



**DFS** Deutsche Flugsicherung

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND  
NACHRICHTEN FÜR LUFTFAHRER**

**2-521-20**

**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 Funkentfernungsmessanlagen als Flugnavigationsfunkstelle**

## Bekanntmachung über die Anforderungen zur Musterzulassung von Funkentfernungsmessanlagen 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 Funkentfernungsmessanlagen als Flugnavigationsfunkstelle fest:

### 1. Anwendungsbereich

Diese Bekanntmachung umfasst Funkentfernungsmessanlagen (DME) als Flugnavigationsfunkstellen in den Varianten DME/N, DME/P sowie den DME-Teil von TACAN-Anlagen, einschließlich deren jeweils zugehörige Soft- und Firmware.

Soweit nachfolgend der Begriff „Funkentfernungsmessanlage“ oder „DME-Anlage“ verwendet wird, werden damit umfassend die Varianten DME/N und DME/P sowie der DME-Teil von TACAN bezeichnet.

Die Antennenanlage der DME-Anlagen ist nicht Bestandteil der Musterzulassung. Die Schnittstelle des Transmitters und die Schnittstelle des Receivers zur Antennenanlage sind Bestandteil der Musterzulassung.

### 2. Technische Anforderungen an Funkentfernungsmessanlagen

#### 2.1 Technisch-funktionale Anforderungen

Für die Musterzulassung einer Funkentfernungsmessanlage 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:

- Monitorparameter (Alarm): Anlagenverzögerung (Transponder Delay), Pulsabstand (Pulse Spacing) und Kennung
  - Bei diesen Monitorparametern, die über Antennenauskopplung (Integralmonitor) aufzunehmen sind, muss bei Überschreitung der

Toleranzwerte eine Um- bzw. Abschaltung erfolgen.

- Monitorparameter (Warnung): Sendeleistung und Empfängerempfindlichkeit, Betriebsfrequenz (sofern nicht direkt quarzstabilisiert).
  - Zusätzlich wird eine interne Überwachung der für die jeweilige Anlage vom Hersteller als kritisch eingestuften Monitorparameter gefordert.
  - Bei diesen Monitorparametern, die über Antennenauskopplung (Integralmonitor) aufzunehmen sind, muss bei Überschreitung der Toleranzwerte eine Warnung ausgegeben werden.
- Die Fernanzeige der Alarme und Warnungen an einem abgesetzten Kontrollpunkt ist durch Bereitstellung dieser Information an einer Schnittstelle zu ermöglichen.

## 2.2 Technisch-funktionale Anforderungen TACAN

Der DME-Teil von TACAN-Anlagen hat die in Ziffer 2.1 aufgeführten technisch-funktionalen Anforderungen an DME-Anlagen zu erfüllen.

## 3 Sonstige Anforderungen

### 3.1 Systemsicherheitsanalyse

Eine umfassende Systemsicherheitsanalyse für DME-Anlagen muss vorliegen. Diese Systemsicherheitsanalyse soll die in Ziffer 2.1 aufgeführten technisch-funktionalen Anforderungen an DME-Anlagen 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.
- Die Schnittstelle des Transmitters und des Receivers zur Antennenanlage sowie die für den erstrebten Einsatzzweck notwendigen Antenneneigenschaften sind durch den Hersteller der DME-Anlage zu spezifizieren und dem BAF vorzulegen. Die Informationen sind in der Anlagendokumentation aufzuführen und dem Betreiber der DME-Anlage 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), 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. 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 herausgegebene Schnittstellenbeschreibung für das Funkentfernungsmesssysteme (DME) (Bundesnetzagentur SSB FL 018, Juli 2013) hingewiesen.

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

Für den Nachweis der Einhaltung der Anforderungen dieser Musterzulassung können die einschlägigen Empfehlungen der EUROCAE ED-57 (Minimum Performance Specification for distance measuring equipment (DME/N and DME/P) (ground equipment)), Ausgabe Dezember 1986, einschließlich Amendment Nummer 1, 26. Oktober 1992, 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

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bodo Heinzl', written in a cursive style.

Bodo Heinzl