DIN EN 4709-006:2026-12 (D/E)

Luft- und Raumfahrt - Unbemannte Luftfahrzeugsysteme - Teil 006: Verfahren zum Flugabbruch, Anforderungen und Verifizierung; Deutsche und Englische Fassung EN 4709-006:2026

Aerospace series - Unmanned Aircraft Systems - Part 006: Means to terminate flight, requirements, and verification; German and English version EN 4709-006:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

1 Anwendungsbereich 8

2 Normative Verweisungen 8

3 Begriffe 8

4 Produktanforderungen und Konformität von Mitteln zum Flugabbruch 12
4.1 Zuverlässigkeit 12
4.1.1 Leistungsanforderungen 12
4.1.2 Verifizierungsverfahren 12
4.1.3 Annahmekriterien 18
4.2 Vorhersagbarkeit 19
4.2.1 Leistungsanforderungen 19
4.2.2 Verifizierungsverfahren 19
4.2.3 Annahmekriterien 19
4.3 Unabhängigkeit von der automatischen Flugsteuerungs- und Leitfunktion 19
4.3.1 Leistungsanforderungen 19
4.3.2 Verifizierungsverfahren 19
4.3.3 Annahmekriterien 20
4.4 Unabhängigkeit von der Geocaging-Funktion 21
4.4.1 Leistungsanforderungen 21
4.4.2 Verifizierungsverfahren 21
4.4.3 Annahmekriterien 22
4.5 Sinkflugleistung 22
4.5.1 Leistungsanforderungen 22
4.5.2 Verifizierungsverfahren 22
4.5.3 Annahmekriterien 26
4.6 Flugabbruchsequenz 27
4.6.1 Leistungsanforderungen 27
4.6.2 Verifizierungsverfahren 27
4.6.3 Annahmekriterien 27
4.7 Herstelleranweisungen – Beschreibung des Flugabbruchs 27
4.7.1 Anforderungen 27
4.7.2 Verifizierungsverfahren 28
4.7.3 Annahmekriterien 28
4.8 Herstelleranweisungen – Prüfung vor dem Flug 28
4.8.1 Anforderungen 28
4.8.2 Verifizierungsverfahren 29
4.8.3 Annahmekriterien 29
4.9 Zurückgelegte Distanz 29
4.9.1 Anforderungen 29
4.9.2 Verifizierungsverfahren 29
4.9.3 Annahmekriterien 30

4.10 Programmierung des Betriebsraums (automatische Aktivierung) ... 30
4.10.1 Allgemeines ... 30
4.10.2 Leistungsanforderungen ... 30
4.10.3 Verifizierungsverfahren ... 31
4.10.4 Annahmekriterien ... 32

5 Abkürzungen ... 32

Anhang A (informativ) Beispielhafte Konstruktionsmuster für die Darstellung der Implementierung unabhängiger Mittel für den Flugabbruch (Flugabbruchsystem) ... 33
A.1 Beispielhafte Konstruktionsmuster ... 33
A.2 Beispielhafte Konstruktionsmuster ... 33
A.3 Empfehlungen für die Darstellung der UAS-Architektur ... 36
A.4 Abkürzungen ... 37

Anhang B (informativ) Generische Sicherheitsbewertung ... 38
B.1 Allgemeines ... 38
B.2 Ansatz ... 38
B.3 Checkliste ... 38

Anhang C (informativ) Erläuterungen ... 41
C.1 Unabhängigkeit der Stromversorgung ... 41
C.2 Zusammenhang zwischen Flugabbruch und Geocaging ... 41
C.3 Beispiel für die Berechnung der zurückgelegten Distanz mit Wind ... 41

Anhang D (informativ) Mittel zur Minderung der Auswirkungen der UA-Aufpralldynamik ... 45
D.1 Allgemeines ... 45
D.2 Erwartete Leistung ... 45
D.3 Verifizierungsverfahren ... 45

Anhang E (informativ) Verwendung dieses Dokuments für andere Zwecke ... 47

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen diesem Dokument und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Delegierten Verordnung (EU) 2019/945 vom 12. März 2019 über unbemannte Luftfahrzeugsysteme und Drittlandbetreiber unbemannter Luftfahrzeugsysteme ... 48

Literaturhinweise ... 49

Bilder

Bild 1 — Flugprüfungssequenz ... 15

Bild 2 — Auslösung des Flugabbruchs, wenn das UA die horizontale Grenze verletzt, Darstellung von Prüfung Nr. 1a und Nr. 1b ... 16

Bild 3 — Auslösung des Flugabbruchs, wenn das UA die horizontale Grenze verletzt, Darstellung von Prüfung Nr. 1c ... 16

Bild 4 — Auslösung des Flugabbruchs, wenn das UA die vertikale Grenze verletzt, Darstellung von Prüfung Nr. 2a und Nr. 2b ... 17

Bild 5 — Auslösung des Flugabbruchs, wenn das UA die horizontalen Grenzen mit spitzesten Winkeln verletzt, Darstellung von Prüfung Nr. 3a ... 17

Bild 6 — Auslösung des Flugabbruchs, wenn das UA die horizontalen Grenzen mit spitzesten Winkeln verletzt, Darstellung von Prüfung Nr. 3b ... 18

Bild 7 — Fallprüfungssequenz ... 24

Bild A.1 — Beispiel für ein Architekturdiagramm mit physikalischer Trennung 34

Bild A.2 — Beispiel für ein Architekturdiagramm mit automatischem FTS 35

Bild A.3 — Beispiel für ein Architekturdiagramm einer C6-kompatiblen Implementierung, bei der das automatische FTS auch von der dem Autopiloten zugeordneten Geocaging-Funktion ausgelöst wird 36

Bild C.1 — Zurückgelegte Distanz (Beispiel) 44

Tabellen

Tabelle C.1 — Prüfflüge für repräsentative Fallbedingungen 42

Tabelle C.2 — Zurückgelegte Distanz (Beispiel) 43

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen diesem Dokument und Anhang Teil 1, 2, 3, 4 und 6 der Delegierten Verordnung (EU) 2019/945 48

Contents

Page

European foreword 4

1 Scope 5

2 Normative references 5

3 Terms and definitions 6

4 Product requirements and compliance of means to terminate the flight 9
4.1 Reliability 9
4.1.1 Performance requirements 9
4.1.2 Verification method 9
4.1.3 Pass criteria 16
4.2 Predictability 16
4.2.1 Performance requirements 16
4.2.2 Verification method 16
4.2.3 Pass criteria 16
4.3 Independence from the automatic flight control and guidance function 16
4.3.1 Performance requirements 16
4.3.2 Verification method 17
4.3.3 Pass criteria 18
4.4 Independence from the geocaging function 18
4.4.1 Performance requirements 18
4.4.2 Verification method 18
4.4.3 Pass criteria 19
4.5 Descent performance 19
4.5.1 Performance requirements 19
4.5.2 Verification methods 19
4.5.3 Pass criteria 24
4.6 Flight termination sequence 24
4.6.1 Performance requirements 24
4.6.2 Verification methods 24

4.6.3 Pass criteria 24
4.7 Manufacturer's instructions – Flight termination description 25
4.7.1 Requirements 25
4.7.2 Verification method 25
4.7.3 Pass criteria 25
4.8 Manufacturer's instructions – Pre-flight test 26
4.8.1 Requirements 26
4.8.2 Verification method 26
4.8.3 Pass criteria 26
4.9 Distance travelled 26
4.9.1 Requirements 26
4.9.2 Verification methods 26
4.9.3 Pass criteria 27
4.10 Programming of the Operational Volume (automatic activation) 27
4.10.1 General 27
4.10.2 Performance requirements 27
4.10.3 Verification method 28
4.10.4 Pass criteria 29

5 Abbreviations 29

Annex A (informative) **Example design patterns for the representation of independent means to terminate flight (flight termination system) implementation** 30

Annex B (informative) **Generic safety assessment** 35

Annex C (informative) **Explanations** 38

Annex D (informative) **Means to reduce the effect of the UA impact dynamics** 42

Annex E (informative) **Use of this document for other purposes** 44

Annex ZA (informative) **Relationship between this document and the essential requirements of Delegated regulation (EU) 2019/945 of 12 March 2019 on unmanned aircraft systems and on third-country operators of unmanned aircraft systems aimed to be covered** 45

Bibliography 46