Das vorliegende Dokument ist von der EASA geprüft, genehmigt und steht in Verbindung mit der technischen Mitteilung EASA.BA.016-54.
EASA-Genehmigungsnummer: 10055103

Dieser Anhang beschreibt die Vorgehensweise und die Beschränkungen bei der Durchführung von Fesselstarts mit Schroeder fire balloons Heißluftballonen und dem dazugehörigen Ausrüstung.

1. Allgemeine Informationen

Die Informationen aus diesem Anhang ersetzen im Falle von Abweichungen die Angaben aus dem Flughandbuch von Theo Schroeder fire balloons GmbH für den hier beschriebenen Anwendungsfall.

2. Beschränkungen

Die Fesselstart Ausrüstung muss Original-Ausrüstung von Schroeder fire balloons sein und es sind ausschließlich Komplettsysteme von Schroeder fire balloons zu verwenden. Das heißt Hülle, Korb, Brenner und Brennerrahmen müssen dem Muster Schroeder fire balloons entsprechen und zueinander passend verbaut sein.

Dem beschriebenen Verfahren ist Folge zu leisten, unzulässige Abweichungen können zu Schäden oder Verletzungen führen.

- Alle Teile müssen lufttüchtig und vor jedem ersten Start sichtgeprüft sein.
- Maximales Hüllenvolumen: 7000 m^3
- Maximale Windgeschwindigkeit für Fesselstarts:
  Hüllenvolumen < 7000 m^3: $v_w \leq 8$ Knoten; gemessen im Korb
  Hüllenvolumen = 7000 m^3: $v_w \leq 5$ Knoten; gemessen im Korb
- Maximale Steiggeschwindigkeit: $v_s \leq 1$ m/s.
- Maximale Steighöhe, Boden bis Unterkante Korb: $h \leq 30$ m
- Die Startmasse darf 75% der Gesamt Höchstmasse (MTOM) aus der Datenmatrix des Flughandbuches nicht überschreiten (Siehe Rechenbeispiel Kap.11)
- Karabiner dürfen nur in Längsrichtung belastet werden.
- Nur Achterknoten sind zur Befestigung der Fesselseile zu verwenden. Alle nicht für die aktuelle Abspannung verwendeten Knoten müssen entfernt werden

3. Fesselstart Ausrüstung

Die Ausrüstung zum Fesselstart besteht aus folgenden Elementen:

- 2 Stück V-Rüstzeuge mit geschmiedeten Q-Ringen an den 3 Enden.
- 4 Karabiner
- 3 Leinen mit je 50m Länge
- 3 Windtuchverlängerungen

Die Teile sind in Bild 1 dargestellt.

Optional:

- Zugdämpfer zur Verringerung von Lastspitzen
- Sollbruchstelle als Überlastschutz

Es darf nur Original-Ausrüstung von Schroeder fire balloons verwendet werden.

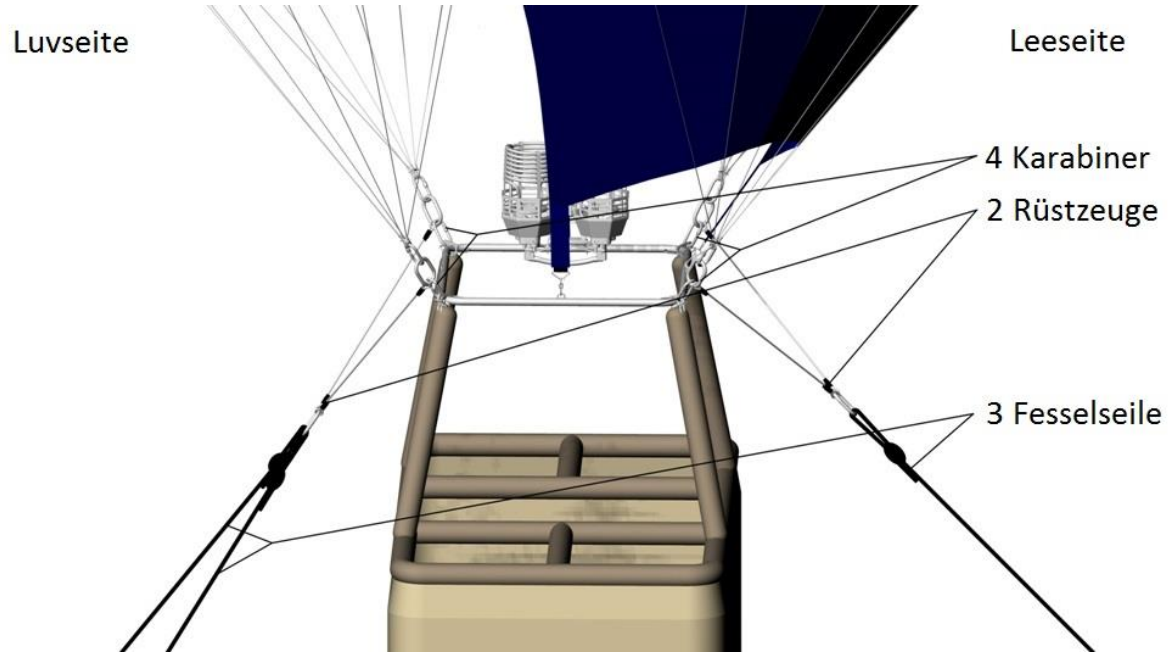


Bild 1: Teile des Fesselstart Systems

4. Fesselstartplatz

Der Fesselstartplatz muss ausreichend groß und relativ eben sein, um den Ballon aufrüsten und die Abspannseile frei verlegen zu können. Der Abstand zu Hindernissen in Windrichtung sollte so gewählt werden, dass im Falle einer Fehlfunktion der Abspannung eine freie Fahrt durchgeführt werden kann. Auch sollte in alle Richtungen ein ausreichender Abstand zu hohen Hindernissen wie z.B. Stromleitungen, Sendemasten, Windrädern, Gebäuden etc. gehalten werden, um auch bei unerwarteter Windrichtungsänderung und Fehlfunktion der Abspannung ein sicheres Aufsteigen zu gewährleisten.

Der Abstand zu Hindernissen ist mindestens so zu wählen, als würde man einen regulären Außenstart bei maximal zulässiger Windgeschwindigkeit vornehmen.

Desweiteren ist dafür Sorge zu tragen, dass Zuschauer und wartende Gäste nicht durch den auf- und absteigenden Ballon und seine Abspannung gefährdet werden. Hier sind geeignete Absperr- und Schutzmaßnahmen zu treffen.

5. Verankerungspunkte

Jeder der drei Befestigungspunkte am Boden muss einer Zugkraft in Höhe der Höchst Gesamtmasse des Ballons zuzüglich 800 kg standhalten können.

6. Vorbereitung

Vor dem Start sind nochmals die Wettervorhersage und die Wetterlage vor Ort auf Eignung zu überprüfen. Hierzu kann z.B. ein Handanemometer verwendet werden. Bei herannahenden Gewittern oder Kaltfronten, starker Böentätigkeit oder wechselnden Windrichtungen darf kein Fesselstart durchgeführt werden. Es sollten ausschließlich

stabile Wetterlagen genutzt werden. Regen während des Fesselstartes schadet dem Hüllenstoff und sollte vermieden werden.

Die Ausrüstung ist nach besonderen Vorkommnissen, nach jeder Installation, jedoch vor dem Start durch intensive Sichtkontrolle auf Beschädigungen und Fehler zu untersuchen. Sollte ein Teil der verwendeten Ausrüstung beschädigt sein, ist dieses vor dem Aufrüsten der Hülle auszutauschen

7. Notverfahren

Sollte ein Teil des Abspannsystems während der Fesselfahrt versagen, Teile der Hülle versagen oder beschädigt werden, ist sofort das Sinken des Ballons und damit die Landung einzuleiten. Um weitere Schäden am Ballon zu vermeiden, muss die Hülle nach der Landung so schnell und sicher wie möglich entleert werden. Das beschädigte Teil ist gegen ein originales Ersatzteil auszutauschen.

Bei plötzlicher Änderung der Windrichtung muss zeitnah eine sichere Landung eingeleitet und die Wetterlage erneut überprüft werden. Ist die Prognose so, dass der Fesselstartbetrieb weiter durchgeführt werden kann, muss der Startplatz auf Eignung mit der neuen Windrichtung geprüft werden. Ist ein weiterer Betrieb mit neuer Windrichtung möglich, muss die Abspannung an die neue Windrichtung angepasst werden. Hierbei ist der Ballon in Windrichtung abzurüsten.

Sollte sich der Ballon von seiner Fesselung lösen, ist eine sichere Landung an anderer Stelle anzustreben. Dazu ist es wichtig genügend Gasreserven an Bord mitzuführen.

8. Fesselbetrieb

Um ein stabiles Befestigungssystem zu erhalten, ist für die Durchführung eines Fesselstartes ein flaches „Dreibein“ der Fesselseile die beste Anordnung.

Die Starthilfevorrichtung am Korb darf für dieses Verfahren **nicht** verwendet werden.

Die Windrichtung und Windgeschwindigkeit ist über die gesamte Zeit des Fesselstartbetriebs zu beobachten und im Korb zu messen.

<u>Aufbau:</u>

Um die Fesselseile mit dem Ballon verbinden zu können werden zwei V-Rüstzeuge eingesetzt.

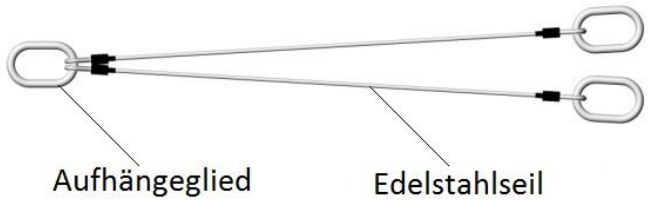


Bild 2: V-Rüstzeug

Jedes Rüstzeug besteht aus 3 Aufhängegliedern, 2 Edelstahlseilen und zwei 4000 daN Karabinern. Zwei der Aufhängeglieder sind jeweils in die Kausche eines Stahlseiles eingepresst. Die beiden Stahlseile führen zu dem dritten Aufhängeglied, das diese zu einem V verbindet (Bild 2).

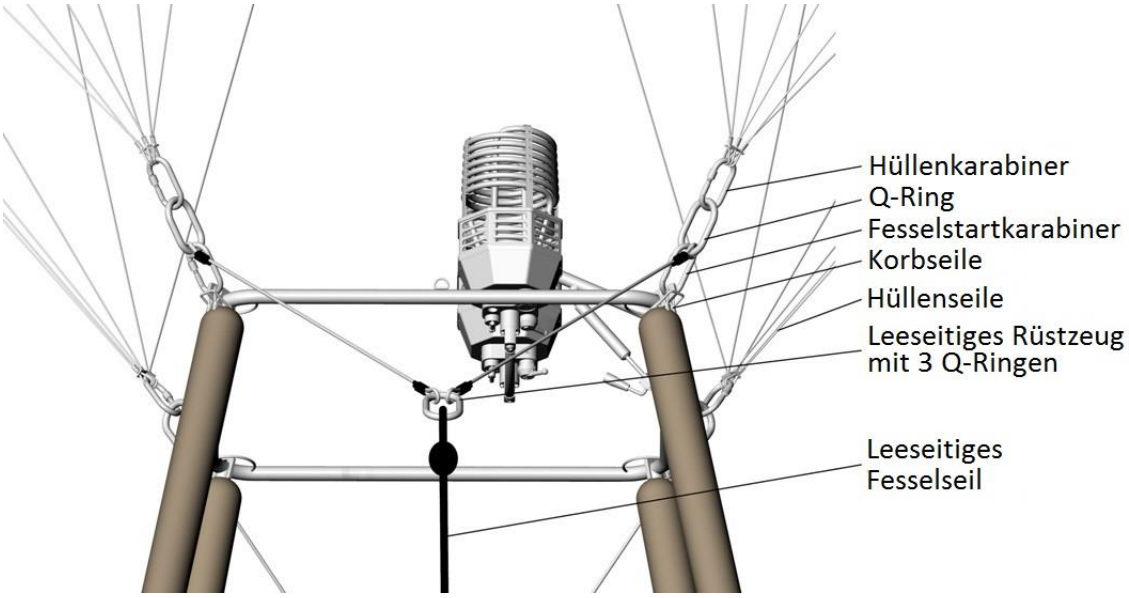


Bild 3: Leeseitiger Aufbau

An dem luvseitigem Aufhängeglied sind zwei 50 m lange Seile zum Fesseln des Ballons angebracht. Am leeseitigen V-Rüstzeug ist ein Seil befestigt.

Zwischen Brennerrahmen und Hülle wird jeweils in luv- und in lee-Richtung ein V-Rüstzeug eingebaut. Die Aufhängeglieder an den oberen Enden des V-Rüstzeuges werden mit den beiden links und rechts am Brennerrahmen befestigten Hüllenkarabinern verbunden. Die Zusatzkarabiner der Fesselstartausrüstung dienen der Verbindung zwischen Q-Ringen und Hüllenseilen (Bild 3).

Luvseitig:

Die Seile werden stramm gezogen und an Ihrem Ende mit den Verankerungspunkten verbunden. Hier ist darauf zu achten, dass die Seile in etwa gleich lang angebunden werden. Der Winkel zwischen den beiden am Boden liegenden Fesselseilen beträgt etwa 90°. Die Windrichtung muss die Winkelhalbierende dieses Winkels sein.

Leeseitig

Es ist nur ein Fesselseil an der Spitze des hier eingebauten V-Rüstzeuges befestigt und wird in Windrichtung ausgelegt. Das Leeseil kann mit einem beweglichen Fixpunkt verbunden werden, um eventuell die Höhe zu verändern.

Die Hülle kann nun ausgelegt und aufgerichtet werden.

<u>Start:</u>

Die Startmasse des Ballons, bezogen auf Starthöhe und Außentemperatur, darf 75% der Gesamt Höchstmasse (MTOM) der Flughandbuchmatrix für die entsprechende Ballonhülle nicht überschreiten.

Die Aufstiegsgeschwindigkeit darf nicht mehr als 1m/s betragen. Beim Aufstieg des Ballons sind die Seile zu beobachten. Der Ballon muss langsam in die obere Endlage gefahren werden, um Stöße ins Abspannsystem und in den Ballon zu vermeiden. Die obere Endlage ist erreicht, wenn die Seile fast nicht mehr durchhängen. In dieser Position

ist der Ballon im Schwebezustand zu halten, bis die Landung eingeleitet wird. Die Temperatur darf in der oberen Endlage nicht mehr zusätzlich erhöht werden, um die Belastungen auf die Bauteile nicht unnötig zu erhöhen. Es sollten sich während des Fesselbetriebs keine Personen an den Seilen aufhalten.

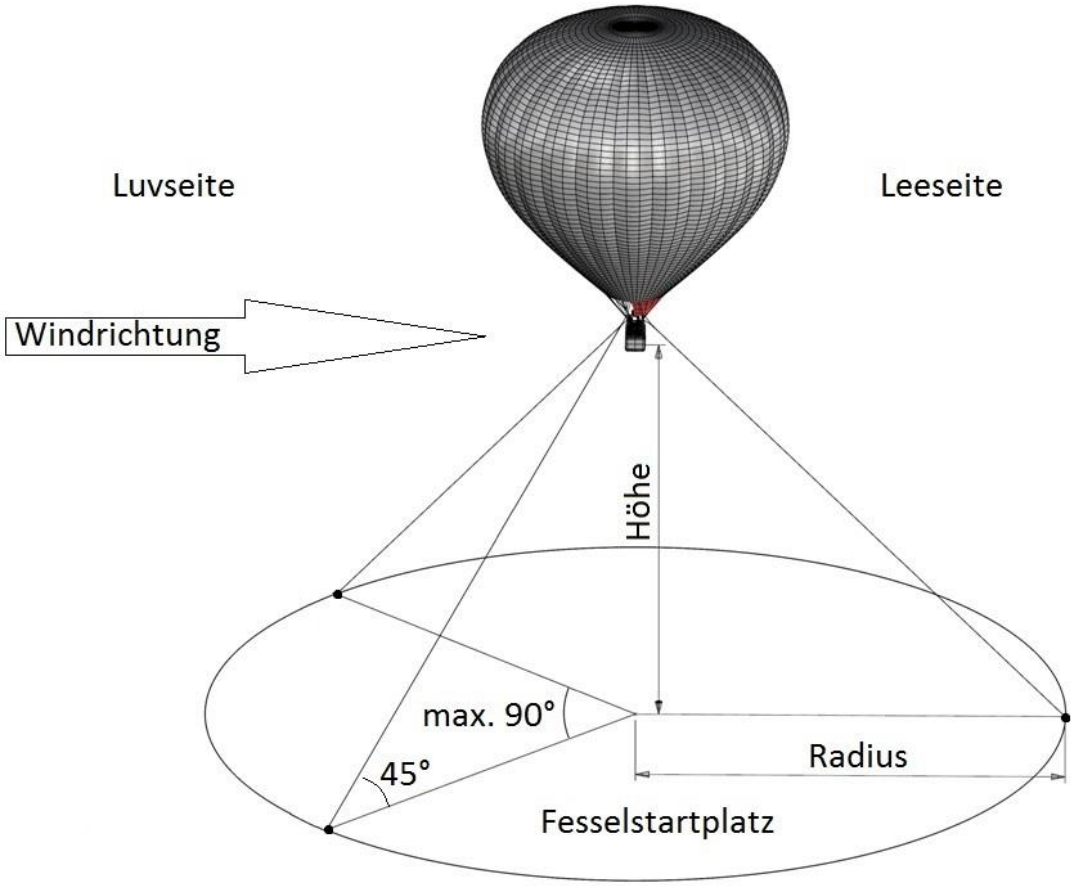


Bild 4: Fesseln des Ballons

9. Wartung und Pflege

Die Ausrüstung ist nach dem Abbau nochmals einer Sichtprüfung zu unterziehen, um defektes Material zu identifizieren. Nass gewordenes Material muss unmittelbar nach der Benutzung getrocknet werden und verschmutzte Ausrüstung ist, wenn nötig, mit klarem Wasser zu reinigen und danach zu trocknen. Die Seile sind trocken, vor Licht und großer Hitze geschützt zu lagern.

10. Zusatzausrüstung

Zusätzlich kann am luvseitigen V-Rüstzeug eine Sollbruchstelle mit Bypass-Seil installiert werden. Diese Einrichtung zeigt durch Bruch frühzeitig eine drohende Überlastung des Systems an und ermöglicht es, die Landung einzuleiten, bevor die Bauteile versagen oder Schaden nehmen.
Desweiteren können luvseitig in die beiden Fesselseile Zugdämpfer eingebaut werden, um Lastspitzen während des Betriebs zu verringern.

11. Rechenbeispiel

Hüllengröße:	4250 m³;
Außentemperatur:	15°C;
Starthöhe:	0 m (NN)
Leermasse Ballon:	350 kg (Hülle, Brenner, Korb aus Wägebericht)
Gesamt Höchstmasse$_{4250m^3}$:	1340 kg (MTOM)

Für den Fesselstart sind nur 75% der Gesamt Höchstmasse, wie im Punkt zwei dieses Anhanges beschrieben, ausnutzbar. Aus der Datenmatrix des Flughandbuches ist für die 4250 m³ Hülle eine Gesamt Höchstmasse von 1340 kg angegeben. Die für den Fesselstart erlaubten 75% der Gesamt Höchstmasse ergibt sich zu:

$MTOM_{Fesselstart}$ = MTOM * 75% = 1340 kg * 75% = 1005 kg

Diese 1005 kg als Maximale Startmasse für Fesselstarts der 4250 m³ Hülle dürfen nicht überschritten werden.
Weiter müssen die Betriebsgrenzen der Hülle eingehalten werden. Es muss also eine Traglastberechnung anhand der vorherrschenden Außentemperatur und der Starthöhe durchgeführt werden.
Das Traglastdiagramm des Schroeder fire balloons Flughandbuches ergibt aus diesen Randbedingungen eine Tragfähigkeit bzw. Startmasse von 1185 kg.
Aufgrund der 75% MTOM Beschränkung von oben dürfen diese nicht voll ausgenutzt werden und es sind die 1005 kg als Startmasse zur weiteren Berechnung heranzuziehen.
Von dieser Startmasse muss die Leermasse des Ballons abgezogen werden um die Zuladung wie folgt zu erhalten:

$Zuladung_{Fesselstart} = TOM_{Fesselstart} - m_{Leer\ ballon}$ = 1005 kg – 350 kg = <u>655 kg</u>

Es ergibt sich die Zuladung für diesen Fesselstart zu = 655 kg

Diese Zuladung kann für den Piloten, Gasflaschen, Passagiere und weiterer Ausrüstung wie die Fesselstartausrüstung, die je nach Ausstattung unterschiedliche Massen haben kann, ausgenutzt werden.

Für dieses Beispiel wurden für Leermasse, Starthöhe und Außentemperatur realitätsnahe Werte herangezogen. Diese müssen durch die tatsächlichen Werte des Fesselstartes ersetzt werden.