

1 Allgemeines

Die Installation von Ausrüstungsteilen, die der Definition „Standard Parts“ genügen, basieren auf dem Prinzip des „Non-Hazard – Non-Credit“ Konzepts der EASA. Es ist daher beim Einbau sicherzustellen, dass keine Gefährdung der Flugsicherheit durch die Installation besteht. Dieses Dokument dient als generelle Richtlinie zur Installation von solchen Ausrüstungsteilen und ist entsprechend einzuhalten. Vielfach wurden bereits durch den Luftfahrzeughersteller allgemeingültige Anweisungen für die Installation dieser Bauteile herausgegeben, in diesen Fällen ist den Herstelleranweisungen Folge zu leisten. Die Verantwortung der Einhaltung dieser Vorschriften liegt beim Halter des Luftfahrzeugs.

Diese Vorschriften basieren im Wesentlichen auf dem Advisory Circular der FAA, AC 43.13-1A und AC43.13-2B und wurden mit den Forderungen aus der CS-22 und CS-VLA der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (EASA) entsprechend ergänzt.

2 Prüfung des Geräts auf Eignung zur Installation in das betreffende LFZ

Das Gerät muss für den Einbau in ein Luftfahrzeug geeignet sein. Das bedingt, dass folgende Punkte auf luftfahrtübliche Weise vorhanden oder durch geeignete Dokumentation bekannt sind. Ist dies nicht erfüllt, so ist der Standard Part nicht für eine Installation geeignet.

- a) Es müssen geeignete Dokumente und Beschreibungen vorhanden sein, die eine Beurteilung der Eignung ermöglichen. Das sind üblicherweise Datenblätter, Betriebsanleitungen, Spezifikationen und Einbauanleitungen.
- b) Der Standard Part wird fix mit dem Luftfahrzeug verbunden und kann nicht ohne Einsatz von Werkzeug vom Luftfahrzeug entfernt werden. Lose Bauteile wie Trinkflaschen, Karten etc. zählen nicht zu Standard Parts. Displays oder GPS, die in vorgesehene fixe Halterungen zur Schnellmontage eingesetzt werden, sind jedoch zu berücksichtigen.
- c) Es ist eine Betriebsanleitung vorhanden.
- d) Die Betriebsgrenzen wie unten beschrieben müssen durch die oben genannten Dokumente definiert sein.

Die folgenden Mindestparameter sind mit den Betriebsbedingungen und Betriebsgrenzen des Luftfahrzeuges (Flughandbuch) zu vergleichen. Sollten ein oder mehrere Parameter des Geräts nicht zur Verfügung stehen oder können diese nicht erreicht werden, so kann das Gerät nicht eingebaut werden, da die Sicherheit der Installation nicht festgestellt werden kann.

- a) Maximale Höhe
- b) Temperaturbereich
- c) Betriebsspannung (Bereich wenn vorhanden, z.B. Bordspannung innerhalb der Betriebsspannung)
- d) Stromaufnahme
- e) Größe des Geräts (Platzbedarf, z.B. keine Einschränkung des Sichtbereiches oder der Abdeckung von anderen Anzeigen)
- f) Maximale Masse des Geräts im eingebauten und betriebsbereiten Zustand (z.B. mechanische Grenzwerte des Instrumentenbretts)

Die Bestimmungen über die fernmeldebehördliche Zulassung von Sende- und Empfangsanlagen bleiben von dieser Vorschrift unberührt und sind zu beachten.

3 Wahl der Montageposition

Die Angaben des Herstellers des Geräts und des Luftfahrzeuges sind zu beachten und Folge zu leisten. Diese Angaben sollen die folgenden technischen Grundvoraussetzungen erfüllen oder übersteigen.

Bei der Installation von Standard Parst ist in erster Linie darauf zu achten, dass dieser an einem dafür vorgesehenen Ort installiert wird, der vom Hersteller des Luftfahrzeuges definiert wurde. Es sind dafür vorgesehene Montagemöglichkeiten zu verwenden. Sollte es keine vorgesehenen Einbauorte oder Montagepltze geben, so ist ein Platz zu ermitteln, der folgende Kriterien erfüllt:

- a) Der Standard Part muss so montiert sein, dass die Sicht nach Außen und auf andere Instrumente nicht beeinträchtigt ist.
- b) Die Einbauposition muss so sein, dass die erforderlichen Geräte und Instrumente nicht beeinträchtigt werden (z.B. Kompass).
- c) Kein Teil der Installation des Geräts darf die Bedienung jeglicher Steuer- oder Bedieneinrichtungen beeinträchtigen.
- d) Die Struktur muss die Beschleunigungen des Geräts inklusive Halterung unter den Bedingungen einer Notlandung aushalten. Weiters darf das Gerät nicht so beschaffen oder montiert sein, dass es im Falle einer Notlandung zu Verletzungen am Torso oder Kopf kommen kann. Eine Beschädigung von tragenden Bauteilen (z.B. durch Befestigungsschrauben) muss ausgeschlossen werden.
- e) Das Gerät muss so beschaffen und montiert sein, dass keine Lichtquellen eine störende Reflexion mit sich bringen.
- f) Die Installation des Geräts darf keine Neuordnung von bereits installierten Ausrüstungsteilen mit sich bringen. Erforderliche Ausrüstungen und Instrumente müssen an den vorgesehenen Einbaupositionen verbleiben.
- g) Jedes Gerät ist mit einer dafür vorgesehene Halterung (Mounting) an der Luftfahrzeugstruktur zu befestigen. Ist vom Hersteller des Geräts keine Halterung vorgesehen, so ist eine geeignete Halterung herzustellen.

Ist das Gerät ein elektrischer Verbraucher oder benötigt dieses aus anderen Gründen eine Kühlung, so ist eine ausreichende Kühlung sicherzustellen. Eine Erwärmung von Strukturbauteilen aus Kunststoff ist nicht zulässig.

Ist das Gerät für Umluftkühlung ausgelegt, so ist ein geeigneter Montageort zu wählen.

Folgende Vorgaben müssen für den Einbauort von elektrischen Verbrauchern sichergestellt werden:

- a) Das Gerät darf nicht in der Nähe entflammbarer Flüssigkeiten oder Gase montiert werden, wie z.B. Treibstoffleitungen und Tanks oder vergleichbares, sowie nicht in der Nähe von Sauerstoffbehltern. Der Abstand des Geräts und dessen Verkabelung zu treibstofffhrenden Teilen muss mindestens 20 cm betragen.
- b) Das Gerät darf nicht so montiert werden, dass Flüssigkeiten eindringen können, die eine Fehlfunktion des Geräts mit sich bringen könnten, welche in der Folge eine Gefährdung des Luftfahrzeuges darstellen (z.B. Brandgefahr).

- c) Das Gerät muss in maximal möglicher Distanz vom magnetischen Kompass angebracht werden. Die Distanz soll mindestens 20 cm betragen. Jedenfalls ist eine Prüfung der Anzeigenauigkeit des Kompasses im Betriebszustand des Geräts erforderlich.

4 Installation des Standard Parts

4.1 Mechanische Installation

Bei manchen Luftfahrzeugen ist das Instrumentenbrett Teil der tragenden Struktur. Ist dies der Fall, dann ist ein etwaiger Ausschnitt im Rahmen einer Änderung (Minor Change) zu beantragen und nachzuweisen.

Wenn in dem Instrumentenbrett bereits Ausrüstungsteile wie Radios, Instrumente oder Handschuhfächer installiert sind, so ist das Gesamtgewicht der verbauten Geräte inklusive des Bleches zu ermitteln.

Ist vom Hersteller keine Position vorgegeben und erfolgt die Installation selbstständig, so ist mittels Federwaage zu prüfen ob die Befestigung die höchstzulässigen Lasten aus dem Flughandbuch mit der 1,5 fachen Sicherheit erträgt.

Sollte diese Berechnung oder der Test bereits an einem anderen Luftfahrzeug dieser Baureihe durchgeführt worden sein und das Gesamtgewicht gleich oder geringer ausfallen, so kann eine neuerliche Berechnung oder Test entfallen.

Bei der Installation ist zu beachten, dass es an der Montagestelle zu keiner Korrosion kommt.

Weiters ist die Halterung von Umgebungseinflüssen durch geeignete Maßnahmen zu schützen (z.B. lackieren).

Die Herstellung der Halterung hat gemäß den Richtlinien des FAA AC 43-13-1B zu erfolgen.

4.2 Elektrische Installation

Elektrische Verbraucher sind mit einem externen Hauptschalter auszurüsten, der die Stromzufuhr trennen kann. Dieser Schalter muss wie folgt beschaffen sein:

- a) Es dürfen keine besonderen Kenntnisse notwendig sein um den Schalter zu bedienen.
- b) Der Schalter muss für die elektrische Last ausgelegt sein.
- c) Es ist darauf zu achten, dass der Schalter und die Funktion des Schalters (Ein/Aus oder On/Off) eindeutig beschriftet ist.

Jeder Verbraucher muss mit einer Sicherung abgesichert sein. Diese Sicherung muss so beschaffen sein, dass sie folgende Kriterien erfüllt:

- a) Bei Verwendung eines Sicherungsautomaten muss dieser so beschaffen sein, dass er unabhängig von seiner „Schalterposition“ den Stromkreis im Falle einer Überlast trennt.

Abteilung
AOT**Spezifikation für den Einbau von „Standard Parts“**

- b) Bei jeglichen Sicherungen muss sichergestellt werden, dass die Installation des Geräts ausreichend abgesichert wird. Stehen keine Empfehlungen zur Verfügung so ist sicherzustellen, dass der Schalt- oder Schmelzpunkt der Sicherung (in Ampere) nicht den der Versorgungsdrähte unterschreitet. Das Gerät darf nicht mehr als 2 Ampere verbrauchen können.
- c) Der Verbindungsdraht von der Stromversorgung zu der Sicherung muss so kurz wie möglich gehalten werden und es ist sicherzustellen, dass dieser speziell gegen Scheuern geschützt ist.
- d) Wird ein separater Draht von der Batterie zu dem Standard Part geführt, so ist in einem Abstand von maximal 10 cm zu dem positiven Pol der Batterie zumindest eine Schmelzsicherung einzubauen.

Für die Verkabelung sind folgende Vorgaben zu beachten und sicherzustellen. Hier ist darauf zu achten, dass etwaige vom Gerätehersteller mitgelieferte vorgefertigte Kabelbäume unter Umständen nicht den Luftfahrt-Vorgaben der jeweiligen Bauvorschrift entsprechen.

- a) Die Verkabelung muss so verlegt sein, dass sie mindestens 20 cm von allen Komponenten innerhalb des Luftfahrzeuges verlegt ist, die entflammare Flüssigkeiten oder Gase führen.
- b) Die Verkabelung muss zusammengefasst werden und wo möglich mit bestehenden Kabelbäumen verlegt werden.
- c) Die Verkabelung muss so befestigt sein, dass ein Scheuern an Strukturteilen, respektive der Kontakt mit Steuerelementen ausgeschlossen werden kann. Haltepunkte sind längstens alle 10 cm vorzusehen. Weiters ist es notwendig, dass die Verkabelung so lange gewählt wird, dass kein einziger Draht der Verkabelung unter Zug steht. Lose im Luftfahrzeug liegende Verkabelungen sind nicht zulässig.
- d) Die verwendeten Drähte müssen den Spezifikationen des Luftfahrzeugherstellers entsprechen. Sind diese nicht bekannt, so können die Spezifikationen aus dem FAA AC 43.13-1B verwendet werden.
- e) Die Drahtstärke jeden einzelnen Drahtes der Verkabelung muss so gewählt werden, dass der Draht die elektrische Last tragen kann.
- f) Vorgesehene Biegeradien der Verkabelung sind einzuhalten. Spezielle Vorsicht gilt bei koaxialen Drähten.

Folgende Vorgaben gelten für Stecker:

- a) Der Stecker muss so beschaffen sein, dass er mechanisch verriegelt werden kann. Dies kann entweder durch Schraubverbindungen oder durch Schnellverschlüsse bewerkstelligt werden.
- b) Jeder Stecker muss über eine Einrichtung verfügen, die den angeschlossenen Kabelbaum gegen Zug sichert (Zugentlastung). Diese Einrichtung muss so beschaffen sein, dass die Vorgaben für die Verkabelung erfüllt werden können.
- c) Wird der Stecker außerhalb der Kabine verwendet, so müssen abgedichtete Stecker verwendet werden.
- d) Jeder Anschluss des Steckers muss für den Strom, der über diesen Anschluss führt, geeignet sein.

4.3 Installation von Standard Parts mit Batterien

Sollte das Gerät mit einer Batterie oder einem Akkumulator ausgerüstet sein, so sind folgende Vorgaben zu beachten:

- a) Die Batterie oder Akkumulator darf keine explosiven oder toxischen Gase im Betrieb abgeben.
- b) Sollten Flüssigkeiten oder Gase austreten, so darf die umgebene Struktur durch diese nicht negativ beeinflusst werden.
- c) Die Batterie muss so beschaffen sein, dass sie im Fehlerfall nicht genug Energie produziert, sodass es zu einem Brand oder einer Überhitzung anderer Komponenten oder Teile der Struktur kommen kann.
- d) Eine Lithium Batterie gemäß Referenz UL 1642 der Underwriters Laboratories Safety Standards gilt als akzeptabel. Jede andere Batterie muss auf ihre Eignung überprüft werden.

5 Schnittstellen zu bestehenden Systemen

5.1 Pitot-Statikanlagen

Sollte das Gerät eine Änderung an der Pitot-Statikanlage (statische Druckleitung oder Gesamtdruckleitung) mit sich bringen, so gelten folgende Vorgaben:

- a) Die Anzeigegenauigkeit darf durch die Installation nicht beeinträchtigt werden.
- b) Das System muss nach der Änderung nach wie vor dicht sein und es müssen Verbindungen verwendet werden, bei denen es unwahrscheinlich ist, dass diese während des Betriebes ihre Dichtheit verlieren.
- c) Der angeschlossene Standard Part darf nicht tiefer montiert sein, als die Entwässerungsvorrichtung des pneumatischen Systems, um ein Entwässern an der vorgesehenen Stelle nach wie vor zu gewährleisten.
- d) Die verwendeten Materialien für die Leitungen müssen denen entsprechen, die der Luftfahrzeughersteller vorgibt. Dies gilt auch für die oben angeführten Verbindungen.
- e) Die hinzugefügten Verbindungen und Leitungen müssen so befestigt sein, dass sie vor Scheuern oder anderen Formen der Beschädigung geschützt sind.
- f) Die Leitungen müssen so verlegt sein, dass sich keine Flüssigkeiten oder Verschmutzungen ablagern können und ein Abfließen in Richtung Entwässerungsvorrichtung gewährleistet ist.

5.2 Übermittlung von Daten oder Empfang von Daten

- a) Das Gerät darf keine direkte elektrische Schnittstelle zur Mindest-Ausrüstung (LTH 44) aufweisen (z.B. Transponder).
- b) Bei Schnittstellen zu anderen Geräten oder bei Schnittstellen untereinander sind die Punkte zur Installation von der Verdrahtung zu beachten.

6 Mückenputzer

Bei der Installation von Einrichtungen zur Reinigung der Tragfläche von Insektenresten sind neben den Herstellungsanleitungen folgende Punkte besonders zu beachten:

- a) Die Bedienung muss einfach und sicher erfolgen ohne dass der Pilot von seiner fliegerischen Tätigkeit wesentlich abgelenkt ist.
- b) Es muss sichergestellt werden, dass ein Mückenputzer bei einem Ausfall (z.B. Steckenbleiben oder Seilriss) keine Gefährdung des Luftfahrzeuges darstellt (ungleicher, unvollständiger Reinigungsvorgang, Blockierung der Steuerung, Beschädigung von Primärstrukturteilen).

7 Antenneninstallation

- a) Antenneninstallation am Rumpf oder den tragenden Bauteilen des Luftfahrzeuges sind nur unter den Bestimmungen der EC (No) 1702/2003 zulässig.
- b) Bei Antenneninstallationen innerhalb des Luftfahrzeuges ist darauf zu achten, dass die Antenne ausreichenden Abstand zu anderen elektrischen und elektronischen Geräten hat.
- c) Weiters ist auf die richtige Erdung der Antenne des Geräts zu achten.

8 Prüfung der Funktion des Geräts

Die einwandfreie Funktion ist sicherzustellen, weiters sind etwaige unerwünschte Effekte auf andere erforderliche Geräte auszuschließen.

9 Prüfung der Installation auf mögliche Einflüsse**9.1 EMI Test Definition**

- a) Zur Durchführung des Tests sind geeignete Test Geräte wie z.B. das IFR NAV 4000 oder NAV 401, ATC 600, ATC 601, ATC 6000, Pitot Static Test Set, Theodolit oder vergleichbare zu verwenden. Grundsätzlich ist die Funktion des eingebauten Systems zweimal zu testen. Einmal mit dem Gerät eingeschaltet und einmal ohne, um sicherzustellen, ob es zu einer Beeinflussung kommt. Es wird empfohlen die Prüfung im Zusammenhang mit einer Prüfung nach LTH 40 durchzuführen.
- b) Das Gerät muss hinsichtlich seiner möglichen Beeinflussung auf andere Geräte definiert werden. Folgende Tabelle kann zu Hilfe genommen werden, um mögliche Störfrequenzen zu ermitteln. Die Frequenz des Geräts soll bei f_0 eingetragen werden und mit den Oberwellen multipliziert werden. Dort wo eine Übereinstimmung der Frequenz mit dem angegebenen Frequenzband auftritt muss auf jeden Fall ein Test mit einer Sichtkontrolle durchgeführt werden. Alternativ zu der angeführten Liste ist ein Test aller installierten Komponenten auf elektromagnetische Verträglichkeit zulässig. Auf jeden Fall müssen alle Ausrüstungsteile der Mindestausrüstung auf ihre Verträglichkeit getestet werden.

**Abteilung
AOT**

Spezifikation für den Einbau von „Standard Parts“

OW	Störfrequenzen [MHz]	ADF [02 – 1,75 MHz]	NAV [108 – 118 MHz]	COM [118 – 137 MHz]	XPDR [1030 und 1090 MHz]	DME [960 – 1215 MHz]	GPS [1215 – 1240 MHz, 1559 – 1610 MHz]
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
f ₀							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

- c) Die folgende Tabelle definiert jene Bordausrüstung, die – so eingebaut und elektrisch oder elektronisch ausgeführt – auf Störeinflüsse getestet werden muss. Ist der Aufbau des Systems rein mechanisch, so kann ein Test entfallen.

System	Aufbau	
	Mechanisch	elektrisch
Magnetisch Stabilisierter Kurskreisel	N/A	
Außentemperaturanzeige		
Vergasertemperaturanzeige		
Beschleunigungsmesser		
Drehzahlmesser		
Tankanzeige		
Öltemperaturanzeige		
Zylinderkopftemperaturanzeige		
Uhr		
Ölmenge		
Treibstoffdruckanzeige		
Treibstoffunterdruckwarnanzeige		

9.2 ADF

- a) Am ADF ist eine Frequenz einzustellen, die den Empfang eines Senders in der Nähe ermöglicht. Das System ist so zu konfigurieren, dass der Ton des ADF vom Lautsprecher und vom Kopfhörer zu hören ist.
- b) Während das Gerät eingeschaltet wird, darf sich die Anzeigenadel des ADF nicht über die üblichen Bewegungen hinaus bewegen.

9.3 VHF NAV

- a) Die mögliche Störfrequenz soll auf dem VHF NAV Testgerät und am eingebauten VHF NAV eingestellt werden. Die korrekte Anzeige muss überprüft werden. Das Test Set ist so einzustellen, dass eine Abweichung von einem Punkt angezeigt wird und die Leistung des Tests Sets ist so zu minimieren, dass die rote „NAV“ Anzeige gerade nicht im Blickfeld erscheint.
- b) Während das Gerät eingeschaltet wird soll die Anzeige beobachtet werden. Die Nadel der VHF NAV Anzeige darf sich nicht bewegen und die rote Anzeige darf nicht im Blickfeld erscheinen.

9.4 VHF COM

- a) Die mögliche Störfrequenz soll auf dem VHF COM eingestellt werden.
- b) Beim und nach dem Einschalten des Geräts soll auf Geräusche wie „zwitschern“ oder „Einschaltstörungen“ geachtet werden.

9.5 DME

- a) Das System muss gemäß der Testgeräteherstellerangaben aufgebaut werden.
- b) Es ist darauf zu achten, dass die Anzeige nach dem Einschalten des Geräts nicht verschwindet oder eine Änderung der Distanz eintritt.

9.6 SSR ATC Transponder

Das Test Setup soll so sein, dass der Transponder am MTL betrieben wird. Es ist sicherzustellen, dass die Funktion „Side Lobe Suppression“ und die übertragene Höhe auch nach dem Einschalten des Geräts funktioniert und dass der Transponder unverändert den Abfragen antwortet.

9.7 Satellitennavigationsgerät (GPS)

Die Funktion des Satellitennavigationsgeräts darf durch das aufschalten des Geräts nicht beeinträchtigt werden. Dies ist über die Anzahl der empfangen Satelliten feststellbar. Sollte sich die Anzahl der empfangen Satelliten nur während des Betriebs des Geräts ändern, so ist eine Beeinflussung vorhanden.

9.8 Sonstige Anzeigen

Beim Einschalten des Geräts darf es zu keiner Beeinflussung der Instrumente und Anzeigen gemäß oa. Tabelle kommen.

9.9 Prüfung der Elektrischen Anlage - Kapazitätsmessung - Motorbetriebene Luftfahrzeuge

Anmerkung: Der folgende Test ist nur dann notwendig, wenn das Gerät an das Stromerzeugende System angeschlossen wurde. Sollte das Gerät mit eigener Batterie betrieben werden, oder sollte es ein rein mechanisches Gerät sein, so kann der folgende Test entfallen.

Wenn alle Verbraucher eingeschaltet sind und die Drehzahl des Generators so eingestellt ist, dass der Generator die niedrigste Spannung produziert, soll mit einer Strommesszange der aufgenommene Strom ermittelt werden. Der so ermittelte maximale Strom darf 70% des maximal zur Verfügung stehenden Stromes des Generators nicht überschreiten.