LTA´s 2000-156, D-2006-331 beachten Variometer mittesten</p> <p>Staudrucktest gemäß Abschnitt 12-59 ff. des FAA AC 43.13-1B, CHG 1 (oder aktuellere Revisionen), mindestens 10x4 Werte der Fahrtanzeige gleichverteilt über den Fahrt- und Höhenbereich des Lfz.</p> <p>Angezeigte Werte: Temperatur, Anstellwinkel</p>	<p>Falls mehrere Anzeigen an ein ADC- System angeschlossen sind, alle prüfen.</p> <p>Abweichend zu 14 CFR Part-43, Appendix. E: Case Leak Test nur bei Reparatur d. Instruments oder im Indikationsfall RVSM: andere Toleranzen</p> <p>Toleranzen siehe: CS-23/25/27/29.1323</p>
<b>Autopilot Flight Director</b>	<p>Selbsttest am Boden</p> <p>Soweit möglich: Test am Boden, sonst Flugtest:</p> <p>Stabilität der Modi, Einstellbarkeit der Vorgaben (z.B. Pitch, Roll, HDG) Basismodi: Pitch, Roll, HDG Laterale NAV Modi mit allen Quellen für Navigationsdaten (z.B. VOR, GPS, etc.) Vertikale Modi: Höhenhaltung, Vertikalgeschwindigkeit Control Wheel Steering (CWS) Verfahrensmodi (z.B. Warteschleife) Gierdämpfer Geschwindigkeitsmodi Anflug Modi, (Non-Precision, ILS) mit allen Quellen für Navigationsdaten</p> <p>Autopilot abschaltbar, kein Überschwngen</p>	<p>Flight Director bzw. Autopilot folgen den Vorgaben unverzüglich, gleichmäßig und in ausreichender Genauigkeit (qualitativ bewerten)</p> <p>Übergänge zwischen den Modi und Abschalten des Autopiloten ohne Überschwngen</p> <p>LOC, GS coupling beachten Test mit allen diesbezüglich Möglichkeiten</p>

Gerät	Vorgehensweise / Prüfungen	Anmerkungen
<p><b>Systeme zur Verbesserung der Situational Awareness</b></p> <p>Warngeräte gegen Wetter, Kollision, Bodenannäherung Überfahrt Strömungsabriss Scherwinde,</p> <p>Geräte zur Darstellung von Luftfahrtkarten</p>	<p>Selbsttest (akustische und optische Warnungen)</p> <p>Durchschalten der Funktionalitäten und Darstellungsbereiche Plausibilität der Anzeigen</p> <p>ggf. Stabilisierungs- und Ausrichtfunktionen</p> <p>Bei Wetterradar: Tests und ggf. weitere Maßnahmen gemäß Herstellerangaben</p>	<p>Kombigeräte bzw. Kombianzeigen verbreitet</p> <p><i>Wetterradartests nicht im Hangar durchführen! Auf ausreichende Sicherheitsabstände achten, ggf. Flugtest ratsam!</i></p> <p>Das Verhalten von Radar- röhren (Magnetron) über ihre Lebenszeit hinweg ist meist nicht konstant und erfordert ggf. Nachjustagen.</p>
<p><b>Audio Systeme</b> Aufschaltanlage Intercom Elektroakustik- Komponenten</p>	<p>Tests durch Sprechproben, Bewerten: Lautstärke, Verständlichkeit, ggf. Störungen Kommunikation zwischen allen Sprech- und Hörstellen im Lfz. mit allen Vorrichtungen (z.B. Headsets, Mikrofone, Lautsprecher) auch Sidetone abhören wenn vorgesehen</p> <p>Wiedergabe akustischer Warnungen von allen angeschlossenen Systemen</p> <p>Sprechproben über VHF COMM (mit allen verfügbaren PTT-Tasten)</p>	<p>Geräte oft nur im Zusammenhang testbar, Wechselwirkungen beachten.</p> <p>Audiotests bei laufenden Triebwerken durchführen.</p>
<p><b>PA Kabinen-Cockpit- kommunikations- anlage</b></p>	<p>Tests entsprechend Audio Systeme, zusätzlich: Lautstärkebereiche, Ruf- und Alarmierungsfunktionen</p>	<p>Kombinationen aus Audio- und Lichtsignalen beachten.</p> <p>Alle Lautsprecher von allen relevanten Orten aus abhören!</p>
<p><b>Notstrom- versorgung (Batteriebetrie- ben)</b></p>	<p>Selbsttest Batterien unbeschädigt und nicht überaltert (ggf. Kapazitätstest nach Herstellerangaben) automatisches und manuelles Einschalten Alle angeschlossenen Geräte versorgt Rückschalten auf Normalstromversorgung Beim Umschalten keine Spannungseinbrüche</p>	<p>Notstromversorgungen integriert in anderen Geräten auch prüfen.</p>