



**DFS** Deutsche Flugsicherung

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND NACHRICHTEN FÜR LUFTFAHRER

**2-525-20**

**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 Drehfunkfeueranlagen als Flugnavigationsebene**

## Bekanntmachung über die Anforderungen zur Musterzulassung von Drehfunkfeueranlagen als Flugnavigationfunkstelle

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 Drehfunkfeueranlagen (VOR, D-VOR) als Flugnavigationfunkstelle fest:

### 1. Anwendungsbereich

Diese Bekanntmachung umfasst Drehfunkfeueranlagen (VOR, D-VOR) als Flugnavigationsfunkstellen sowie deren zugehörige Soft- und Firmware.

Die Antennenanlage ist Teil der Drehfunkfeueranlage und im Rahmen der Musterzulassung zu berücksichtigen. Die Musterzulassung, muss daher mit der dazugehörigen Antennenanlage erfolgen.

### 2. Technische Anforderungen an Drehfunkfeueranlagen

Für die Musterzulassung einer Drehfunkfeueranlage müssen die einschlägigen Richtlinien (Standards) des Abkommens von Chicago über die internationale Zivilluftfahrt (ICAO), Anhang 10 Aeronautical Telecommunications Band 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 ist zu erfüllen:

- Sender: dualisiert
- Stromversorgung: redundant
- Monitor: dualisiert, logische UND- oder ODER- Verknüpfung selektierbar.
- Monitorparameter: Bearing, Modulation, Kennung, Monitor-Selbsttest, Betriebsfrequenz (sofern nicht direkt quarzstabilisiert).
  - Bei diesen Monitorparametern, die im Fern- oder Nahfeld aufzunehmen sind, muss bei Überschreitung der Toleranzwerte eine Um- bzw. Abschaltung erfolgen.
- Die Fernanzeige der Alarme an einem abgesetzten Kontrollpunkt ist durch Bereitstellung der Information an einer Schnittstelle in geeigneter Form zu ermöglichen.

### 3 Sonstige Anforderungen

#### 3.1 Systemsicherheitsanalyse

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

- Genauigkeit
  - Toleranzen und Grenzwerte der Signale
- Integrität
  - Fehlererkennung und –behandlung
  - Überwachung des Systems
- Kontinuität
  - Bestimmung der Kennzahlen / Wahrscheinlichkeiten für einen Ausfall

Die Systemsicherheitsanalyse ist nach Methoden durchzuführen, wie sie in folgendem Dokument 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

#### 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.
- Bedienungshandbuch, einschließlich Vorgaben für risikomindernde Maßnahmen welche im Rahmen der Systemsicherheitsanalyse berücksichtigt wurden.
- Wartungshandbuch, einschließlich der notwendigen Wartungsintervalle zum Erreichen der Verfügbarkeit (MTTR), Kontinuität (MTBO), Zuverlässigkeit (MTBF) 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. Hinweise

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 herausgegebene Schnittstellenbeschreibung für Drehfunkfeueranlagen (VOR, D-VOR) (BNetzA SSB FL 019, Januar 2017) hingewiesen.

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

Für den Nachweis der Einhaltung der Anforderungen an die Musterzulassung von Drehfunkfeueranlagen können die einschlägigen Empfehlungen der EUROCAE ED-52 (Minimum Operational Performance Specification for Ground Conventional and Doppler Very High Frequency Omni Range (C-VOR and D-VOR) Equipment) Ausgabe August 1984 einschließlich Amendment Nummer 1, August 1984, sofern nicht abweichend von ICAO, Anhang 10 Aeronautical Telecommunications Band I – „Radio Navigation Aids“ (siebte Ausgabe, Juli 2018), genutzt werden.

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