



DFS Deutsche Flugsicherung

NACHRICHTEN FÜR LUFTFAHRER

07 SEP 2017

gültig ab: sofort

2-366-17

Bekanntmachung von Lufttüchtigkeitsforderungen für Rettungsgeräte für Ultraleichtflugzeuge (RG-UL)

**Bekanntmachung von Lufttüchtigkeitsforderungen
für Rettungsgeräte für Ultraleichtflugzeuge
(RG-UL)**

Nachstehend gibt das Luftfahrt-Bundesamt die Lufttüchtigkeitsforderungen für Rettungsgeräte für Ultraleichtflugzeuge bekannt.

Braunschweig, den 30. AUG 2017

Az: T323-2010601/17

Luftfahrt-Bundesamt

Im Auftrag

Burlage

Inhaltsverzeichnis

2

1.	Allgemeines	3
1.1.	Anwendungsbereich	3
1.2.	Zulassung	3
1.3.	Musterunterlagen	3
1.4.	Begriffsdefinitionen	3
2.	Gestaltung und Bauausführung.....	4
2.1.	Aufhängung des Rettungsgeräts	4
2.2.	Befestigung des Rettungsgeräts	4
2.3.	Verpackung des Rettungsgeräts.....	4
2.4.	Auslösung und Entfaltung	4
2.5.	Systemgestaltung	4
3.	Grenzwerte.....	5
3.1.	Anhängelast	5
3.2.	Höchstgebrauchsgeschwindigkeit.....	5
4.	Messverfahren.....	6
5.	Praktische Versuche.....	6
5.1.	Wetterbedingungen für praktische Versuche.....	6
5.2.	Ermittlung von Entfaltungshöhe und Entfaltungszeit.....	6
5.3.	Ermittlung der Sinkgeschwindigkeit	6
5.4.	Festigkeitsversuche.....	7
5.5.	Füllstoßkräfte	7
5.6.	Versuchsergebnis	7
5.7.	Prüfung des Packhüllenverschlusses	8
6.	Betriebsanweisung	8
7.	Beschriftung und Kennzeichnung.....	8
8.	Änderungen.....	8
9.	Stück- und Nachprüfung.....	9
10.	Einzureichende Unterlagen für die Musterprüfung	9
11.	Anlage 1 Entwurf des Gerätekenblatts	10

1. Allgemeines

1.1. Anwendungsbereich

Diese Lufttüchtigkeitsforderungen gelten für Rettungssysteme von Ultraleichtflugzeugen. Es sind Mindestforderungen, denen die technischen und betrieblichen Merkmale eines Rettungsgerätes genügen müssen, damit ein Musterzulassungsschein erteilt werden kann.

Die im Sinne dieser Bauforderungen behandelten Rettungsgeräte sind fest mit dem Luftfahrzeug verbunden und sollen im Falle von Luftnot Fluggerät und Pilot gemeinsam landen.

Die Erfüllung dieser LTF entbindet nicht von der Einhaltung anderer in diesem Zusammenhang gültiger Vorschriften. So sind z.B. die Bestimmungen für den Umgang mit Sprengstoff zu beachten.

1.2. Zulassung

Ein Musterzulassungsschein wird auf Antrag erteilt. Voraussetzung ist die Erfüllung der nachfolgenden Bauforderungen (BFR).

1.3. Musterunterlagen

Als Musterunterlagen gelten die Unterlagen, die zur Festlegung der Gestaltung, Bauausführung und Konstruktionsmerkmale, des Rettungsgerätes benötigt werden. Hierzu gehören die Angaben über Abmessungen, Werkstoffe, Halbzeuge und Arbeitsverfahren, die dem Festigkeitsnachweis des Rettungsgerätes zugrunde gelegt wurden. Die Musterunterlagen können aus den entsprechend ergänzten Zusammenstellungszeichnungen, schematischen Darstellungen und Stücklisten bestehen. Diese müssen die Lufttüchtigkeit der dem geprüften Muster nachgebauten Rettungsgeräte gewährleisten. Die Musterunterlagen sind in einer Liste zusammenzustellen.

1.4. Begriffsdefinitionen

- a) **Ausschussvorrichtung** kann ein Raketenmotor, Mörser, Sprengkörper, Wurfcontainer, Pneumatiksystem oder ein anderer Antrieb sein.
- b) **Rettungsschirmentfaltung** ist die erste Füllung jeder Rettungsschirmkappe bis zum Nominaldurchmesser. Bei Verwendung eines Öffnungsverzögerers gilt: Rettungsschirmentfaltung ist die erste Füllung jeder Rettungsschirmkappe bis zum Nominaldurchmesser und nach Beendigung der Öffnungsverzögerung (z.B. bei Verwendung eines Sliders – bis der Slider vollständig in seiner unteren Position angekommen ist).
- c) Die **Entfaltungshöhe** ist der Höhenverlust bis zur ersten vollständigen Rettungsschirmentfaltung.
- d) Die **Entfaltungszeit** ist die Zeit von der Betätigung des Auslösers bis zur ersten vollständigen Rettungsschirmentfaltung.
- e) Die **Prüflast** ist die Last, die für die Festigkeitsversuche zugrunde gelegt wird.
- f) Der **Füllstoß** ist die bei der Füllung der Fallschirmkappe auftretende höchste Stoßkraft.
- g) Die **Sinkgeschwindigkeit** ist die senkrechte Geschwindigkeitskomponente des voll entfalteten Rettungsgerätes bei maximaler Anhängelast.

2. Gestaltung und Bauausführung

2.1. Aufhängung des Rettungsgeräts

Für die Festigkeit der Aufhängung ist die „Sichere Last“ multipliziert mit dem Sicherheitsfaktor von $n = 1,5$ zugrunde zu legen. (Sichere Last siehe 5.5.)

Die Sichere Last kann auch auf mehrere Aufhängepunkte verteilt werden.

Die im Festigkeitsverband verwendeten Beschläge müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können.

2.2. Befestigung des Rettungsgeräts

Die Befestigung muss den auftretenden Belastungen unter allen Betriebsbedingungen standhalten.

Das Rettungsgerät ist so anzubringen, dass:

- a) in allen Fluglagen eine ungestörte Auslösung und Entfaltung möglich ist,
- b) Beschädigungen während des Flugbetriebes und des Auslöse- und Entfaltungsvorganges vermieden werden,
- c) die Auslösung ohne besondere Schwierigkeiten in allen Fluglagen, auch bei automatischen Auslösungen, nur mit einer Hand manuell erfolgen kann,
- d) unbeabsichtigte Öffnungen des Rettungsgeräts ausgeschlossen sind und
- e) die Flugeigenschaften nicht negativ beeinflusst werden.

2.3. Verpackung des Rettungsgeräts

Die Packhülle des Rettungsgeräts muss so beschaffen sein, dass es gegen schädigende Umwelteinflüsse ausreichend geschützt ist.

Die Packhülle ist so zu gestalten, dass das Rettungsgerät bei der Auslösung ohne Behinderung freigegeben wird.

2.4. Auslösung und Entfaltung

Durch Auslösungen des Rettungsgerätes muss eine sichere Entfaltung gewährleistet sein.

Bei manueller Auslösung muss die erforderliche Handkraft

- mindestens 5 daN betragen
- und darf 20 daN nicht überschreiten.

Es muss sichergestellt sein, dass das Rettungsgerät beim Entfaltungsvorgang nicht von benachbarten Teilen behindert oder eine Entfaltung vom Propeller behindert wird.

Mit dem Auslösemechanismus des Rettungsgerätes muss eine Zündabschaltung gekoppelt werden können.

Nach erfolgter Auslösung muss die Öffnung der Verpackung und die Entfaltung der Fallschirmkappe zügig und störungsfrei erfolgen.

2.5. Systemgestaltung

Aufziehseile müssen aus V2A oder gleichwertigem Werkstoff bestehen.

Verschluss-Stifte müssen auf das Drahtseil aufgepresst sein und aus zum Seilwerkstoff kompatiblen Material bestehen.

Das Auslöse-seil einschließlich aller Verbindungsteile muss eine längs aufgebrachte Bruchlast von 60 daN über 3sec bestehen.

Das Aufziehseil muss zwischen Griff und Packhülle/Container in einem flexiblen Metallschlauch geführt sein. Der Werkstoff des Schlauches muss aus V2A oder einem gleichwertigen Material bestehen. Der Schlauch kann auch kunststoffummantelt sein.

Die Auslösevorrichtung kann eine Zugbegrenzung enthalten.

Bei elektrischer Auslösung kann der Auslösegriff z. B. aus einer Zündbox oder ähnlichen Vorrichtung bestehen. Die elektrische Auslösung ist nur in Verbindung mit einem redundanten mechanischen System zulässig.

Befestigung des Rettungsgerätes - Für den Einbau in das Fluggerät hat der Hersteller des Rettungsgerätes Unterlagen für den Einbau und eine Adaptionsprüfung bereitzustellen.

Unbeschadet der Forderungen aus 2.4 muss bei Rettungsgeräten, bei denen die Gefahr des Kontaktes mit einem Propeller oder einem Rotor wahrscheinlich ist, das Gurtsystem aus Material hergestellt sein, das eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegen einen Funktionsverlust bietet.

Es muss ein deutlicher Auslöseweg vorhanden sein.

Die Ermittlung der Handkräfte geschieht bei gestrecktem Auslösezug. Der minimale Biegeradius ist anzugeben.

Doppelte Aktivierungsgriffe müssen so entworfen sein, dass eine Auslösung unabhängig voneinander funktionsunfähig ist (z.B. Tandemanordnung – Lehrer/Schüler bzw. Pilot/Passagier).

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um den Auslösemechanismus zu sichern, wenn das Fluggerät nicht in Betrieb ist um ein unbeabsichtigtes Auslösen des Systems extrem unwahrscheinlich zu machen.

Der Zustand gesichert/entsichert muss sowohl von innerhalb, als auch von außerhalb des Cockpits, einfach und eindeutig überprüfbar sein.

3. Grenzwerte

3.1. Anhängelast

Der Antragsteller bestimmt die Anhängelast, mit der das Rettungsgerät zugelassen werden soll. Die Anhängelast muss mindestens der maximalen Abflugmasse des ULs entsprechen, für das dieses Rettungsgerät eingesetzt werden soll.

3.2. Höchstgebrauchsgeschwindigkeit

Der Antragsteller bestimmt die Höchstgebrauchsgeschwindigkeit, mit der das Rettungsgerät zugelassen werden soll. Die Höchstgebrauchsgeschwindigkeit muss mindestens der V_{ne} des ULs entsprechen, für das dieses Rettungsgerät eingesetzt werden soll.

4. Messverfahren

Alle Messverfahren müssen nach einem anerkannten oder einem mit der Prüfstelle abgestimmten Verfahren ermittelt werden. Die Messverfahren müssen reproduzierbar sein.

Die Messungen werden von der beauftragten Stelle durchgeführt.

Bereits vorliegende Messergebnisse anderer Stellen können anerkannt werden, wenn die Messverfahren diesen Forderungen entsprechen und die Nachweisdokumentation zweifelsfrei ist.

5. Praktische Versuche

5.1. Wetterbedingungen für praktische Versuche

Die Versuche sind an Tagen bei ruhiger und möglichst thermikfreier Wetterlage durchzuführen und auf 1000 m MSL und Standardatmosphäre zu beziehen.

5.2. Ermittlung von Entfaltungshöhe und Entfaltungszeit

1. Rettungsgeräte ohne Auszugssysteme und ohne Öffnungsverzögerer:

- a) Es sind 3 Abwürfe mit Auslösegeschwindigkeit $V_a = 0$ km/h durchzuführen. Die Entfaltungshöhe darf 80 m nicht übersteigen.
- b) Ersatzweise können drei Testfahrten mit einem Fahrzeug bei 45 km/h durchgeführt werden.
- c) Der Nachweis unter a) oder b) gilt als erbracht, wenn die Entfaltungszeit 4 Sekunden nicht überschreitet.

2. Rettungsgeräte mit Auszugssystemen mit und ohne Öffnungsverzögerer:

Bei Verwendung eines Raketenmotors sind anstelle von 1. a) mindestens 3 Raketenabschüsse des voll integrierten Rettungsgeräts in der Einbaukonfiguration mit einer Anströmgeschwindigkeit von 65 km/h durchzuführen. Dabei darf die Entfaltungszeit von 6 Sekunden nicht überschritten werden.

3. Bei Verwendung von Fallschirmtrauben sind Entfaltungshöhe und -zeit immer mit der gesamten Traube zu ermitteln.

5.3. Ermittlung der Sinkgeschwindigkeit

- a) Es sind 3 Abwürfe durchzuführen. Dabei darf die Sinkgeschwindigkeit, den Maximalwert von 7,5 m/s im Mittel nicht überschreiten. Abweichungen von mehr als 10% sind unzulässig.
- b) Die Messung kann mittels einer 30 m langen Dropline oder mittels eines elektronischen Aufzeichnungsgerätes (Variogramm) erfolgen.

- c) Die Sinkgeschwindigkeitsmessungen können mit den Abwürfen zu 5.4. zusammengelegt werden.
- d) Rechenverfahren zur Ermittlung der Sinkgeschwindigkeit sind nur für Entwurfsberechnungen anwendbar, nicht als Ersatz für Abwürfe.

5.4. Festigkeitsversuche

- a) Zum Nachweis der ausreichenden Festigkeit des Rettungsgeräts sind mindestens 3 Abwürfe durchzuführen. Dabei muss:
 1. der Festigkeitsnachweis des Rettungsgeräts bei maximaler Anhängelast durchgeführt werden. Ein Sicherheitsfaktor von 1,2 ist dabei zu berücksichtigen. Dieser Sicherheitsfaktor gilt als berücksichtigt, wenn bei dem Festigkeitsnachweis anstelle eines Ultraleichtflugzeuges die Anhängelast durch einen kompakten Körper (Stahl oder Beton) benutzt wird.
 2. mit der Fluggeschwindigkeit abgesetzt werden, die der Höchstgebrauchsgeschwindigkeit des Rettungsgeräts entspricht. Ein Sicherheitsfaktor von 1,2 ist dabei zu berücksichtigen. Dieser Sicherheitsfaktor gilt als berücksichtigt, wenn bei dem Festigkeitsnachweis anstelle eines Ultraleichtflugzeuges die Anhängelast durch einen kompakten Körper (Stahl oder Beton) benutzt wird.
 3. die Absetzhöhe ca. 300 m (AGL) betragen.
- b) Anstelle eines Abwurfes mit der Höchstgebrauchsgeschwindigkeit kann dieser auch vom Helikopter oder von einer Brücke erfolgen, wobei die Fallstrecke so zu bemessen ist, dass bei der Verschluss-Auslösung die Höchstgebrauchsgeschwindigkeit erreicht wird. Die Fallstrecke wird durch die Prüfstelle festgelegt.
- c) Bei diesen Abwürfen ist neben der Ermittlung der ausreichenden Festigkeit des Systems auch das Öffnungs- und Füllungsverhalten, Pendelneigung usw. der Fallschirmkappe zu prüfen.
- d) Die Abwürfe müssen gefilmt werden. Dabei müssen die Datums- und Zeitfunktionen eingeblendet sein.
- e) Es kann für jeden Versuch ein neuer Fallschirm verwendet werden.
- f) Nach dem Abwurf darf kein Bruch oder Riss festgestellt werden. Ausgenommen sind Beschädigungen, die sich aus den besonderen Umständen der Testbedingungen ergeben.

5.5. Füllstoßkräfte

- a) Die Füllstoßkräfte sind bei den Festigkeitsversuchen 5.4. zu messen.
- b) Die höchste Stoßkraft wird als „Sichere Last“ für die Auslegung des Geräts zugrunde gelegt.

5.6. Versuchsergebnis

Die Ergebnisse sind nur dann als positiv zu bewerten, wenn 3 aufeinander folgende Versuche positiv verlaufen sind.

5.7. Prüfung des Packhüllenverschlusses

Der Packhüllenverschluss ist gegen Aufreißen durch den Fahrtwind ausreichend zu sichern. Hierzu ist der Nachweis für die Anströmgeschwindigkeit um die Packhülle bei Höchstgebrauchsgeschwindigkeit zu erbringen.

Bei Unterbringung des Geräts im festen Container bzw. im Luftfahrzeug kann die Prüfstelle auf diesen Versuch verzichten.

Die Abschälkräfte der Verschlussabdeckung sind wie folgt zu prüfen:

1 x in Zugrichtung des Aufziehseiles

1 x in Richtung 45 Grad nach oben

1 x senkrecht nach unten

Die Schälkräfte dürfen 12 daN nicht überschreiten.

Bei Unterbringung des Geräts im festen Container bzw. im Luftfahrzeug kann die Prüfstelle auf diesen Versuch verzichten.

6. Betriebsanweisung

Es ist eine ausführliche Betriebsanweisung mit Angabe der Betriebsgrenzen einschließlich einer bebilderten Packvorschrift und ein Wartungsnachweis zu erstellen. Die zulässige Betriebszeit des Rettungsgeräts oder seiner Bauteile ist anzugeben. Diese Unterlagen sind bei der Prüfung vorzulegen und mit jedem Seriengerät auszuliefern.

Außerdem sind in der Betriebsanweisung die Handhabung des Systems bei

- Betrieb
- Lagerung
- Wartung und
- Transport

festzulegen.

7. Beschriftung und Kennzeichnung

Die Beschriftung und Kennzeichnung muss enthalten:

- Hersteller, Musterbezeichnung, Werknummer
- Herstellungsdatum - Monat/Jahr
- Höchstgebrauchsgeschwindigkeit
- Anhängelast
- Gerätekenntblatt-Nummer

Es ist jedem Rettungsgerät ein Wartungsnachweis mitzuliefern, in dem auch das turnusmäßige Packen aufgelistet werden kann.

Es ist ein Typenschild/Stempel auf allen Baugruppen anzubringen.

Die Beschriftung muss während der gesamten Betriebszeit deutlich lesbar bleiben.

8. Änderungen

Alle Änderungen am Rettungsgerät sind genehmigungspflichtig. Eine Änderung des zugelassenen Musters, die sich auf seine Lufttuchtigkeit auswirken kann, ist vor ihrer Durchführung der beauftragten Stelle anzuzeigen.

9. Stück- und Nachprüfung

Der Hersteller hat ein Prüfprogramm für die Stück- und Nachprüfung der Rettungsgeräte vorzulegen. Hierin müssen u. a. enthalten sein:

Nachprüfungstermine/-anlässe

Nach Ablauf von x Monaten ab Stückprüfung oder der letzten Nachprüfung

Angeordnete Nachprüfungen

Bei festgestellten Schäden

Nach Instandsetzungsarbeiten, wenn infolge von Beschädigungen einzelner Teile das Gerät nicht mehr lufttüchtig war

Nach Änderungen

Nach jeder Rettungsauslösung

Die Nachprüfungen sind in den Wartungsnachweis einzutragen.

10. Einzureichende Unterlagen für die Musterprüfung

Für die Beantragung eines Musterzulassungsscheines sind der Prüfstelle folgende Unterlagen vorzulegen:

Antrag mit Angabe von Hersteller/Musterbetreuer (siehe hierzu auch LuftVZO § 3)

Prüfprogramm-Entwurf

Musterunterlagen (gemäß Abschnitt 1.3)

Betriebsanweisung (gemäß Abschnitt 6)

Wartungsnachweis (gemäß Abschnitt 6)

Adaptionsbeispiele des Rettungsgeräts an den vorgesehenen Luftfahrzeugen

Stück- und Nachprüfprogramm (gemäß Abschnitt 9)

Mustergerät

Gerätekenblatt-Entwurf gem. Anlage 1

11. Anlage 1 Entwurf des Gerätekenblatts

I. Angaben zum Grundmuster

1. Baumuster
2. Musterbezeichnung
3. Hersteller
4. Musterbetreuer
5. Verwendungszweck
6. Angewandte Bauvorschriften (Bezeichnung, Ausgabe, Ausgabedatum)

II. Merkmale und Betriebsgrenzen des Grundmusters

1. Baumerkmale

Fallschirmkappe

- Konstruktiver Durchmesser
- Kappenoberfläche (nominell)
- Anzahl der Kappen
- Kappenform
- Anzahl der Bahnen
- Bahnenzuschnitt
- Scheiteldurchmesser
- Kappengewebetyp
- Länge der Mittelleine
- Werkstoff der Mittelleine

Fangleinen

- Anzahl
- Art der Befestigung
- Länge (von - bis)
- Festigkeit
- Werkstoffangabe

Scheitelleinen

- Anzahl
- Art der Befestigung
- Länge (von – bis)
- Festigkeit
- Werkstoffangabe

Verbindungsgurt

- Abmessungen
- Werkstoffangabe

Packschlauch

- Beschreibung
- Abmessungen
- Werkstoffangaben

Packhülle

- Beschreibung
- Form
- Abmessungen (gepackt)
- Werkstoffangabe

Art der Auslösung

- Beschreibung

Masse des Rettungsgerätes

(Masse aller Baugruppen einzeln aufführen)

2. Betriebsgrenzen

Höchstzulässige Gebrauchsgeschwindigkeit

Mindestgebrauchshöhe
Höchstzulässige Anhängelast
Sinkgeschwindigkeit bei max. Anhängelast
(bei 1000 m MSL, Standardatmosphäre)
Füllstoß bei max. Anhängelast

3. Kennzeichnung

Das Rettungsgerät ist auf den Baugruppen wie folgt zu kennzeichnen
Hersteller
Musterbezeichnung
Werk-Nr.
Herstellungsdatum (Monat/Jahr)
Höchstgebrauchsgeschwindigkeit
Anhängelast
Zulassungs-Nr.

4. Bemerkungen

z. B. zugelassene Raketenmotore (falls vorhanden)

III. Merkmale und Betriebsgrenzen des Erweiterungsmusters

1. Baumerkmale (alle Angaben wie II.)
2. Betriebsgrenzen (alle Angaben wie II.)
3. Kennzeichnung (alle Angaben wie II.)
4. Bemerkungen

IV. Zugelassene Änderungen

V. Betriebsangaben

1. Betriebsanweisung

genaue Bezeichnung, Ausgabe und Ausgabedatum, Änderungsstand

2. Nachprüfpflicht

zum Beispiel

- Nach Ablauf von X Monaten seit der Stück- oder letzten Nachprüfung
- Nach einem Rettungseinsatz
- Nach Beschädigungen mit anschließender Instandsetzung
- Zwecks Verlängerung der Betriebszeit
- Nach Durchführung von großen Änderungen
- Bei Halterwechsel

3. Betriebszeit

zum Beispiel

- für Fallschirmkappe, Raketenmotore, Kartuschen, elektr. Zündanlagen usw.
- Packintervalle

4. Sonstiges

Angabe der Werkstoffspezifikation z.B. Normblatt, Kennblatt