

Inhaltsverzeichnis

1 Zweck	1
2 Geltungsbereich	1
3 Inkrafttreten	1
4 Beschreibung	1
5 Rechtliche Grundlagen	5
6 Zulassung von pyrotechnischen Rettungssystemen	5
7 Kategorien von Luftfahrzeugen die häufig mit derartigen Systemen ausgestattet sind	6
8 Allgemeines zur Erkennbarkeit derartiger Systeme	6
9 Hinweise für alle Nutzergruppen	12
9.1 Hinweise für Piloten, Halter, Betreiber und Flugplatzbetreiber	12
9.2 Informationen für Rettungskräfte, Betriebsleiter, Einsatzleiter, Bergespersonal	12
9.3 Informationen speziell für das Luftfahrzeug-Wartungspersonal	14
9.3.1 Ausbau - Vorbereitung zum Transport - Einbau	14
9.3.2 Allgemein gültige Informationen zur Installation von Rettungssystemen	155
9.3.3 Handhabung	166
9.3.4 Informationen zum Transport	166
9.3.5 Hinweise zur Lagerung	177
9.4 Pflichten des Luftfahrzeughalters für den Fall der Stilllegung des Luftfahrzeuges	177
9.5 Pilotenpflichten - Sicherung des Auslösesystems im Luftfahrzeug	177
10 Zusätzliche Hinweise (Links)	188

1 Zweck

Dieser Lufttüchtigkeitshinweis enthält sicherheitstechnische Hinweise für den Umgang mit ballistischen Rettungssystemen, welche in Luftfahrzeugen eingebaut sind.

2 Geltungsbereich

Piloten, Halter, Betreiber, Luftfahrzeugwarte, Einsatzleiter, Rettungspersonal, Bergespersonal

3 Inkrafttreten

10. Oktober 2022

4 Beschreibung

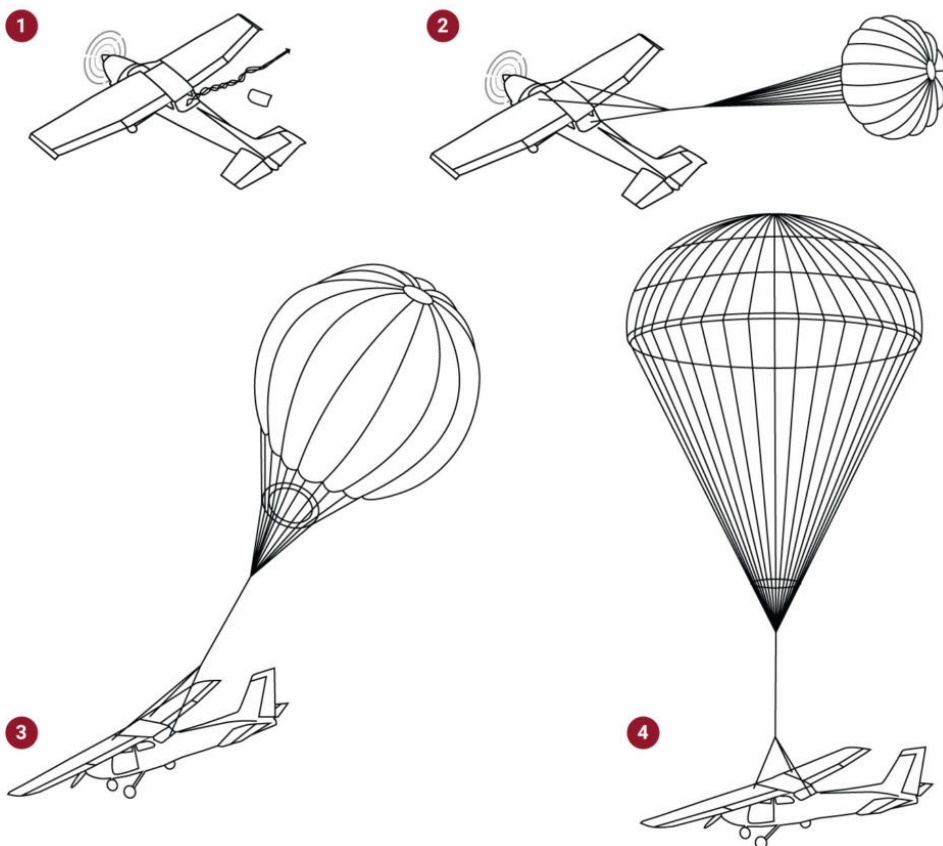
Im Laufe der letzten Jahre wurden pyrotechnische Geräte entwickelt die auch auf zivilen Luftfahrzeugen Verwendung finden.

Diese pyrotechnischen Geräte dienen im Falle eines Notfalls im Fluge zur Rettung von Menschenleben und tragen damit zur Erhöhung der Sicherheit bei. Im Rahmen des Betriebs aber auch im Falle eines Unfalles sind jedoch insbesondere für den vorgenannten Personenkreis **Sicherheitsvorkehrungen zum Eigenschutz** zu beachten.

Gesamtrettungssystem:

Bei Gesamtrettungssystemen wird ein speziell vergrößerter Rettungsfallschirm mittels einer pyrotechnischen Rakete aus dem Luftfahrzeug geschossen und die Insassen werden dabei mit der ganzen Flugzeugzelle gerettet.

Skizze eines Auslösevorgangs (Bildeigentum BRS/USA)





Dieses Foto zeigt eine **RANS S-9** die bei einem Aerobatic-Maneuver bei einer Airshow in Argentinien eine Tragfläche „verlor“

Der Pilot verließ das Wrack unverletzt.

Foto: Gabriel Luque

Anmerkung: Der Hersteller RANS schreibt für *aerobatic operation* spezielle *wing struts* vor, welche bei diesem Muster jedoch nicht verbaut waren.



Bei dieser Fallschirmrettung überlebten die vier Insassen, das Flugzeug hingegen blieb nicht unbeschadet. Bei dem Flugzeug handelt es sich um einen **CIRRUS SR20**. Dieses Muster verfügt serienmäßig über ein Gesamrettungssystem.

Airbag Systeme:

Airbag Systeme mit pyrotechnischen Zündern ähnlich wie bei Kraftfahrzeugen finden auch in Luftfahrzeugen Verwendung. Dabei kann der Zünder/Airbag in der Zelle montiert sein, es gibt aber auch Installationen, bei denen der Airbag ein direkter Bestandteil des Sitzgurtes ist.



Airbag in einem AIRBUS A330 (Quelle: Airbus)

Trudelschirme:

Im Rahmen der Flugerprobung eines Luftfahrzeuges finden pyrotechnische Raketen auch zum Auszug von Stabilisierungsschirmen zur Stabilisierung bei unkontrollierten Fluglagen Verwendung. Diese werden üblicherweise horizontal nach hinten ausgeschossen.



Quelle: PD/Internet

Bedingt durch die teilweise hohe Sprengkraft der verwendeten Raketen sind besondere Vorschriften und Hinweise in der Handhabung zu beachten, um durch eine ungewollte Auslösung Personen und Sachen nicht zu gefährden.

5 Rechtliche Grundlagen

Pyrotechnikgesetz 2010 idgF.

Gemäß § 2 Absatz 5 sind pyrotechnische Gegenstände für die Luft- und Raumfahrt-industrie vom sachlichen Geltungsbereich des Gesetzes ausgenommen.

Daher sind seitens der nationalen Gesetzgebung auch keine pyrotechnische Ausbildung und auch **kein Pyrotechnik-Ausweis** erforderlich.

Klassifizierung von pyrotechnischen Gerätschaften

Die Klassifizierung in Kategorien ist in der **EN 16263** idgF geregelt. Nach dieser Kategorisierungsrichtlinie fallen pyrotechnische Gerätschaften, welche in Luftfahrzeugen Verwendung finden in die **Kategorie P2**.

Definition der Kategorie P2:

„Sonstige pyrotechnische Gegenstände, die zur Verwendung Personen mit Fachkenntnissen vorbehalten sind“.

Materialbezogene Eigenschaftswerte von pyrotechnischem Rettungsgerät

- Der *ballistische Impuls* liegt im Bereich von 400 bis 600Ns
- Die *Treibladungsmenge* ist bis mehrere hundert Gramm möglich

Kennzeichnungspflicht des Herstellers

Hinsichtlich der Kennzeichnung gibt es keine verbindliche gesetzliche Regelung und auch keine internationalen Vorgaben.

6 Zulassung von pyrotechnischen Rettungssystemen

Es handelt sich dabei um **Luftfahrtgerät** welches entweder gemeinsam mit dem jeweiligen Luftfahrzeug oder gesondert im Rahmen einer technischen Änderung von der zuständigen Behörde zugelassen wird.

7 Kategorien von Luftfahrzeugen die häufig mit derartigen Systemen ausgestattet sind

- Ultraleichtluftfahrzeuge (Ultraleicht-Flugzeuge, motorisierte Hänge und Paragleiter)
- Tragschrauber, Ultraleicht-Hubschrauber
- Experimental-Luftfahrzeuge, Prototypen
- Luftfahrzeuge in Flugerprobung
- Flugzeuge und Segelflugzeuge der allgemeinen Luftfahrt

8 Allgemeines zur Erkennbarkeit derartiger Systeme

Da die Installation pyrotechnischer Rettungssysteme nicht gesetzlich vorgeschrieben ist, kann nicht angenommen werden, dass pyrotechnische Geräte eingebaut/nicht eingebaut sind. An manchen Installationen sind die Systeme bereits äußerlich erkennbar, bei anderen Installationen befinden sich die Systeme innerhalb der Struktur und nur ein Hinweisschild weist auf deren Existenz hin.

Es gibt auch keine Rechtsvorschriften hinsichtlich Kennzeichnung oder Markierung pyrotechnischer Rettungssysteme.

Folgende Merkmale bzw. Markierungen sind jedoch typisch, an denen eine Installation erkennbar ist.

- **Markierung des Ausschussbereichs** mittels rotem DREIECK (dieses Symbol hat sich bereits international durchgesetzt)



Beispiel einer Auslösevorrichtung wie sie im Cockpit zu finden ist:



Klar erkennbarer Roter Hebel mit Sicherungsstift und Warnhinweis

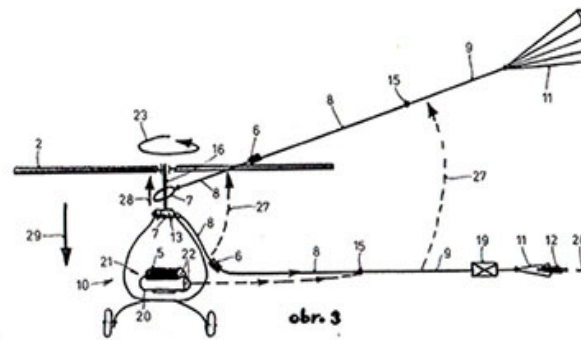
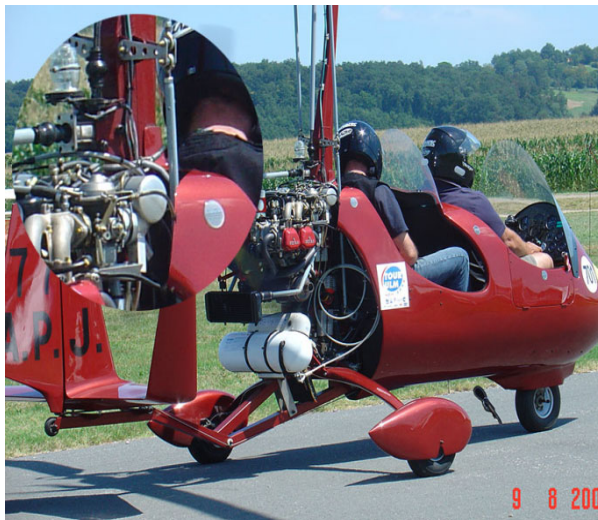
Beispiel eines Komplettsystems: Oben erkennt man den Raketenmotor an dem der Auslösehebel direkt angebracht ist. Darunter befindet sich das Fallschirmgehäuse und am Boden die Konsole zur Befestigung am Luftfahrzeug.



Rakete und Schirmverpackung

Beispiel eines Rettungssystems an einem Tragschrauber (Patent Fa. GALAXY/CZ)

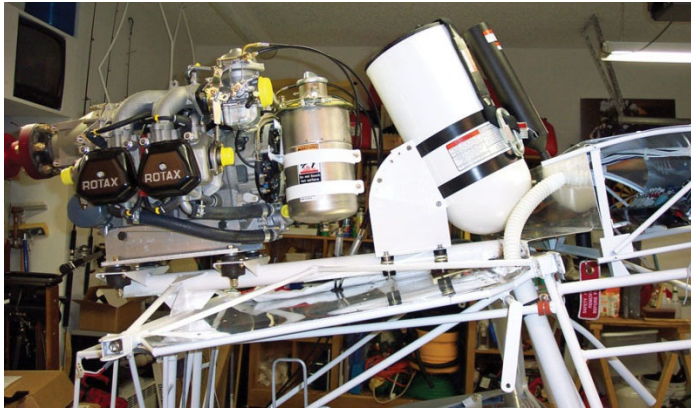
Die Rakete wird nach der Seite hinausgeschossen und der Lastangriffspunkt wird nach dem Ausschuss auf den Rotorkopf verlagert. Ein Gleitring wird dazu entlang des Mastes mittels Stahlseil nach oben bewegt und der Schirm befindet sich zu diesem Zeitpunkt bereits oberhalb der Rotorblätter. Ein Dreh-Entkoppler sorgt dafür, dass der Schirm durch die verbleibende Rotationsenergie des Rotors nicht eingerollt wird.



Beispiel eines Rettungssystems installiert an einem offenen UL-Dreiaxler



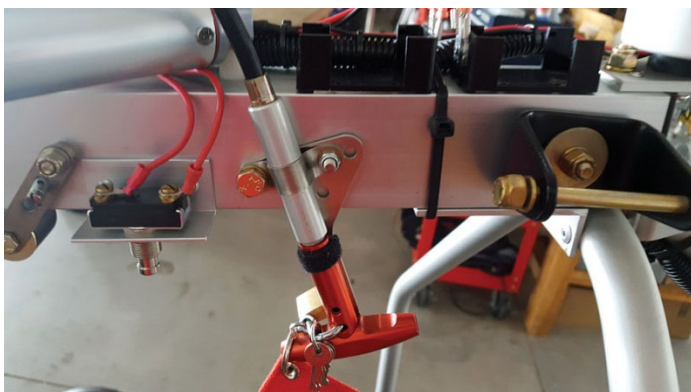
Beispiel eines Rettungssystems an einem offenen UL (KOLB Mark III/USA)



Beispiel eines „Soft Packs“, installiert an einem AEROLITE-UL



Beispiel des versperrten System-Betätigungshebels an einem offenen UL



Beispiel einer Systeminstallation in einer Cessna C-172

(Im Auslösefall wird bei dieser Konfiguration die Heckscheibe durchschossen)





Beispiel einer Installation eines Gesamtrrettungssystems in einem UL-Flugzeug JMB VL-3

Systemhersteller:
GALAXY/CZ

Der Raketenmotor befindet sich in dieser Öffnung direkt hinter dem Brandsant. Die Verbindungsseile befinden sich an der Außenhaut der Zelle und sind am fertig gestellten Flugzeug nicht mehr sichtbar.

Im Fall einer System-Auslösung werden die Seile aus der Haut gerissen und nehmen die Gewichtskräfte unmittelbar an den 4 Anschusspunkten der Tragflügel auf.

Auf diese Weise kann auch die Neigung der Zelle im Abwärtsflug bei geöffnetem Rettungsschirm sehr exakt bestimmt werden sodass beim Landestoß ideale Bedingungen hinsichtlich der *Crashworthiness* erreicht werden und die Insassen auch idR. keine Rückenverletzungen erleiden.



Quelle: Foto aufgenommen bei JMB-Aircraft (CZ)

9 Hinweise für alle Nutzergruppen

Grundsätzlich gilt es, die Anweisungen, Vorschriften und Informationen der Luftfahrzeughersteller zu beachten. Diese finden sich typischerweise **im Flughandbuch sowie im Wartungshandbuch**. Zusätzliche Informationen sind auch direkt bei den Geräteherstellern verfügbar.

Es wird ausdrücklich empfohlen im Rahmen von Ausbildungen und Weiterbildungen diese Thematik aufzunehmen und **besonders auf den notwendigen Eigenschutz hinzuweisen**.

9.1 Hinweise für Piloten, Halter, Betreiber und Flugplatzbetreiber

- Es muss stets sichergestellt sein, dass in Ihrem Verantwortungsbereich eine unbeabsichtigte Betätigung ausgeschlossen wird
- Frei abgestellte Luftfahrzeuge sind abzusperrern.
- Bei Luftfahrzeugen mit offenem Cockpit ist ein Sicherungsschloss an der Auslösevorrichtung vorzusehen
- Hangarierung und Bodentransport darf nur in erkennbar gesicherten Zustand durchgeführt werden
- Keine Positionierung von Raketenaustrittsbereichen kleiner Luftfahrzeuge unter den Tragflächen größerer Luftfahrzeuge zulassen
- Im Einsatzplan des Flugplatzes muss erkennbar sein, wo Luftfahrzeuge mit ballistischen Rettungssystemen abgestellt sind
- Hilfestellung beim Rangieren:
 - Personen, welche beim Rangieren behilflich sind, dürfen sich nur außerhalb des Abschussbereiches bewegen und sind entsprechend einzuweisen!
- Das Entfernen der Sicherung oder des Schlosses darf nur durch eingeschulte Piloten oder durch das Wartungspersonal erfolgen

9.2 Informationen für Rettungskräfte, Betriebsleiter, Einsatzleiter, Bergespersonal

- Da keine thermischen Zünder in Anwendung stehen, ist nicht mit Auslösung des Sprengsatzes durch einen Brand zu rechnen. Eine Auslösung ist aber nicht 100%ig auszuschließen weshalb der Entschärfungsdienst (ESD) für die Bergung angefordert werden sollte
- Zudem soll sich das Rettungs- und Löschpersonal nicht aus jener Richtung dem Luftfahrzeug nähern, in die der Rettungsschirm geschossen werden würde.
- Bei Flächenflugzeugen und Trikes ist dies recht einfach, da idR. etwa vertikal nach oben geschossen wird. Keinesfalls in die Richtung des Propellers.
- Diese Anordnung gilt nicht bei Hubschraubern und Tragschraubern!
Hier erfolgt der Ausschuss nach der Seite!

Für Rettungskräfte, Betriebsleiter, Einsatzleiter, Bergpersonal gelten die Ausführungen eines eigenen Handbuches, welches diesem LTH 59 als Anlage beigefügt ist.

Titel: Maßnahmen bei Unfällen und Nichtauslösung des eingebauten ballistischen Rettungssystems (BPS – *ballistic parachute system*)

Nach einem Flugunfall muss angenommen werden, dass sich das Rettungssystem in ungesichertem oder ausgelöstem Zustand befindet. Ein ausgelöster Zustand ist erkennbar durch frei liegende Fallschirme oder ausgelöste Airbags. Ist das nicht eindeutig erkennbar, ist von scharfen Systemen auszugehen.

Personenbergung:

Bei der Bergung von Verletzten und scharfen Rettungssystemen besteht daher das besonders hohe Zusatzrisiko einer ungewollten Auslösung.

Folgende Maßnahmen zur Risikominimierung sollten eingehalten werden:

- Identifizieren Sie den Betätigungshebel eines Rettungssystems und mögliche zugehörige Bowdenzüge.
- Betätigen Sie keine Hebel, trennen oder spannen Sie keine Bowdenzüge
- Ziehen Sie nicht an losen Bowdenzügen, Kabeln oder Verbindungen, insbesondere wenn diese Rot gekennzeichnet sind.

- Meiden Sie den Bereich des möglichen Raketenausschusses.
- Sichern Sie den Bereich großräumig ab, vermeiden Sie nicht notwendige Personen in diesem Bereich.
- Entfernen Sie verletzte oder geschockte Personen in sichere Bereiche.

Brand:

Bei einem Brand und beim Löschen von Bränden kann es zu einer ungewollten Auslösung kommen. Halten Sie daher ausreichend Sicherheitsabstand.

Wrackbergung:

Vor der Bergung des Wracks oder der Entfernung eines Luftfahrzeuges von der Unfallstelle ist folgendes zu beachten:

- **Immer SUB (Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes) unter +43-1-71162 65 7700 kontaktieren!**
- Stellen Sie sicher, dass pyrotechnische Geräte gesichert oder entschärft sind.
- Es wird empfohlen den Entschärfungsdienst des BMI in die Bergung einzubinden
- Kontaktieren Sie für die Bergung des Luftfahrzeuges pyrotechnische Experten, geschulte Luftfahrzeugwarte oder den Hersteller.
- Für eine Entschärfung ist speziell geschultes Personal erforderlich!
Anlaufstelle: **ESD (Entschärfungsdienst)**
Einsatzkommando COBRA/Direktion für Spezialeinheiten Referat 2.3 Entschärfungsdienst
1090 Wien, Schlickplatz 6
E-Mail: esd@bmi.gv.at
Internet: www.bmi.gv.at
Der Kontakt kann auch indirekt über jede Polizeidienststelle, Nummer 133, erfolgen
Hinweis: „Anforderung-Entschärfungsdienst -ESD“

9.3 Informationen speziell für das Luftfahrzeug-Wartungspersonal**9.3.1 Ausbau - Vorbereitung zum Transport - Einbau**

Pyrotechnische Geräte bedürfen **regelmäßiger Instandhaltung** und **Überholung**. Da die erforderlichen Instandhaltungstätigkeiten entweder im Betrieb des Herstellers selbst oder bei einem Vertragspartner des Herstellers erfolgen, ist idR. das lokal tätige Wartungspersonal für den sicheren Ausbau, die Vorbereitung für den Transport beziehungsweise nach durchgeführter Wartung wieder für den Einbau des Rettungsgerätes verantwortlich.

ACHTUNG: Die hierzu erforderlichen Wartungstätigkeiten sind weder in den Privilegien der Part-66-Wartungslizenzen gemäß EC 1321/2014 noch im Befähigungsumfang der nationalen Luftfahrzeugwartecheinne bzw. Luftfahrzeugwartecheinne I-Klasse gemäß ZLPV 2010, enthalten.

Vor Durchführung der o.a. Tätigkeiten durch den Wart gilt:

A / Vor Manipulation ist der **Hersteller** des jeweils verbauten Rettungsgerätes zu **kontaktieren** sodass der Ausbau sowie die Vorbereitung für den Transport entsprechend den individuellen und aktuell gültigen Herstelleranweisungen durchgeführt werden kann.

B / Einige Hersteller haben zudem **spezielle Ausbau - und Transportsicherungen** vorgesehen, welche vor der Wartung anzuschaffen und vorschriftsmäßig anzubringen sind. **Es ist grundsätzlich untersagt selbst Transportsicherungen anfertigen!**

C / Personenschutz: Es ist vom Wart sicherzustellen, dass sich keine unbefugten Personen im Umfeld der durchzuführenden Arbeiten aufhalten können.

9.3.2 Allgemein gültige Informationen zur Installation von Rettungssystemen

Dies gilt insbesondere für die Nachrüstung von Rettungsgerät auf bereits zugelassene Luftfahrzeuge

- a) Es ist von allen Systemherstellern untersagt, pyrotechnische Rettungssysteme auf **vibrierende Flugzeugteile** wie **Motorlager** oder das **Fahrwerk** zu montieren!
- b) Die herstellereigenen Anweisungen sind **laut Installationshandbuch** zu befolgen.
- c) Die Wartungsdokumentation und das Flughandbuch des Luftfahrzeuges sind entsprechend zu ergänzen.
- d) Die seitens des Herstellers referenzierte **Laufzeit der Gerätschaft** stellt nach durchgeführter Installation aus wartungstechnischer Sicht ein **Hard Time Limit für das jeweilige Luftfahrzeug** dar.
- e) Somit ist für das ballistische Rettungssystem auch ein eigenes **Komponenten-Logbuch** anzulegen.

9.3.3 Handhabung

Was ist zu beachten?

- Es muss sichergestellt sein, dass das tätige Wartungspersonal **entsprechend geschult** ist **beziehungsweise** vom **Hersteller eingewiesen** wurde
- Zuordnung gesicherter Bereiche für die **Lagerung**, den **Einbau** bzw. für die **Vorbereitung** zum **Weitertransport**
- Die Lagerung darf **nur in besonders gekennzeichneten Schutz-Behältern** erfolgen.
- **Keinesfalls in Fahrzeugen (zwischen)lagern!**
- Der Transport des Rettungssystems hat nach den Vorschriften des Herstellers zu erfolgen und unter Anbringung von Sicherheitsstiften und/oder Sicherheitskäfigen etc.
- Vor dem Beginn der Montage am Luftfahrzeug sind **Sicherheitsbereiche zu schaffen** in denen der Aufenthalt von Personen im direkten Abschussbereich zu untersagen ist.
- Überholungsbetriebe für pyrotechnische Geräte unterliegen weiteren gesonderten gesetzlichen Anforderungen, welche im Zuge der Betriebsgenehmigung erteilt werden. Diese Auflagen sind nicht Gegenstand des LTH 59.
- **Auf Flugplätzen gilt zudem:**
Verbindliche Information an den FBL über die getroffenen Vorkehrungen vor dem Beginn der Wartungstätigkeiten!

9.3.4 Informationen zum Transport

Treibsätze (Motoren) von Rettungssystemen sind Gefahrgut!

Im ausgebauten Zustand ist das pyrotechnische Gerät als Gefahrgut zu klassifizieren, zu verpacken, zu kennzeichnen und zu dokumentieren, das heißt, dass es gefahrgutrechtlichen Bestimmungen unterliegt.

Für den Straßentransport sind die Bestimmungen des ADR (Abkommen für den internationalen Transport von gefährlichen Gütern auf der Straße) iVm dem GGBG (Gefahrgutbeförderungsgesetz) einzuhalten.

Klassifizierung gemäß Hersteller beachten, die lauten könnte – zB UN0503 Sicherheitseinrichtung, pyrotechnisch, 1.4G.

Die Beiziehung eines Gefahrgutspezialisten wird empfohlen.

9.3.5 Hinweise zur Lagerung

Hinsichtlich der Lagerung gelten folgende allgemeine Bedingungen:

- a) Die **Lagertemperatur** soll zwischen 14°C und 24°C liegen
- b) Die **Luftfeuchtigkeit des Lagerraums** soll 35% und 73% betragen
- c) Die **Lagerung muss in gesichertem Zustand** erfolgen (Raketenkäfig, Sicherheits-Pin, Sicherungszange, je nach Hersteller)
- d) Der **Lagerbereich darf nicht allgemein zugänglich** sein und ist ggf. zu versperren
- e) Der Lagerbereich ist zu kennzeichnen und **der Flugplatzbetriebsleiter** hinsichtlich des **Lagerortes verbindlich in Kenntnis** gesetzt werden
- f) Das gelagerte Rettungssystem ist **gut sichtbar zu kennzeichnen** und das **Lagerdatum** ist ebenfalls anzuführen
- g) Zudem ist es sinnvoll, die **Kontakt Daten des Verantwortlichen** anzuführen

9.4 Pflichten des Luftfahrzeughalters für den Fall der Stilllegung des Luftfahrzeuges

Im Falle einer Stilllegung des Luftfahrzeuges ist der Halter verpflichtet, dies grundsätzlich dem Hersteller des Rettungssystems zu melden, der die notwendigen Schritte für die Entsorgung einleitet oder das Rettungssystem nach deren Überholung wieder in Umlauf bringt.

Seitens der Hersteller ist es strengstens untersagt, dass pyrotechnisches Rettungsgerät in einem stillgelegten Luftfahrzeug verbleibt!

9.5 Pilotenpflichten - Sicherung des Auslösesystems im Luftfahrzeug

- Bei Luftfahrzeugen oder Luftsportgeräten muss der Auslösegriff des Rettungssystems außerhalb des Fluges (bei „open cockpit-Luftfahrzeugen“) mit einem Schloss versehen oder in anderen Fällen jedenfalls durch einen Sicherheitsvorstecker gegen unbeabsichtigtes Auslösen gesichert sein.
- Im gesicherten Zustand muss dieser Griff immer mit einer **Warnflagge** gekennzeichnet sein.
- Vor Antritt jedes Fluges ist das Rettungssystem durch den verantwortlichen Piloten, die verantwortliche Pilotin (PIC) zu entsichern!
- Beim Abstellen des Luftfahrzeuges ist die Sicherung des Rettungssystems wiederherzustellen.

10 Zusätzliche Hinweise (Links)

Zusätzliche Hinweise finden Sie unter folgenden Adressen:

- Hinweise für Rettungskräfte für BRS Systeme (in englischer Sprache)
 - https://brsaerospace.com/wp-content/uploads/2018/02/First_Responders.pdf
- Presseinformation Pyrotechnik des BMI
 - https://www.bmi.gv.at/207/Entschaerfungsdienst/files/DSE_Pressinformation_Pyrotechnik_2020_20201106.pdf
- Hinweise für Rettungskräfte – FAA (in englischer Sprache)
 - https://www.faa.gov/aircraft/gen_av/first_responders/media/mod4/mod4.htm
- Hinweise für Rettungskräfte – Cirrus Aircraft (in englischer Sprache)
 - <http://firstresponder.cirrusaircraft.com/Video.aspx>
 - <http://firstresponder.cirrusaircraft.com/2013-11-04Cirrus1stResponderInformationManual.pdf>
- Hinweise für Rettungskräfte – Junkers Profly GmbH
 - <https://www.junkers-profly.de/rettungsinfo/>
- Leitfaden Flugunfälle bei Klein- und Ultraleichtflugzeugen mit Gesamtrittungssystem Landesfeuerwehrschule Schleswig-Holstein
 - <https://docplayer.org/56430923-Leitfaden-flugunfaelle-bei-klein-und-ultraleichtflugzeugen-mit-gesamtrettungssystem.html>