



**DFS** Deutsche Flugsicherung

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND  
NACHRICHTEN FÜR LUFTFAHRER**

**2-522-20**

**21 JAN 2020**

gültig ab: sofort

DFS Deutsche Flugsicherung GmbH  
Büro der Nachrichten für Luftfahrer  
Am DFS-Campus 7 · 63225 Langen · Germany  
<http://dfs.de>  
Redaktion: [desk@dfs.de](mailto:desk@dfs.de)  
Vertrieb: [customer-support@eisenschmidt.aero](mailto:customer-support@eisenschmidt.aero)

hebt II-40/02 auf

---

**Bekanntmachung über die Anforderungen zur Musterzulassung  
von Instrumentenlandesystemen als Flugnavigationsfunkstelle**

## Bekanntmachung über die Anforderungen zur Musterzulassung von Instrumentenlandesystemen als Flugnavigationsfunkstelle

Gemäß § 4 der Verordnung über Art, Umfang, Beschaffenheit, Zulassung, Kennzeichnung und Betrieb von Anlagen und Geräten für die Flugsicherung (Flugsicherungs-Anlagen- und Geräte-Musterzulassungs- Verordnung - FSMusterzulV) vom 21. Dezember 2001 (BGBl. 2002 I S. 27), die zuletzt durch Artikel 576 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474), geändert worden ist, legt das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) hiermit die nachfolgenden Anforderungen zur Musterzulassung von Instrumentenlandesystemen (ILS) als Flugnavigationsfunkstellen fest:

### 1. Anwendungsbereich

Diese Bekanntmachung umfasst Instrumentenlandesysteme (ILS) als Flugnavigationsfunkstellen einschließlich der zugehörigen Soft- und Firmware.

Im Rahmen der Musterzulassung werden Landekursfunkanlage, Gleitwegfunkanlage und Markierungsfunkfeueranlagen/DME einschließlich der jeweils zugehörigen Soft- und Firmware als eigenständige Anlagen behandelt. Die Musterzulassung für die vorgenannten Anlagen ist jeweils gesondert zu beantragen.

Soweit nachfolgend der Begriff „Instrumentenlandesystem“ oder „ILS-Anlage“ verwendet wird, werden damit sämtliche Anlagen bezeichnet.

Die Anlage Entfernungsmesseinrichtung (DME) fällt zusätzlich unter den Anwendungsbereich der in den Nachrichten für Luftfahrer veröffentlichten „Bekanntmachung über die Anforderungen zur Musterzulassung von Funkentfernungsmessanlagen als Flugnavigationsfunkstelle“. Die dort aufgeführten Anforderungen sind für die Anlage DME einzuhalten.

Im Rahmen der Musterzulassung ist die Antennenanlage zu berücksichtigen. Die Musterzulassung der Landekursfunkanlage und Gleitwegfunkanlage muss mit den dazugehörigen Antennenanlagen erfolgen.

Die Antennenanlage der Markierungsfunkfeueranlagen/DME ist nicht Bestandteil der Musterzulassung. Die Schnittstelle des Transmitters bzw. des Receivers zur Antennenanlage ist Bestandteil der Musterzulassung.

### 2. Technische Anforderungen an ILS

Für die Musterzulassung von Instrumentenlandesystemen müssen die einschlägigen Richtlinien (Standards) des Abkommens von Chicago über die internationale Zivilluftfahrt (ICAO), Annex 10 Aeronautical Telecommunications Volume I – „Radio Navigation Aids“ (siebte Ausgabe, Juli 2018) erfüllt werden.

Die einschlägigen Richtlinien des Abkommens von Chicago über die internationale Zivilluftfahrt (ICAO), Anhang 10 Aeronautical Telecommunications Band V – „Aeronautical Radio Frequency Spectrum Utilization“, (dritte Ausgabe, Juli 2013), sind einzuhalten.

Das nachfolgend spezifizierte Sender- und Monitoring-Konzept für Landekursfunkanlage und Gleitwegfunkanlage ist zu erfüllen:

- Sender: dualisiert, hot standby (CAT II/III)
- Stromversorgung: redundant (CAT II/III)
- Monitor: dualisiert (CAT II/III)
  - Monitorparameter: DDM, SDM und Pegel bei
  - Integral Kurs
  - Integral Breite
  - Integral Clearance (bei 2-Frequenz Anlagen)
  - Nahfeld Kurs
  - Nahfeld Breite (optional bei Neuanlagen)
  - Fernfeld Kurs (CAT II/III)
  - Fernfeld Breite (CAT II/III)
- Zusätzlich wird für CAT II/III eine interne Überwachung adäquater Monitorparameter (mindestens Trägerfrequenz, Frequenzabstand, Kennung) für Betriebs- und Reservesender gefordert.
- Bei Überschreitung der eingestellten Toleranzwerte der Integral- und Nahfeld-Monitorparameter muss eine Um- bzw. Abschaltung erfolgen.
- Zur Fernanzeige an einem abgesetzten Kontrollpunkt ist mindestens der Gesamtstatus der Anlage (Normal, Warnung bzw. Zurückstufung und Alarm) an einer Schnittstelle in geeigneter Form bereitzustellen.
- Bei CAT II/III Anlagen ist bei Ausfall oder Störung des Reservesenders, der Fernfeldanzeige oder der Netzstromversorgung eine Warn- bzw. Rückstufungs-Anzeige zu generieren.

### 3 Sonstige Anforderungen

#### 3.1 Systemsicherheitsanalyse

Eine umfassende Systemsicherheitsanalyse für ILS-Anlagen muss vorliegen. Diese Systemsicherheitsanalyse soll die in Ziffer 2 aufgeführten technischen Anforderungen an ILS-Anlagen berücksichtigen sowie folgende Aspekte betrachten:

Die Systemsicherheit von ILS Anlagen muss den einschlägigen Richtlinien aus ICAO Annex 10 Aeronautical Telecommunications Volume I – „Radio Navigation Aids“, (siebte Ausgabe, Juli 2018) entsprechen:

- Genauigkeit
  - Toleranzen und Grenzwerte der Signale
- Integrität
  - Fehlererkennung und –behandlung

- Überwachung des Systems
- Kontinuität
  - Bestimmung der Kennzahlen / Wahrscheinlichkeiten für einen Ausfall

Den ILS-Kategorien entsprechend, muss bei der Untersuchung zwischen CAT I, CAT II und CAT III erfüllenden Systemen unterschieden werden.

Die Systemsicherheitsanalyse ist nach Methoden durchzuführen, wie sie in folgenden Dokumenten zum Ausdruck kommen:

- SAE Guidelines and Methods for Conducting the Safety Assessment Process on Civil Airborne Systems and Equipment (SAE ARP 4761), 01.12.1996
- ICAO EUR DOC 016, European Guidance Material on Integrity Demonstration in Support of Certification of ILS and MLS Systems, zweite Ausgabe November 2019

### 3.2 Anforderungen an Software

Software muss nach den Grundsätzen der EUROCAE ED-109A (Software Integrity Assurance Considerations for Communication, Navigation, Surveillance and Air Traffic Management (CNS/ATM) Systems, Januar 2012) oder hinsichtlich der Vorgaben an Softwareplanungsprozesse, -entwicklungsprozesse, -verifikationsprozesse sowie Softwarequalitätssicherungs- und Konfigurationsmanagementprozessen vergleichbarer Standards entwickelt sein, um dem Systemanwender eine Einschätzung der Kritikalität zu ermöglichen. Die Softwareintegrität entsprechend des ermittelten Assurance Levels ist sicher zu stellen. Die bei der Entwicklung des Gerätes erfüllten Assurance Level sind vom Hersteller in der Gerätedokumentation anzugeben.

### 3.3 Anforderungen an Anlagendokumentation

Im Rahmen der Musterzulassung müssen folgende Dokumente vorliegen:

- Installationshandbuch
- Technische Anlagenbeschreibung bis zur Baugruppenebene (inkl. Schaltpläne, Stücklisten, Hard- und Softwarekonfigurationsstand), für den Betrieb relevante Daten, einschließlich Zuverlässigkeit (MTBF), Kontinuität (MTBO), Verfügbarkeit (MTTR) und dem Assurance Level gemäß ED-109A.
- Die Schnittstellen sowie die für den erstrebten Einsatzzweck notwendigen Antenneneigenschaften sind durch den Hersteller der Markierungsfunkfeueranlagen/DME zu spezifizieren und dem BAF vorzulegen. Die Informationen sind in der Anlagendokumentation aufzuführen und dem Betreiber der Markierungsfunkfeueranlagen/ DME zur Verfügung zu stellen.
- Bedienungshandbuch, einschließlich Vorgaben für risikomindernde Maßnahmen welche im Rahmen der Systemsicherheitsanalyse berücksichtigt wurden.
- Wartungshandbuch, einschließlich der notwendigen Wartungsintervalle zum Erreichen der Verfügbarkeit (MTTR), Zuverlässigkeit (MTBF), Kontinuität (MTBO) und des Assurance Level gemäß ED-109A.

Die Dokumente müssen vollständig, verständlich und konsistent sein. Hiervon ist auszugehen, wenn sie nach DIN EN 82079-1:2013-06 (Erstellen von Gebrauchsanleitungen – Gliederung, Inhalt und Darstellung – Teil 1: Allgemeine Grundsätze und ausführliche Anforderungen (IEC 82079-1:2012) erstellt werden oder nach einem in den Anforderungen bezüglich Gliederung, Inhalt, Struktur, Verständlichkeit und Darstellung gleichwertigen Maßstab.

#### 4. Hinweis

Das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung legt gemäß § 5 Absatz 3 Satz 1 FSMusterzulV zu Beginn des Zulassungsverfahrens fest, wie die Nachweise zur Einhaltung der Anforderungen zu erfolgen haben. Die Festlegungen zur Nachweisführung können die Einbindung von vom Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung bestellten Sachverständigen sowie Teilnahmen von Fachpersonal des Bundesaufsichtsamts für Flugsicherung an Tests und Flugvermessungen beinhalten.

Es wird auf die von der Bundesnetzagentur herausgegebenen Schnittstellenbeschreibungen für Gleitwegfunkanlagen (Bundesnetzagentur SSB FL 023, Juni 2017), Landekursfunkanlagen (Bundesnetzagentur SSB FL 020, Februar 2017), Markierungsfunkfeueranlagen (VHF Marker Beacon) (Bundesnetzagentur SSB FL 024, Juni 2017) und Funk-Entfernungsmesssysteme (SSB FL 018, Juli 2013) hingewiesen.

Je nach Einsatzzweck können für den Betrieb von ILS Anlagen weitere Anforderungen anderer Behörden, besonders bzgl. der mechanischen Eigenschaften, hinzukommen.

Diese Festlegungen treten am Tag ihrer Bekanntmachung in Kraft. Gleichzeitig wird die „Bekanntmachung über die Anforderungen zur Musterzulassung von Navigationsfunkstellen“ vom 04.04.2002 (NfL II 40/02) aufgehoben.

Langen, den 13.01.2020  
Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung  
ST/6.1.3/0001-005/20

Im Auftrag



Bodo Heinzl