

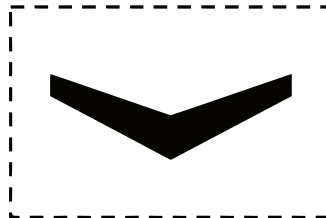


Bundesamt
für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe

Empfehlungen für Gemeinsame Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz



Bundesamt
für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe



Malteser
...weil Nähe zählt.

DIE JOHANNITER



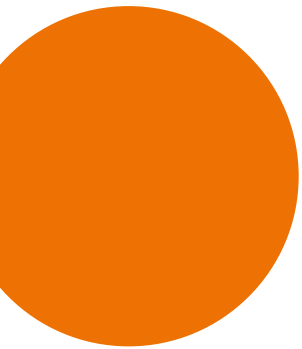
BBK. Gemeinsam handeln. Sicher leben.



Empfehlungen für Gemeinsame Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz



Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe



Danksagung

Die vorliegenden „Empfehlungen für Gemeinsame Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz“ wurden vorrangig von Vertreterinnen und Vertretern der folgenden Behörden und Organisationen mitgestaltet:

- Arbeiter-Samariter-Bund Deutschland e. V.
- Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren in der Bundesrepublik Deutschland
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
- Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
- Bundespolizei
- Deutsche Flugsicherung GmbH
- Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger
- Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft e. V.
- Deutscher Feuerwehrverband e. V.
- Deutsches Rotes Kreuz e. V.
- Johanniter-Unfall-Hilfe e. V.
- Malteser Hilfsdienst e. V.

Es haben insbesondere die nachfolgenden Personen mitgearbeitet:

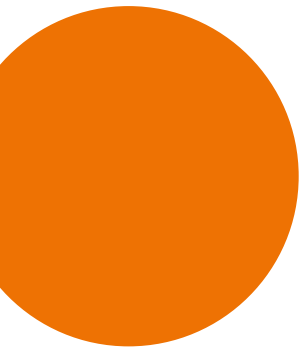
Florian Abt	Noel Hinzmann	Oliver Przybilski
Kim Albrecht	Sebastian Hohmann	Tim Reddehase
Christian Beismann	Dr. Michael Judex	Klemens Reindl
Björn Blume	Angela Kies	Christian Reuter
Robin Brück	Alexander Kille	Marcus Richter
Maximilian Bumberger	Uwe Kippnich	Robert Rink
Marco Büttner	Nils Kirner	Jens Rohloff
Malte Daniels	Karl-Heinz Knorr	Rolf Schmidt
Andrea Drummer	Walter Kohlenz	Michael Schnatz
Wolfger Duhr	Karsten Korte	Tobias Schönherr
Fritz Endres	Torsten Kretschmann	Hermann Schreck
Roland Engelhardt	Oliver Kretschmer	Florian Schwarzer
Paul-Christian Franz	Richard Krings	Dr. Hauke Speth
Uwe Gaspar	Manuel Kühn	Christoph Staack
Prof. Dr. Elmar Giemulla	Ulf Langemeier	Leander Strate + (2019)
Udo Glauflügel	Thomas Lübcke	Armin Tretner
Aylin Gözalan	Georg Märdian	Katrin Uhl
Thomas Griesbeck	Matthias Möller	Dr. Katrin Vierhuß-Schloms
Uwe Hamacher	Björn Nasilowski	Richard Vogl
Alexandra Helbig	Christoph Niemann	Gerald Wagner
Philipp Hennen	Lars Oschmann	Joachim Weiß
Jörg Henze	Wolfgang Paravan	Thomas Witzel
Thomas Herrschelmann	Philipp Pijl	

Ihnen gilt an dieser Stelle ein besonderer Dank.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	5
1 Einleitung	9
2 Einsatzbereiche	10
3 Rechtliche Rahmenbedingungen	11
3.1 Luftrecht	11
3.1.1 Sonderregelungen für BOS	11
3.1.1.1 Befreiung von der Erlaubnispflicht und vom Kenntnissnachweis	11
3.1.1.2 Befreiung von den Betriebsverboten	12
3.1.1.3 Betrieb unter Aufsicht	12
3.1.1.4 Sonstige Zwecke	12
3.1.2 Weitere luftrechtliche Regelungen	12
3.1.2.1 Körperliche und geistige Eignung des Steuerers	12
3.1.2.2 Kennzeichnungspflicht	12
3.1.2.3 Flugvorbereitung	12
3.1.2.4 Betrieb an und in der Nähe von Flugplätzen	12
3.1.2.5 Betrieb bei Nacht	13
3.1.2.6 Betrieb außerhalb der Sichtweite	13
3.1.2.7 Ausweichregeln	13
3.1.2.8 Abwurf von Einsatzmitteln	13
3.1.2.9 Transport von gefährlichen Gütern	13
3.1.2.10 Unfälle beim Betrieb von Drohnen	13
3.1.2.11 Lufträume	13
3.1.3 Naturschutz, Bundeswasser- und Fernstraßen sowie Bahnanlagen	14
3.2 Haftung	14
3.3 Datenschutz	14
3.4 Amtshilfe oder sonstige Unterstützung Dritter	15
4 Risikomanagement	16
4.1 Generelle Risikobewertung	16
4.2 Einsatzbezogene Risikobewertung	16

5	Einsatzorganisation und Einsatzdurchführung	18
5.1	Aufgaben und Einsatzorganisation	18
5.1.1	Aufgaben	18
5.1.2	Taktische Umsetzung	19
5.2	Einsatzorganisation bei Zusammenarbeit mehrerer Einheiten oder Systeme	19
5.2.1	Einsatz mehrerer Drohnen	20
5.2.2	Mehrere Drohnen an einer Start- und Landestelle	20
5.2.3	Krisen- und Katastrophenfall	20
5.3	Einsatzdurchführung	20
5.3.1	Flugvorbereitung	20
5.3.2	Flugbetrieb	21
5.3.3	Koordinierung bei gleichzeitigem Einsatz von Rettungs- und/oder Polizeihubschraubern oder anderen Luftfahrzeugen	21
5.3.4	Notfallmanagement	22
5.3.5	Weitergabe von Sensorinformationen und Datenaustausch	22
5.3.6	Dokumentation und Nachbereitung	22
6	Ausbildung	23
7	Abkürzungsverzeichnis	24
Anhang 1	Muster-Ausbildungskonzept zum Betrieb von Drohnen im Bevölkerungsschutz	25
Anhang 2	Generelle Risikobewertung - Muster -	38
Anhang 3	Muster-Checklisten (am Beispiel eines Quadrocopters <2kg)	43
Anhang 4	Beispiel für ein Betriebshandbuch	54
Anhang 5a	Muster-Flugbuch für Drohnensteuerer	58
Anhang 5b	Muster-Flugbuch für unbemannte Flugsysteme (Fluggerät und Kontrollsystem)	60
Anhang 6	Luftraumspezifische Besonderheiten und Bereiche mit erhöhten Betriebsrisiken	63
Anhang 7	Geräte- und einsatzspezifische Rahmenbedingungen	64
Anhang 8	Verantwortungsbereiche und Zuständigkeiten der Koordinierung mehrerer Luftfahrzeuge an einem Einsatzort	65
Anhang 9	Ausschnitt aus der Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO)	66
	Glossar	72
	Impressum	83



1 Einleitung

Der Gesetzgeber hat mit der Überarbeitung der Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO) im April 2017 den Betrieb von unbemannten Fluggeräten neu geregelt und dabei den Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) auch im Bevölkerungsschutz umfangreiche Freiheiten eingeräumt.

Die geänderte Rechtslage stellt einen besonderen Vertrauensbeweis an die BOS dar, da diese weitgehend von den Regelungen für die private und gewerbliche Nutzung ausgenommen sind. Die Rechtslage erfordert jedoch einen verantwortungsvollen Umgang beim Betrieb der unbemannten Fluggeräte unter besonderer Berücksichtigung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung.

Um einen standardisierten und sicheren Betrieb von unbemannten Fluggeräten durch oder unter Aufsicht von BOS zu gewährleisten, wurden auf Initiative des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMI) unter Federführung des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) die vorliegenden Empfehlungen für Gemeinsame Regelungen erarbeitet.

Durch die Anwendung der vorliegenden Regelungen soll gewährleistet werden, dass Einsatzplanung, Betrieb und Nachbereitung, Aus- und Fortbildung sowie Übung durch BOS oder in deren Auftrag organisationsübergreifend nach gleichen Mindeststandards erfolgen und insbesondere der Flugsicherheit Rechnung getragen wird.

Bei der Nutzung der unbemannten Fluggeräte durch oder im Auftrag von BOS ist stets auf Zurückhaltung und Verhältnismäßigkeit zu achten und dies insbesondere bei Aus- und Fortbildung zu berücksichtigen.

Unbemannte Fluggeräte einschließlich ihrer Kontrollstation, die nicht zu Zwecken des Sports oder der Freizeitgestaltung betrieben werden, sind unbemannte Luftfahrtsysteme¹. Da im zivilen

Bereich weitere unterschiedliche Begrifflichkeiten wie Multicopter, UAS, UAV, RPAS, aber auch Drohnen etc. verwendet werden, haben sich die Behörden und Organisationen, welche die vorliegenden „Empfehlungen für Gemeinsame Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz“ entwickelt haben, für den fliegenden Teil eines unbemannten Luftfahrtsystems auf den im deutschen Sprachgebrauch gängigen Begriff „Drohne“ verständigt. Dieser Begriff wird im Folgenden verwendet.

Die Regelungen sollen zwei Jahre nach Inkrafttreten evaluiert werden.

Funktionsbezeichnungen gelten für alle Einsatzkräfte jeglichen Geschlechts. Zur Erleichterung der Lesbarkeit wird das generische Maskulinum verwendet.

¹ Vgl. § 1 Absatz 2 Satz 2 des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG).

2 Einsatzbereiche

Drohnen können durch ihre unterschiedliche Bauart und Größe verschiedenste Aufgaben übernehmen und in sehr unterschiedlichen Einsatz- und Krisenlagen eingesetzt werden. Die Fluggeräte können z. B.:

- mit Sensoren ausgerüstet werden,
- Lasten tragen oder
- als Kommunikationsmittel dienen.

Die Einsatzbereiche sind vielfältig und deshalb nicht abschließend aufzuzählen. Gängige Einsatzmöglichkeiten sind die Unterstützung unter anderem bei der:

- Lagefeststellung,
- Lagedarstellung und Dokumentation,
- Detektion von (versteckten) Wärmequellen/ Glutnestern,
- Suche/Ortung von Menschen/Tieren oder
- Detektion von Gefahrstoffen und Strahlenquellen.

Für welchen Einsatzbereich das Gerät infrage kommt, legt die jeweilige Organisation anhand der spezifischen technischen Fähigkeiten der vorhandenen Drohnen fest.

3 Rechtliche Rahmenbedingungen

3.1 Luftrecht

Für den Betrieb von Drohnen gelten nationale, europäische und internationale luftrechtliche Vorschriften. Darüber hinaus können amtliche Bekanntmachungen wie die Nachrichten für Luftfahrer (NfL), Notice(s) to Airmen (NOTAMs), das Luftfahrthandbuch AIP² sowie ICAO-Karten³ von Bedeutung sein.

Seit dem 11.09.2018 ist die Europäische Union für den Erlass EU-weit geltender Regelungen der unbemannten Luftfahrt für alle Gewichtsklassen⁴ zuständig. Der Vollzug obliegt nach wie vor ausschließlich den nationalen Behörden. Die erforderlichen Durchführungsverordnungen zur Regelung der unbemannten Luftfahrt sollen voraussichtlich im Lauf des Jahres 2019 von der EU in Kraft gesetzt werden. Allerdings gilt das EU-Recht nicht für Luftfahrzeuge, wenn sie für Tätigkeiten oder Dienste für das Militär, den Zoll, die Polizei, Such- und Rettungsdienste, die Brandbekämpfung, die Grenzkontrolle und Küstenwache oder ähnliche Tätigkeiten und Dienste eingesetzt werden⁵. Der Erlass von Vorschriften hierfür liegt auch künftig in nationaler Verantwortung.

Die Mitgliedsstaaten müssen hierbei allerdings sicherstellen, dass die Sicherheitsziele des EU-Rechts eingehalten werden⁶. Dem wird durch die „Empfehlungen für Gemeinsame Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz“ nach jetzigem Kenntnisstand Rechnung getragen.

Soweit erforderlich, werden die vorliegenden Regelungen deshalb mit Inkrafttreten der Durchführungsverordnungen überarbeitet.

3.1.1 Sonderregelungen für BOS

In Abschnitt 5a der Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO) sind Sonderregelungen für BOS definiert⁷. Diese Privilegien gelten für Einsatz- sowie Ausbildungs- und Übungszwecke.

Ähnlich wie in der Straßenverkehrs-Ordnung gilt, dass „Sonderrechte“ nur unter gebührender Berücksichtigung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ausgeübt werden dürfen. Insofern sind Zurückhaltung und Verhältnismäßigkeit bei der Handhabung – speziell bei Ausbildungs- und Übungszwecken – geboten.

3.1.1.1 Befreiung von der Erlaubnispflicht und vom Kenntnissnachweis

Behörden sind gemäß § 21a Absatz 2 S. 1 Nr. 1 der Luftverkehrs-Ordnung vom Kenntnissnachweis für den Betrieb von Drohnen sowie von der Erlaubnispflicht für den Betrieb von Drohnen bis 25 kg Startmasse ausdrücklich befreit, sofern der Einsatz zur Erfüllung ihrer Aufgaben stattfindet. Für den Betrieb von Drohnen über 25 kg muss eine Ausnahmegenehmigung bei der zuständigen Luftfahrtbehörde beantragt werden⁸.

Gleiches gilt gemäß § 21a Absatz 2 S. 1 Nr. 2 der Luftverkehrs-Ordnung für Organisationen mit Sicherheitsaufgaben in Zusammenhang mit Not- und Unglücksfällen und Katastrophen.

BOS können Drohnen auch präventiv zur Vermeidung von oder Vorbereitung auf Unglücksfälle oder Katastrophen einsetzen, um bei deren tatsächlichem Eintritt schneller und effektiver handeln zu können. Hierzu zählen auch Einsätze zur Lageerkundung bei Großveranstaltungen⁹.

² AIP: Aeronautical Information Publication.

³ ICAO: International Civil Aviation Organization, dt.: Internationale Zivilluftfahrtorganisation.

⁴ Vgl. Erwägungsgrund Nr. 26 der Verordnung (EU) Nr. 2018/1139.

⁵ Vgl. Artikel 2 Absatz 3 Buchstabe a) der Verordnung (EU) Nr. 2018/1139.

⁶ Vgl. Artikel 2 Absatz 3 Satz 2 der Verordnung (EU) Nr. 2018/1139.

⁷ Siehe Auszug aus der Luftverkehrs-Ordnung, Abschnitt 5a „Betrieb von unbemannten Luftfahrtsystemen und Flugmodellen“ in [Anhang 9](#).

⁸ Vgl. § 21b Absatz 2 der Luftverkehrs-Ordnung.

⁹ Vgl. BR-Drs. 39/17 vom 18. Januar 2017.

Der Einsatz von Drohnen erfolgt grundsätzlich zum Zwecke der Gefahrenabwehr einschließlich vorbeugender und nachbereitender Maßnahmen.

3.1.1.2 Befreiung von den Betriebsverboten

BOS sind von den in § 21b Absatz 1 der Luftverkehrs-Ordnung genannten Betriebsverboten¹⁰ ausgenommen. Dies gilt auch für Einsätze unter deren Aufsicht (vgl. **Kapitel 3.1.1.3**).

Für Einsätze, welche die genannten Befreiungen in Anspruch nehmen, sind die besonderen Risiken zu berücksichtigen und diesen mit technischen oder organisatorischen Vorkehrungen zu begegnen (vgl. **Kapitel 4** und **Kapitel 5**). Für Ausbildung und Übung ist nur mit gebotener Zurückhaltung von der Befreiung von den Betriebsverboten Gebrauch zu machen¹¹.

3.1.1.3 Betrieb unter Aufsicht

Der beschriebene privilegierte Betrieb von Drohnen kann auch unter Aufsicht von BOS erfolgen. Hiermit werden die Fälle erfasst, in denen die BOS nicht über eigene Geräte verfügen, sondern sich diese durch Dritte zur Verfügung stellen lassen oder diese beauftragen. In diesen Fällen beaufsichtigen sie den Einsatz und tragen die Verantwortung¹².

3.1.1.4 Sonstige Zwecke

Für ausschließliche Öffentlichkeits- und Medienarbeit sowie gewerbliche Beauftragungen können die Sonderregelungen der Luftverkehrs-Ordnung nicht in Anspruch genommen werden, sondern es gelten die allgemeinen Regeln für die private und gewerbliche Nutzung.

3.1.2 Weitere luftrechtliche Regelungen

Neben den Sonderregelungen der Luftverkehrs-Ordnung sind für den Betrieb von Drohnen durch oder unter Aufsicht von BOS nachfolgende luftrechtliche Regelungen zu beachten¹³:

3.1.2.1 Körperliche und geistige Eignung des Steuerers

Drohnen dürfen nur von Personen geführt werden, die hierfür körperlich und geistig geeignet sind¹⁴.

3.1.2.2 Kennzeichnungspflicht

Für alle Drohnen mit einer Startmasse von mehr als 0,25 kg besteht Kennzeichnungspflicht.¹⁵

Der Eigentümer einer Drohne muss vor dem erstmaligen Betrieb an sichtbarer Stelle den Namen und die Anschrift in dauerhafter und feuerfester Beschriftung an dem Fluggerät anbringen.

3.1.2.3 Flugvorbereitung

Vor Beginn eines Fluges hat sich der Steuerer einer Drohne mit allen verfügbaren Informationen, die für den beabsichtigten Flugbetrieb von Bedeutung sind, vertraut zu machen.

Zur Orientierung über den Umfang der Pflichten im Rahmen der Flugvorbereitung dient die Vorschrift SERA.2010 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012¹⁶.

3.1.2.4 Betrieb an und in der Nähe von Flugplätzen

Beim Betrieb an oder in der Nähe von Flugplätzen sind folgende Maßgaben zu beachten:

Der Betrieb für BOS ist in einer Entfernung von weniger als 1,5 Kilometern von der Begrenzung von Flugplätzen erlaubnisfrei. Zur Risikominimierung soll jedoch in jedem Fall der Betrieb mit der zuständigen Luftaufsichtsstelle, der Flugleitung bzw. dem Betreiber des Flugplatzes abgestimmt werden.

Vor dem Betrieb auf Flugplätzen ohne Kontrollzone muss die Zustimmung der Luftaufsichtsstelle oder der Flugleitung (in der Regel der „Tower“ des jeweiligen Flugplatzes) eingeholt werden.

¹⁰ Z. B. Betrieb über Menschenansammlungen gemäß § 21b Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 der Luftverkehrs-Ordnung.

¹¹ Zur Veranschaulichung siehe Grafik „Luftraum“ in **Anhang 6**.

¹² Vgl. BR-Drs. 39/17 vom 18. Januar 2017.

¹³ Zur Veranschaulichung siehe Grafiken „Luftraum“ und „Geräte“ in **Anhang 6 und 7**.

¹⁴ Vgl. § 4 der Luftverkehrs-Ordnung.

¹⁵ Vgl. § 19 Absatz 3 der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (LuftVZO).

¹⁶ Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012 zur Festlegung gemeinsamer Luftverkehrsregeln und Betriebsvorschriften für Dienste und Verfahren der Flugsicherung (kurz engl.: Standardised European Rules of the Air, SERA).

Vor dem Betrieb auf Flugplätzen mit Kontrollzone muss bei der zuständigen Flugverkehrskontrollstelle („Flugsicherung“) eine Flugverkehrskontrollfreigabe eingeholt werden¹⁷.

Weitere Bestimmungen für den Betrieb an Flugplätzen mit Kontrollzonen sind in entsprechenden NfL veröffentlicht.

3.1.2.5 Betrieb bei Nacht

Der Betrieb von Drohnen bei Nacht sollte aus Gründen der Flugsicherheit¹⁸ nur durchgeführt werden, wenn:

- a) der Steuerer jederzeit die Position und die Fluglage des Fluggerätes erkennen kann und
- b) das Fluggerät ausreichend für eine Erkennbarkeit durch die bemannte Luftfahrt gekennzeichnet ist und
- c) eine Beleuchtung vorhanden ist, welche die Erkennbarkeit der Position des Fluggerätes für den Steuerer und andere Luftverkehrsteilnehmer ermöglicht. Bei Ausfall der Beleuchtung ist der Flugbetrieb unverzüglich einzustellen bzw. das vorab festgelegte Notfallverfahren einzuleiten.

An kontrollierten Flugplätzen gelten Mindest-Sichtwetterbedingungen für Flugsicht und Abstand von Wolken¹⁹.

3.1.2.6 Betrieb außerhalb der Sichtweite

BOS dürfen Drohnen auch außerhalb der Sichtweite betreiben. Jeglicher Betrieb außerhalb der Sichtweite bedarf jedoch einer äußerst sorgfältigen Bewertung der bestehenden Risiken.

3.1.2.7 Ausweichregeln

Steuerer von Drohnen haben dafür Sorge zu tragen, dass diese bemannten Luftfahrzeuge und unbemannten Freiballonen ausweichen²⁰ (→ Kapitel 5.3.3).

3.1.2.8 Abwurf von Einsatzmitteln

Der Abwurf von Gegenständen oder sonstigen Stoffen (auch Rettungs- oder Einsatzmitteln) aus oder von Drohnen ist untersagt. Die zuständige Landesluftfahrtbehörde kann hiervon Ausnahmen genehmigen²¹.

Ein Vorgang, bei dem es zu einer Landung der Drohne und gleichzeitigem zielgerichteten Absetzen einer Last unmittelbar auf dem Boden kommt, ist dagegen zulässig²², da hierbei Gefahren am Boden ohnehin berücksichtigt werden.

3.1.2.9 Transport von gefährlichen Gütern

BOS dürfen mit Drohnen auch bestimmte gefährliche Güter transportieren. Dabei unterliegen sie aber der Erlaubnispflicht gemäß § 27 des Luftverkehrsgesetzes. Die Erlaubnis ist beim Luftfahrt-Bundesamt einzuholen²³.

Auf die entsprechende Ausbildung des betroffenen Personals im Umgang mit Gefahrgut wird hingewiesen.

3.1.2.10 Unfälle beim Betrieb von Drohnen

Unfälle beim Betrieb von Drohnen, bei denen eine Person tödlich oder schwer verletzt wurde, oder bei schwerem Sachschaden, insbesondere unter Beteiligung bemannter Luftfahrzeuge, sind vom Drohnensteuerer bzw. von der zuständigen Einsatzleitung an die Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung und die Einsatzzentrale der Polizei zu melden.

3.1.2.11 Lufträume

BOS müssen im Rahmen der Flugvorbereitung einsatzbezogen zwingend die lateralen und größenmäßigen Ausdehnungen, insbesondere der Gebiete mit Flugbeschränkungen (ED-R) sowie der anderen Lufträume, mit ihren Beschränkungen bzw. Verpflichtungen kennen²⁴. Einen Überblick über die Flugbeschränkungsgebiete

¹⁷ Welche Stelle zuständig ist, kann in der Bekanntmachung des BMVI vom 12.07.2018 im BAnz AT vom 25.07.2018 in Erfahrung gebracht werden.

¹⁸ sowie auf Grundlage der Gemeinsamen Grundsätze des Bundes und der Länder (NfL 1-1163-17).

¹⁹ Vgl. VO 923/2012 SERA 5001.

²⁰ Vgl. § 21f der Luftverkehrs-Ordnung.

²¹ Vgl. § 13 der Luftverkehrs-Ordnung.

²² Bisher gibt es hierzu keine eindeutige Gesetzeslage. Die o. g. Regelung wurde mit BMVI abgestimmt.

²³ Vgl. §§ 76, 78 der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung.

²⁴ Vgl. § 62 des Luftverkehrsgesetzes.

im deutschen Luftraum bieten die amtlichen Luftfahrtkarten (ICAO-Karten) und das Luftfahrt-handbuch Deutschland (AIP).

ED-R sind meist durchgängig aktiv, können aber auch nur zu gewissen Zeiten wirksam bzw. aktiv sein. Der Durchflug durch ED-R im Einsatzfall muss beim Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) allgemein und bei der zuständigen Stelle (z. B. Flugverkehrskontrollstelle) im Einzelfall beantragt werden²⁵.

Der Durchflug durch Gefahrengebiete (ED-D) ist grundsätzlich nicht beschränkt oder erlaubnispflichtig. Gleichwohl gilt für Drohnensteuerer die dringende Empfehlung, diese Gefahrengebiete zu meiden oder den Durchflug zuvor mit der Flugsicherung zu koordinieren.

BOS dürfen Drohnen in Luftsperrgebieten (ED-P) nicht betreiben.

Beim Betrieb von Drohnen innerhalb einer Zone mit Funkkommunikationspflicht (Radio Mandatory Zone, RMZ²⁶) ist das Ein- und Ausfliegen bei der Luftaufsicht oder Flugleitung an- bzw. abzumelden.

3.1.3 Naturschutz, Bundeswasser- und Fernstraßen sowie Bahnanlagen

Beim Überflug von Naturschutzgebieten und/oder Bundeswasserstraßen sollten, zumindest bei Ausbildungen und Übungen, die zuständigen Stellen informiert werden. Desgleichen sollten die zuständigen Stellen beim Überflug von Bahnanlagen und Bundesfernstraßen informiert werden.

Einsatz- und gebietsbezogen sind generelle Absprachen zu empfehlen.

3.2 Haftung

Der Halter haftet im Rahmen der Gefährdungshaftung nach § 33 des Luftverkehrsgesetzes für alle durch die Drohne verursachten Schäden an Personen oder Sachen auch ohne eigenes Verschulden²⁷.

Gemäß § 43 Absatz 2 des Luftverkehrsgesetzes ist der Halter der Drohne haftpflichtversicherungspflichtig. Bund und Länder sind als „Selbstversicherer“ hiervon ausgenommen. Der Versicherungsnachweis ist immer mitzuführen²⁸ (vgl. § 106 Absatz 2 der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung)²⁹.

Jedoch kann, insbesondere bei Missbrauch, auch noch eine Haftung des Steuerers und des Aufsichtsführenden nach den allgemeinen gesetzlichen Vorschriften bestehen.

Mit der Übernahme der Aufsicht durch BOS wird auch die entsprechende Haftung übernommen. Beim Betrieb unter Aufsicht sollte daher sicher gestellt sein, dass die aufsichtsführende Person umfassende Kenntnisse der hier vorliegenden Gemeinsamen Regelungen hat.

Bei Beauftragung Dritter unter Aufsicht von BOS können Amtshaftungsansprüche in Betracht kommen.

3.3 Datenschutz

Das Anfertigen von Bild- und Videoaufnahmen beim Einsatz von Drohnen für Einsatzzwecke von BOS ist zulässig.

Die erhobenen Daten dürfen für einsatztaktische Entscheidungen, für die Planung und Durchführung von Aus- und Fortbildungsmaßnahmen einschließlich Übungen verarbeitet werden. Die Maßnahmen dürfen auch durchgeführt werden,

²⁵ Vgl. § 17 Absatz 2 der Luftverkehrs-Ordnung, Verfahrensinformationen zum Durchflug ED-R finden sich auf der Webseite des BAF unter https://www.baf.bund.de/DE/Themen/Luftraum_Flugverfahren_Recht/Flugbeschaenkungsgebiete_UAS/Flugbeschaenkungsgebiete_UAS_node.html, (abgerufen am 20.12.2018).

²⁶ Z. B. Wilhelmshaven.

²⁷ Und zwar nach § 37 Absatz 1 Buchstabe a) des Luftverkehrsgesetzes.

²⁸ Ordnungswidrig im Sinne des § 58 Absatz 1 Nr. 10 des Luftverkehrsgesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig die Bestätigung über die Haftpflichtversicherung beim Betrieb des Luftfahrzeugs nicht mitführt, § 108 Absatz 1 Nummer 5 Buchstabe e) der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung.

²⁹ Bei Gruppenversicherungen kann der Versicherungsnehmer mit Ermächtigung des Versicherers die Bestätigung/den Nachweis selbst ausstellen (§ 106 Absatz 1 Satz 3 der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung).

wenn Dritte unvermeidbar betroffen werden. Die Daten, die für die Aufgabenerfüllung nicht mehr benötigt werden, sind zu löschen. Der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz ist zu beachten. Der Schutz von Leben, Gesundheit oder Freiheit von sich am Einsatzort befindlichen Personen gilt als ein besonders wichtiges Interesse³⁰.

Bei Ausbildungs- und Übungszwecken sind schutzwürdige Interessen der erfassten Personen höher zu beurteilen als im Einsatzfall und es ist ein höherer Maßstab an die Rücksichtnahme auf die Betroffenen anzulegen. Dem ist z. B. durch Unkenntlichmachung mittels Verpixelung Rechnung zu tragen. Die von der Datenerfassung betroffenen Personen sollten nach Möglichkeit informiert werden³¹.

Der Umstand der Datenerfassung sowie Name und Kontaktdaten der Verantwortlichen sollten nach Möglichkeit durch geeignete Maßnahmen wie Hinweisschilder frühestmöglich erkennbar gemacht werden.

Die Regelungen zum Recht am eigenen Bild und zum allgemeinen Persönlichkeitsrecht gelten unabhängig von den datenschutzrechtlichen Bestimmungen.

3.4 Amtshilfe oder sonstige Unterstützung Dritter

Diese Gemeinsamen Regelungen gelten auch für Flüge, die im Rahmen der Amtshilfe oder sonstiger Unterstützung für andere Behörden, Organisationen oder Einrichtungen des Bundes, der Länder oder der Kommunen durchgeführt werden.

³⁰ Vgl. Erwägungsgrund 45,46 der Verordnung (EU) 2016/679 (Datenschutz-Grundverordnung) in Verbindung mit Artikel 6 Absatz 1 Buchstabe d) und e) der Verordnung (EU) 2016/679 in Verbindung mit § 4 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 des Bundesdatenschutzgesetzes (neu).

³¹ Vgl. Artikel 13 der Verordnung (EU) 2016/679.

4 Risikomanagement

Der Einsatz von Drohnen ist grundsätzlich risikobehaftet. Sowohl am Boden (z. B. durch drehende Rotoren) als auch im Flug (z. B. durch Kollision oder Absturz) können Menschen, Tiere und andere Güter ernsthaft geschädigt werden. Daher ist vor der ersten Inbetriebnahme einer Drohne eine generelle Risikobewertung durchzuführen, die auch eine Gefährdungsbeurteilung im Sinne des Arbeitsschutzrechtes einschließt.

Vor jeder Inbetriebnahme von Drohnen ist eine einsatzbezogene Risikobewertung durchzuführen.

4.1 Generelle Risikobewertung

Vor der ersten Inbetriebnahme einer Drohne oder der Aufstellung der Drohneneinheit³² sind insbesondere folgende mögliche Gefahren durch den Betrieb des Gerätes bezogen auf:

- Bedienpersonal,
- Einsatzkräfte,
- Dritte,
- andere Luftfahrzeuge,
- Infrastruktur,
- Tiere,
- Umwelt,
- die eigene Drohne,
- Verkehr, Land und/oder (ggf.) Wasser und
- Handhabung/Lagerung Akkus

zu bewerten und diesen mit entsprechenden Maßnahmen zu begegnen (siehe Muster für eine generelle Risikobewertung in [Anhang 2](#)).

Die Kommunikationssysteme (insb. zur Übertragung der erfassten Daten und die Gerätesteuerung) sollten gegenüber fremdem Zugriff, Datenabfluss bzw. Störungen durch geeignete Sicherheitsmaßnahmen geschützt werden.

Sicherheitsmaßnahmen und konkrete Einsatzbedingungen sind in einem Betriebshandbuch zu

regeln (siehe Beispiel für ein Betriebshandbuch in [Anhang 4](#)).

4.2 Einsatzbezogene Risikobewertung

Vor jedem Betrieb einer Drohne ist eine einsatzbezogene Risikobewertung durchzuführen und es sind geeignete Sicherungsmaßnahmen zu treffen. Grundsätzlich ist hierbei auch der Führungsvorgang nach DV 100 zugrunde zu legen.

Für die Risikobewertung sind insbesondere folgende Aspekte stets zu berücksichtigen:

- Wetterbedingungen
- Betriebsbereitschaft des Gerätes/der Geräte
- Weitere Luftfahrzeuge im Luftraum über dem Einsatzgebiet
- Besondere luftfahrtrechtliche Rahmenbedingungen (Flugbeschränkungsgebiete und Kontrollzonen etc.)
- Bedingungen im Einsatzraum (insbesondere bei chemischen, biologischen, radioaktiven oder Explosionsgefahren, Hitze, Rauch etc.)
- Abgleich Einsatzauftrag, Dringlichkeit und Fähigkeit
- Externe Einflüsse (bspw. Schaulustige, Zeitmangel, Einsatzdruck, Unübersichtlichkeit der Einsatzstelle und durch Hindernisse begrenzter Luftraum)

Methodisch kann die SORA-GER³³ als Orientierung dienen (siehe hierzu die Checklisten zum „Risikomanagement“ in [Anhang 3](#)).

Zusätzlich sind Grenzbedingungen zu beachten. Dies sind Faktoren, durch die sich die Rahmenbedingungen für den Einsatz (ggf. auch sprunghaft) ändern können.

Bei Überschreiten einer oder mehrerer dieser Grenzbedingungen sind gesonderte Sicherungsmaßnahmen zu treffen und die Risiken mit dem Einsatzauftrag abzuwägen.

³² Vgl. [Kapitel 5.1](#), der Begriff „Drohneneinheit“ wird hier allgemein verwendet, ohne Festlegung auf eine bestimmte taktische Größe.

³³ Vgl. NfL 1-1163-17 vom 27.10.2017.

Hierzu zählen insbesondere folgende Faktoren:

- Drohnengewicht über 5 kg
- Flughöhe oberhalb 100 Meter über Grund
- Flug innerhalb von Kontrollzonen
- Flug innerhalb von Gebieten mit Flugbeschränkungen
- Flug außerhalb der Sichtweite
- Flug über Menschenansammlungen
- Nutzlast absetzen
- Flüge mit mehreren Luftfahrzeugen an einer Einsatzstelle
- Flug innerhalb von Gebäuden, Anlagen, Höhen etc.
- Flug bei Nacht

Durchführungshinweise und Muster-Checklisten finden sich in [Anhang 3](#).

Aufgrund ständiger technischer und rechtlicher Weiterentwicklungen sind die Grenzbedingungen lageangepasst unter einsatztaktischen Gesichtspunkten organisationsindividuell zu betrachten, aktualisieren oder zu erweitern.

5 Einsatzorganisation und Einsatzdurchführung

Grundsätzlich sollen Drohnen im Rahmen der BOS nur in einer definierten drohnenführenden Einheit eingesetzt werden. So ist eine zuverlässige materielle und personelle Einsatzverfügbarkeit - analog zu anderen taktischen Einheiten³⁴ im Bevölkerungsschutz - gegeben. Dadurch soll die Einbindung in die Gefahrenabwehr, der Einsatzerfolg und die Sicherheit gewährleistet werden. Zur Verfügung stehende Einheiten sollen den Leitstellen als alarmierbar bekannt gegeben werden.

Werden Dritte im Einsatzfall mit dem Flug einer Drohne durch die zuständige Einsatzleitung beauftragt, sind insbesondere die Sicherheitsbestimmungen dieser Gemeinsamen Regelungen analog anzuwenden.

5.1 Aufgaben und Einsatzorganisation

5.1.1 Aufgaben

Bei jedem Drohneneinsatz sind grundsätzlich die in **Abbildung 1** dargestellten Aufgaben zu erfüllen. Diese Aufgaben stellen keine Funktionen oder Personen dar.

Führen: Die Führung trifft alle für die Durchführung des Drohneneinsatzes erforderlichen Führungsentscheidungen. Sie nimmt Aufträge von übergeordneter Stelle, z. B. zu Art und Umfang des Drohneneinsatzes, entgegen, setzt diese in operative Maßnahmen um, überwacht die Ausführung und meldet diese sowie die Ergebnisse zurück. Die Führung gliedert sich auf Anordnung der Einsatzleitung in die bestehende Einsatzstruktur ein (vgl. DV 100).

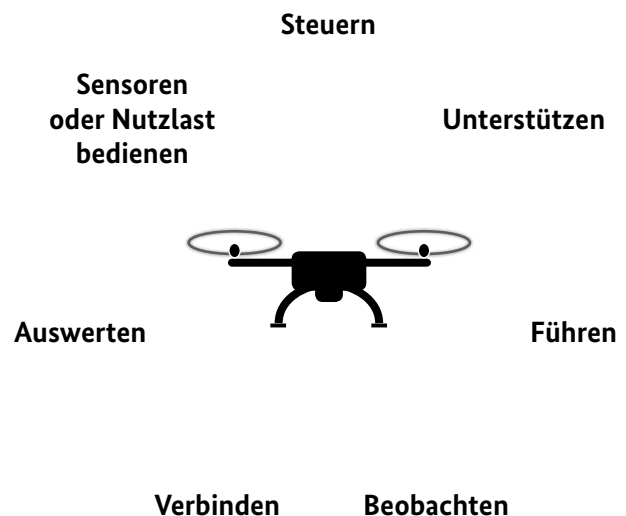
Verbinden: Drohnen sind ein neues Einsatzmittel, zu dem die verantwortlichen Führungskräfte an der Einsatzstelle beraten werden müssen. Dies betrifft insbesondere die Möglichkeiten und Grenzen eines Drohneneinsatzes.

Auswerten: Die von der mitgeführten Sensorik der Drohne gelieferten Daten müssen ausgewertet, beurteilt und je nach Bedarf weiterverarbeitet und/oder dokumentiert werden. Die Auswertung und Beurteilung kann auch außerhalb der drohnenführenden Einheit erfolgen.

Sensor- oder Nutzlastbedienen: Sensoren oder Nutzlasten erfordern ggf. eine zusätzliche Bedienung.

Steuern: Die Drohne wird durch den Drohnensteuerer gesteuert, der für die sichere Durchführung des Fluges verantwortlich ist. Dies umfasst auch die letztendliche Entscheidung über die Durchführung. Der Drohnensteuerer ist gemäß diesen Gemeinsamen Regelungen auszubilden.

Beobachten: Zur sicheren Flugdurchführung ist der Luftraum zu jeder Zeit zu beobachten. Dies soll grundsätzlich durch einen zusätzlichen Luftraumbeobachter und ggf. durch technische Systeme erfolgen. Dabei ist insbesondere im Luftraum auf Kollisionsgefahren (z. B. andere Luftfahrzeuge wie Polizei- oder Rettungshubschrauber, Hindernisse, Vögel etc.) zu achten.



³⁴ Allgemeine Einsatzformationen unterschiedlicher Stärke.

Abbildung 1: Aufgaben beim Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz

Unterstützen: Zur Gewährleistung eines sicheren Drohneneinsatzes und zur Erfüllung des Einsatzauftrages sind Maßnahmen wie das Abarbeiten von Checklisten, das Einrichten einer gesicherten Start- und Landezone, ein Lademanagement für Akkumulatoren und das Sicherstellen von Energieversorgung und Beleuchtung erforderlich.

5.1.2 Taktische Umsetzung

Der Aufgabenumfang und dessen Intensität sind von der Größe und Komplexität der vorgesehenen Einsatzaufgaben abhängig. Dies sollte bei der Wahl der taktischen Umsetzung beachtet werden.

Drohnen können eingesetzt werden:

- a) durch eine separate taktische Drohneneinheit,
- b) als ein Einsatzmittel einer bestehenden Einheit oder
- c) als einzelnes Einsatzmittel einer einzelnen Einsatzkraft.

Zu a): Wird eine separate taktische Drohneneinheit aufgestellt, sollen die beschriebenen Aufgaben in der Regel auf mindestens drei Personen verteilt werden:

- Führungskraft (vergleichbar TrFü nach DV 100),
- Drohnensteuerer,
- Luftraumbeobachter (LRB) und Unterstützer.

Die Aufgaben „Führen“ und „Verbinden“ werden dabei von der Führungskraft, die Aufgabe „Steuern“ vom Drohnensteuerer übernommen. Der Drohnensteuerer beobachtet den unmittelbaren Luftraum um die Drohne. Die Aufgaben „Unterstützen und Beobachten des weiteren Luftraumes“ werden vom Luftraumbeobachter übernommen.

Die Ausbildung zum Drohnensteuerer sollte redundant in der taktischen drohnenführenden Einheit vorhanden sein.

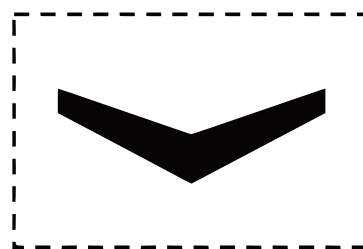
Der LRB unterstützt den Drohnensteuerer bei der sicheren Flugdurchführung. Es wird empfohlen, dass der LRB eine Ausbildung zum Drohnensteuerer hat. Der LRB steht dazu im direkten, dauer-

haften und störungsfreien Sprechkontakt zum Drohnensteuerer. Lageangepasst kann auch der Einsatz mehrerer LRB erforderlich sein. Grundsätzlich sollte der LRB von einem Helfer der drohnenführenden taktischen Einheit gestellt werden. Lageangepasst können weitere Einsatzkräfte nach Einweisung in die Gefahrenlage als LRB eingesetzt werden.

Zu b): Bestehende taktische Einheiten können durch Drohnen ergänzt werden. Die Aufgaben werden durch die vorhandenen Einsatzkräfte übernommen. Bei Bedarf muss die Personalstärke erhöht werden. Dies kann z. B. beim Wasserrettungsdienst, in der Bergrettung oder in Führungseinheiten der Fall sein.

Zu c): Beim isolierten Betrieb einer Drohne an einer Einsatzstelle - ohne spezielle Anforderung an die Nachbearbeitung von Messdaten sowie in Abstimmung mit der Einsatzleitung - können unter Umständen alle Aufgaben von einem einzelnen Steuerer wahrgenommen werden. Dies muss zuvor im Rahmen einer generellen sowie einer einsatzbezogenen Risikobewertung (vgl. [Kapitel 4.2](#)) ermittelt werden.

Bis zur Übernahme eines taktischen Zeichens für Drohnen in der DV 102 wird übergangsweise das nachfolgend dargestellte Symbol verwendet:



5.2 Einsatzorganisation bei Zusammenarbeit mehrerer Einheiten oder Systeme

Bei großflächigen und/oder komplexen Einsatzlagen kann der Betrieb von mehreren Drohnen ggf. durch mehrere Einheiten erforderlich sein. Für den sicheren Einsatz sind dann weitere Funktionen vorzusehen (vgl. Grafik „Verantwortungsbereiche“ in [Anhang 8](#)).

5.2.1 Einsatz mehrerer Drohnen

Abschnittsleiter Drohnen: Zur Koordination von mehreren Drohnen in einem Einsatz wird die Einsetzung eines Abschnittsleiters Drohnen empfohlen. Er koordiniert den Drohneneinsatz taktisch. Er soll eine im Drohneneinsatz erfahrene Führungskraft sein. Wenn noch kein Flugleiter benannt ist, kann der Abschnittsleiter den Flugleiter bestimmen (siehe folgendes Kapitel).

5.2.2 Mehrere Drohnen an einer Start- und Landestelle

Flugleiter Drohnen: Beim Einsatz mehrerer Drohnen an einer Start- und Landestelle muss die Funktion des Flugleiters³⁵ besetzt werden. Diese kann einer der eingesetzten Drohnensteuerer übernehmen. Er koordiniert den Drohnenflugverkehr an einem Start- und Landeplatz.

Die Funktion des Flugleiters wird grundsätzlich von der ersten am Einsatzort eintreffenden taktischen drohnenführenden Einheit besetzt oder im Bedarfsfall vom Einsatzleiter bestimmt.

Der Flugleiter Drohnen hat insbesondere folgende Aufgaben:

- gibt Anweisungen der Einsatzleitung an die Drohnensteuerer weiter,
- informiert die Einsatzleitung über den Flugbetrieb und besondere Vorkommnisse,
- sorgt für einen geordneten Flugbetrieb am Einsatzort,
- hält lageangepasst Kontakt zur Luftaufsichtsstelle,
- übermittelt Freigaben der Flugsicherung an die Drohnensteuerer,
- stellt die Dokumentation des Flugbetriebs sicher.

Der Flugleiter hat die Befähigung als Drohnensteuerer. Lageangepasst übernimmt dieser auch die Funktion des Abschnittsleiters Drohnen (vgl. [Kapitel 5.2.1](#)).

Im Einzelfall kann diese Funktion auch beim Einsatz nur einer Drohne am Einsatzort notwendig sein. Dies kann dann der Fall sein, wenn durch den Einsatz der Drohne in Kombination mit weiteren äußeren Faktoren (z. B. weiterer Flugverkehr oder unübersichtliche Start- und Landestellen) die öffentliche Sicherheit und Ordnung gefährdet würde. Dann obliegt die Einsetzung eines Flugleiters der Einsatzleitung.

Die Ausbildung des Drohnensteuerers soll auch dazu befähigen, lageangepasst zu beurteilen, ob die Funktion des Flugleiters und/oder eines Abschnittsleiters Drohnen (→ [Kapitel 5.2.1](#)) erforderlich ist.

5.2.3 Krisen- und Katastrophenfall

Zur Beratung von übergeordneten Einsatzleitungen oder Stäben über Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Drohnen wird die Einsetzung eines Fachberaters Drohnen im Bevölkerungsschutz empfohlen. Die Ausbildung erfolgt organisationsindividuell.

5.3 Einsatzdurchführung

Der Drohneneinsatz untersteht der zuständigen Einsatzleitung. Diese ordnet den Einsatz an, koordiniert und dokumentiert diesen, z. B. im Einsatztagebuch.

Details der Einsatzdurchführung sind in einem Betriebshandbuch (siehe Beispiel für ein Betriebshandbuch in [Anhang 4](#)) festzulegen. Während des gesamten Einsatzes ist auf den Eigenschutz der Drohneneinheit zu achten.

5.3.1 Flugvorbereitung

Anhand der geplanten Einsatzaufgaben ist das Einsatzmittel auszuwählen und eine einsatzbezogene Risikobewertung durchzuführen (vgl. [Kapitel 4.2](#)). Im Anschluss sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um Einsatzkräfte, Dritte und Infrastrukturen zu schützen.

³⁵ Zum Begriff „Flugleiter“ vgl. § 23 der Luftverkehrs-Ordnung.

Im Einsatzfall soll die Einsatzvorbereitung anhand der folgenden idealisierten Abläufe erfolgen:

- Zu Beginn des Einsatzes sind Lageinformationen einzuholen. Dabei sind die Einsatzlage, der zu erwartende Luftverkehr, die Lufträume und die eigene Lage zu berücksichtigen.
- Es ist zu prüfen, ob der gegebene Einsatzbefehl mit den zur Verfügung stehenden Einsatzmitteln, Einsatzkräften und den vorherrschenden Umweltbedingungen erfüllt werden kann. Im Einzelfall sind Anfordernde hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten und Grenzen zu beraten.
- Bei der Planung des Fluges werden aktuelle Flugbeschränkungen berücksichtigt, soweit notwendige Genehmigungen eingeholt und ggf. weitere Stellen wie Polizei- oder Rettungsleitstellen, Flugsicherung, übergeordnete Einsatzleitungen und -stäbe informiert.
- Über sensiblen Bereichen kann, z. B. durch technische Maßnahmen, der Flug der Drohne behindert oder unmöglich gemacht werden. Im Rahmen der Lagebeurteilung ist dies vor Flugbeginn zu prüfen.
- Es ist eine gerätespezifische geeignete Start- und Landestelle einzurichten und abzusichern.
- Die Vorflugkontrolle erfolgt anhand drohnen- und szenariospezifischer Checklisten (→ **Anhang 3**). Dabei ist insbesondere eine Sichtprüfung der Drohne vorzunehmen. Alle Schritte der Vorflugkontrolle sollen nach dem Vier-Augen-Prinzip erfolgen.
- Vor dem Start soll die anfordernde Einsatzleitung über den bevorstehenden Drohnenflug (voraussichtliche Flugdauer und Flugbereich) informiert werden.

5.3.2 Flugbetrieb

Die sichere Kommunikation zwischen der Einsatzleitung und der drohnenführenden Einheit ist zu gewährleisten.

Insbesondere bei Einsätzen, bei denen Befreiungen nach § 21b Absatz 1 der Luftverkehrs-Ordnung in Anspruch genommen werden, sind geeignete Maßnahmen und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen (vgl. **Kapitel 3.1.1.2** und **Kapitel 4.2**).

Beim Betrieb von Drohnen ist auf weiteren Flugverkehr zu achten (vgl. **Kapitel 3.1.2.6**). Bei längerfristigen Einsätzen wird das Anmelden eines NOTAMs empfohlen.

Sollen Freigaben für den Einflug in RMZ über Flugfunk eingeholt werden, ist hierfür die entsprechende Befähigung erforderlich. Hierfür können organisationsindividuell zusätzlich Einsatzkräfte ausgebildet werden.

5.3.3 Koordinierung bei gleichzeitigem Einsatz von Rettungs- und/oder Polizeihubschraubern oder anderen Luftfahrzeugen

Bei einem gleichzeitigen Einsatz von Rettungs- und/oder Polizeihubschraubern oder anderen bemannten Luftfahrzeugen sind die Drohnen der BOS bei deren Annäherung grundsätzlich unverzüglich zu landen, um die Sicherheit im Luftraum zu gewährleisten. Das gilt auch bei Annäherung von nicht autorisierten Luftfahrzeugen. Solche sind ggf. mit polizeilichen und/oder luftrechtlichen Maßnahmen zu veranlassen, den einsatzbezogenen Luftraum unverzüglich zu verlassen.

Wenn eine Absprache zwischen den verantwortlichen Luftfahrzeugführern erfolgt ist, kann ein Betrieb von Drohnen an einer Einsatzstelle fortgesetzt werden. Die Absprache kann unmittelbar oder auch durch die verantwortlichen führenden Stellen (Leitstelle, Flugleiter Drohne, Abschnittsleiter Drohne etc.) erfolgen; technische Systeme können dabei unterstützen. Ziel ist dabei immer eine räumliche oder zeitliche Trennung der verschiedenen Luftfahrzeuge an der Einsatzstelle.

5.3.4 Notfallmanagement

Im Rahmen der generellen Risikobewertung sind Maßnahmen, Abläufe und Verfahren für das Notfallmanagement organisationsindividuell und auf das eingesetzte Einsatzmittel abgestimmt festzulegen. Dabei sind insbesondere Verfahren für:

- Steuerungsverlust,
- „Fly-away“,
- Teileverlust,
- Absturz,
- Kollision,
- Defekte,
- Brände,
- Unfälle

und deren Folgen im Betriebshandbuch festzulegen.

5.3.5 Weitergabe von Sensorinformationen und Datenaustausch

Die von Drohnen erzeugten Daten sind hoch individuell. Ein standardisiertes Verfahren zum Datenaustausch ist aktuell nicht definiert. Daher ist auf ein gebräuchliches, am besten offenes Datenformat zu achten.

5.3.6 Dokumentation und Nachbereitung

Der Drohnensteuerer führt ein persönliches Flugbuch (siehe Muster-Flugbuch-Steuerer in [Anhang 5a](#)). Darüber hinaus wird empfohlen, den Betrieb der Drohne einschließlich aller Systemkomponenten sowie besondere Vorkommnisse in einem gerätespezifischen Flugbuch zu dokumentieren und aufzubewahren (siehe Muster-Flugbuch-Flugsystem in [Anhang 5b](#)).

Besondere Vorkommnisse beim Drohneneinsatz sind der Einsatzleitung zu melden. Gegebenenfalls kann es sinnvoll sein, Auszüge aus der Flugdokumentation in der Einsatzdokumentation zu ergänzen.

Die drohnenführende Einheit führt eine Nachflugkontrolle durch und stellt die Einsatzbereitschaft wieder her (u. a. Sichtprüfung, Reinigung und Ladung der Akkumulatoren); dies sollte anhand von Checklisten erfolgen (→ [Anhang 3](#)).

Die Einsätze sind auszuwerten und die Erkenntnisse für Folgeeinsätze zu nutzen.

6 Ausbildung

Ein sicherer Betrieb von Drohnen ist durch eine sachgerechte Ausbildung sicherzustellen. Dies gilt insbesondere beim Einsatz von mehreren Drohnen unterschiedlicher BOS an einer Einsatzstelle.

Die Ausbildung untergliedert sich in theoretische und praktische Anteile.

Die praktischen Anteile sollten stufenweise aufgebaut sein. Um die praktischen Fertigkeiten des Fluges zu erlernen, wird empfohlen, die Ausbildung zunächst mit Drohnen ohne Assistenzsysteme zu beginnen. Anschließend ist die Ausbildung mitusterspezifischen Drohnen der jeweiligen Behörde oder Organisation fortzuführen. Organisations- und einsatzspezifisch sowie abhängig vom verwendeten Flugmuster können spezielle Ausbildungsinhalte notwendig sein.

Die praktische Ausbildung umfasst folgende Themenblöcke:

- Grundausbildung mit Drohnen ohne Assistenzsysteme
- Grundausbildung mit Drohnen mit Assistenzsystemen
- Fachausbildung mit Einsatz-Fluggerät unter einsatzrealistischen Bedingungen
- Sensorbedienung

Die theoretische Ausbildung umfasst folgende Themenblöcke:

- Rechtliche Grundlagen (Luftrecht, Haftungsrecht, Datenschutzrecht etc.)
- Diese Gemeinsamen Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz
- Wetterkunde
- Navigation
- Funk und Kommunikation
- Sensorsysteme und Datenverarbeitung
- Gebietskunde
- Fluggerätekunde
- Erste Hilfe
- Einsatzorganisation und Luftraumkoordination

Die Qualifikation als Drohnensteuerer ist durch Übungen und/oder Fortbildungen sowie durch regelmäßiges Training aufrechtzuerhalten.

Die abgeschlossene Ausbildung ist mit einer Erfolgskontrolle in Theorie und Praxis zu dokumentieren.

Die detaillierten Ausbildungsinhalte sind im Muster-Ausbildungskonzept in [Anhang 1](#) dargestellt. Bei organisationsspezifischen Anpassungen ist darauf zu achten, dass die Interoperabilität zwischen den BOS erhalten bleibt.

7 Abkürzungsverzeichnis

AIP

Aeronautical Information Publication

BAF

Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung

BBK

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

BMI

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat

BMVI

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

BOS

Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

ED-D

E = ICAO-Region Nordeuropa,
D = Deutschland,
D = danger

ED-P

E = ICAO-Region Nordeuropa,
D = Deutschland,
P = prohibited

ED-R

E = ICAO-Region Nordeuropa,
D = Deutschland,
R = restricted

ICAO

International Civil Aviation Organization

LRB

Luftraumbeobachter

LuftVG

Luftverkehrsgesetz

LuftVO

Luftverkehrs-Ordnung

LuftVZO

Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung

NfL

Nachrichten für Luftfahrer

NOTAM

Notice(s) to Airmen

RMZ

Radio Mandatory Zone

SERA

Standardized European Rules of the Air

TrFü

Truppführer

Anhang 1

Muster-Ausbildungskonzept zum Betrieb von Drohnen im Bevölkerungsschutz

Dieses Ausbildungskonzept dient zur Ausbildung BOS-eigener Drohnensteuerer.

Die Ausbildung ist modular angelegt. Sie gliedert sich in einen Teil A, in dem die grundlegenden Fähigkeiten und erste flugspezifische Kenntnisse erworben werden, und in einen Teil B, der die eigentliche Flugausbildung umfasst. Die konkreten Inhalte von Teil A und B werden in Form von Lehrskizzen dargestellt.

Drohnensteuerer tragen im Einsatz ein hohes Maß an Verantwortung, da das potenzielle Schadensausmaß bei einem Unfall hoch sein kann. Sie sind daher mit und zu besonderer Sorgfalt auszubilden.

Die Inhalte von Ausbildungsteil A werden in der Regel zu großen Teilen durch die Grundausbildungen der einzelnen BOS abgedeckt. Die erworbenen Handlungskompetenzen sind zwingende Voraussetzung für die weitere Ausbildung zum Drohnensteuerer. Sollten nicht alle hierbei vorgesehenen Themen in den jeweiligen Grundausbildungen geschult werden, müssen diese auch in Teil B integriert werden.

Bestehende Lehrgänge mit vergleichbaren Ausbildungsinhalten der BOS, insbesondere der Grundausbildung, können gegenseitig anerkannt werden.

Ausbildungsteil A kann, Ausbildungsteil B muss mit einer Lernerfolgskontrolle abgeschlossen werden. Die Organisationen führen dazu eine praktische und schriftliche Erfolgskontrolle durch, die auch den Mindestanforderungen des Luftfahrtbundesamtes (LBA) genügt (vgl. https://www.lba.de/SharedDocs/Downloads/DE/L/L1/Unbemannte_Fluggeraete/00_Informationenblatt.html).

Die Dauer der angegebenen Unterrichtseinheiten ist als Richtwert anzusehen, da bisher noch keine ausreichenden Erfahrungswerte zum Umfang der Unterrichtseinheiten existieren. Gegebenenfalls kann es nötig sein, den Zeitansatz anzupassen.

Die Teilnehmer der Ausbildung sollen die beschriebenen Handlungskompetenzen erwerben. Die Abwägung, ob der Teilnehmer diese erreicht hat, liegt im Ermessen des Ausbilders. Diese sollten in ihren Fachthemen ausreichend Erfahrung haben.

Die in dieser Lehrskizze beschriebenen Themen, Inhalte und Handlungskompetenzen stellen eine Richtschnur dar, die bei unveränderter Umsetzung eine weitgehende Interoperabilität zwischen den BOS sowie einen möglichst hohen Sicherheitsstandard gewährleisten sollen. Aufgrund der unterschiedlichen Aufgabenbereiche und Strukturen der BOS kann es jedoch zweckmäßig sein, Inhalte zu ergänzen, anzupassen oder in andere Ausbildungsbereiche zu verschieben. Sie sind aber mit Hinblick auf die Erreichung der vorgegebenen Ziele bewusst abzuwägen.

Muster-Lehrskizze Teil A

Allgemeine Inhalte zum Betrieb von Drohnen im Bevölkerungsschutz

Ausbildungsziel	Drohnensteuerer BOS - Allgemeine Inhalte
Ausbildungsteil	A
Zeitaufwand	62 Unterrichtseinheiten (UE) zu je 45 Minuten (Richtwert)
Voraussetzungen	BOS-spezifisch, vgl. die Empfehlungen für Gemeinsame Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz unter 3.1.2.1
Bemerkung	

Thema	Inhalte	Lernziele/Handlungskompetenz	Methodenvorschlag	Dauer
Grundlagen- ausbildung der Organisation	• Aufgaben der BOS • Gliederungen • Struktur der BOS • Einsatztaktik • Hierarchien	Die Teilnehmer (TN) kennen die Aufgaben und Struktur der eigenen Organisation. Die TN kennen die Hierarchien im Einsatz und beherrschen Grundlagen der Einsatztaktik.	Vortrag/Lehrgespräch	24 UE
Funk und Kommunikation	• Physikalische Grundlagen • Rechtliche Grundlagen • Funkrufnamen und Verhaltensregeln im Sprechfunk • Funkgerätekunde	Die TN kennen die physikalischen und rechtlichen Grundlagen der Kommunikation der BOS. Die TN kennen die Verhaltensregeln im Sprechfunk und können die Funkrufnamen sicher zuordnen und nutzen. Die TN kennen den Aufbau von Funkgeräten und können die Geräte im Einsatz bedienen.	Vortrag/Lehrgespräch Übung	16 UE
Navigation, Karte, Kompass	• Navigation und Wegbestimmung • Arbeit mit (digitaler) Karte, Kompass, Höhenmesser • Koordinatensysteme • Satellitennavigation	Die TN kennen den Unterschied zwischen Schutzgebieten und anderen besonderen Zonen im Einsatzgebiet sowie die wichtigsten Verhaltensregeln.	Vortrag/Lehrgespräch Übung	5 UE
Gebietskunde und Naturschutz (organisations- spezifisch)	• Besondere Zonen im Einsatzgebiet • Schutzgebiete	Die TN kennen den Unterschied zwischen Schutzgebieten und anderen besonderen Zonen im Einsatzgebiet sowie die wichtigsten Verhaltensregeln.	Vortrag/Lehrgespräch	4 UE
Meteorologie (organisations- spezifisch)	• Grundlagen der Meteorologie • Wetterprognosen • Besondere Wetterbedingungen (z. B. Wind, Nebel und Niederschlag)	Die TN kennen die wichtigsten Wetterlagen und können besondere Wetterbedingungen und Wetterprognosen für den Verlauf des Einsatzes einordnen.	Vortrag/Lehrgespräch Übung	4 UE
Ausbildung Erste Hilfe	• Wundversorgung bei Schnitt und Amputation • Augenverletzung • Brandverletzung	Die TN erkennen Notfallsituationen. Die TN können die Maßnahmen der Erste-Hilfe-Ausbildung sinnvoll anwenden. Die TN beherrschen die Erstversorgung bei Amputationen, Schnitt-, Augen- und Brandverletzungen. Sie können zudem weitere erforderliche Maßnahmen veranlassen.	Vortrag/Lehrgespräch Übung	9 UE

Muster-Lehrskizze Teil B

Flugspezifische Inhalte zum Betrieb von Drohnen im Bevölkerungsschutz

Ausbildungsziel	Drohnensteuerer BOS - flugspezifische Inhalte
Ausbildungsteil	B
Zeitaufwand	24 Unterrichtseinheiten (UE) zu je 45 Minuten (Richtwert) und ca. 16 bis 35 Flugstunden
Voraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss Ausbildungsblock A: Drohnensteuerer im Bevölkerungsschutz – Allgemeine Inhalte oder gleichwertige Ausbildung
Bemerkung	Der zweite Teil des Ausbildungskonzeptes baut auf den Grundlagen von Teil A auf und beschreibt die praktischen und die theoretischen Bestandteile der Ausbildung eines Drohnensteuerers. Ein großer Teil der theoretischen Ausbildung wird bereits in Teil A abgedeckt. In Teil B sollen im Besonderen die luftrechtlichen Themen, Navigation, Meteorologie sowie der praktische Umgang mit den Drohnen behandelt werden. Die Inhalte des theoretischen Teils sind angelehnt an die Ausbildung für kommerzielle Drohnenpiloten, wie vom LBA vorgegeben. Diese Themenblöcke sind zwingend zu unterrichten und stellen ein Mindestmaß dar. Die Themen können je nach Anforderungsprofil ergänzt werden. Auf die Besonderheiten des Einsatzes von Drohnen im Rahmen von BOS ist im Unterricht einzugehen. Die in diesem Konzept vorgeschriebene praktische Mindestausbildung hat das Ziel, das Risiko durch Drohneneinsätze für alle beteiligten Personen und Güter so gering wie möglich zu halten. Nur durch die vorliegendeusterspezifische Ausbildung mit der Einsatzdrohne wird eine höchstmögliche (Betriebs-)Sicherheit erreicht. Dieser Ausbildungsanteil ist aber systembezogen und organisationsabhängig und muss damit organisationsindividuell angepasst werden. Das Ausbildungskonzept berücksichtigt, dass verschiedene Organisationen sehr unterschiedliche Drohnen im Einsatz haben werden. Diese unterscheiden sich in Bauart, Größe, Reichweite, Gewicht, Antriebssystem, Sensorausstattung und vielem mehr. Die praktische Ausbildung ist daher modular ausgelegt. Sie beginnt möglichst mit kleinen Drohnen ohne Assistenzsysteme, die praktisch kein Gefahrenpotenzial bergen. Es folgt ein erweitertes Flugtraining mit dem Ziel, das Einsatzsystem zu beherrschen. Die nachzuweisenden Flugstunden können durch die Organisation angepasst werden. Alle Ausbildungsflüge sind in geeigneter Weise zu dokumentieren (z. B. im persönlichen Flugbuch).

Thema	Inhalte	Lernziele/Handlungskompetenz	Methodenvorschlag	Dauer
Rechtliche Grundlagen	• Gesetzliche Grundlagen, föderale Struktur in Deutschland • Luftrecht: • LuftVO, soweit relevant, einschließlich der Sonderregelungen für BOS gemäß Abschnitt 5a der LuftVO; • Inanspruchnahme der Befreiungen von den Betriebsverboten unter entsprechender Risikoabwägung sowie Beantragung von Ausnahmegenehmigungen • LuftVG, LuftVZO, SERA • Europäisches Luftrecht zur unbemannten Luftfahrt • Gemeinsame Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz • Aufstiegserlaubnisse: Notwendigkeit, Gültigkeit, Antragsverfahren, beteiligte Stellen • Lufträume (kontrollierte/unkontrollierte Lufträume, ED-P, ED-R, ED-D, RMZ) • Flugverbotszonen • Flugleitungen, Flugverkehrskontrollstellen etc.)	Die Teilnehmer (TN) kennen die grundsätzlichen Unterschiede zwischen EU-, Bundes- und Landesrecht. Die TN kennen die unterschiedlichen Begrifflichkeiten im Luftrecht und können diese entsprechend einordnen. Die TN erwerben Kenntnisse im nationalen Luftrecht mit Blick auf den Einsatz von Drohnen durch oder im Auftrag von BOS und beherrschen die Rechtsanwendung in Theorie und Praxis, um der Luftverkehrssicherheit Rechnung zu tragen. Des Weiteren erwerben die TN Kenntnisse im europäischen Luftrecht, soweit dies für den Bevölkerungsschutz (BevS) relevant ist. Die TN kennen die Gemeinsamen Regelungen und beherrschen deren Anwendung für den flächendeckenden, organisationsübergreifenden und sicheren Einsatz von Drohnen im BevS (speziell die Regelungen Einsatztaktik, Risikoanalysen, Einsatzorganisation bei zeitgleichem Einsatz mehrerer Einheiten und Systeme sowie zum Flugbetrieb).	Vortrag/Lehrgespräch	8 UE

Thema	Inhalte	Lernziele/Handlungskompetenz	Methodenvorschlag	Dauer
	• Einholung entsprechender Freigaben oder Abstimmungen • AIP, NfL, NOTAM, ICAO-Karten etc., Bezugsquellen von Veröffentlichungen • Störungs- und Unfallmeldungen • Kennzeichnungspflicht • Haftungsrecht/Haftpflicht, Deckungssummen, Versicherungsbedingungen	Die TN kennen die Abläufe zur Beantragung von Aufstiegserlaubnissen und können diese im Bedarfsfall veranlassen. Die TN kennen die Besonderheiten der Lufträume sowie die Entsprechenden zu kontaktierenden Stellen und beherrschen den sicheren Umgang mit diesen Besonderheiten der Lufträume beim Drohneinsatz. Die TN kennen die einschlägigen amtlichen Bekanntmachungen und beherrschen den sicheren Umgang mit diesen. Die TN kennen die zu kontaktierenden Stellen bei Störungen und Unfällen. Die TN kennen die haftungsrechtlichen Grundlagen und sind bzgl. versicherungsrechtlicher Konsequenzen sensibilisiert. Die TN kennen die einschlägigen Vorgaben im Datenschutz- und Urheberrecht und können diese umsetzen. Die TN kennen die einschlägigen strafrechtlich relevanten Tatbestände.		
Fluggerätekunde (Drohne)	• Begriffsbestimmung Drohne bzw. unbemanntes Flugsystem etc. • Funktionsweise unterschiedlicher Drohnenmodelle (Drehflügler, Starrflügler etc.) und Ausfallmöglichkeiten • Funktionsweise von Akkus und zu beachtende Sicherheitsaspekte	Die TN kennen die unterschiedlichen Begriffszeichnungen sowie die technischen Grundlagen der unterschiedlichen Drohnentypen und deren Funktionsweise. Die TN kennen die flugphysikalischen Grundlagen der unterschiedlichen Drohnenmodelle. Die TN kennen die sicherheitstechnischen Anforderungen an Lithium-Polymer (LiPo)-Akkus auch im Vergleich zu Akkus anderer Bauart und beherrschen den sicheren Umgang mit solchen.	Lehrgespräch an unterschiedlichen Drohnenmodellen	4 UE

Fortsetzung

Thema	Inhalte	Lernziele/Handlungskompetenz	Methodenvorschlag	Dauer
Meteorologie	• Besondere Wetterlagen (Niederschlag, Nebel, Gewitter, Thermik) • Einsatzgrenzen, z. B. Wind, Temperatur, „Freezing Fog“ (überfrierender Nebel) • Örtliche Besonderheiten	Die TN kennen die wetterbedingten Drohneinsatzgrenzen und können die Wetterlage anhand örtlicher und aktueller Gegebenheiten einschätzen und Einsätze entsprechend planen.	Lehrgespräch/Planspiel	2 UE
Flugbetrieb, Navigation und Sensorbedienung	• Flugvorbereitung (Wetter, Luftraum, örtliche Gegebenheiten) • Risikobeurteilung des Einsatzes (nach SO-RA-GER, NfL 1-1163-17 vom 27.10.2017) • Absperrung oder Absicherung des Start- und Landeplatzes • Einweisung von Hilfspersonen • Handhabung von Checklisten, Handbuch, Programmierung des Gerätes, Fehlerquellen • systemspezifische Betriebsgrenzen (Akkulaufzeit, Windanfälligkeit, Signalabschirmung, Störquellen etc.) • Einholung von Freigaben, Abgabe von Meldungen • Systemstörungen, Systemausfälle- und Notfallprozeduren, bspw. bei Störung/Ausfall von Command/Control, GPS, Datenübertragung • Höhen- und Entfernungsschätzung • Diagnose der Ausrichtung des Geräts und angemessene Reaktion • Flugerdynamik (Kurvenflug, Steig- und Sinkgeschwindigkeit)	Die TN beherrschen alle praktischen Grundlagen für einen sicheren Flugbetrieb. Weitere Lernziele und Handlungskompetenzen sind organisations- und systemspezifisch festzulegen.	Vortrag/Lehrgespräch Praktische Unterweisung Demonstration	10 UE

Thema	Inhalte	Lernziele/Handlungskompetenz	Methodenvorschlag	Dauer
Praktische Ausbildung I Kleindrohne ohne Assistenzsysteme (preisgünstige Einstiegsdrohne („Taschendrohne“), ohne GPS und ohne Lagestabilisierung)	• Erlernen der grundlegenden Steuerung einer Drohne • Erlernen von sicherem Starten und Landen einer Drohne • Erwerb eines Grundgefühls für das Verhalten von Drohnen • Kennenlernen des Bodeneffekts und von Wandströmungen • Entwicklung von Gefahrenbewusstsein im Umgang mit Drohnen • Entwicklung von Auge-Hand-Koordination Zur Erlangung der erforderlichen Grundfähigkeiten muss ein TN mindestens folgende Übungen absolvieren: • insgesamt 5 Flugstunden • 80 Starts und Landungen • einen Schwebeflug von mindestens 5 Minuten • mindestens 3 komplette Selbstumrundungen im Abstand von mindestens 5 Metern • mindestens 10 sichere Landungen auf einem erhöhten Landeplatz mit Bodeneffektwechsel (hovering in ground effect, HIGE bzw. hovering out of ground effect, HOGGE). Geeignet hierfür ist ein ca. 30 bis 60 cm hoher Gegenstand mit ausreichend Landefläche.	Die TN beherrschen den Flug mit einer Kleindrohne ohne Assistenzsysteme.	Lageeinweisung VENÜ Vormachen Erklären Nachmachen Üben	ca. 5 Flugstunden

Thema	Inhalte	Lernziele/Handlungskompetenz	Methodenvorschlag	Dauer
Praktische Ausbildung II Erweitertes Training mit Drohne mit Assistenzsystemen (marktübliches kleines bis mittleres Gerät mit GPS und Lagestabilisierung)	• Sichere Steuerung der Drohne in einsatznahen Situationen • Sicheres Starten und Landen der Drohne • Vertiefen der Fähigkeiten im Umgang mit der Drohne • Umgang mit systemspezifischer Steuerungsoftware • Sichere Auge-Hand-Koordination • Umgang mit Akkus und Ladetechnik Zur Erlangung der erweiterten Fähigkeiten muss ein TN mindestens folgende Übungen absolvieren: • insgesamt mind. 5 Flugstunden • sicher und präzise starten und landen (i. d. R. erneut mindestens 80 Starts/Landungen) • mit dem Trainingssystem in jedem verfügbaren Modus mindestens einen Flug durchführen • mindestens 3 verschiedene, anspruchsvolle Flugmanöver durchführen. Empfohlen werden die liegende Acht, komplette Selbstumrundungen im Abstand von mindestens 150 Metern oder das Abfliegen eines festgelegten Parcours etc. • mindestens 10 sichere und präzise Landungen auf einem erhöhten Landeplatz mit Bodeneffektwechsel (HIGE/HOGE) durchführen. Geeignet ist ein Gegenstand mit ausreichender Grundfläche für die Landung in ca. 30 bis 60 cm Höhe. • Bei Starrflügelmodellen sind mindestens 10 sichere Landungen bei stärkerem Seitenwind durchzuführen.	Die TN beherrschen den Flug mit einer Drohne mit Assistenzsystemen.	Lageeinweisung VENÜ	ca. 5 - 10 Flugstunden

Thema	Inhalte	Lernziele/Handlungskompetenz	Methodenvorschlag	Dauer
Praktische Ausbildung III Einsatzdrohne (Fluggerät, das im Einsatz eingesetzt wird)	• Sichere Steuerung der Einsatz-Drohne in einsatznahen Situationen • Sicheres Starten und Landen der Einsatz-Drohne • Umgang mit systemspezifischer Steuerungssoftware • Üben der Notfallprozeduren • Einsatz und Bedienung der Sensorsysteme (Fotografieren und Filmen mit Drohnen, sichere Datenübertragung) • Weitergabe der durch die Sensorsysteme gelieferten Daten Zur Erlangung von Handlungssicherheit mit der Einsatzdrohne muss ein TN mindestens folgende Übungen absolvieren: • insgesamt mind. 6 Tagflugstunden • bei Nachteinsatz ca. 4 weitere Flugstunden bei Dunkelheit • 20 Flüge mit mindestens einer Dauer von je 10 Minuten mit einer Mindestflugstrecke von je 500 Metern • 10 Umrundungen mit einem Mindestabstand von 150 Metern • Je 10 Flüge mit halbautomatischen oder automatischen Modi, soweit vorhanden • Wenn das System über einen First Person View (FPV)-Modus verfügt und angewendet wird, sind mindestens 6 Flugstunden FPV-Flug durchzuführen. Sollte auch nachts im FPV-Modus geflogen werden, sind weitere 4 Stunden FPV-Flug bei absoluter Dunkelheit erforderlich.	Die TN beherrschen einen sicheren und effektiven Flug mit dem Einsatzsystem.	Lageeinweisung VENÜ	ca. 6 - 20 Flugstunden

Erfolgskontrolle

1 Theoretischer Teil

Die Organisationen führen eine Erfolgskontrolle (schriftlich sowie praktisch) durch, die als Mindestanforderung an die Themengebiete zu betrachten ist. Die nachfolgend unter A) - C) aufgeführten Themen sind den aktuellen Anforderungen des LBA entnommen (vgl. https://www.lba.de/SharedDocs/Downloads/DE/L/L1/Unbemannte_Fluggeraete/00_Informationenblatt.html, Stand: 26.06.2018).

Das von den Organisationen benannte Schulungspersonal (Prüfer und beauftragte Personen) muss über ausreichende Einsatz- und Flugerfahrung sowie Fachkenntnisse verfügen.

Der zu erstellende Fragenkatalog für den theoretischen Teil der Erfolgskontrolle beinhaltet die von den BOS in eigener Verantwortung ausarbeitenden Prüfungsfragen. Grundlage hierfür bilden die Themen des nachfolgend aufgeführten

Prüfungsverzeichnisses. Dieses stellt ein Mindestmaß an den Prüfungsinhalt dar und kann um weitere Themen ergänzt werden.

Die Erfolgskontrolle gilt als bestanden, wenn der Bewerber in jedem der drei Themenbereiche (Luftrecht, Meteorologie sowie Flugbetrieb und Navigation) mindestens 75 Prozent der jeweils erreichbaren Höchstpunktzahl erzielt.

Die Prüfungsfragen sind zufällig auszuwählen und dürfen dem Prüfling nicht bekannt sein. Die Mindestanzahl der vorgeschriebenen Fragen muss eingehalten und geprüft werden.

Bei den Prüfungsthemen ist hinter jedem Thema die jeweilige Mindestanzahl an Fragen angegeben, die in einer Prüfung gestellt werden muss. Zu jedem der im Verzeichnis angegebenen Themen sind mindestens fünfmal so viele Fragen vorzuhalten, wie hinter dem entsprechenden Thema angegeben ist. Die Themen gliedern sich folgendermaßen:

A) Luftrecht

a)	Gesetzliche Grundlagen, föderale Struktur	1 Frage
b1)	LuftVG	1 Frage
b2)	SERA	1 Frage
b3)	LuftVO	1 Frage
c)	Betriebserlaubnisse und Ausnahmegenehmigungen	2 Fragen
d)	Beteiligte Behörden und andere Stellen bei Betriebserlaubnissen und Ausnahmegenehmigungen	1 Frage
e)	Lufttraumstruktur (kontrollierte/unkontrollierte Lufträume: C, D, D (CTR), E, G, TMZ, RMZ, ATZ)	2 Fragen
f)	Flugbeschränkungs- und Gefahrengebiete (ED-R, ED-D)	1 Frage
g)	Flugverbotszonen	1 Frage
h)	Flugverkehrskontrolle (z. B. DFS, Freigaben etc.)	1 Frage
i)	Veröffentlichungen (NfL, NOTAM, ICAO-Karte)	2 Fragen
j)	Bezugsquellen der Veröffentlichungen unter i)	2 Fragen
k)	Störungs- und Unfallmeldung	1 Frage
l)	Kennzeichnungspflicht	1 Frage
m)	Haftung (Luftfahrt-Haftpflicht, Deckungssummen, Versicherungsbedingungen)	2 Fragen
n)	Urheberrecht, Datenschutz	2 Fragen
o)	Strafrecht, Ordnungswidrigkeiten	1 Frage

B) Meteorologie

a)	Mindestwetterbedingungen in Lufträumen	1 Frage
b)	Besondere Wetterlagen (Niederschlag, Nebel, Gewitter, Thermik)	2 Fragen
c)	Einsatzgrenzen (Wind, Temperatur)	2 Fragen
d)	Örtliche und aktuelle Gegebenheiten	1 Frage

C) Flugbetrieb und Navigation

a)	Flugvorbereitung (Wetter, Luftraum, örtliche Gegebenheiten)	2 Fragen
b)	Risikobeurteilung des Einsatzes	2 Fragen
c)	Notfallplanung	1 Frage
d)	Absperrung oder Absicherung des Start- und Landeplatzes	1 Frage
e)	Einweisung von Hilfspersonen	1 Frage
f)	Checklisten, Handbuch, systemspezifische Betriebsgrenzen (Akkulaufzeit, Windanfälligkeit, Signalabschirmung, Störquellen etc.)	3 Fragen
g)	Einholung von Freigaben, Abgabe von Meldungen	1 Frage
h)	Programmierung des Gerätes, Fehlerquellen	1 Frage
i)	Systemstörungen, Systemausfälle und Notfallprozeduren (bspw. Störung/Ausfall von Command/Control, GPS, Datenübertragung)	2 Fragen
j1)	Grobe Höhenschätzung	1 Frage
j2)	Grobe Entfernungsschätzung	1 Frage
k)	Diagnose der Ausrichtung des Geräts und angemessene Reaktion hierauf	1 Frage
l)	Flugaerodynamik (Kurvenflug, Steig- und Sinkgeschwindigkeit)	2 Fragen
m)	Einschätzung äußerer Gegebenheiten und deren Einfluss auf das Flugverhalten	1 Frage
n)	Kenntnis und Ausführung von notwendigen Reaktionen, z. B. bei Annäherung bemannter Luftfahrzeuge, Verlust des Sichtkontaktes, Sender-/Empfängerausfall	2 Fragen

Die theoretische Erfolgskontrolle kann frühestens nach einem Monat wiederholt werden.
Die Auflagen legt der Prüfer fest.

2 Praktischer Teil

Die praktische Erfolgskontrolle erfolgt auf dem jeweiligen Einsatzsystem. Der TN muss nachweisen, dass er das Fluggerät sicher bedienen kann und in entsprechenden Gefahrensituationen richtig reagiert. Die Inhalte der Prüfung können durch die BOS selbst festgelegt werden, müssen aber mindestens folgende Bestandteile enthalten:

- Ein Flug mit mindestens einer Dauer von 15 Minuten, einer Mindestflugstrecke von 1000 Metern und verschiedenen durch den Prüfer festzulegenden Flugmanövern. Sollte das System bei Nacht betrieben werden, ist analog ein zusätzlicher Flug bei kompletter Dunkelheit notwendig.
- Ein weiterer Flug mit:
 - 2 Eigenumrundungen des TN mit einem Mindestabstand von 150 Metern
 - halbautomatischem und automatischem Modus (soweit vorhanden)
 - verschiedene durch den Prüfer festgelegte Gefahrensituationen (z. B. ausweichen etc.)
- Falls das System über einen FPV-Modus verfügt, erfolgt ein zusätzlicher Flug mit einer Dauer von mindestens 10 Minuten. Die Flugmanöver legt der Prüfer fest. Sollte auch FPV-Nachtflug betrieben werden, ist analog ein zusätzlicher Flug bei kompletter Dunkelheit notwendig.
- Einsatz und Bedienung der Sensorsysteme

Die Erfolgskontrolle ist nur dann bestanden, wenn der Anwärter die o. g. bzw. zusätzlich festgelegten Vorgaben der jeweiligen Organisation zur Zufriedenheit des Prüfers erfüllt. Erfüllt der Prüfling einzelne Bestandteile nicht, sollte er die komplette praktische Erfolgskontrolle wiederholen. Weiteres dazu legt der Ausbilder bzw. Prüfer fest. Die Erfolgskontrolle kann frühestens nach einem Monat wiederholt werden. Die praktische Prüfung kann maximal dreimal wiederholt werden.

3 Dokumentation der Erfolgskontrolle

Prüfungsfragebögen und Zeugnisse müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Name der Organisation
- Vorname, Name und Geburtsdatum des Bewerbers
- Ort, Datum und Zeitraum der Prüfung
- Prüfungsergebnis
- Name des Prüfers
- Inhalte der Prüfung bzw. Prüfungsthemen

Aus der Dokumentation muss hervorgehen, ob die Anforderungen für Flüge bei Nacht, FPV-Flüge und FPV-Flüge bei Nacht erreicht wurden. Weiter ist die Art des erlernten Fluggerätes (Copter, Starrflügler etc.) anzugeben.

Dem mit Erfolg geprüften TN ist ein Exemplar des Zeugnisses auszuhändigen.

4 Archivierung von Prüfungsunterlagen

Die BOS muss die Prüfungsfragebögen (bzw. Prüfungsprotokolle) zusammen mit den weiteren Unterlagen der Qualitätssicherung und den Handbüchern für mindestens 5 Jahre aufbewahren.

Anhang 2

Generelle Risikobewertung - Muster -

1 Grundsätzliche Verfahrensbeschreibung

Zur generellen Risikobewertung des Betriebs einer Drohne kann zweckmäßigerweise mit einer Gefährdungsmatrix¹ gearbeitet werden. Dafür werden zunächst (nach den Vorgaben aus Kapitel 4.1) die potenziell betroffenen Schutzgüter wie Menschen, Tiere oder Sachwerte und die möglichen Gefahren eingetragen. Die konkrete Ausgestaltung ist vom geplanten Einsatzszenario und dem jeweiligen Gerät abhängig. Dabei wird für jede Kombination von Schutzgut und Gefahr eine Risikomaßzahl eingetragen, soweit diese anwendbar ist. Dadurch erhält der Nutzer sowohl einen schnellen Überblick über die größten Gefahrenpunkte als auch konkrete Hinweise, welche Risiken minimiert werden müssen. Vorbeugende Maßnahmen können geplant und im Betriebshandbuch festgehalten werden.

2 Festlegung der Risikomaßzahl (Risikomatrix)

Die Risikomaßzahl ergibt sich aus der Kombination von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß (→ Tabelle 1, Seite 39). Die Menge der Zahlen ist vom Detailgrad der Risikobewertung abhängig. Hier ist die Risikomaßzahl auf die Werte 1, 2 und 3 aufgeteilt und wie folgt kategorisiert:

- 1 = Geringes Risiko: Personelle und organisatorische Standardmaßnahmen ausreichend
- 2 = Signifikantes Risiko: Spezifische Risikoreduzierung notwendig
- 3 = Hohes Risiko: Kein Betrieb ohne umfangreiche Risikoreduzierung

3 Beispielhaft ausgefüllte Gefährdungsmatrix

Die verwendeten Kategorien und verwendeten Risikomaßzahlen sind geräte- und szenariospezifisch zu ermitteln. Die in der nachfolgenden

Matrix (→ Tabelle 2, Seite 39) eingefügten Risikomaßzahlen sind lediglich beispielhaft und ohne ein konkretes Einsatzszenario für einen Quadrocopter < 2kg gewählt.

4. Beispielhafte Maßnahmen zur Risikominimierung

Ausgehend von den ermittelten Gefahren auf die Schutzgüter (entsprechend der oben beispielhaft ausgefüllten Gefährdungsmatrix) müssen entsprechende Maßnahmen zur Risikominimierung definiert und umgesetzt werden. Nachfolgend werden diese beispielhaft aufgeführt:

Bedienpersonal:

Wetter: Das Bedienpersonal ist mit wetterfester Kleidung auszustatten, nötigenfalls ist der Einsatz abzubrechen.

Schnell drehende Rotoren: Das Bedienpersonal hält bei drehenden Rotoren einen Abstand von 2 Metern vom Fluggerät. Die persönliche Schutzausrüstung (PSA) wird getragen. Das Bedienpersonal ist in Erste-Hilfe-Maßnahmen geschult und mit entsprechendem Material ausgestattet, um die Erstversorgung sicherzustellen.

Technischer Defekt: Die Checklisten und Prüfungen sind gewissenhaft durchzuführen. Nach dem Start erfolgt ein Check aller möglichen Flugmanöver (Steigen/Sinken, Rollen, Gieren, Vor-/Rückwärtsflug). Das Luftfahrzeug wird in der dafür vorgesehenen Aufbewahrung verschlossen gelagert.

Sabotage: Die Checklisten und Prüfungen sind gewissenhaft durchzuführen. Nach dem Start erfolgt ein Check aller möglichen Flugmanöver (Steigen/Sinken, Rollen, Gieren, Vor-/Rückwärtsflug). Das Luftfahrzeug wird in der dafür vorgesehenen Aufbewahrung verschlossen gelagert.

Pilotenfehler: Checklisten sollten nach Möglichkeit im Vier-Augen-Prinzip abgearbeitet werden. Das gesamte Bedienpersonal achtet auf mögliche

¹ Da die standardisierten Gefahren einer Gefahrenmatrix für Einsatzkräfte (sog. „AAAAEEEE“-Schema) in diesem Kontext nicht anwendbar sind bzw. erweitert werden müssen, wird hierbei von „Gefährdungsmatrix“ gesprochen.

Ausmaß/ Wahrscheinlichkeit	Leicht	Mittelschwer	Schwer
Sehr gering	1	1	2
Gering	1	2	2
Mittel	1	2	3
Hoch	2	3	3

Tabelle 1: Risikomatrix

Gefahren Schutzgüter	Wetter	Schnell drehende Rotoren	Technische Defekte/ Störungen*	Manipulationen/ Sabotage*	Pilotenfehler	Absturz	Kommunikationsfehler im Einsatzteam	Kollision	Lärmemission	Kontamination des Gerätes
Bedienpersonal	1	3	3	1	2	3	2	1	2	2
Dritte	1	3	2	1	2	3	2	1	2	2
Tiere (bspw. Suchhund)		3	1	1	2	3	2	1	2	2
Andere Luftfahrzeuge			2	1	3		2	3		
Eigene Drohne	3		3	1	3	3	2	3		2
Andere Infrastruktur			1	1	2	3	1	2		1
Umwelt			1	1	2	1	1	1	1	2
Verkehr			1	1	2	3	1	3		

* Die unterschiedlichen Konsequenzen der Störungen/Defekte/Manipulationen/Fehler müssen gegebenenfalls separat betrachtet werden.

	Nicht anwendbar
	In diesem Beispiel nicht betrachtet

Tabelle 2: Gefährdungsmatrix

gefährliche Flugsituationen und macht den Drohnensteuerer auf diese aufmerksam. Die Grundsätze des Team Ressource Managements sind zu beachten.

Absturz: Das Bedienpersonal hält sich grundsätzlich nicht in An- und Abflugwegen des Fluggerätes auf. Kontrollverluste werden dem gesamten Bedienpersonal kommuniziert. Die persönliche Schutzausrüstung wird getragen.

Kommunikationsfehler: Die Grundsätze des Team Ressource Managements sind zu beachten. Insbesondere ist die Kommunikation im Clo-

sed-Loop-Verfahren durchzuführen. Briefings und Besprechungen werden nach Checkliste und individuellem Bedarf durchgeführt.

Kollision: Der Drohnensteuerer informiert das gesamte Bedienpersonal bei drohenden Kollisionen in der Luft. Trümmerflug soll möglichst ausgewichen werden. PSA ist zu tragen.

Lärmemission²: Im Umkreis von 5 Metern um das Fluggerät ist ein In-Ear-Gehörschutz zu tragen. Bei Betrieb des Fluggerätes in geschlossenen Räumen ist dauerhaft ein In-Ear-Gehörschutz zu tragen.

² Je nach verwendetem Modell treten in 1 Meter Entfernung bis zu 100 dB auf.

Kontamination: Bei möglicher Kontamination ist das Fluggerät im kontaminierten Bereich zu landen.

Dritte:

Wetter: Sollte dies notwendig sein, sind Dritte (weitere Einsatzkräfte, Patienten, Betroffene und Unbeteiligte) anzuweisen, wettergeschützte Orte aufzusuchen.

Schnell drehende Rotoren: Es ist sicherzustellen, das Dritte einen Mindestabstand von 5 Metern zum Fluggerät einhalten. Falls erforderlich, sind weitere Kräfte zur Absicherung hinzuzuziehen. Das Bedienpersonal ist in Erste-Hilfe-Maßnahmen geschult und mit entsprechendem Material ausgestattet, um die Erstversorgung sicherzustellen.

Technischer Defekt: Die Checklisten und Prüfungen sind gewissenhaft durchzuführen. Nach dem Start erfolgt ein Check aller möglichen Flugmanöver (Steigen/Sinken, Rollen, Gieren, Vor-/Rückwärtsflug). Das Luftfahrzeug wird in der dafür vorgesehenen Aufbewahrung verschlossen gelagert.

Sabotage: Die Checklisten und Prüfungen sind gewissenhaft durchzuführen. Nach dem Start erfolgt ein Check aller möglichen Flugmanöver (Steigen/Sinken, Rollen, Gieren, Vor-/Rückwärtsflug). Das Luftfahrzeug wird in der dafür vorgesehenen Aufbewahrung verschlossen gelagert.

Pilotenfehler: Checklisten sollten nach Möglichkeit im Vier-Augen-Prinzip abgearbeitet werden. Das gesamte Bedienpersonal achtet auf mögliche gefährliche Flugsituationen und macht den Drohnensteuerer auf diese aufmerksam. Die Grundsätze des Team Ressource Managements sind zu beachten.

Absturz: Dritte halten sich grundsätzlich nicht in An- und Abflugwegen des Fluggerätes auf. Flugrouten sind so zu planen, dass möglichst keine Dritten gefährdet werden. Analog zum Punkt Verletzungen werden Erstversorgungsmaßnahmen durchgeführt.

Kommunikationsfehler: Die Grundsätze des Team Ressource Managements sind zu beachten. Insbesondere ist die Kommunikation im Closed-Loop-Verfahren durchzuführen. Briefings und

Besprechungen werden nach Checkliste und individuellem Bedarf durchgeführt.

Kollision: Der Drohnensteuerer informiert das gesamte Bedienpersonal bei drohenden Kollisionen in der Luft. Flugrouten sind so zu planen, dass möglichst keine Dritten gefährdet werden.

Lärmemission: Im Umkreis von 5 Metern um das Fluggerät halten sich keine Dritten auf.

Kontamination: In der Regel ist das Fluggerät nicht dekontaminierbar. Daher ist bei möglicher Kontamination das Fluggerät im kontaminierten Bereich zu landen.

Tiere:

Wetter: Wird nicht betrachtet

Schnell drehende Rotoren: Analog zu Dritte. Verletzte Tiere sind einer veterinärmedizinischen Behandlung zuzuführen.

Pilotenfehler: Analog zu Dritte

Absturz: Analog zu Dritte. Verletzte Tiere sind einer veterinärmedizinischen Behandlung zuzuführen.

Kommunikationsfehler: Analog zu Dritte

Kollision: Analog zu Dritte

Lärmemission: Analog zu Dritte

Kontamination: Analog zu Dritte

Andere Luftfahrzeuge:

Wetter: Wird nicht betrachtet, da nicht in Verantwortung des Bedienpersonals.

Technische Defekte: Der Luftraumbeobachter achtet auf mögliche defekte Luftfahrzeuge im Luftraum und meldet diese dem gesamten Bedienpersonal. Die Gefahr einer Kollision mit einem defekten Luftfahrzeug wird durch Ausweichen minimiert.

Sabotage: Die Checklisten und Prüfungen sind gewissenhaft durchzuführen. Nach dem Start erfolgt ein Check aller möglichen Flugmanöver (Steigen/

Sinken, Rollen, Gieren, Vor-/Rückwärtsflug). Das Luftfahrzeug wird in der dafür vorgesehenen Aufbewahrung verschlossen gelagert.

Pilotenfehler: Checklisten sollten nach Möglichkeit im Vier-Augen-Prinzip abgearbeitet werden. Das gesamte Bedienpersonal achtet auf mögliche gefährliche Flugsituationen und macht den Drohnensteuerer auf diese aufmerksam. Die Grundsätze des Team Ressource Managements sind zu beachten.

Kommunikationsfehler: Die Grundsätze des Team Ressource Managements sind zu beachten. Insbesondere ist die Kommunikation im Closed-Loop-Verfahren durchzuführen. Briefings und Besprechungen werden nach Checkliste und individuellem Bedarf durchgeführt. Bei Einsatz von mehreren Luftfahrzeugen an der Einsatzstelle sind die Anweisungen des Abschnittsleiters und ggf. Flugleiters zu beachten.

Kollision: Der Luftraumbeobachter meldet alle sichtbaren Flugbewegungen im Luftraum. Er warnt frühzeitig vor möglichen Kollisionen. Nötigenfalls sind mehrere Luftraumbeobachter einzusetzen. Der Drohnensteuerer informiert das gesamte Bedienpersonal bei drohenden Kollisionen in der Luft. Der Drohnensteuerer weicht anderen Luftfahrzeugen grundsätzlich aus, um Kollisionen zu vermeiden.

Eigene Drohne:

Wetter: Der Betrieb des Luftfahrzeuges ist grundsätzlich nur innerhalb der Herstellerangaben zulässig. Bei Zweifeln ist nicht zu fliegen.

Technischer Defekt: Die Checklisten und Prüfungen sind gewissenhaft durchzuführen. Nach dem Start erfolgt ein Check aller möglichen Flugmanöver (Steigen/Sinken, Rollen, Gieren, Vor-/Rückwärtsflug). Das Luftfahrzeug wird in der dafür vorgesehenen Aufbewahrung verschlossen gelagert.

Sabotage: Die Checklisten und Prüfungen sind gewissenhaft durchzuführen. Nach dem Start erfolgt ein Check aller möglichen Flugmanöver (Steigen/Sinken, Rollen, Gieren, Vor-/Rückwärtsflug). Das Luftfahrzeug wird in der dafür vorgesehenen Aufbewahrung verschlossen gelagert.

Pilotenfehler: Checklisten sollten nach Möglichkeit im Vier-Augen-Prinzip abgearbeitet werden. Das gesamte Bedienpersonal achtet auf mögliche gefährliche Flugsituationen und macht den Drohnensteuerer auf diese aufmerksam. Die Grundsätze des Team Ressource Managements sind zu beachten.

Absturz: Die Checklisten und Prüfungen sind gewissenhaft und, falls möglich, im Vier-Augen-Prinzip durchzuführen. Nach dem Start erfolgt ein Check aller möglichen Flugmanöver (Steigen/Sinken, Rollen, Gieren, Vor-/Rückwärtsflug). Das Fluggerät wird nicht über die Herstellerangaben hinaus belastet. Nach einem Absturz ist die Absturzstelle zu sichern, mögliche Verletzte sind erstzuversorgen und Rückmeldung über den Dienstweg zu geben. Reparaturen am Fluggerät erfolgen durch Betriebe, die vom Hersteller zertifiziert wurden.

Kommunikationsfehler: Analog zu Bedienpersonal

Kollision: Der Luftraumbeobachter meldet alle sichtbaren Flugbewegungen im Luftraum. Er warnt frühzeitig vor möglichen Kollisionen. Nötigenfalls sind mehrere Luftraumbeobachter einzusetzen. Der Drohnensteuerer informiert das gesamte Bedienpersonal bei drohenden Kollisionen in der Luft. Der Drohnensteuerer weicht Luftfahrzeugen grundsätzlich aus, um Kollisionen zu vermeiden.

Kontamination: Bei möglicher Kontamination ist das Fluggerät im kontaminierten Bereich zu landen.

Andere Infrastruktur:

Technischer Defekt: Analog zu eigene Drohne

Sabotage: Analog zu eigene Drohne

Pilotenfehler: Analog zu eigene Drohne

Absturz: Analog zu eigene Drohne

Kommunikationsfehler: Analog zu eigene Drohne

Kollision: Analog zu eigene Drohne

Kontamination: Analog zu eigene Drohne

Umwelt:

Technischer Defekt: Analog zu eigene Drohne

Sabotage: Analog zu eigene Drohne

Pilotenfehler: Analog zu eigene Drohne

Absturz: Analog zu eigene Drohne

Kommunikationsfehler: Analog zu eigene Drohne

Kollision: Analog zu eigene Drohne

Lärmemission: Es sind Flughöhen einzuhalten, bei denen die Umwelt möglichst wenig mit Lärm belastet wird.

Kontamination: Analog zu eigene Drohne

Verkehr:

Technischer Defekt: Analog zu eigene Drohne

Sabotage: Analog zu eigene Drohne

Pilotenfehler: Analog zu eigene Drohne

Absturz: Analog zu eigene Drohne

Kommunikationsfehler: Analog zu eigene Drohne

Kollision: Analog zu eigene Drohne

Anhang 3

Muster-Checklisten (am Beispiel eines Quadrocopters <2kg)

Übersicht

1	Betriebsbereitschaft	44
1.1	Checkliste Herstellen der Einsatzbereitschaft	44
1.2	Checkliste Einsatzbereitschaft am Einsatzort	45
2	Flugvorbereitung	46
2.1	Checkliste Briefing Drohnensteuerer/Luftraumbeobachter/Führungskraft	46
2.2	Checkliste Risikomanagement „Ground Risk Class (GRC)“	47
2.3	Checkliste Risikomanagement „Air Risk Class (ARC)“	48
2.4	Checkliste Risikomanagement ARC + GRC	49
3	Flugbetrieb	50
3.1	Checkliste Vorflugkontrolle	50
3.2	Checkliste Kontrolle der Flugfunktionen nach dem Start vor Missionsbeginn	51
3.3	Checkliste Vorbereitung der Landung	51
4	Nachflugkontrolle und Wiederherstellen der Einsatzbereitschaft	51
5	Erläuterungen	52

1 Betriebsbereitschaft

1.1 Checkliste Herstellen der Einsatzbereitschaft

Ladezustand Material	Aufgeladen
Akkus Fluggerät	
Fernsteuerung	
Bildschirme/Tablets	

Sichtbare Beschädigungen	Nicht beschädigt
Landegestell	
Propeller	
Kamera	
Akkus Fluggerät	
Empfänger	

Material	Vollständig
Drohne	
Empfänger	
Akkus Fluggerät	
Bildschirme/Tablets	
Verbindungskabel	
Fernglas	
Empfängergurt	

PSA	Vollständig
Einsatzbekleidung	
Sonnenbrille	
Helm	
Handschuhe	
Schirmmütze	

1.2 Checkliste Einsatzbereitschaft am Einsatzort

Mission	Nein	Ja
Mission mit anfordernder Stelle besprochen		
Missionsziel im Team besprochen		
Mission durch Führungskraft vor Ort genehmigt		

Flugbetrieb	Nein	Ja
Weitere Drohnen im Einsatz oder Luftraum		
Andere Luftfahrzeuge im Einsatz oder Luftraum		

Flugleitung am Einsatzort	Nein	Ja (Name)
Durch eigene Kräfte		
Durch weitere/externe Kräfte		

Mission durchführbar		
----------------------	--	--

2 Flugvorbereitung

2.1 Checkliste Briefing Drohnensteuerer/Luftraumbeobachter/Führungskraft

Wetter	Nein	Ja
Kein Niederschlag in 5 km um Einsatzort		
Windgeschwindigkeit unter 10 m/sec		
Windrichtung		
Richtung der störenden Sonneneinstrahlung		

Einsatzort	Welche?	Besprochen
Flugverbotszonen vorhanden		
Gefahrenquellen vorhanden		
Externe Störfaktoren vorhanden		
Max. Flughöhe		
Weiterer Flugverkehr		

Informationsweitergabe	Nicht notwendig	Informiert
Polizeileitstelle		
RD/FW-Leitstelle		
Einsatzleitung		
Ggf. Veranstalter		

2.2 Checkliste Risikomanagement „Ground Risk Class (GRC)“¹

Ground Risk Class				Punkte	
Startmasse der Drohne			<2 kg	0	
			2-5 kg	+1	
			5-25 kg	+2	
			>25 kg	+4	
Was wird überflogen?	Risikogebiet	Werden spezielle Bedingungen eingehalten?	ja	0	
			nein	+3	
	Menschenansammlung	Werden spezielle Bedingungen eingehalten?	ja	+2	
			nein	+4	
	Sonstige Fälle			0	
Innerhalb der Sichtweite			ja	0	
			nein	+3	
Summe (1)					

Korrektur/Schadenshemmung GRC				Punkte	
Ausmaß des Schadens bei Aufprall auf Menschen wird gesenkt				Keine/gering	0
				Mittel	-1
				Hoch	-2
Wahrscheinlichkeit des Zusammenstoßes mit Menschen wird reduziert				Keine/gering	0
				Mittel	-1
				Hoch	-2
Summe (2)					

Ground Risk Class Summe (1)	
Korrektur/Schadenshemmung GRC Summe (2)	
Gesamtsumme GRC korrigiert (3)	

¹ Vgl. NfL 1-1163-17

2.3 Checkliste Risikomanagement „Air Risk Class (ARC)”¹

Air Risk Class				Punkte	
IFR-Flug Möglich	Flugplatz im Umkreis von 1,5 km	Relevanter VFR Verkehr	Flughöhe		
Ja	Ja			+7	
Ja	Nein			+6	
Nein	Ja			+5	
Nein	Nein	Ja		+4	
Nein	Nein	Nein	>100 m	+3	
Nein	Nein	Nein	<100 m	+2	
Nein	Nein	Nein	<100 m sowie kleiner als das höchste Gebäude in 100 m Entfernung	+1	
Wert ARC(4)					

Korrektur/Schadenshemmung ARC		Punkte	
Ausmaß des Schadens bei Aufprall mit Luftfahrzeugen wird gesenkt	Keine/gering	0	
	Mittel	-1	
	Hoch	-2	
Wahrscheinlichkeit des Zusammenstoßes mit Luftfahrzeugen wird reduziert	Keine/gering	0	
	Mittel	-1	
	Hoch	-2	
Summe (5)			

Wert ARC(4)	
Korrektur/Schadenshemmung ARC Summe(5)	
Gesamtsumme ARC korrigiert(6)	

¹ Vgl. NfL 1-1163-17. Dort finden sich weitere Erläuterungen und Hinweise.

2.4 Checkliste Risikomanagement ARC + GRC

Gesamtsumme GRC korrigiert (3)	
Gesamtsumme ARC korrigiert (6)	
Höchster Wert ARC oder GRC (= Risikokategorie) (7)	

Risikokategorie (7)	Maßnahmen
1-2 (Low Risk)	Weiter nach Checkliste; keine weiteren Maßnahmen erforderlich
3-4 (Medium Risk)	Ausführliches Briefing, genaue Flugplanung, Ausweichpläne besprechen, verstärkte Aufmerksamkeit auf gutes GPS-Signal und gute Verbindung von Fluggerät und Steuerung
5-7 (High Risk)	Güterabwägung, ob Flug notwendig ist, Information „Hochrisikoflug“ an Einsatzleitung, sonst wie Medium

3 Flugbetrieb

3.1 Checkliste Vorflugkontrolle

Sichtbare Beschädigungen	Nicht beschädigt
Landegestell	
Drohnen-Gehäuse	
Kamera/Sensoren	
Propeller	
Akkus Fluggerät	

Montage	Montiert
Propeller	
Akkus Fluggerät	
SD-Karte (sicher eingelegt)	
Bildschirm/Tablet an Empfänger montiert	
Gimbal-Sicherung lösen	

Drohne booten	Gecheckt
Start Empfänger	
Start Drohne	
Start Fluganwendung	
Verbindung zwischen Empfänger und Drohne prüfen	
Meldung Warm-up	
Akku auf Ladezustand prüfen	
GPS-Empfang (> 5 Satelliten)	

Vor dem Start	Gecheckt
Flugmodus GPS kontrolliert	
Start der Motoren	
Gleichmäßiger Lauf der Propeller	
Keine Warnmeldung	
Rückkehrpunkt und -höhe gesetzt	
→ Start	

3.2 Checkliste Kontrolle der Flugfunktionen nach dem Start vor Missionsbeginn

Funktionsprüfung	Gecheckt
Schwebeflug in 2 - 4 Metern über Grund	
Keine Warnmeldung	
Drehen in beide Richtungen 360°	
Gieren in beide Richtungen	
Vorwärts- und Rückwärtsflug	
Sinken und Steigen	
→ Missionsstart	

3.3 Checkliste Vorbereitung der Landung

Vor der Landung	Gecheckt
Anflug auf die Landezone	
Sinken auf 4 - 10 Meter	
Kamera max. hochschwenken	
Sinken auf 0,5 Meter	
→ Landen	

4 Nachflugkontrolle und Wiederherstellen der Einsatzbereitschaft

Nach der Landung	Gecheckt
Motoren aus	
Drohne aus	
Empfänger aus	
Gimbal-Sicherung montieren	
Drohne auf Beschädigungen prüfen	
Drohne reinigen	
Akkus Fluggerät laden	
Gerät nach Herstellerangaben verpacken	
Sicher und trocken lagern	

5 Erläuterungen

Die vorliegenden Checklisten sind für den Betrieb eines Quadrocopters mit einer Startmasse von unter zwei Kilogramm (<2 kg) konzipiert.

Die Nutzung der Checklisten soll neben einer sicheren Flugdurchführung auch zur Dokumentation der Tätigkeiten rund um den eigentlichen Flug dienen. Darüber hinaus sollen die Checklisten dazu dienen, die Abläufe im Einsatz zu standardisieren.

Daher sollten diese vor jedem Flug bearbeitet werden.

Die Bearbeitung kann bis zu Checkliste 2.3 Risikomanagement ARC während der Vorbereitungen im gesamten Team erfolgen. Ab Checkliste 3.1 Vorflugkontrolle werden die Checklisten gemeinsam von Drohnensteuerer und Luftraumbeobachter bearbeitet. Dabei ist es zweckmäßig, dass der Luftraumbeobachter die Checkliste ausfüllt, während der Drohnensteuerer als Verantwortlicher die Prüfungen vornimmt. Dabei soll mit geschlossenen Kommunikationskreisläufen gearbeitet werden (z. B. LRB: „Meldung Warm-up“-Drohnensteuerer: „Check, Meldung Warm-up.“). Somit ist sichergestellt, dass es zu keinen Missverständnissen kommt.

Zu 1.1 Herstellen der Einsatzbereitschaft

Die Checkliste 1.1 dient dazu, die Vollständigkeit und die Einsatzbereitschaft des Materials am Heimatstandort zu prüfen, ggf. die Einsatzbereitschaft herzustellen oder Material zu ergänzen. Ein besonderes Augenmerk sollte hierbei auf der persönlichen Schutzausstattung von Drohnensteuerer und Luftraumbeobachter liegen, da sich in der Praxis herausgestellt hat, dass z. B. Sonnenbrillen und Schirmmützen, unabhängig von Bewölkung o. Ä., eine sinnvolle Zusatzausstattung sind.

Zu 1.2 Einsatzbereitschaft am Einsatzort

Mit dieser Checkliste sollen die Einsatzkräfte die Machbarkeit ihrer Aufgaben abschätzen. Der Fokus liegt auf sicherheitsrelevanten Umfeldfak-

toren wie weiterer Flugverkehr, ggf. Abstimmung mit der Flugleitung oder Information der benachbarten Kräfte.

Zu 2.1 Briefing Drohnensteuerer/Luftraumbeobachter/Führungskraft

Alle am Drohneneinsatz unmittelbar beteiligten Einsatzkräfte nehmen an dem Briefing zur Einsatzvorbereitung teil. Dies wird mit dieser Checkliste dokumentiert. Neben dem Missionsziel werden das Wetter und vorhandene Gefahrenquellen besprochen. Dazu wird sichergestellt, dass die zu informierenden Stellen informiert wurden. Dies sind insbesondere die zuständige Feuerwehr- und Rettungsleitstelle sowie die zuständige Polizei-leitstelle. Das Informieren dieser Leitstellen kann auch über die Einsatzleitung erfolgen.

Zu 2.2/2.3/2.4 Risikomanagement

Analog zum Genehmigungsverfahren für kommerzielle Drohnenflüge werden das Boden- und das Luftrisiko nach SORA-GER (NfL 1-1163-17) bestimmt. Das Ergebnis sind zwei numerische Werte, von denen der höhere Wert dem Gesamtrisiko entspricht. Daraus leiten sich im Anschluss Maßnahmen zur Risikominderung ab. Hochrisikoflüge sollten vermieden werden.

Mit der Checkliste 2.2 kann die Bodenrisikoklasse (Ground Risk Class, GRC) bestimmt werden. Dafür wird in die letzte rechte Spalte der jeweils relevante und anwendbare Risikowert für den Einsatz eingetragen und die Summe errechnet. Im Anschluss wird ein Korrekturwert bestimmt. Dieser setzt sich aus Möglichkeiten zur Senkung des Schadensausmaßes (leichte Bauweise, Propellerschutz etc.) und der Senkung der Wahrscheinlichkeit eines Zusammenstoßes mit Menschen zusammen. Die Werte werden addiert und von der Ground Risk Class abgezogen („Gesamtsumme GRC korrigiert“).

Mit der Checkliste 2.3 kann die Luftrisikoklasse (Air Risk Class, ARC) bestimmt werden. Auch hierbei wird der jeweils relevante und anwendbare Risikowert eingetragen. Anschließend werden Korrekturfaktoren für die Luftrisikoklasse berechnet und subtrahiert.

Die SORA-GER (NfL 1-1163-17) gibt weitere Hinweise zur Berechnung der Risikoklasse und der Definition der verwendeten Begriffe sowie von Schadenssenkungen.

Zu 3.1 Vorflugkontrolle

Die Vorflugkontrolle wird von Drohnensteuerer und Luftraumbeobachter gemeinsam durchgeführt. Auf geschlossene Kommunikationskreisläufe ist zu achten.

Zu 3.2 Kontrolle der Flugfunktionen nach dem Start vor Missionsbeginn

Diese Checkliste dient der Kontrolle der Steuerbarkeit der Drohne in der Luft. Damit wird geprüft, ob das Fluggerät alle Steuerbefehle ordnungsgemäß ausführt. Die Checkliste wird von Drohnensteuerer und Luftraumbeobachter gemeinsam durchgearbeitet. Auf geschlossene Kommunikationskreisläufe ist zu achten.

Zu 3.3 Vorbereitung der Landung

Diese Checkliste ermöglicht den Einsatzkräften eine materialschonende Landung. Die Checkliste wird von Drohnensteuerer und Luftraumbeobachter gemeinsam durchgearbeitet. Auf geschlossene Kommunikationskreisläufe ist zu achten.

Zu 4. Nachflugkontrolle und Wiederherstellen der Einsatzbereitschaft

Diese Checkliste dient den Einsatzkräften dazu, die Einsatzbereitschaft der Drohne nach einem Flug wiederherzustellen. Ebenfalls dient sie der Dokumentation dieser Maßnahmen.

Anhang 4

Beispiel für ein Betriebshandbuch

für

Drohntyp: [.....]
Hersteller: [.....]
Seriennummer: [.....]
Erstbetrieb: [.....]

Halter:

Organisation/Behörde:	[Platz für Logo und Adresse]
Version:	[X.X der Organisation/Behörde]
Datum:	TT.MM.JJJJ
Klassifizierung:	Nur für den internen Gebrauch
Status:	Entwurf

Dokumentinformationen

Dieses Betriebshandbuch ist stets beim Betrieb der Drohne mitzuführen. Die Drohne darf nur im Rahmen der in diesem Handbuch beschriebenen Betriebsbedingungen bzw. gemäß den Herstellerangaben betrieben werden.

[Die in diesem Dokument aufgeführten Inhalte und die Struktur sind beispielhaft zusammengestellt und haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Das Dokument ist organisationsspezifisch zu ergänzen, anzupassen bzw. zu vervollständigen.]

[Erläuterungen zu den einzelnen Inhalten sind in eckigen Klammern und in kursiver Schrift gehalten und können bei der Umsetzung entfernt werden.]

Beschreibung	Betriebshandbuch für Drohnentyp [.....]
Empfänger/Nutzer	
Elektronische Dokumentenablage	[Laufwerk]
Zugehörige Dokumentationen	

Änderungsnachweis:

Version	Status	Änderung	durch	gültig ab
[0.1]	[Entwurf]	[Ersterstellung]		

Verantwortlich:

Rolle	Name	Abteilung	Funktion	Unterschrift	Datum
Autor					
Prüfer					
[Ggfs. weiterer Prüfer]					
Genehmigt					

Musterinhalte für ein Betriebshandbuch

1 Allgemeine Hinweise

[In diesem Abschnitt können grundsätzliche Hinweise und Rahmenbedingungen für die Nutzung von Drohnen in der jeweiligen Behörde/Organisation aufgeführt werden.]

2 Einsatzvoraussetzungen

- 2.1 Mindestausstattung Drohne
- 2.2 Mindestausrüstung Drohnensteuerer
- 2.3 Kennzeichnung Drohne
- 2.4 Lichterführung
- 2.5 Sonstiges

3 Einsatzpersonal

[In diesem Abschnitt werden die konkreten erforderlichen Voraussetzungen für das Einsatzpersonal in der Behörde/Organisation beschrieben. Ebenso werden die konkreten Umsetzungen (wer, mit wem, wie, wann etc.) definiert.]

- 3.1 Drohnensteuerer
- 3.2 Luftraumbeobachter
- 3.3 Abschnittsleiter Drohne
- 3.4 Flugleiter Drohne
- 3.5 Zuständigkeiten
- 3.6 Ausbildung

[Im Abschnitt Ausbildung wird für die einzelnen Funktionen und Aufgabenbereiche beschrieben, wie die konkrete Ausbildung in der Behörde/Organisation erfolgt. Wenn die Ausbildungsmodule einer anderen Organisation in Anspruch genommen werden, sollte dies hier aufgeführt werden. Wird die Ausbildung eigenständig durchgeführt, werden an dieser Stelle die einzelnen Lehrberechtigungen definiert.]

- 3.6.1 Ausbildung zum Drohnensteuerer
- 3.6.2 Theoretische Ausbildung
- 3.6.3 Praktische Ausbildung
- 3.6.4 Fortbildung Drohnensteuerer
- 3.6.5 Berechtigungen Drohnensteuerer

- 3.6.6 Lehrberechtigungen
- 3.6.7 Ausbildung Luftraumbeobachter
- 3.6.8 Ausbildung Flugleiter Drohnen
- 3.6.9 Ausbildung Abschnittsleiter Drohnen

4 Sicherheit beim Einsatz

[In diesem Abschnitt werden alle Sicherheitsaspekte des Einsatzes beschrieben.]

4.1 Herstellen der Einsatzbereitschaft

[Im Folgenden wird definiert, welche Bedingungen für einen sicheren Einsatz erfüllt sein müssen. Dafür ist zu beschreiben, welche personellen, technischen und flugbetrieblichen Bedingungen erfüllt sein müssen. Darüber hinaus sind konkrete Handlungsanweisungen für die einsatzbezogene Risikobewertung zu geben.]

- 4.1.1 Personell
- 4.1.2 Technisch
- 4.1.3 Flugbetrieblich und luftrechtlich
- 4.1.4 Einsatzbezogene Risikobewertung

4.2 Einsatzausschlussbedingungen

[In diesem Abschnitt soll definiert werden, unter welchen Bedingungen kein Einsatz erfolgen darf.]

- 4.2.1 Personell
- 4.2.2 Technisch
- 4.2.3 Meteorologisch

4.3 Einsatzabbruchbedingungen

[In diesem Abschnitt soll definiert werden, unter welchen Bedingungen der Einsatz abgebrochen werden muss.]

- 4.3.1 Personell
- 4.3.2 Technisch
- 4.3.3 Luftrechtlich
- 4.3.4 Meteorologisch

5 Einsatztaktik und -verfahren

[In diesem Abschnitt werden die jeweiligen Verfahren für einen Einsatz der Drohne(n) beschrieben. Idealerweise werden auch jeweilige konkrete (namentliche) Zuständigkeiten für Koordination und Kommunikation definiert.]

- 5.1 Koordination und Kommunikation im Einsatz
- 5.2 Start- und Landeplatz
- 5.3 Standardverfahren Flugplanung
- 5.4 Gleichzeitiger Einsatz mehrerer Drohnen
- 5.5 Wiederherstellen der Einsatzbereitschaft
- 5.6 Dokumentation und Aufbewahrungsfristen

6 Datensicherheit

[Beschreibungen von technischen und organisatorischen Maßnahmen zum Schutz vor unbefugtem Zugriff auf die erhobenen Daten]

7 Datenverarbeitung

[Wenn Sensordaten aufgezeichnet werden, können hier Bestimmungen zusammengefasst werden, die besagen, wie mit den Daten umgegangen wird. Dazu zählen bspw. die Speicherung der Daten (in der Drohne, Dateiablage etc.), die Weitergabe an weitere Stellen (Berechtigungen), Datenformate, Zugriffskontrolle und Löschfristen. Personenbezogene Daten sind nach datenschutzrechtlichen Vorgaben (vgl. Kap. 3.3 der Gemeinsamen Regelungen) zu handhaben.]

8 Instandhaltung

- 8.1 Im/nach dem Einsatz
- 8.2 Wartung

9 Notfallverfahren

[Im Abschnitt Notfallverfahren werden mögliche Notfälle (Störungen, Ausfälle, Unfälle) betrachtet und konkrete Maßnahmen beschrieben. Dabei sollen die Angaben des Systemherstellers beachtet werden.]

9.1 Ausfall GPS

[Signalverlust, Defekt etc.]

9.2 Ausfall weiterer Assistenzsysteme

[Höhenmesser, Abstandsmesser, IMU etc.]

9.3 Beeinträchtigung und/oder Ausfall der Steuerung

[Abbruch der Kommunikation, Signalstörung, Defekt von Rotoren etc.]

9.4 Ausfall der Datenübertragung

[Abbruch der Kommunikation, Signalstörung etc.]

9.5 Absturz des Gerätes

9.6 Anprall des Gerätes

[Wenn ein Fluggerät gegen einen anderen Gegenstand anprallt, z. B. gegen eine Hauswand]

9.7 Zusammenstoß mit anderem Luftfahrzeug

9.8 Zusammenstoß mit Vogel

10 Haftung und Versicherung

Anhang 5a

Muster-Flugbuch für Drohnensteuerer

zu den Empfehlungen für Gemeinsame Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz

für

Name des Drohnensteuerers: [.....]

Adresse des Drohnensteuerers: [.....]

In Anlehnung an die NfL 2-330-17 i. V. m. Verordnung (EU) Nr. 1178/2011 FCL.050 ist jeder Flug eines Drohnensteuerers in einem Flugbuch in korrekter, vollständiger und für betreffende Stellen (z. B. Versicherungen, Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung) in geeigneter Weise zu dokumentieren.

Siehe hierzu auch die NfL 1-1163-17, Anlage C, die zur Risikominimierung Qualifikationsnachweise des Drohnensteuerers mit vergleichbaren Geräten und Szenarien in Form von Flugbuchnachweisen vorsieht.

Beachten Sie:

Das Flugbuch ist personenbezogen. Eintragungen sind ausschließlich vom Inhaber des Flugbuches unmittelbar nach dem Flug, spätestens aber im Laufe des gleichen Tages in gut lesbarer Schrift dauerhaft (Tinte, Kugelschreiber) durchzuführen. Für jeden Flug ist eine Eintragung vorgeschrieben. Das Flugbuch ist wie ein amtliches Dokument zu führen. Jede Seite ist durchnummerieren. Die Entnahme von Seiten oder die Unkenntlichmachung von Eintragungen ist nicht erlaubt. Bei Fehleintragungen ist die betreffende gesamte Zeile leserlich zu streichen und eine neue Zeile anzulegen. Der Vorgang ist mit Unterschrift des Verantwortlichen sowie mit Datum zu versehen. Das Flugbuch ist fünf Jahre aufzubewahren.

Flug Nr.	Datum	Luftfahrzeug Firma, Typ, Kennzeichen	Einsatzzeiten hh.mm			Ort des Einsatzes		Betriebsbedingungen				Unfall		
			Start	Landung	Reine Flugzeit	Start	Landung	Sensoren	Tag/ Nacht ¹	LOS ²	Art d. Fluges ³	Ja/Nein	Bemerkung	Unterschrift

¹ In der Spalte Tag und Nacht reicht ein T oder N. Es soll verdeutlicht werden, ob die Flugzeit im Dunkeln stattfand.
² Line of Sight: VLOS, EVLOS, BVLOS
³ Art des Fluges: A = Ausbildung, E = Einsatz, S = Sonstige (müssen näher beschrieben werden), Ü = Übung

Anhang 5b

Muster-Flugbuch für unbemannte Flugsysteme (Fluggerät und Kontrollsystem)

zu den Empfehlungen für Gemeinsame Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz

Flugsystem, Hersteller:	[.....]
Art des Flugsystems:	[.....]
Modell:	[.....]
Typenbezeichnung:	[.....]
Einsatzzweck:	[.....]
Kontrollsystem/Steuerung:	[.....]
Erstbetrieb am:	[.....]

Das Flugbuch für Flugsysteme dient der Dokumentation des gesamten Betriebs eines Flugsystems (Fluggerät sowie Kontrolleinheit) zur Einhaltung möglicher herstellerbedingter Wartungsfristen. Dabei ist nach Betriebsarten zu unterscheiden. Die Betriebsstunden sollten dabei auch erfasst werden, sofern die Systeme herstellerseitig keine Betriebsstundenzähler besitzen, diese aber bei Wartung oder Unfällen von Relevanz sein könnten. Auch ist die beauftragende Leitstelle/Einsatzleitung zu vermerken.

Das Flugbuch ist flugsystembezogen. Eintragungen im Flugbuch sind unmittelbar nach dem Flug, spätestens aber im Laufe des gleichen Tages in gut lesbarer Schrift dauerhaft (Tinte, Kugelschreiber) durchzuführen. Für jeden Flug ist eine Eintragung vorgesehen. Das Flugbuch ist wie ein amtliches Dokument zu führen. Jede Seite ist durchnummerieren. Die Entnahme von Seiten oder die Unkenntlichmachung von Eintragungen ist nicht erlaubt. Bei Fehleintragungen ist die betreffende gesamte Zeile leserlich zu streichen und eine neue Zeile anzulegen. Der Vorgang ist mit Unterschrift des Verantwortlichen sowie mit Datum zu versehen. Das Flugbuch ist fünf Jahre aufzubewahren.

Wartung nach Herstellerangaben und Teilen (gerätespezifisch anzupassen)

Fluggerät [geplantes Intervall]			Akkumulatoren [geplantes Intervall]		
Erledigt am:	Name, Funktion	Unterschrift	Erledigt am:	Name, Funktion	Unterschrift

Kontrollsystem [geplantes Intervall]			Sonstige Teile [geplantes Intervall]		
Erledigt am:	Name, Funktion	Unterschrift	Erledigt am:	Name, Funktion	Unterschrift

100 m

1,5 km

1,5 km

ATZ

Flugplatzverkehrszone ATZ

RMZ

Zone mit Funkkommunikationspflicht RMZ

ED-R

Flugbeschränkungsgebiet

D(CTR)

Kontrollzone

ED-D

Gefahrengebiet

Rot

Zustimmung der verantwortlichen Stellen notwendig

Hellrot

Abstimmung mit verantwortlicher Stelle notwendig

Gelb

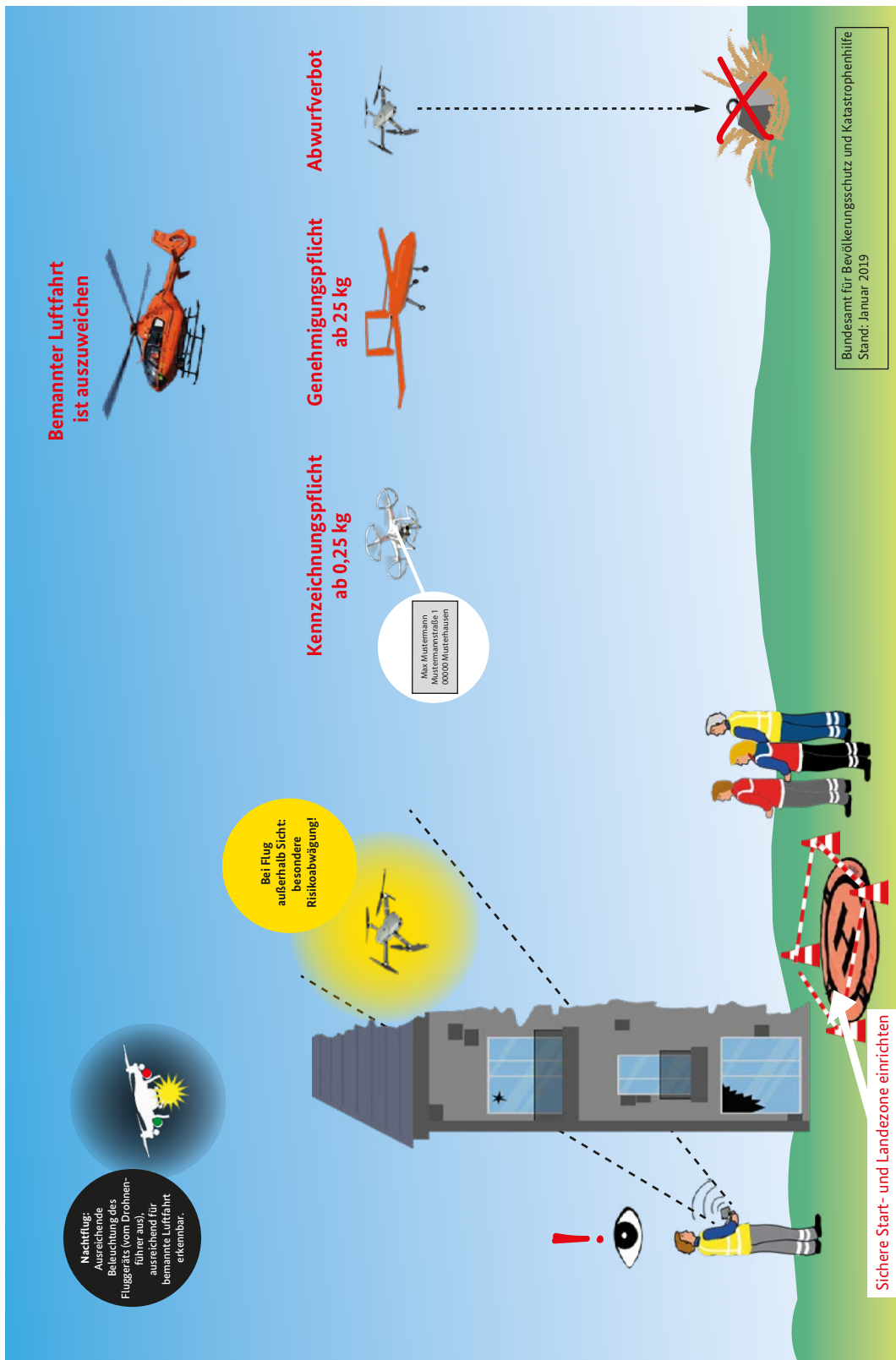
Bereiche mit erhöhten Betriebsrisiken

Prinzip-Skizze, rechtlich verbindlich sind nur die entsprechenden amtlichen Dokumente (ICAO-Karten, NFL-AIP,...)

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
Stand: Februar 2019

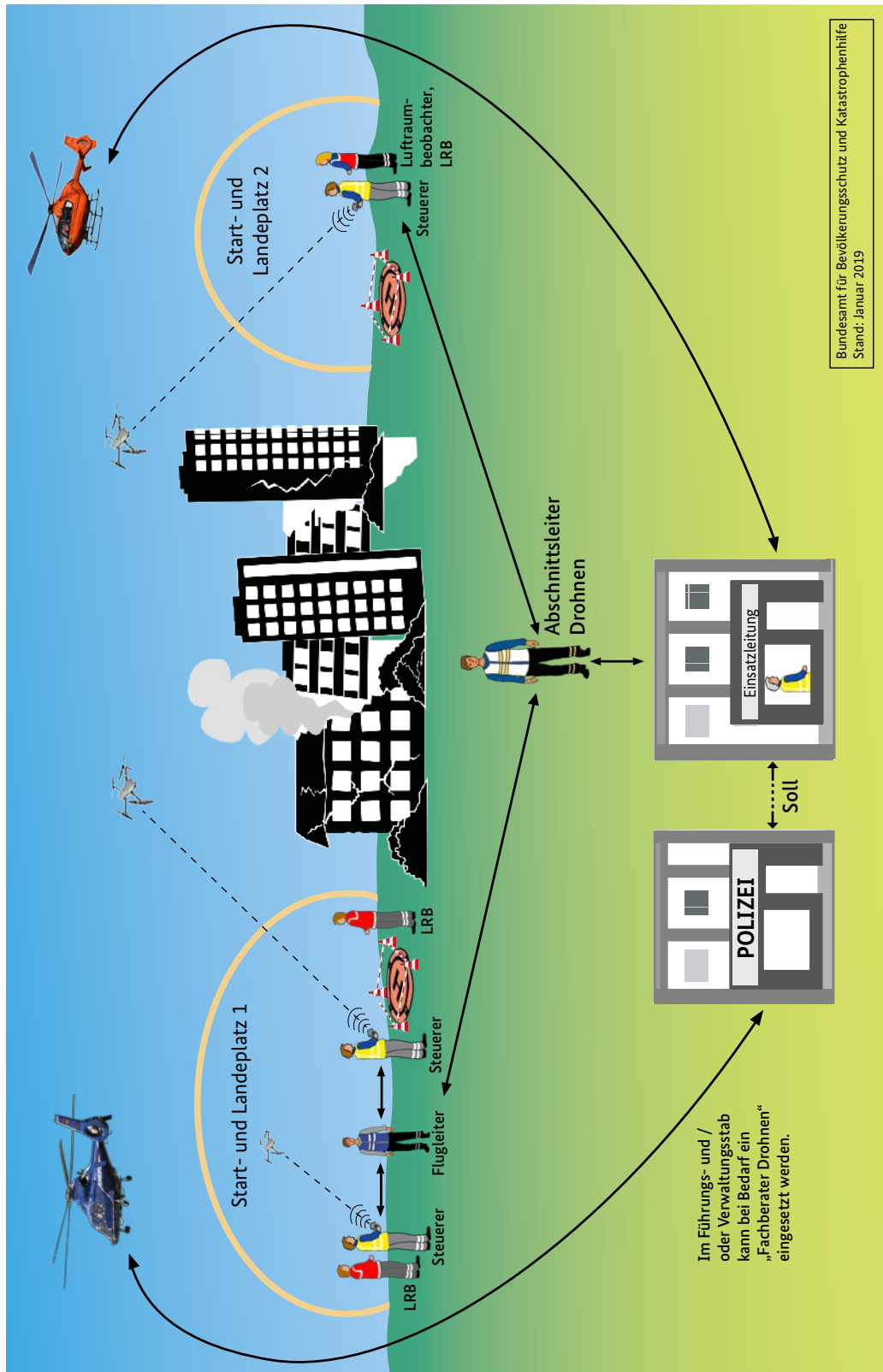
Anhang 7

Geräte- und einsatzspezifische Rahmenbedingungen



Anhang 8

Verantwortungsbereiche und Zuständigkeiten der Koordinierung mehrerer Luftfahrzeuge an einem Einsatzort



Anhang 9

Ausschnitt aus der Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO)

„Luftverkehrs-Ordnung vom 29. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1894), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 11. Juni 2017 (BGBl. I S. 1617) geändert worden ist“

Abschnitt 5a Betrieb von unbemannten Luftfahrtsystemen und Flugmodellen

§ 21a Erlaubnisbedürftiger Betrieb von unbemannten Luftfahrtsystemen und Flugmodellen

(1) Der Betrieb von folgenden unbemannten Luftfahrtsystemen und Flugmodellen bedarf der Erlaubnis:

1. unbemannte Luftfahrtsysteme und Flugmodelle mit mehr als 5 Kilogramm Startmasse,
2. unbemannte Luftfahrtsysteme und Flugmodelle mit Raketenantrieb, sofern die Masse des Treibsatzes mehr als 20 Gramm beträgt,
3. unbemannte Luftfahrtsysteme und Flugmodelle mit Verbrennungsmotor, die in einer Entfernung von weniger als 1,5 Kilometern von Wohngebieten betrieben werden,
4. unbemannte Luftfahrtsysteme und Flugmodelle aller Art in einer Entfernung von weniger als 1,5 Kilometern von der Begrenzung von Flugplätzen; auf Flugplätzen bedarf der Betrieb von unbemannten Luftfahrtsystemen und Flugmodellen darüber hinaus der Zustimmung der Luftaufsichtsstelle und der Flugleitung,

5. unbemannte Luftfahrtsysteme und Flugmodelle aller Art bei Nacht im Sinne des Artikel 2 Nummer 97 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012.

(2) Keiner Erlaubnis nach Absatz 1 und keines Nachweises nach Absatz 4 bedarf der Betrieb von unbemannten Luftfahrtsystemen durch oder unter Aufsicht von

1. Behörden, wenn dieser zur Erfüllung ihrer Aufgaben stattfindet;
2. Organisationen mit Sicherheitsaufgaben im Zusammenhang mit Not- und Unglücksfällen sowie Katastrophen.

Absatz 1 Nummer 4 zweiter Teilsatz gilt entsprechend.

(3) Die Erlaubnis wird erteilt, wenn

1. der beabsichtigte Betrieb von unbemannten Fluggeräten nach Absatz 1 und die Nutzung des Luftraums nicht zu einer Gefahr für die Sicherheit des Luftverkehrs oder die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere zu einer Verletzung der Vorschriften über den Datenschutz und über den Naturschutz, führen und
2. der Schutz vor Fluglärm angemessen berücksichtigt ist.

§ 20 Absatz 5 gilt entsprechend.

(4) Steuerer von unbemannten Fluggeräten mit einer Startmasse von mehr als 2 Kilogramm müssen ab dem 1. Oktober 2017 auf Verlangen Kenntnisse in

1. der Anwendung und der Navigation dieser Fluggeräte,
2. den einschlägigen luftrechtlichen Grundlagen und
3. der örtlichen Luftraumordnung

nach Satz 3 nachweisen. Satz 1 gilt nicht, sofern der Betrieb auf Geländen stattfindet, für die eine allgemeine Erlaubnis zum Aufstieg von Flugmodellen erteilt und für die eine Aufsichtsperson bestellt worden ist.

Der Nachweis wird erbracht durch

1. eine gültige Erlaubnis als Luftfahrzeugführer oder eine beglaubigte Kopie derselben,
2. eine Bescheinigung über eine bestandene Prüfung von einer nach § 21d vom Luftfahrt-Bundesamt anerkannten Stelle oder
3. eine Bescheinigung über eine erfolgte Einweisung durch einen beauftragten Luftsportverband oder einen von ihm beauftragten Verein nach § 21e für den Betrieb eines Flugmodells.

(5) Die zuständige Behörde bestimmt nach pflichtgemäßem Ermessen, ob dem Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis weitere Unterlagen beigefügt werden müssen. Sie kann insbesondere noch verlangen:

1. den Nachweis, dass der Grundstückseigentümer oder sonst Berechtigte dem Aufstieg zugestimmt hat,
2. das Gutachten eines Sachverständigen über die Eignung des Geländes und des betroffenen Luftraums für den Betrieb von unbemannten Luftfahrtsystemen oder Flugmodellen,
3. weitere fachspezifische Bewertungen oder Gutachten, insbesondere zum Natur- und Lärmschutz, sofern diese im Einzelfall erforderlich sind.

(6) Schutzvorschriften insbesondere des Bundesnaturschutzgesetzes, Rechtsvorschriften, die auf Grund dieses Gesetzes erlassen worden sind oder fortgelten, sowie das Naturschutzrecht der Länder, sowie die Pflicht zur ordnungsgemäßen Flugvorbereitung im Sinne von Anhang SERA.2010 Buchstabe b der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012 bleiben unberührt.

§ 21b

Verbotener Betrieb von unbemannten Luftfahrtsystemen und Flugmodellen

(1) Der Betrieb von unbemannten

Luftfahrtsystemen und Flugmodellen ist verboten, sofern er nicht durch eine in § 21a Absatz 2 genannte Stelle oder unter deren Aufsicht erfolgt,

1. außerhalb der Sichtweite des Steuerers nach Maßgabe des Satzes 2, sofern die Startmasse des Geräts 5 Kilogramm und weniger beträgt,
2. über und in einem seitlichen Abstand von 100 Metern von Menschenansammlungen, Unglücksorten, Katastrophengebieten und anderen Einsatzorten von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben sowie über mobilen Einrichtungen und Truppen der Bundeswehr im Rahmen angemeldeter Manöver und Übungen,
3. über und in einem seitlichen Abstand von 100 Metern von der Begrenzung von Industrieanlagen, Justizvollzugsanstalten, Einrichtungen des Maßregelvollzugs, militärischen Anlagen und Organisationen, Anlagen der Energieerzeugung und -verteilung sowie über Einrichtungen, in denen erlaubnisbedürftige Tätigkeiten der Schutzstufe 4 nach der Biostoffverordnung ausgeübt werden, soweit nicht der Betreiber der Anlage dem Betrieb ausdrücklich zugestimmt hat,
4. über und in einem seitlichen Abstand von 100 Metern von Grundstücken, auf denen die Verfassungsorgane des Bundes oder der Länder oder oberste und obere Bundes- oder Landesbehörden oder diplomatische und konsularische Vertretungen sowie internationale Organisationen im Sinne des Völkerrechts ihren Sitz haben sowie von Liegenschaften von Polizei und anderen Sicherheitsbehörden, soweit nicht die Stelle dem Betrieb ausdrücklich zugestimmt hat,
5. über und in einem seitlichen Abstand von 100 Metern von Bundesfernstraßen, Bundeswasserstraßen und Bahnanlagen, soweit nicht die zuständige Stelle dem Betrieb ausdrücklich zugestimmt hat,
6. über Naturschutzgebieten im Sinne des § 23 Absatz 1 des Bundesnaturschutzgesetzes, Nationalparks im Sinne des § 24 des Bundesnaturschutzgesetzes und über Gebieten im Sinne des § 7 Absatz 1 Nummer 6 und 7 des Bundesnaturschutzgesetzes, soweit der Betrieb von unbemannten Fluggeräten in diesen Gebieten nach landesrechtlichen Vorschriften nicht abweichend geregelt ist,
7. über Wohngrundstücken, wenn die Startmasse des Geräts mehr als 0,25 Kilogramm beträgt oder das Gerät oder seine Ausrüstung in der Lage sind, optische, akustische oder Funksignale zu empfangen, zu übertragen oder aufzuzeichnen, es sei denn, der durch den Betrieb über dem jeweiligen Wohngrundstück in seinen Rechten betroffene Eigentümer oder sonstige Nutzungsberechtigte hat dem Überflug ausdrücklich zugestimmt,
8. in Flughöhen über 100 Metern über Grund, es sei denn,
 - a) der Betrieb findet auf einem Gelände im Sinne des § 21a Absatz 4 Satz 2 statt, oder,
 - b) soweit es sich nicht um einen Multicopter handelt, der Steuerer ist Inhaber einer gültigen Erlaubnis als Luftfahrzeugführer oder verfügt über eine Bescheinigung entsprechend § 21a Absatz 4 Satz 3 Nummer 2 oder 3,
9. unbeschadet des § 21 in Kontrollzonen, es sei denn, die Flughöhe übersteigt nicht 50 Meter über Grund,

10. zum Transport von Explosivstoffen und pyrotechnischen Gegenständen, von radioaktiven Stoffen, von gefährlichen Stoffen und Gemischen gemäß § 3 der Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen, von Biostoffen der Risikogruppen 2 bis 4 gemäß § 3 Absatz 1 der Biostoffverordnung sowie von Gegenständen, Flüssigkeiten oder gasförmigen Substanzen, die geeignet sind, bei Abwurf oder Freisetzung Panik, Furcht oder Schrecken bei Menschen hervorzurufen,
11. über und in einem seitlichen Abstand von 100 Metern von der Begrenzung von Krankenhäusern.

Der Betrieb erfolgt außerhalb der Sichtweite des Steuerers, wenn der Steuerer das unbemannte Fluggerät ohne besondere optische Hilfsmittel nicht mehr sehen oder seine Fluglage nicht mehr eindeutig erkennen kann. Als nicht außerhalb der Sichtweite des Steuerers gilt der Betrieb eines unbemannten Fluggeräts mithilfe eines visuellen Ausgabegeräts, insbesondere einer Videobrille, wenn dieser Betrieb in Höhen unterhalb von 30 Metern erfolgt und

1. die Startmasse des Fluggeräts nicht mehr als 0,25 Kilogramm beträgt oder wenn
2. der Steuerer von einer anderen Person, die das Fluggerät ständig in Sichtweite hat und die den Luftraum beobachtet, unmittelbar auf auftretende Gefahren hingewiesen werden kann.

- (2) Der Betrieb von unbemannten Luftfahrtsystemen mit einer Startmasse von mehr als 25 Kilogramm ist verboten. Die zuständige Behörde kann, zum Beispiel für einen Betrieb zu land- oder forstwirtschaftlichen Zwecken, auf Antrag Ausnahmen von dem Verbot nach Satz 1 zulassen, wenn die Voraussetzungen von § 21a Absatz 3 Satz 1 erfüllt sind. § 20 Absatz 5 und § 21a Absatz 5 und 6 gelten entsprechend.
- (3) In begründeten Fällen kann die zuständige Behörde Ausnahmen von den Betriebsverboten nach Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 bis 9 zulassen, wenn die Voraussetzungen von § 21a Absatz 3 Satz 1 erfüllt sind. § 20 Absatz 5 und § 21a Absatz 5 und 6 gelten entsprechend.
- (4) Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur evaluiert die Auswirkungen der in Absatz 1 Nummer 8 enthaltenen Höhenbegrenzung auf den Betrieb von bemannten Luftfahrzeugen in dem Höhenband zwischen 50 und 100 Metern über einen Zeitraum von zwei Jahren ab dem 7. April 2017.

§ 21c

Zuständige Behörde

Zuständige Behörde für die Erteilung der Erlaubnis nach § 21a Absatz 1 sowie für die Erteilung der Ausnahmegenehmigung nach § 21b Absatz 2 und 3 ist die örtlich zuständige Luftfahrtbehörde des Landes.

§ 21d

Bescheinigungen zum Nachweis ausreichender Kenntnisse und Fertigkeiten; anerkannte Stellen

- (1) Die Bescheinigung nach § 21a Absatz 4 Satz 3 Nummer 2 wird von einer nach Absatz 2 anerkannten Stelle nach Bestehen einer Prüfung ausgestellt. Die Bescheinigung gilt fünf Jahre.
- (2) Das Luftfahrt-Bundesamt erkennt auf Antrag Stellen für die Erteilung der Bescheinigung an, wenn der Prüfungsumfang geeignet ist, die Qualifikation des Steuerers festzustellen. Außerdem müssen die Stellen zur Anerkennung durch das Luftfahrt-Bundesamt
 1. in angemessenem Umfang über qualifiziertes Personal und über geeignete Räumlichkeiten zur Abnahme der Prüfungen verfügen und
 2. eine Beschreibung vorlegen, in der die Prüfungs- und Bewertungsverfahren, die Maßnahmen zur Qualitätssicherung und zur Vermeidung und Aufdeckung von Täuschungsversuchen, die Organisationsstruktur und die Qualifikation des Schulungspersonals festgehalten sind.

Die Anerkennung kann mit Nebenbestimmungen versehen, insbesondere mit Auflagen verbunden werden.

- (3) Der Bewerber muss das 16. Lebensjahr vollendet haben und hat der anerkannten Stelle vor der Prüfung folgende Unterlagen vorzulegen:

1. ein gültiges Identitätsdokument,
2. bei Minderjährigkeit die Zustimmung des gesetzlichen Vertreters,
3. eine Erklärung über laufende Ermittlungs- oder Strafverfahren und
4. ein Führungszeugnis nach § 30 Absatz 1 des Bundeszentralregistergesetzes, sofern er sich erstmals um eine Bescheinigung bewirbt.

- (4) Die Prüfung kann auch in einem internet-gestützten Verfahren abgelegt werden. Das Luftfahrt-Bundesamt kann dafür Ausnahmen von dem Erfordernis geeigneter Räumlichkeiten nach Absatz 2 Satz 2 Nummer 1 zulassen, wenn der Antragsteller nachweist, dass eine Täuschung über die Identität des Bewerbers ausgeschlossen ist.

- (5) Das Luftfahrt-Bundesamt legt die Form der Bescheinigung fest und veröffentlicht sie in den „Nachrichten für Luftfahrer“.

- (6) Die anerkannte Stelle führt ein Verzeichnis über die Namen und Anschriften der geprüften Bewerber. In diesem Verzeichnis sind auch Täuschungsversuche zu vermerken.

- (7) Das Luftfahrt-Bundesamt führt die Aufsicht über die anerkannten Stellen. Beschäftigte des Luftfahrt-Bundesamtes sind hierbei befugt, die Räumlichkeiten der Stellen zu den üblichen Betriebs- und Geschäftszeiten zu betreten und entsprechende Ermittlungen vorzunehmen. Sie sind zu Aufsichtszwecken auch befugt, einer Prüfung beizuwohnen und Einsicht in das Verzeichnis nach Absatz 6 zu nehmen.

§ 21e**Bescheinigungen zum Nachweis ausreichender Kenntnisse und Fertigkeiten zum Betrieb von Flugmodellen**

- (1) Die Bescheinigung gemäß § 21a Absatz 4 Satz 3 Nummer 3 für Flugmodelle wird von einem sachkundigen Benannten eines nach den §§ 1 oder 4a der Verordnung zur Beauftragung von Luftsportverbänden beauftragten Luftsportverbandes oder eines von ihm beauftragten Vereins nach einer Einweisung erteilt. Die Bescheinigung gilt fünf Jahre. Die beauftragten Luftsportverbände legen die Vorgaben für das Verfahren der Erteilung der Bescheinigung fest.
- (2) Der Bewerber muss das 14. Lebensjahr vollendet haben. Bei Minderjährigkeit ist die Zustimmung des gesetzlichen Vertreters nachzuweisen.

§ 21f**Ausweichregeln für unbemannte Fluggeräte**

Steuerer von unbemannten Luftfahrtsystemen und Flugmodellen haben dafür Sorge zu tragen, dass diese bemannten Luftfahrzeugen und unbemannten Freiballonen im Sinne von Anlage 2 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012 ausweichen.

Glossar

Begriff	Abkürzung	Definition
Aeronautical Information Publication	AIP	→ Luftfahrthandbuch Standardisiertes Nachschlagewerk mit luftfahrtrelevanten Informationen und Vorschriften. (Vgl. ICAO: Annex 15 to the Convention on International Civil Aviation – Aeronautical Information Service)
Akkumulator	Akku	Wiederaufladbarer Stromspeicher
Assistenzsysteme		Systeme, die den Drohnensteuerer bei seiner Aufgabe unterstützen, bspw. GPS, Lagesensoren, Return to home-Funktion
Bahnanlagen		„Bahnanlagen sind alle Grundstücke, Bauwerke und sonstigen Einrichtungen einer Eisenbahn, die unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse zur Abwicklung oder Sicherung des Reise- oder Güterverkehrs auf der Schiene erforderlich sind. Dazu gehören auch Nebenbetriebsanlagen sowie sonstige Anlagen einer Eisenbahn, die das Be- und Entladen sowie den Zu- und Abgang ermöglichen oder fördern. Es gibt Bahnanlagen der Bahnhöfe, der freien Strecke und sonstige Bahnanlagen. Fahrzeuge gehören nicht zu den Bahnanlagen.“ (Siehe § 4 Satz 1 Zweiter Abschnitt Bahnanlagen der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO))
Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben	BOS	„Staatliche (polizeiliche und nichtpolizeiliche) sowie nichtstaatliche Akteure, die spezifische Aufgaben zur Bewahrung und/oder Wiedererlangung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung wahrnehmen. Konkret sind dies z. B. die Polizei, die Feuerwehr, das THW, die Katastrophenschutzbehörden der Länder oder die privaten Hilfsorganisationen, sofern sie im Bevölkerungsschutz mitwirken.“ (Siehe BBK-Glossar – Ausgewählte zentrale Begriffe des Bevölkerungsschutzes, Stand: Sept. 2018)
Betriebsverbote		Beschränkungen des Betriebs von Drohnen über und in der Nähe von bestimmten sensiblen Bereichen oder Anlagen, da dort Rechtsgüter in besonderem Maße gefährdet sind. (Siehe § 21b der Luftverkehrs-Ordnung (Luft-VO))
Beyond Visual Line Of Sight/Beyond Line Of Sight	BVLOS/ BLOS	Flug ohne direkte Sichtverbindung

Begriff	Abkürzung	Definition
Bundesfernstraßen		„Bundesstraßen des Fernverkehrs (Bundesfernstraßen) sind öffentliche Straßen, die ein zusammenhängendes Verkehrsnetz bilden und einem weiträumigen Verkehr dienen oder zu dienen bestimmt sind.“ (Siehe § 1 Absatz 1-5 ff. des Bundesfernstraßengesetzes (FStrG))
Bundesstelle für Flugunfallunter-suchung	BFU	Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur Die BfU hat die Aufgabe, Unfälle und schwere Störungen beim Betrieb von Luftfahrzeugen in Deutschland zu untersuchen und deren Ursachen zu ermitteln. (Vgl. https://www.bfu-web.de/DE/Home/homepage_node.html , abgerufen am 11.02.2019 um 18.17 h)
Bundeswasserstraßen		„Bundeswasserstraßen [...] sind: 1. die Binnenwasserstraßen des Bundes, die dem allgemeinen Verkehr dienen [...] 2. die Seewasserstraßen.“ (Vgl. § 1 Absatz 1 des Bundeswasserstraßengesetzes (WaStrG))
Detektion		Das Feststellen oder Aufspüren von Messwerten, bspw. im Gefahrstoffbereich
Deutsche Flugsicherung	DFS	Die DFS Deutsche Flugsicherung GmbH ist für die Flugverkehrskontrolle in Deutschland zuständig. Sie ist eine GmbH im Besitz der Bundesrepublik Deutschland und im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur für die Verkehrssicherheit im Luftraum zuständig. (Vgl. https://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Unternehmen/%C3%9Cber%20uns/ , abgerufen am 13.02.2019 um 12.11 h)
Dienstvorschrift 100	DV100	Die Dienstvorschrift 100 „Führung und Leitung im Einsatz“ (DV 100) regelt Grundsätzliches der Führung. In dieser Dienstvorschrift wird ein Führungssystem beschrieben, das die Führungsorganisation, den Führungsvorgang und die Führungsmittel erläutert und festlegt. Die aktuelle DV 100 wurde maßgeblich von der Ständigen Konferenz für Katastrophenvorsorge und Bevölkerungsschutz (SKK) erarbeitet und über den Ausschuss für Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung (AFKzV) zur Anwendung bei den Feuerwehren in den Ländern empfohlen. Die DV 100 ist Grundlage für weitere vergleichbare Dienstvorschriften, z. B. der Polizei und der Hilfsorganisationen. (Auszug aus diversen DV 100)
Einsatzabschnitts-leiter	EAL	Die für die technisch-taktische Einsatzdurchführung in einem Einsatzabschnitt verantwortliche Führungskraft. (Vgl. DV 100)

Begriff	Abkürzung	Definition
Einsatz-durchführung		Festlegen von Einsatzschwerpunkten, Bestimmen erforderlicher Einsatzkräfte, Einsatzmittel und Reserven, Festlegen der Befehlsstelle, Bestimmen und Einweisen von Führungskräften etc. (Vgl. DV 100)
Einsatzleiter	EL	Der Einsatzleiter leitet gesamtverantwortlich alle ihm an der Einsatzstelle unterstellten Einsatzkräfte. Er hat die Tätigkeiten aller beteiligten Stellen zu koordinieren. Ihm obliegt die Befehlsgewalt. Der Einsatzleiter hat die Aufgabe der Lageerkundung und der Einsatzdurchführung. (Vgl. DV 100)
Einsatzleitung	EL	Die Einsatzleitung hat die Aufgabe, alle Maßnahmen zur Abwehr der Gefahren und zur Begrenzung der Schäden zu veranlassen. Insbesondere gilt es, die Einsatzkräfte möglichst wirkungsvoll an meist unbekannten Orten und bei nicht vollständig bekanntem oder erkundetem Schadenumfang einzusetzen. Die Einsatzleitung wird oft mit mehreren Fachkräften, die über eine Führungsausbildung verfügen, besetzt. (Vgl. DV 100)
Einsatzmittel		Alle Geräte, Fahrzeuge, Verbrauchsmaterial und Hilfsmittel, um einen Einsatz zu bewältigen. (Vgl. DV 100)
Einsatzorganisation		Geplanter Ablauf eines Einsatzes, bspw. Ordnen des Schadengebietes nach Schwerpunkten, Festlegen der Führungsorganisation, Festlegen der Befehlsstelle, Festlegen von Bereitstellungsräumen, Einrichten von Sammelstellen. (Vgl. DV 100)
Einsatzplanung		Planung ist systematisches Bewerten von Informationen und Fakten, woraus sich die Festlegung von Maßnahmen ergibt. Die Planung beinhaltet die Beurteilung und den Entschluss. Die Planung ist so durchzuführen, dass es weder zu überstürztem Handeln kommt noch zeitgerechtes Handeln verhindert wird. Die Planung muss klar, einfach und ausführbar sein. (Vgl. DV 100)
Flugbeschränkungsgebiete	ED-R	Flugbeschränkungsgebiete sind Lufträume von festgelegten Ausmaßen über den Landgebieten oder Hoheitsgewässern eines Staates, in denen Flüge von Luftfahrzeugen aufgrund bestimmter Bedingungen eingeschränkt sind. Sie werden in ICAO-Karten als ED-R gekennzeichnet (E für Nordeuropa, D für Deutschland, R für restricted), bekommen eine Ordnungszahl zugeteilt und werden per NOTAM oder AIP publiziert. (Vgl. Artikel 2 Punkt 111 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012)
Flugbuch		Das Flugbuch dient der Dokumentation aller Flüge eines Drohnensteuerers. (In Anlehnung an NfL 2-330-17 i. V. m. Verordnung (EU) Nr. 1178/2011 FCL.050)

Begriff	Abkürzung	Definition
Fluggeräte, unbemannte		→ Luftfahrzeug Unbemannte Fluggeräte einschließlich ihrer Kontrollstation, die nicht zu Zwecken des Sports oder der Freizeitgestaltung betrieben werden, sind unbemannte Luftfahrtsysteme. (Vgl. § 1 Absatz 2 Satz 2 des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG)) Da im zivilen Bereich weitere unterschiedliche Begrifflichkeiten wie Multicopter, UAS, UAV, RPAS, aber auch Drohnen etc. verwendet werden, haben sich die Behörden und Organisationen, welche die vorliegenden „Gemeinsamen Regelungen für den Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz“ entwickelt haben, für den fliegenden Teil eines unbemannten Luftfahrtsystems auf den im deutschen Sprachgebrauch gängigen Begriff „Drohne“ verständigt.
Fluglage		Die Fluglage ist die Lage im dreidimensionalen Raum, die ein Luftfahrzeug gerade einnimmt. Sie ist von besonderer Bedeutung für die Flugsteuerung, da eine stabile Fluglage für den normalen Flug aufgrund der Aerodynamik nur innerhalb gewisser Grenzen möglich ist. Die Fluglage besteht aus verschiedenen Flugmanövern oder dem Stillstand in der Luft. Die Flugmanöver im Einzelnen sind Sinken und Steigen (Pitchen), seitwärts links oder rechts (Rollen), vorwärts und rückwärts (Nicken) und Drehen um die eigene Achse (Gieren).
Flugleiter		Flugleiter sind auf unkontrollierten Flugplätzen die Vertreter des Flugplatzhalters. Sie sorgen für einen geordneten Betrieb des Platzes gemäß den Festlegungen der Genehmigungsbehörde. In der jeweiligen Betriebsgenehmigung ist die Anwesenheit eines Flugleiters vorgeschrieben. Ein Flugbetrieb ohne Flugleiter kann im Einzelfall und unter Auflagen genehmigt werden. „Der Landeplatzhalter hat auf Verlangen der Genehmigungsbehörde eine oder mehrere Personen als Flugleiter zu bestellen.“ (Siehe § 53 Absatz 3 der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (LuftVZO))
Flugleitung		→ Flugleiter Dienststelle auf einem Flughafen für den Flugsicherungsdienst

Begriff	Abkürzung	Definition
Flugplatz		In Deutschland werden Flugplätze gemäß §§ 38 ff. der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung in • Flughäfen (Verkehrsflughäfen und Sonderflughäfen), • Landeplätze (Verkehrslandeplätze und Sonderlandeplätze) und • Segelfluggelände unterteilt. „[...] ein festgelegtes Gebiet (einschließlich der Gebäude, Einrichtungen und Ausrüstung) auf dem Lande oder Wasser oder einer festen Struktur, einer festen Struktur auf hoher See oder einer treibenden Struktur, das entweder ganz oder teilweise für den Anflug, den Abflug und das Rollen von Luftfahrzeugen bestimmt ist.“ (Siehe Artikel 2 Punkt 6 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012)
Flugverkehrs-kontrollfreigabe		→ Flugverkehrskontrollstelle Durch die zuständige Flugverkehrskontrollstelle erteilte Erlaubnis zum Aufstieg eines Luftfahrzeugs in der Kontrollzone eines Flughafens. „[...] die für ein Luftfahrzeug erteilte Genehmigung, unter den von einer Flugverkehrskontrollstelle angegebenen Bedingungen zu verkehren.“ (Vgl. Artikel 2 Punkt 28 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012)
Flugverkehrs-kontrollstelle		„Ein allgemeiner Begriff, der wechselweise Bezirkskontrolle, Anflugkontrolle oder Flugplatzkontrolle bedeutet.“ (Siehe Artikel 2 Punkt 31 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012)
Flugvorbereitung		„Vor Beginn eines Flugs hat sich der verantwortliche Pilot [hier: Drohnensteuerer] eines Luftfahrzeugs mit allen verfügbaren Informationen, die für den beabsichtigten Flugbetrieb von Belang sind, vertraut zu machen. Die Flugvorbereitung für Flüge, die über die Umgebung eines Flugplatzes hinausgehen, und für alle Flüge nach Instrumentenflugregeln, hat eine sorgfältige Zurkenntnisnahme der verfügbaren aktuellen Wetterberichte und -vorhersagen zu umfassen, wobei Kraftstoffanforderungen und ein alternativer Flugverlauf für den Fall, dass der Flug nicht wie geplant durchgeführt werden kann, zu berücksichtigen sind.“ (Vgl. Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012 SERA 2010 b)
Fly-Away		Fehlfunktion, bei der die Drohne unkontrollierbar wegfliegt
Führungskräfte		Nach DV 100: Helfer, die eine Führungsausbildung haben und dementsprechend eingesetzt werden. Die Führungskraft erteilt die Befehle nach einem vorgegebenen Schema in der Regel schriftlich oder mündlich; in Ausnahmefällen auch auf andere Weise (Sicht- und Übermittlungszeichen). Der Befehl muss den Willen der befehlsgebenden Führungskraft unmissverständlich und eindringlich zum Ausdruck bringen.

Begriff	Abkürzung	Definition
Gefährdungsbeurteilung		Eine Beurteilung, bei der alle Gefährdungen ermittelt werden, die während der Arbeit (hier mit Drohnen) entstehen können. (Vgl. § 5 des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG))
Gefährdungshaftung		„Wird beim Betrieb eines Luftfahrzeugs durch Unfall jemand getötet, sein Körper oder seine Gesundheit verletzt oder eine Sache beschädigt, so ist der Halter des Luftfahrzeugs verpflichtet, den Schaden zu ersetzen. [...] Ist [...] der Benutzer vom Halter für den Betrieb des Luftfahrzeugs angestellt oder ist ihm das Luftfahrzeug vom Halter überlassen worden, so ist der Halter zum Ersatz des Schadens verpflichtet; die Haftung des Benutzers nach den allgemeinen gesetzlichen Vorschriften bleibt unberührt.“ (Vgl. § 33 des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG))
Gefahrengebiet	ED-D	Ein Gefahrengebiet ist ein Luftraum von festgelegten Ausmaßen, in dem zu bestimmten Zeiten Vorgänge stattfinden können, die für Luftfahrzeuge gefährlich sind. Sie werden in ICAO-Karten als ED-D gekennzeichnet (E für Nordeuropa, D für Deutschland, D für danger). Die Gefahrengebiete bekommen eine Ordnungszahl zugeteilt und werden per NOTAM oder AIP publiziert. (Vgl. Artikel 2 Punkt 65 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012)
Großveranstaltung		Veranstaltung, die nach den verschiedenen Landesgesetzen eine bestimmte Anzahl an Besuchern überschreitet und damit in Abhängigkeit der Veranstaltung ein bestimmtes Gefahrenpotenzial darstellen kann. Die konkrete Definition ist je nach Landesgesetz unterschiedlich.
Infrastruktur		„Allgemein bezeichnet der Begriff Infrastruktur die Gesamtheit der materiellen, personellen und institutionellen Grundeinrichtungen, die das Funktionieren einer arbeitsteiligen Wirtschaft garantieren.“ (Vgl. Vulnerabilität kritischer Infrastrukturen, Forschung im Bevölkerungsschutz Bd. 4, 2009) „Klassische Infrastrukturbereiche sind Verkehrseinrichtungen, Anlagen der Energieerzeugung und -verteilung, Wasserversorgung, Entsorgung, Nachrichtenübermittlung und Anlagen des Bildungs-, Kultur-, Gesundheits- und Freizeitbereichs.“ (Vgl. Akademie für Raumforschung und Landesplanung (2005, S. 469))
International Civil Aviation Organization	ICAO	Dt.: Internationale Zivilluftfahrtorganisation Das Ziel der Organisation ist es, ein nachhaltiges Wachstum des globalen Zivilluftverkehrssystems zu fördern.
ICAO-Karten		Luftfahrtkarten, die nach den Richtlinien der International Civil Aviation Organisation (ICAO) gestaltet sind.

Begriff	Abkürzung	Definition
Katastrophe		„Ein Geschehen, bei dem Leben oder Gesundheit einer Vielzahl von Menschen oder die natürlichen Lebensgrundlagen oder bedeutende Sachwerte in so ungewöhnlichem Ausmaß gefährdet oder geschädigt werden, dass die Gefahr nur abgewehrt oder die Störung nur unterbunden und beseitigt werden kann, wenn die im Katastrophenschutz mitwirkenden Behörden, Organisationen und Einrichtungen unter einheitlicher Führung und Leitung durch die Katastrophenschutzbehörde zur Gefahrenabwehr tätig werden.“ Anmerkung: Die Definition der Katastrophen kann entsprechend landesrechtlicher Regelungen abweichend gefasst sein; für das Rettungswesen (Vgl. DIN 13050:2015-04 (Begriffe im Rettungswesen)). (Siehe BBK-Glossar – Ausgewählte zentrale Begriffe des Bevölkerungsschutzes, Stand: Sept. 2018)
Kontrollzone	D-CTR	„Ein kontrollierter Luftraum, der sich von der Erdoberfläche nach oben bis zu einer festgelegten oberen Begrenzung erstreckt.“ (Siehe Artikel 2 Punkt 61 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012). Wird in Deutschland als D-CTR bezeichnet.
Krise		„Vom Normalzustand abweichende Situation mit dem Potenzial für oder mit bereits eingetretenen Schäden an Schutzgütern, die mit der normalen Ablauf- und Aufbauorganisation nicht mehr bewältigt werden kann, sodass eine Besondere Aufbauorganisation (BAO) erforderlich ist.“ (Siehe BBK-Glossar – Ausgewählte zentrale Begriffe des Bevölkerungsschutzes, Stand: Sept. 2018)
Lageerkundung		Der Führungsvorgang ist ein dynamischer Entscheidungs- und Handlungsprozess, der unter dem Zwang zu schnellem Handeln steht. Oft müssen sofort Entschlüsse gefasst und Befehle erteilt werden, ohne dass die Erkundung und Beurteilung der Lage umfassend abgeschlossen werden konnten. An diese Entschlüsse und Befehle muss sich dann unmittelbar eine nähere Erkundung anschließen, die gegebenenfalls zu einer erneuten Planung und Befehlsgebung führt. Teil der Lagefeststellung. (Vgl. DV 100)

Begriff	Abkürzung	Definition
Landesluftfahrt-behörde		Die Bundesländer nehmen in Deutschland zahlreiche Aufgaben in der Luftverkehrsverwaltung wahr. Dazu gehören unter anderem • die Genehmigung von Flugplätzen, • die Erteilung von Erlaubnissen zum Betrieb und die Zulassung von Ausnahmen für unbemannte Fluggeräte, • die Genehmigung von Luftfahrtveranstaltungen, • die grundsätzliche Zuständigkeit für die Durchführung der örtlichen Luftaufsicht, • die Durchführung der Zuverlässigkeitsüberprüfung und • die Erlaubniserteilung für VFR-Luftfahrer. Luftfahrtbehörden der Länder sind die Wirtschafts- und Verkehrsministerien beziehungsweise Senatoren als oberste Luftfahrtbehörden sowie die Regierungspräsidien und Luftämter als Mittelbehörden. (Vgl.: https://www.lba.de/DE/Presse/Landesluftfahrtbehoerden/Landesluftfahrtbeh%C3%B6rden_node.html, abgerufen am 13.02.2019 um 13.40 h)
Line of Sight	LOS	→ Visual Line of Sight
Luftaufsichtsstelle		„Die Abwehr von betriebsbedingten Gefahren für die Sicherheit des Luftverkehrs sowie für die öffentliche Sicherheit und Ordnung durch die Luftfahrt (Luftaufsicht) ist Aufgabe der Luftfahrtbehörden und der Flugsicherungsorganisation. Diese können in Ausübung der Luftaufsicht Verfügungen erlassen. Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen durch Fluglärm oder durch Luftverunreinigung durch Luftfahrzeuge in der Umgebung von Flugplätzen dürfen nur im Benehmen mit den für den Immissionsschutz zuständigen Landesbehörden getroffen werden. Die Luftfahrtbehörden können diese Aufgaben auf andere Stellen übertragen oder sich anderer geeigneter Personen als Hilfsorgane für bestimmte Fälle bei der Wahrnehmung der Luftaufsicht bedienen.“ (Siehe § 29 des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG))
Luftfahrtbehörde		Sammelbegriff für alle Landesluftfahrtbehörden und das Luftfahrt-Bundesamt (LBA).
Luftfahrt-Bundesamt	LBA	„Das Luftfahrt-Bundesamt (LBA) sorgt als Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) für die Sicherheit eines Fluges [...]. Durch die Wahrnehmung von [...] Zulassungs-, Genehmigungs- und Aufsichtsfunktionen gewährleistet das LBA [einen] hohen Sicherheitsstandard der Luftfahrt in Deutschland.“ (Vgl. https://www.lba.de/DE/Home/home_node.html, abgerufen am 15.02.2019 um 9.56 h)

Begriff	Abkürzung	Definition
Luftfahrthandbuch		→ AIP „Eine von einem Staat oder in dessen Auftrag herausgegebene Veröffentlichung, die für die Luftfahrt wesentliche Angaben von längerer Gültigkeitsdauer enthält.“ (Siehe Artikel 2 Punkt 13 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012)
Luftfahrzeug		„Luftfahrzeuge sind Flugzeuge, Drehflügler, Luftschiffe, Segelflugzeuge, Motorsegler, Frei- und Fesselballone, Rettungsfallschirme, Flugmodelle, Luftsportgeräte und sonstige für die Benutzung des Luftraums bestimmte Geräte, sofern sie in Höhen von mehr als dreißig Metern über Grund oder Wasser betrieben werden können. Raumfahrzeuge, Raketen und ähnliche Flugkörper gelten als Luftfahrzeuge, solange sie sich im Luftraum befinden. Ebenfalls als Luftfahrzeuge gelten unbemannte Fluggeräte einschließlich ihrer Kontrollstation, die nicht zu Zwecken des Sports oder der Freizeitgestaltung betrieben werden (unbemannte Luftfahrtsysteme).“ (Siehe § 1 Abs. 2 Satz 1 und 2 des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG) i. d. F. vom 10.05.2007 m. spät. Änd.)
Lufträume		Die → ICAO hat verschiedene Lufträume von A (Alfa) bis G (Golf) festgelegt. In Deutschland gibt es jedoch nur die Lufträume C, D, E und G. Luftraum D wird oft auch mit CTR (engl. controlled traffic region) erweitert, da dieser Luftraum als Kontrollzone gilt. Spezielle Lufträume sind ATZ (Aerodrome Traffic Zone), RMZ (Radio Mandatory Zone) und TMZ (Transponder Mandatory Zone) sowie ED-P (Luftsperrgebiete), ED-R (Flugbeschränkungsgebiete) und ED-D (Gefahrengebiete). (Siehe Luftraumstruktur/Sichtflugregeln in der Bundesrepublik Deutschland, DFS, https://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Luftraum/luftraumstruktur_092016.pdf, abgerufen am 25.03.2019 um 15.58 h)
Luftsperrgebiete	ED-P	„Luftsperrgebiete sind Lufträume von festgelegten Ausmaßen über den Landgebieten oder Hoheitsgewässern eines Staates, in welchem Flüge von Luftfahrzeugen verboten sind. Sie werden in ICAO-Karten als ED-P gekennzeichnet (E für Nordeuropa, D für Deutschland, P für prohibited), bekommen eine Ordnungszahl zugeteilt und werden per NOTAM oder AIP publiziert.“ (Siehe Artikel 2 Punkt 103 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012)

Begriff	Abkürzung	Definition
Menschen- ansammlung		„Im Rahmen einer Arbeitsgruppe haben sich Bund und Länder [...] darauf verständigt, dass unter dem Begriff der ‚Menschenansammlung‘ eine räumlich vereinigte Vielzahl von Menschen zu verstehen ist, d. h. eine so große Personenmehrheit, dass ihre Zahl nicht sofort überschaubar ist und es auf das Hinzukommen oder Weggehen eines Einzelnen nicht mehr ankommt. Bei einer Anzahl von mehr als zwölf Personen ist regelmäßig von einer solchen Menschenansammlung auszugehen.“ (Siehe BR-DS 39/17, Besonderer Teil, zu § 21b Absatz 1 Nummer 2, S. 23)
Mindest-Sicht- wetterbedingungen		Wetterverhältnisse, ausgedrückt in Werten für Sicht, Abstand von den Wolken und Hauptwolkenuntergrenze, die den festgelegten Mindestwerten entsprechen oder darüber liegen. (Siehe Artikel 2 Punkt 142 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012 und SERA.5001)
Nachrichten für Luftfahrer	NfL	Die NfL (Nachrichten für Luftfahrer) enthalten im Teil I Anordnungen, wichtige Informationen und Hinweise für die Luftfahrt, welche die Durchführung des Flugbetriebes betreffen. In Teil II sind Informationen enthalten, die Luftfahrtgerät und Luftfahrtpersonal betreffen.
Nacht		„[Nacht sind] die Stunden zwischen dem Ende der bürgerlichen Abenddämmerung und dem Beginn der bürgerlichen Morgendämmerung. Die bürgerliche Dämmerung endet am Abend und beginnt am Morgen, wenn sich die Mitte der Sonnenscheibe 6° unter dem Horizont befindet.“ (Vgl. Artikel 2 Punkt 97 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012)
Naturschutzgebiete		„Naturschutzgebiete sind rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft in ihrer Ganzheit oder in einzelnen Teilen erforderlich ist [...]“ (Vgl. § 23 Absatz 1 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG)). In § 21b Absatz 1 Nummer 6 der Luftverkehrs-Ordnung (Luft-VO) sind die Gebiete aufgeführt, in denen dem Naturschutz besonders Rechnung getragen wird.
Notfall		„Situation mit dem Potenzial für oder mit bereits eingetretenen Schäden an Schutzgütern, die neben Selbsthilfemaßnahmen des Einzelnen staatlich organisierte Hilfeleistung erforderlich macht.“ (Siehe BBK-Glossar – Ausgewählte zentrale Begriffe des Bevölkerungsschutzes, Stand: Sept. 2018)
Notice(s) to Airmen	NOTAM	Informationen über Änderungen des AIP (Luftfahrtthandbuch). Diese können sowohl temporär als auch dauerhaft sein und werden dann in das AIP übernommen.

Begriff	Abkürzung	Definition
Nutzlast		Nutzlast ist das maximal zulässige Gewicht der (Zu-)Ladung.
Polizeileitstellen		Zum Einsatzort rückwärtige Führungseinrichtung der Polizei
präventiv		Vorbeugend, verhütend; eine unerwünschte Entwicklung verhindernd
Rettungsleitstellen		Zum Einsatzort rückwärtige Führungseinrichtung des Rettungsdienstes. Diese kann auch mit der Feuerwehroleitstelle und/oder einer Polizeileitstelle zu einer „Integrierten Leitstelle“ zusammengelegt werden.
Sensorik		Messtechnik, die Messgrößen in elektrische Signale umwandelt, bspw. chemische Gefahrstoffe oder Wärmebilder
Specific Operations Risk Assessment – Germany	SORA-GER	Verfahren zur Risikobewertung als Entscheidungsgrundlage für den Betrieb von unbemannten Fluggeräten (Siehe NFL 1-1163-17, Anlage C)
Standardised European Rules of the Air	SERA	Dt.: Standardisierte europäische Regeln für den Luftraum (Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012)
Startmasse		Gesamtmasse des Fluggerätes beim Start (inkl. allem mit diesem abhebenden Zubehör)
Unglücksfall		„Unter einem besonders schweren Unglücksfall im Sinne des Artikel 35 Absatz 2 Satz 2 GG [- und damit auch im Sinne der §§ 13 bis 15 LuftSiG -] wird im Allgemeinen ein Schadensereignis von großem Ausmaß verstanden, das – wie ein schweres Flugzeug- oder Eisenbahnunglück, ein Stromausfall mit Auswirkungen auf lebenswichtige Bereiche der Daseinsvorsorge oder der Unfall in einem Kernkraftwerk – wegen seiner Bedeutung in besonderer Weise die Öffentlichkeit berührt und auf menschliches Fehlverhalten oder technische Unzulänglichkeiten zurückgeht (in diesem Sinne schon Abschnitt A Nr. 3 der Richtlinie des Bundesministers der Verteidigung über Hilfeleistungen der Bundeswehr bei Naturkatastrophen oder besonders schweren Unglücksfällen und im Rahmen der dringenden Nothilfe vom 8. November 1988, VMBl S. 279).“ (Vgl. https://www.bundesverfassungsgericht.de/entscheidungen/rs20060215_1bvr035705.html, abgerufen am 25.03.2019 um 17.48 h)
Visual Line of Sight/ Line of Sight	VLOS/LOS	Direkte Sichtverbindung zwischen Steuerer und Fluggerät
Wetterkunde		Wissen über die Mechanik des Wetters und Erkennen möglicher Änderungen des lokalen Wetters

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe
Referat Grundlagen und IT-Verfahren im Krisenmanagement
Provinzialstraße 93
53127 Bonn
Telefon +49 (0)228 99 550-0
poststelle@bbk.bund.de
drohnen@bbk.bund.de
www.bbk.bund.de

Satz und Gestaltung

ORCA Affairs GmbH, Schumannstraße 5, 10117 Berlin

Druck

Hoehl-Druck Medien + Service GmbH, Gutenbergstraße 1, 36251 Bad Hersfeld

Stand

Mai 2020

Auflage

1 000

© 2020 Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

ISBN 978-3-939347-93-4

Der vorliegende Band stellt die Meinung der Autorinnen und Autoren dar und spiegelt nicht grundsätzlich die Meinung des Herausgebers.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder Teile dieses Werkes ist nur in den Grenzen des geltenden Urheberrechtsgesetzes erlaubt. Zitate sind bei vollständigem Quellenverweis jedoch ausdrücklich erwünscht.

Dieses Werk darf ausschließlich kostenlos abgegeben werden. Weitere Exemplare dieses Buches oder anderer Publikationen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe können Sie gerne beim Herausgeber kostenfrei anfordern.

