

Absender

Regierungspräsidium Stuttgart
Referat 46.2
Postfach 80 07 09
70 507 Stuttgart

SORA

Risikobewertung für den genehmigungspflichtigen Betrieb von unbemannten
Luftfahrtsystemen

Risikoklasse 5-6

19.10.2018

Inhalt

Beschreibung des Betriebs.....	- 3 -
Angaben zum geplanten Aufstieg.....	- 3 -
1. Definitionen.....	- 5 -
2. Informationen zur Organisationsstruktur.....	- 5 -
2.1 Grundsätzliche Sicherheitsüberlegungen.....	- 5 -
2.2. Wartung.....	- 5 -
2.3. Personal.....	- 5 -
3. Einsätze.....	- 6 -
3.1. Einsatzarten.....	- 6 -
3.2. Standardprozeduren.....	- 6 -
4. Training.....	- 7 -
4.1. Erstqualifikation.....	- 7 -
4.2 Aufrechterhaltung der Qualifikation.....	- 7 -
4.3 Trainingsprogramm.....	- 7 -
Technische Informationen.....	- 8 -
1. Definitionen.....	- 8 -
2. Technische Beschreibung.....	- 8 -
2.1. Unbemanntes Fluggerät.....	- 8 -
2.2. Command and Control.....	- 12 -
2.3. Detect-And-Avoid-System.....	- 14 -
2.4. Geofencing.....	- 14 -
2.5. Sicherheitsfeatures.....	- 14 -
2.6. Bodenequipment.....	- 14 -
3. Anlagenübersicht.....	- 15 -

Beschreibung des Betriebs

Angaben zum geplanten Aufstieg

Aufstiegsort

Gemarkung	
Flurstücksbezeichnung/ Ort, PLZ	
Straße	
Hausnummer	

Maximale Aufstiegshöhe

	in Metern AGL
--	---------------

Datum

von		bis	
-----	--	-----	--

Zeitraum

von		Uhr	bis		Uhr
-----	--	-----	-----	--	-----

Zweck des Betriebes

--

Benötigte Erlaubnisse oder Ausnahmen

Hiermit beantragen wir die Erlaubnis für den Betrieb

- über 5 kg-25kg Startmasse (§ 21a Abs. 1 Nr. 1 LuftVO, bzw. § 21b Abs. 2).
- mit Verbrennungsmotor (§ 21a Abs. 1 Nr. 2 LuftVO).
- In weniger als 1,5 km zu Flugplatz oder auf einem Flugplatz (§ 21a Abs. 1 Nr. 4 LuftVO).
- bei Nacht (§ 21a Abs. 1 Nr. 5 LuftVO).

Hiermit beantragen wir die Ausnahme des Verbotes für den Betrieb

- außerhalb der Sichtweite (§ 21b Abs. 1 Nr. 1 LuftVO).
- über 25 kg Startmasse (§ 21b Abs. 2 LuftVO).
- über Naturschutzgebieten, Nationalparks, Vogelschutz- und **Fauna-Flora-Habitat-**Gebieten (§ 21b Abs. 1 Nr. 6 LuftVO).
- über Wohngrundstücken (§ 21b Abs. 1 Nr. 7 LuftVO)
- in Flughöhen über 100 Metern über Grund (§ 21b Abs. 1 Nr. 8 LuftVO)
- in Kontrollzonen über 50 Metern über Grund (§ 21b Abs. 1 Nr. 9 LuftVO)
- zum Abwurf von Gegenständen und sonstigen Stoffen (§ 13 Abs. 1 LuftVO)
- zum Schleppen von Gegenständen (§ 15 Abs. 1 LuftVO)

Über und in einem seitlichen Abstand von 100 Metern zu:

- Menschenansammlungen (§ 21b Abs. 1 Nr. 2 LuftVO)
- der Begrenzung von Industrieanlagen (§ 21b Abs. 1 Nr. 3 LuftVO)
- Anlagen der Energieerzeugung und –verteilung (§ 21b Abs. 1 Nr. 3 LuftVO)
- Bundesfernstraßen (§ 21b Abs. 1 Nr. 5 LuftVO)
- Bundeswasserstraßen (§ 21b Abs. 1 Nr. 5 LuftVO)
- Bahnanlagen (§ 21b Abs. 1 Nr. 5 LuftVO)

1. Definitionen

In einem Abkürzungsverzeichnis mit beigefügtem Glossar sind fachspezifische Begrifflichkeiten darzustellen.

2. Informationen zur Organisationsstruktur

2.1 Grundsätzliche Sicherheitsüberlegungen

--

2.2. Wartung

--

2.3. Personal

--

3. Einsätze

3.1. Einsatzarten

Die unterschiedlichen Einsatzarten sind detailliert zu beschreiben. Die Beschreibung sollte alle Informationen beinhalten, sodass ein umfangreicher Überblick gegeben wird, wo und unter welchen Beschränkungen oder Bedingungen die Einsätze stattfinden.

3.2. Standardprozeduren

Die Standardprozeduren und Checklisten für den Normalbetrieb und Notfallverfahren sind detailliert zu beschreiben.

Alle notwendigen Tabellen, Grafiken und Übersichten, die Standardprozeduren und Checklisten sind im Anhang beizufügen.

4. Training

4.1. Erstqualifikation



4.2 Aufrechterhaltung der Qualifikation



4.3 Trainingsprogramm

Konzept

--

Inhalte

--

Intervalle

--

Technische Informationen

1. Definitionen

In einem Abkürzungsverzeichnis mit beigefügtem Glossar sind fachspezifische Begrifflichkeiten darzustellen.

2. Technische Beschreibung

Folgende Punkte hinsichtlich der technischen Beschreibung sind detailliert aufzuführen:

2.1. Unbemanntes Fluggerät

a) Bezeichnung	
b) Hersteller	
c) Gesamtmasse inklusive Nutzlast (kg)	
d) Genutzte Funkfrequenz	
e) Beleuchtungssystem	
f) Abmessungen:	
Bei Starrflüglern (Flugzeugen):	
Spannweite	
Länge des Rumpfes	
Durchmesser des Flugkörpers	
Weitere Angaben:	
Bei Drehflüglern (Helikopter und Multicopter ¹)	
Länge	
Breite	
Höhe	
Durchmesser der Propeller	
Weitere Angaben	
g) Masse und Schwerpunkt	
h) Verwendete besondere Materialien	

¹ Ein Multicopter ist ein unbemanntes Luftfahrzeug, das mehr als zwei nahezu in einer Ebene angeordnete, überwiegend senkrecht nach unten wirkende Rotoren oder Propeller benutzt, um Auftrieb und durch Neigung der Rotorebene auch Vortrieb zu erzeugen.

i) Unterstützungssysteme	
Fallschirme	
Bremsen	
Hydraulische Systeme	
j) Generelle Leistungsmerkmale	
Maximale Höhe	
Maximale Flugdauer	
Maximale Reichweite	
Maximale Steigrate	
Maximale Sinkrate	
Maximale Schräglage	
k) Geschwindigkeiten	
Geringste Fluggeschwindigkeit	
Strömungsabrissgeschwindigkeit	
Maximale Fluggeschwindigkeit im Betrieb	
Maximal mögliche Fluggeschwindigkeit	

l) Wetterlimitierungen	
Gegenwind	
Seitenwind	
Böen	
Turbulenzen	
Niederschlag (Regen, Hagel, Schnee)	
Minimale Sichtweiten	
Außentemperaturlimits	
Vereisung (Detektion- und Schutzmaßnahmen)	
m) Antrieb/ Motor	
Hersteller	
Typ	
Anzahl	
Leistungsdaten	
Schub-Gewichts-Verhältnis (bei Multirotor > 150 %)	
Sonstige Daten	

Bei Verbrennungsmotor	
Kraftstoffart	
Fehlermeldungen und Alarme:	
Übliche antriebsbedingte Fehler und die Auswirkungen auf das Gesamtsystem	
Maßnahmen bei Antriebsverlust durch	
Kraftstoffknappheit	
Kraftstoffverunreinigung	
Falsche Signale der Kontrollstation	
Fehler in der Motorkontrolleinheit	
Wiederanlassen in der Luft	
Kraftstoffsystem mit Sicherheitsmechanismen	
Ggf. Lärmzeugnis gemäß Lärmvorschrift für Luftfahrzeuge (NfL II-70-04)	
Bei Elektromotor	
Redundanzen in der Kontrolleinheit	
Fehlermeldungen und Alarme	
Energiespeicher	
Redundanzen im Energiespeicher	
Operationelle Maßnahmen zur Verhinderung von niedriger Akkuladung	
Überwachung der Antriebseinheit durch den Steuerer	
Übliche antriebsbedingte Fehler und die Auswirkungen auf das Gesamtsystem	
Maßnahmen bei:	
Niedriger Akkuladung	
Falschem Signal der Kontrolleinheit (insb. Sog. Fly-away)	
Sensorik	
Nutzlast	

2.2. Command and Control

a) Navigation	
Positionsbestimmung	
Richtungsbestimmung	
Redundanzen	
Notfallverfahren	
b) Kommunikation mit	
- der Flugverkehrskontrollfreigabestelle oder Flugleitung	
- einem Luftraumbeobachter	
- anderen Mitgliedern der Crew	
c) Daten- und Steuerlink	
Nutzung von Frequenzen	
Verschlüsselung und Sicherheit der Verbindung	
Maximale Reichweite	
Signalstärke, Ermittlung und Anzeige	
Redundanzen	
Latenzzeiten	
Verhinderung des Verlustes der Verbindung durch:	
- RF oder andere Interferenz	
- Flug außerhalb der Sichtweite	
- Verlust der Funktionalität der Bodenstation	
- Verlust der Funktionalität des Fluggerätes	
- Dämpfung durch die Atmosphäre inklusive Niederschlag	
Herabstufung der Qualität der Verbindung	
- Notfallmaßnahmen	
- Übermittlung des Status an den Steuerer	
Abbruch der Verbindung	
- Präventive Maßnahmen	
- Notfallmaßnahmen	

d) Autopilot	
Hersteller	
Funktionsweise	
Limitierungen	
e) Flugmodus	
<input type="checkbox"/>	Manuell
<input type="checkbox"/>	Automatisch
<input type="checkbox"/>	Autonom
f) Aufbau und Funktionsweise der Bodenstation	
Ermittlung von	
- Höhe	
- Schräglage	
- Position durch den Steuerer	
Übertragung kritischer Parameter an	
- Andere Teilnehmer des Luftverkehrs	
- Die Luftverkehrskontrollfreigabestelle	
Handhabung kritischer Steuerbefehle (Bsp.: Notabschaltung: zweistufiges Kommando)	
Etwaige Beeinflussung der Betriebssicherheit durch Nutzung weiterer Software in der Bodenstation	
Warnhinweise, Alarme	
<input type="checkbox"/>	Niedrige Batterie
<input type="checkbox"/>	Navigationsverlust
<input type="checkbox"/>	Kontrollverlust
Sonstige	
Redundanzen	

2.3. Detect-And-Avoid-System

Hindernisvermeidung	
Kollisionsvermeidungssystem	
<input type="checkbox"/>	SSR
<input type="checkbox"/>	TCAS
<input type="checkbox"/>	ADS-B
<input type="checkbox"/>	FLARM
Sonstige	
Rolle des Steuerers beim D&A	
Bekannte Grenzen des D&A	




2.4. Geofencing

--

2.5. Sicherheitsfeatures

Notabschaltung oder eine Funktion, die den Flug sofort beendet (Fallschirm)	
<input type="checkbox"/>	Return – To – Home
Sonstige	

2.6. Bodenequipment

Absperrungen	
Warnwesten	
Sonstiges	

Datum, Unterschrift
Geschäftsführer

3. Anlagenübersicht

Anlage 1:

- Gewerbeanmeldung oder ein Auszug aus dem Handelsregister

Anlage 2:

- 2.1 Nachweise über die generelle Fähigkeit, andere Luftverkehrsteilnehmer zu erkennen, um diesen auszuweichen zu können (z. B. bei BVLOS eine oder mehrere Kameras mit mindestens 120 x 120 Grad Blickwinkel mit ausreichender Auflösung und Übertragungsrate, FLARM)
- 2.2 Nachweise dass der Datenlink Anlage C.2 (z. B. Frequenz, Reichweite, Störsicherheit, Verfügbarkeit, Stabilität) entspricht
- 2.3 Nachweise über die grundsätzliche Zulassungsfähigkeit (z. B. gemäß Modellflug ab 25 kg), Bestätigung des Herstellers, dass das Fluggerät für das ConOPS geeignet ist bzw. ggf. sogar für den Einsatz spezifiziert wurde
- 2.4 Nachweise dass Hilfsmittel zuverlässig und ausreichend zur Verfügung stehen (z. B. Wetter-App, Software mit Luftraum- und Geoinformation, Karten), inklusive Prozessbeschreibung der Informationsbeschaffung
- 2.5 Nachweise über die Festlegung von Wetter- und Umweltbedingungen für den sicheren Betrieb
- 2.6 Nachweise darüber, dass Flugdaten (Position, Steuer ein- und ausgaben, Sensoren) aufgezeichnet und gespeichert werden
- 2.7 Nachweise dass der Steuerer sich während des Betriebs voll und ganz auf seine fliegerische Aufgabe konzentrieren kann (Videoaufnahmen werden von einem separaten Kamerasteuerer durchgeführt)

Zu erbringende Nachweise über den Aufstiegsort und die Vorgehensweise

Anlage 3:

- 3.1 Lageplan
- 3.2 Tabellen, Grafiken und Übersichten, Standardprozeduren und Checklisten
- 3.3 Aufbau der Bodenstation

Zu erbringende Nachweise über das Flugmodell

Anlage 4:

- 4.1 Wartungsvertrag mit Hersteller oder mit einer vom Hersteller zertifizierten Stelle
- 4.2 Technisches Datenblatt
- 4.3 Bilder, Diagramme, schematische Darstellungen und bereits vorhandene Musterzulassungen des Flugmodells

Bei Verbrennungsmotor:

- 4.4 ggf. Lärmzeugnis gemäß Lärmvorschrift für Luftfahrzeuge (NfL II-70-04)

Zu erbringende Qualifikationsnachweise des Steuerers

Anlage 5

- 5.1 Kenntnissnachweis gemäß LuftVO
- 5.2 Nachweis über die praktische Erfahrung als Steuerer
- 5.3 ggf. zusätzliche Schulung zur Erlangung von Kenntnissen, die für den speziellen Betrieb notwendig sind
- 5.4 Flugbuchnachweise und Nachweis praktischer Tätigkeit mit vergleichbaren Geräten und in vergleichbaren Szenarien (erteilte Erlaubnisse bzw. Flugbuch) oder Übungsszenarien

Anlage 6

- Flugbuch