

Luftrecht

Lernziele

Die Absolvierenden dieses Moduls

- kennen die Definition eines UA/UAS
- sind vertraut mit den UAS-Klassen der offenen Kategorie
- wissen warum es Aufsichtsbehörden gibt und verstehen deren Relevanz
- wissen welche rechtlichen Grundlagen den Betrieb ihres UAS tangieren
- kennen die Verantwortlichkeit von Betreibern und Pilotinnen
- sind sich der Meldepflicht von Unfällen und schweren Vorfällen bewusst



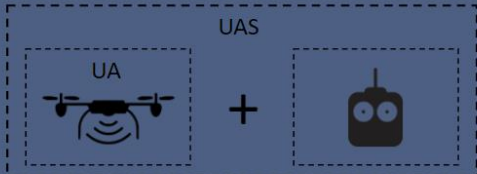
1 Definition von UAS



Definition

Ein Unmanned Aircraft System (UAS), auch RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) genannt, ist ein unbemanntes Luftfahrzeugsystem und gehört in der Schweiz rechtlich gesehen zu den Luftfahrzeugen.

Ein UAS besteht aus dem unbemannten Luftfahrzeug (UA), auch UAV oder Drohne genannt, und der Ausrüstung, um es ferngesteuert zu bedienen.



Unbemannte Luftfahrzeuge existieren in sehr unterschiedlichen Ausführungen. Meist wird jedoch zwischen Multicoptern und Starrflügel-Modellen unterschieden.



Quadcopter



Oktocopter



Starrflügel-Modell



2 Kategorien von UAS

UAS + GATE
www.uas.gate.bazl.admin.ch

UAS + GATE
www.uas.gate.bazl.admin.ch

Kategorien von UAS



Offen

Geringes Risiko
Grundsätzlich ohne vorgängige Bewilligung
Einschränkungen:
Max. 25 kg, direkter Sichtkontakt (VLOS), max. 120 m über Grund

Wird in diesem Subkapitel näher behandelt



Speziell

Höheres Risiko
Zuständigkeit BAZL bei:
Erklärung gemäss Standardverfahren,
Betriebsgenehmigung (mittels SORA) für ein- oder mehrmaligen Betrieb sowie LUC

Die spezielle Kategorie ist nicht Teil dieser Ausbildung.



Zulassungspflichtig

Risiko ähnlich der bemannten Luftfahrt
Zertifizierung der Drohnen (durch EASA),
Genehmigung von Betreiber und lizenzierten Pilot

Die zulassungspflichtige Kategorie ist nicht Teil dieser Ausbildung.

In der **offenen** Kategorie gelten folgende Bedingungen:

- Nur Flüge mit direktem Sichtkontakt zum UA
- Höchstzulässige Startmasse (MTOM) unter 25 kg
- Mindestalter des Piloten für selbstständigen Betrieb liegt in der Schweiz bei 12 Jahren
- Kein Transport von Gefahrgut (Gase, brennbare Flüssigkeiten, u. Ä.)
- Kein Abwurf von Gegenständen irgendwelcher Art
- Kein autonomer Betrieb (wird später in der Ausbildung genauer erklärt)



Ist eine dieser Bedingungen nicht erfüllbar, fällt der Betrieb in die spezielle oder zulassungspflichtige Kategorie.

Betriebliche Unterkategorien innerhalb der offenen Kategorie



A1 Flüge über involvierte Personen

A2 Flüge nahe von Personen

A3 Flüge fernab von Personen

i Abstände und Höhenrestriktionen der jeweiligen Unterkategorien werden im Modul Sicherheit im Luftraum erklärt.



Um das UAS in die Unterkategorien beziehungsweise in die Klassen der Unterkategorien einzuteilen, macht man von der Klassifizierung (bspw. C0) Gebrauch. Die Klassifizierung und die CE-Markierung müssen gut ersichtlich vom Hersteller auf dem Luftfahrzeug angebracht werden.

Unbemannte Luftfahrzeuge müssen über eine CE-Markierung verfügen. Die Markierung CE bedeutet, dass das UAS mit den Richtlinien der Europäischen Union konform ist.

Da die selbst zusammengebauten UAS keine solche Deklaration haben, geht es bei der Einteilung lediglich um das Gewicht.

In der Unterkategorie **A1** erlaubt sind folgende Klassen der unbemannten Luftfahrzeuge:



Mit CE- und C0-Markierung
Leichter als 250 g



Mit CE- und C1-Markierung
Leichter als 900 g



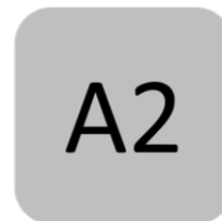
Selbst zusammengebaut
Leichter als 250 g



In der Unterkategorie **A2** erlaubt ist folgende Klasse der unbemannten Luftfahrzeuge:



Mit CE- und C2-Markierung
Leichter als 4 kg



In der Unterkategorie **A3** erlaubt sind folgende Klassen der unbemannten Luftfahrzeuge:



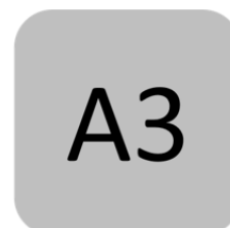
Mit CE- und C3-Markierung
Leichter als 25 kg
Dimension kleiner als 3 m



Mit CE- und C4-Markierung
Leichter als 25 kg



Selbst zusammengebaut
Leichter als 25 kg





UAS ohne CE-Markierungen

Bei UAS ohne CE-Markierungen gilt bis 31. Dezember 2023 eine Übergangsfrist mit folgenden Übergangsregeln:

- UAS leichter als 500 g: Betrieb nahe an Personen möglich aber kein Überflug von Menschenansammlungen. Überflug von nicht involvierten Personen vermeiden.
- UAS zwischen 500 g und 2 kg: Mindestens 50 m Abstand zu Personen.
- UAS zwischen 2 kg und 25 kg: Mindestens 150 m Abstand zu Wohn-, Gewerbe-, Industrie- oder Erholungsgebieten.



Ab dem 1. Januar 2024 sind UAS leichter als 250 g in der Unterkategorie A1 und UAS schwerer als 250 g in der Unterkategorie A3 zu betreiben.

3 Aufsichtsbehörden



Warum braucht es Aufsichtsbehörden?

In der Luftfahrt gelten Gesetze und Verordnungen, welche zu befolgen sind.

Um sicherzustellen, dass Personen und Organisationen, welche eine Luftfahrttätigkeit ausüben, die sicherheitsrelevanten Gesetze und Verordnungen einhalten, wird von einer Aufsichtsbehörde Gebrauch gemacht.

Die Funktion der Aufsicht im Bereich UAS wird vom Staat wahrgenommen.

Aufsichtsbehörden in der Schweiz und in Europa

Die Aufsichtsbehörde in der Schweiz ist das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL). Neben Zertifizierungen ist das BAZL auch zuständig für die Gewährleistung von Ausbildungen.

Auf europäischer Ebene nimmt die European Union Aviation Safety Agency (EASA) gewisse Aufsichtstätigkeiten wahr. Neben den 27 Mitgliedstaaten der EU sind auch die Schweiz, Norwegen, Island und Liechtenstein Mitglied der EASA.

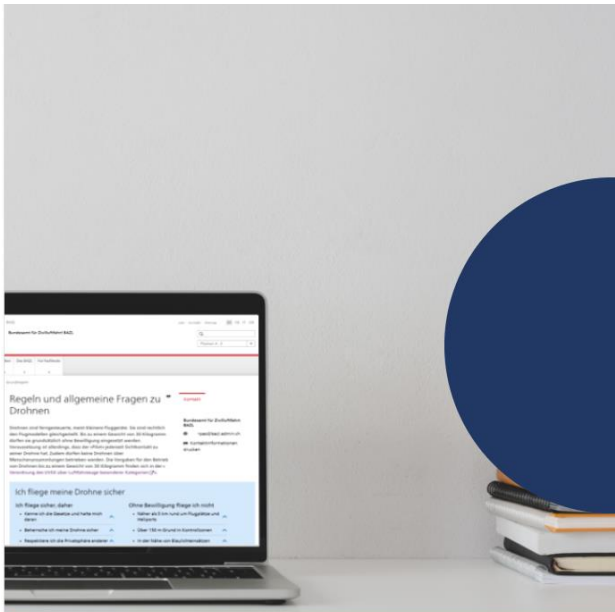
Die EASA setzt unter anderem auch Entwürfe für Gesetze und Verordnungen im Bereich der Zivilluftfahrt auf, welche aufgrund des bilateralen Luftverkehrsabkommens auch für die Schweiz gelten. Auf die Gesetzestexte der unbemannten Luftfahrt wird im folgenden Unterkapitel eingegangen.



 [Bundesamt für Zivilluftfahrt \(BAZL\)](#)

 [Europäische Agentur für Flugsicherheit \(EASA\)](#)

4 Gesetzgebung





Eine UAS-Pilot:in muss nicht alles aus dem Gedächtnis wissen. Jedoch sollte man die wichtigsten Nachschlagewerke kennen, um sich bei Unsicherheiten Informationen oder Hilfe beschaffen zu können.



Tipp:

Wenn nicht klar ist, ob geflogen werden darf, kann eine Abklärung via rpas@bazl.admin.ch helfen. Nachfolgend wird gezeigt, wo die Richtlinien und Gesetze der Aufsichtsbehörden niedergeschrieben sind. Vertiefte Kenntnisse dieser Dokumente sind für Flüge in der offenen Kategorie nicht nötig.





Grundsätzlich sind die meisten Informationen für den verantwortungsvollen Betrieb eines UAS auf der Webseite der Aufsichtsbehörde ([BAZL in der Schweiz](#)) des jeweiligen Landes zu finden oder sie sind Teil dieser obligatorischen UA-Ausbildung. Es kann jedoch sein, dass für bestimmte Flüge weitere Abklärungen nötig sind. Bei Unsicherheiten sollte vom nationalen Recht ausgegangen werden.

Massgebend für die Schweiz ist die Verordnung über Luftfahrzeuge besonderer Kategorien VLK 748.941.

 [VLK 748.941](#)

 [Links zu ausländischen Luftfahrtbehörden](#)



Die EASA hat die drei wichtigsten Erlasse für alle UAS-Kategorien in einem Leitfaden zusammengefasst und online publiziert auf www.eur-lex.europa.eu. Die sogenannten „Easy Access Rules for Unmanned Aircraft Systems“ werden vor allem von Luftfahrt-Spezialistinnen verwendet, um geltende Gesetze einfacher umzusetzen. In den „Easy Access Rules for Unmanned Aircraft Systems“ sind folgende Regulationen enthalten:

-  [Regulation \(EU\) 2019/947 \(betriebliche Richtlinien\)](#)
-  [Regulation \(EU\) 2019/945 \(technische Richtlinien\)](#)





Geltungsbereich der UAS-Verordnungen

Die neuen Verordnungen 2019/947 und 2019/945 sind anwendbar auf folgende unbemannte Luftfahrzeuge:

- Spielzeug-UAS
- Selbst zusammengebaute UAS
- UAS, welche auf dem Europäischen Markt verkauft wurden
- Modellluftfahrzeuge

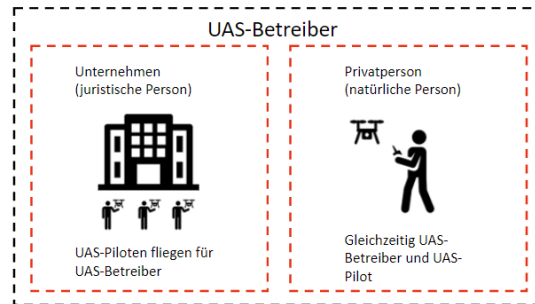
Merke: Die Verordnungen gelten **nicht** für UAS, welche ausschliesslich in Innenräumen betrieben werden.



5 Verantwortlichkeit



Was ist der Unterschied zwischen einem UAS-Betreiber und einem UAS-Piloten?



Ein UAS-Betreiber kann ein Unternehmen (juristische Person) oder eine Privatperson (natürliche Person) mit dem Ziel ein UA zu steuern, sein. Unternehmen brauchen jedoch UAS-Piloten (Angestellte), um ein UA zu steuern.

Eine Privatperson, die zum Hobby ein UA fliegt, ist gleichzeitig UAS-Betreiber und UAS-Pilot.

25

Verantwortlichkeit

Spielt es eine Rolle, ob ich gewerblich oder nicht gewerblich mit einem UA fliege?

- Es wird nicht zwischen privatem und kommerziellem Betrieb unterschieden.
- Die Verantwortung liegt sowohl beim Halter wie auch beim Piloten.



Beide, der UAS-Betreiber und der UAS-Pilot, sind für die Einhaltung der Vorschriften der offenen Kategorie verantwortlich.

? Will man beispielsweise mit einem UA mit über 4 kg Abfluggewicht näher als 5 m von unbeteiligten Personen fliegen, darf dieser Flug **nicht** in der offenen Kategorie durchgeführt werden.

Für was ist ein UAS-Betreiber verantwortlich?

Verantwortlichkeiten des UAS-Betreibers:

- Erstellung von Verfahren zur Einhaltung der Vorschriften in der offenen Kategorie
- Effiziente und sichere Benutzung des Frequenzspektrums
- Zuweisung eines UAS-Piloten für jeden Flug
- Sicherstellung, dass alle eigenen UAS-Piloten und weitere Beteiligte das nötige Wissen und die Lizenzen für das Fliegen und Arbeiten am UAS besitzen
- Alle Systeme zur Vermeidung von Flugverbotszonen müssen auf dem neusten Stand sein
- Alle UAS müssen über die nötigen Zertifikate und Beschriftungen verfügen
- Alle beim Flug involvierten Personen müssen über die Risiken aufgeklärt und damit einverstanden sein





Verantwortlichkeiten von UAS-Piloten:

- Erlangen des nötigen Wissens rund um UAS, das Absolvieren der UA-Prüfung und das auf sich Tragen des Kompetenznachweises der offenen Kategorie
- Einholen der aktuellsten, relevanten Information zur Flugdurchführung
- Überwachung der Umgebung, insbesondere das Vermeiden der Gefährdung von Personen
- Überprüfung des funktionsfähigen Zustands des UAS
- Einhaltung aller Limitationen des UAS, insbesondere die Einhaltung der Gewichtslimitation
- Stets kontrolliert unter direktem Sichtkontakt und unter Einhaltung der Vorschriften sowie nie unter Einfluss von psychoaktiven Substanzen fliegen
- Keine Gefährdung von Blaulicht-Einsätzen
- Klare Kommunikation mit einem allfälligen UAS-Beobachter

Für was ist ein UAS-Pilot verantwortlich?

6 Meldepflicht





Meldepflicht von Ereignissen

In der Schweiz gibt es zwei Meldepflichten, welche sich leicht unterscheiden. Je nach Ausmass des Ereignisses müssen beide Meldepflichten erfüllt werden.

Die beiden Meldestellen sind die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) und das Bundesamt für Zivilluftfahrt.

Die beiden Meldeverfahren werden im Folgenden unabhängig voneinander näher erläutert.



30



Meldung an die SUST

Jeder Unfall und jede schwere Störung ist zu melden. Die Definition und Beispiele zur schweren Störung sind in der Verordnung 996/2010 vorzufinden.

Die Meldung durch den Betreiber/Piloten muss unverzüglich über die Alarmzentrale der REGA (Tel. **1414**, aus dem Ausland **+41 333 333 333**) an den Bereich Aviatik der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle erfolgen.

Die SUST kann je nach Sachverhalt von einer Untersuchung absehen.

 [Verordnung \(EU\) 996/2010 \(Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen\)](#)



31




Meldung an das BAZL

In der offenen UAS-Kategorie müssen alle Zwischenfälle gemeldet werden, bei...

... welchen Personen schwer oder sogar tödlich verletzt werden.

... denen bemannte Luftfahrzeuge betroffen sind.

Die Meldung an das BAZL muss innerhalb von 72 Stunden via www.aviationreporting.eu erfolgen.

 Neben der obligatorischen Meldepflicht sind weitere freiwillige Meldungen beim BAZL jederzeit möglich.



Check Lernziele

Die Absolvierenden dieses Moduls

- wissen was ein UAS rechtlich gesehen ist
- sind vertraut mit den Klassen der offenen Kategorie
- wissen warum es Aufsichtsbehörden gibt und welche für Dich relevant sind
- wissen welche rechtlichen Grundlagen den Betrieb ihrer UA tangieren
- kennen die Verantwortlichkeit von Betreiber und Pilot
- sind sich der Meldepflicht von Unfällen und schweren Vorfällen bewusst



Du hast die Lerninhalte zum entsprechenden Modul absolviert und kannst nun mit den Prüfungsfragen starten.

Viel Erfolg!



Sicherheit im Luftraum

Die Absolvierenden dieses Moduls

- kennen die Teilnehmer des Schweizer Luftraums
- sind vertraut mit dem Prinzip von «See & Avoid» sowie den Ausweichregeln der Luftfahrt
- haben ein Verständnis von Lufträumen und Beschränkungsgebieten
- kennen Karten und Apps zur Abklärung von Flugverbotszonen
- wissen, dass gewisse Flug-Beschränkungen auch gelten, wenn sie nicht auf einer Karte eingezeichnet sind
- können Fliegen unter VLOS im Detail erklären
- kennen die erlaubten Flug-Modi



1 Teilnehmer des Luftraums



Ein UAS-Pilot:in muss wissen, welche Teilnehmer es im Schweizer Luftraum gibt, um Gefahren abschätzen zu können.

Der Schweizer Himmel wird von vielen verschiedenen Teilnehmern unter Einhaltung des Luftrechts verwendet.



Wenn man weiss, welche Luftfahrzeuge an einem bestimmten Ort zu erwarten sind, können diese schneller erkannt werden und die korrekten Gegenmassnahmen zur Kollisionsvermeidung eingeleitet werden.



Meist haben Piloten von bemannten Luftfahrzeugen keine andere Methode als einem UA auf Sicht auszuweichen. Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass sich UA durch ihre geringe Grösse aus einem Cockpit schlecht entdecken lassen.

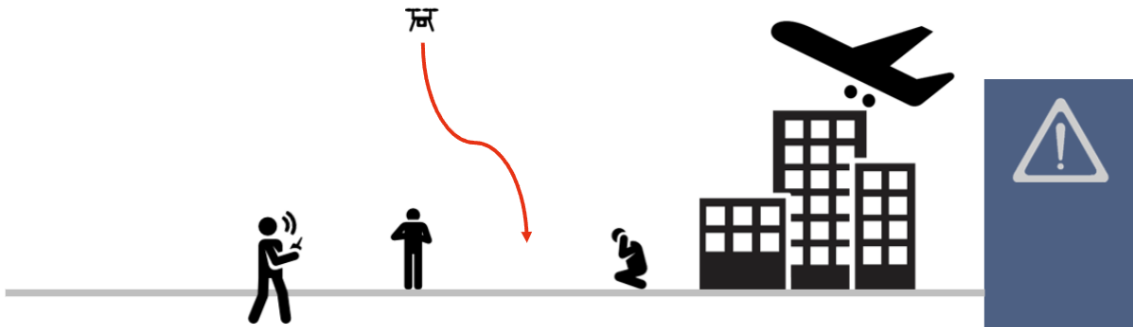
Daher gilt für UAS-Piloten allen anderen Luftfahrzeugen auszuweichen. Das Prinzip des Ausweichens auf Sicht wird „See and Avoid“ genannt.

Tief fliegende Luftraumteilnehmer



Grundsätzlich kann es immer sein, dass Luftraumteilnehmer ausserhalb von Flugplätzen auch unterhalb von 120 m über dem Boden anzutreffen sind. Es gilt den Luftraum gut zu beobachten, um vorbereitet zu sein.





Sicherheitslandung

Allen Luftraumteilnehmern ist mittels eines kontrollierten Sinkfluges Richtung Boden auszuweichen. Bei unklarem Abstand zu anderen Luftraumteilnehmern ist im Zweifelsfalle eine Sinkflug einzuleiten. Dabei ist zu beachten, dass allfälligen Objekten und Personen ausgewichen wird und man genügend Abstand zum Luftraumteilnehmer einhält. Wenn möglich sollen Personen am Boden gewarnt werden.

2 Lufträume und Beschränkungsgebiete



Für UAS-Pilot:innen genügt ein einfaches Verständnis von Lufträumen. Wichtig ist jedoch, dass vor jedem Flug abgeklärt wird, ob in einem definierten Luftraum mit Restriktionen geflogen wird. Dafür sind geeignete Karten und Apps unerlässlich. Diese Hilfsmittel werden in Unterkapitel 3 erläutert.



Lufträume

In den meisten Lufträumen darf mit UA unterhalb von 120 m geflogen werden. Einschränkungen sind auf der RPAS-Karte auf der Webseite des BAZL zu finden.

Im Umkreis von 5km von Start- und Landepisten eines zivilen oder militärischen Flugplatzes darf nur mit Bewilligung geflogen werden.





Beschränkungsgebiete

In Beschränkungsgebieten, aber auch in militärischen Lufträumen, darf nicht ohne Bewilligung geflogen werden. Falls eine Bewilligung möglich ist, ist das Bewilligungsverfahren der RPAS-Karte des BAZL zu entnehmen.

Auch temporäre Beschränkungsgebiete können den Betrieb von UAS einschränken. Ein Beispiel für ein temporäres Beschränkungsgebiet ist das alljährlich eingerichtete Flugverbot über Davos während dem WEF.



Schutzgebiete für Wildtiere



Es darf nur mit Bewilligung in Schutzgebieten für Wildtiere geflogen werden. Vögel und andere Wildtiere können UA als Bedrohung wahrnehmen, was zu Stress führt, sie in die Flucht treibt oder zu Angriffen provoziert. Das ist eine Belastung für die Tiere und kann das Überleben und den Fortpflanzungserfolg beeinträchtigen.

Auch ausserhalb dieser Zonen sollte mit Rücksicht auf Vögel und Wildtiere geflogen werden, mehr dazu unter folgendem Link:

 [Rücksicht beim Fliegen mit UAS](#)





Kantonale Einschränkungen

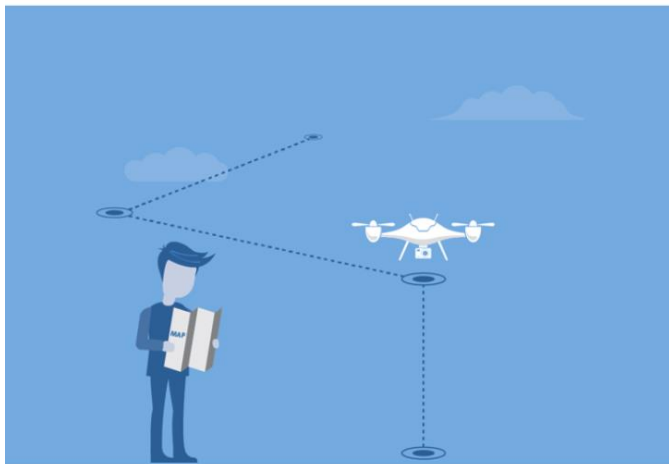
Je nach Kanton können weitere Einschränkungen und Beschränkungsgebiete für den Betrieb von UAS erlassen werden.

Diese Beschränkungsgebiete können verschiedenen Ursprungs sein (bspw. keine Überflüge von Gewässern, o. Ä.) und werden zukünftig in der nachfolgend erklärten RPAS-Karte des BAZL visualisiert sein.



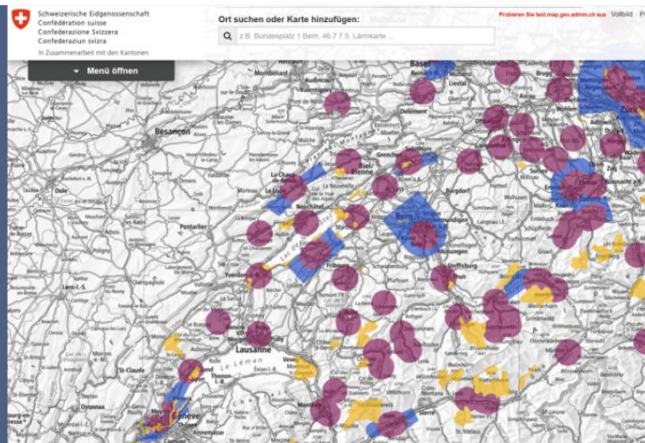
3 Karten und Apps





Um abzuklären, wo man fliegen darf und wo nicht, gibt es Karten und Hilfsmittel (zum Beispiel Apps), welche Sperrzonen und Einschränkungen für den Betrieb von UAS anzeigen.

Die interaktive RPAS-Karte zeigt, wo Einschränkungen und Verbote existieren. Die Karte kann auch in der App „swisstopo“ (kostenlos) angezeigt werden. Klicke auf das entsprechende Beschränkungsgebiet, um die Informationen zur Einschränkung und zur Bewilligungsinstanz zu erhalten.



Objekt-Information

Zonen mit Einschränkungen für Modellluftfahrzeuge und Drohnen (Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL))

Bezeichnung	LSPD Dittingen
Einschränkung	Der Betrieb von Modellluftfahrzeugen und Drohnen mit einem Gewicht zwischen 0,5 und 30 kg in einem Abstand von weniger als 5 km von den Pisten eines zivilen oder militärischen Flugplatzes ist untersagt.
Bewilligungsinstanz	Ausnahmebewilligungen können bei dem/den entsprechenden Flugplatzleiter/n angefragt werden.
Weitere Informationen:	Bewilligung

? Beispiel:

Sperrzone 5km Radius um Flugplätze

Bezeichnung, Einschränkung und die zuständige Bewilligungsinstanz (in diesem Fall der Leiter des betroffenen Flugplatzes) werden bei Klick auf die eingefärbte Zone angezeigt.

[Interaktive RPAS-Karte](#)

[swisstopo im Apple App Store](#)



[swisstopo bei Google Play](#)



Um genauere Darstellungen von Lufträumen zu erhalten, können die offiziellen Karten für die bemannte Luftfahrt eingesehen werden:

[ICAO Karte 1:500'000](#)

[Segelflugkarte 1:300'000](#)



Geofencing mit Apps

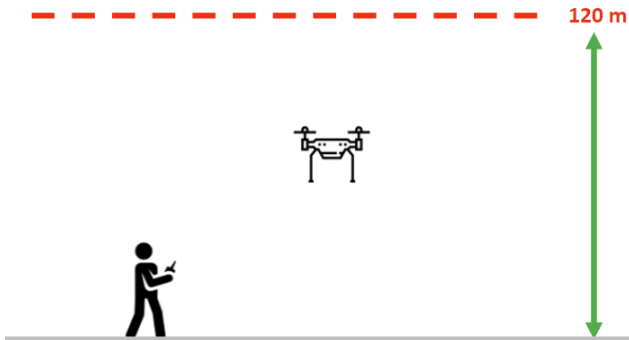
Beim Geofencing handelt es sich um eine geographische Einschränkung des Einsatzgebiets des UA, welche vom UA-Hersteller vorgegeben werden kann. Meist lassen sich UA in einem Geofencing-Gebiet nicht starten oder können nicht in dieses Gebiet hinein geflogen werden.

Diese Einschränkungen des Herstellers können von den rechtlichen, national unterschiedlich Einschränkungen abweichen.

Aus diesem Grund müssen sich UAS-Pilot:innen zwingend mit den offiziellen Karten und Apps des BAZL auseinandersetzen, um keine Beschränkungen verletzt werden.



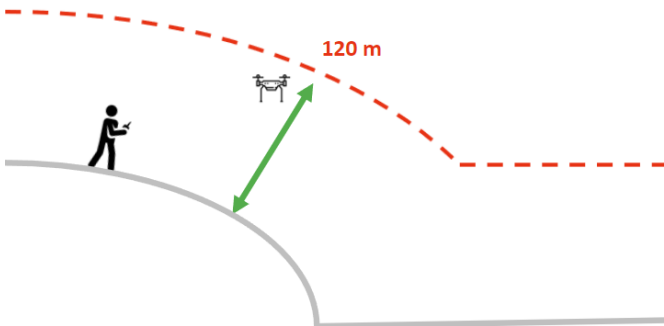
4 Abstände und Höhen



Höhenrestriktion

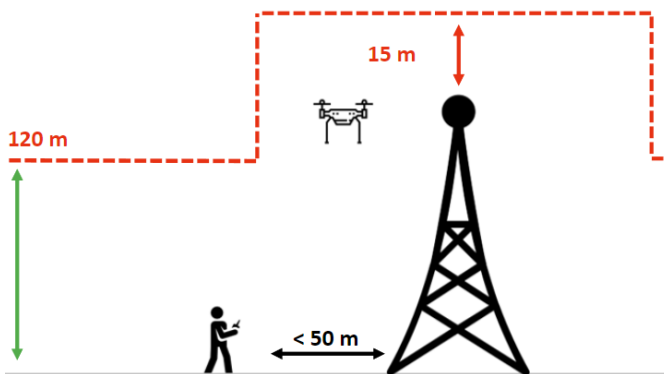
Für alle UAS in der offenen Kategorie gilt grundsätzlich:
Maximal **120 m** über Grund

21



Höhenrestriktion

In hügeligem Gelände gilt zusätzlich:
Maximal **120 m** Distanz zur
nächstgelegenen
Geländeoberfläche



Sonderfall

Wenn in der Nähe (horizontal 50 m) eines künstlichen Hindernisses geflogen wird, darf bis 15 m über dem Hindernis geflogen werden.

Dazu ist eine **Bewilligung** der Eigentümer:in oder Betreiber:in des Objekts notwendig.



Menschenansammlung

In der offenen Kategorie darf nicht über Menschenansammlungen geflogen werden.

Eine Menschenansammlung besteht dann, wenn sich die einzelnen Personen darin nicht mehr oder ungenügend frei bewegen können, um sich vor einem abstürzenden UA schützen zu können. Beispiele von Menschenansammlungen sind:

- Ereignisse sportlicher, kultureller, religiöser oder politischer Natur
- Parks oder Seeufer an sonnigen Tagen
- Einkaufsstrassen während den Ladenöffnungszeiten
- Ferienanlagen und Skipisten





Unbeteiligte Personen

- Unbeteiligte Personen sind Personen, welche **nicht** am Flug des UA beteiligt sind.
- Sie sind auch **nicht** von der UAS-Betreiberin oder der UAS-Pilotin über den Flug, dessen Risiken und mögliche Sicherheitsvorkehrungen informiert worden.

In der offenen Kategorie dürfen unbeteiligte Personen unter gewissen Voraussetzungen überflogen werden, mehr dazu später in der Ausbildung.



25



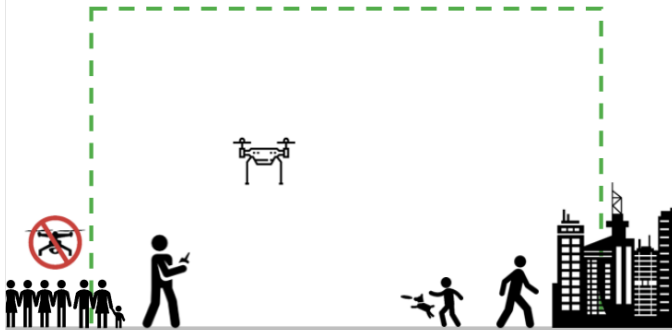
Wann gilt eine Person als beteiligt?

Über **beteiligte** Personen, die sich nicht in einer Menschenansammlung befinden, darf grundsätzlich geflogen werden wenn:

- Die UAS-Pilot:in explizit eine Person als Teil der UA-Operation erklärt und diese damit einverstanden ist (z.B. als Helfer:in, als Zuschauer:in oder um überflogen zu werden)
- Die Person von der UAS-Pilot:in über den Flug, dessen Risiken und mögliche Sicherheitsvorkehrungen informiert wurde und einverstanden ist sowie die Risiken versteht.
- Die Person, im Falle einer Gefahr durch das UA, eine vernünftige Art kennt, um sich zu schützen.



A1



Bis 900 g (C1):

- Kein Überfliegen von Menschenansammlungen
- Es ist zu erwarten, dass unbeteiligte Personen nicht überflogen werden. Falls nicht vermeidbar: Möglichst kurz

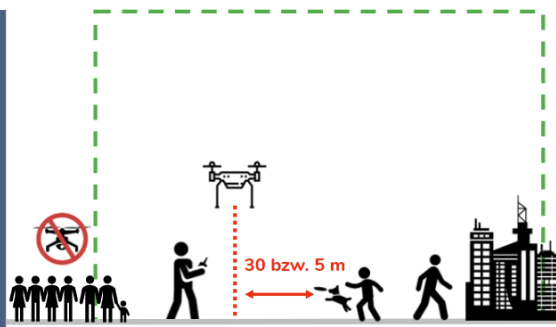
Erläuterung der Subkategorien und CE-Markierungen im Kapitel Luftrecht

A2



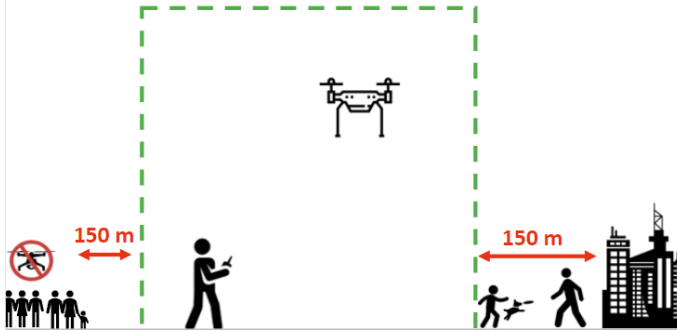
Bis 4 kg (C2):

- Kein Überfliegen von Menschenansammlungen
- Kein Überfliegen unbeteiligter Personen
- Horizontale Distanz zu unbeteiligten Personen: 30 m (reduzierbar bis 5 m, falls Langsam-Flugmodus aktiviert, 3m/s)



Erläuterung der Subkategorien und CE-Markierungen im Kapitel Luftrecht

A3



Bis 25 kg (C2, C3, C4, selbstgebaut)

- Kein Überfliegen von Menschenansammlungen
- Kein Überfliegen unbeteiligter Personen
- In Gebieten fliegen in denen erwartet werden kann, dass über den ganzen Flug keine unbeteiligten Personen gefährdet werden
- Mind. 150 m horizontaler Abstand zu besiedeltem Gebiet (Industrie, Wohnquartiere etc.) und zu Menschenansammlungen

Erläuterung der Subkategorien und CE-Markierungen im Kapitel Luftrecht

A1

A2

A3

Ausgelegt für:



Kann auch betrieben werden:



Betrieb:

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Kein Überfliegen von Menschenansammlungen (Sportevents, Konzerte, etc.) • Erwarten dass nicht beteiligte Personen nicht überflogen werden → Falls nicht vermeidbar: Möglichst kurz | <ul style="list-style-type: none"> • Kein Überfliegen nicht beteiligter Personen • Horizontale Distanz zu nicht beteiligten Personen: 30 m oder 5 m mit langsamem Flugmodus aktiviert | <ul style="list-style-type: none"> • Kein Überfliegen nicht beteiligter Personen • In Gebieten in denen erwartet werden kann, dass über den ganzen Flug keine unbeteiligten Personen gefährdet werden • Mind. 150 m horizontaler Abstand zu besiedeltem Gebiet und zu Menschenansammlungen |
|---|---|---|

Erläuterung der Subkategorien A1 – A3 im Kapitel Luftrecht



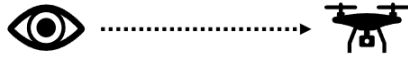
Blaulichteinsätze

Blaulichteinsätze sind Einsätze von Such- und Rettungsdiensten sowie der Polizei. Wer bei einem Unfall sein UA für Luftaufnahmen einsetzt, riskiert, dass ein Rettungshelikopter seinen Anflug abbrechen muss. Zudem fühlen sich Rettungskräfte durch UAS in ihrer Tätigkeit gestört.

UAS-Pilot:innen dürfen ihr UA bei Blaulichteinsätzen nicht fliegen, ausser wenn es dafür einen Auftrag der Einsatzleiterin gibt! Ansonsten hältst Du grosszügig Abstand.



5 Fliegen nach Sicht



VLOS

«Visual Line of Sight»

Auf Deutsch: Mit Sichtverbindung


Fliegen nach VLOS bedeutet, dass zwischen UAS-Pilot und UA kontinuierlich Sichtkontakt bestehen muss und der Flugweg danach gewählt wird. Die Ausrichtung des UA muss dabei immer erkennbar sein. Für die Sichtverbindung dürfen keine Hilfsmittel wie zum Beispiel ein Fernglas verwendet werden.

BVLOS

«Beyond Visual Line of Sight»

Auf Deutsch: Flüge ohne Sichtverbindung

Solche Flüge dürfen **nicht** in der offenen Kategorie durchgeführt werden und benötigen eine Betriebsbewilligung, welche vom BAZL genehmigt werden muss

34  Erläuterungen zu Betriebsbewilligungen und den UAS-Kategorien sind im Kapitel Luftrecht zu finden.

Sonderregelung: «First Person View»-Fliegen (FPV) mit Beobachter (Immersionsfliegen)

Das Fliegen von UAS mittels einer Videobrille (FPV) ist erlaubt, sofern ein Beobachter direkt neben dem Piloten stehend vorhanden ist, um die VLOS-Aufgaben des Piloten zu übernehmen und allfällig zu intervenieren. Verantwortlich für die Sicherheit ist weiterhin der Pilot. FPV-Rennen sind jedoch bewilligungspflichtig.

Der Beobachter muss:

- Vom UAS-Piloten eingewiesen sein
- Ständige Sichtverbindung zum UA haben
- Den Luftraum beobachten und nach Verkehr aller Art Ausschau halten
- Unbeteiligte Personen beobachten und bei Bedarf warnen
- Den UAS-Piloten über sämtliche Beobachtungen und allfällig notwendige Massnahmen informieren





Erlaubte Flugmodi

- «**Follow-Me**» Funktionen dürfen bis zu einem Abstand von 50 m vom UAS-Piloten angewandt werden.
- UAS in der Kategorie A2, dürfen mit aktiviertem «**Low-Speed**» Modus (Langsam-Modus, max. Geschwindigkeit 3 m/s), bis zu 5 m anstelle von 30 m an unbeteiligte Personen fliegen.

Verbotene Flugmodi

- **Vollautonome** Flugmodi sind in der offenen Kategorie nicht erlaubt. Darunter versteht man einen Flugmodus, bei dem die Kontrolle nicht jederzeit durch den UAS-Piloten übernommen werden kann.



6 Allgemeine Voraussetzungen zum Betrieb



Beim Betrieb von UAS in der offenen Kategorie dürfen **keine Gegenstände** irgendeiner Art abgeworfen werden.

Transport von Gefahrgut

Der Transport von Gefahrgut in der offenen Kategorie ist **verboten**. Dies beinhaltet:



Explosives

- Sprengstoffe aller Art
- Munition



Brennbares

- Brennbare Gase
- Brennbare Flüssigkeiten
- Brennbare Feststoffe



Biologische Gefahren

- Giftige Substanzen
- Umweltschädliche Substanzen
- Ansteckende Substanzen



Sonstige schädliche Substanzen

- Ätzende Substanzen
- Radioaktive Substanzen
- Oxidationsmittel

Check Lernziele

Die Absolvierenden dieses Moduls

- ✓ kennen die Teilnehmer des Schweizer Luftraums
- ✓ haben ein Verständnis von Lufträumen und Beschränkungsgebieten
- ✓ kennen Karten und Apps zur Abklärung von Flugverbotszonen
- ✓ wissen, dass gewisse Flug-Beschränkungen auch gelten, wenn sie nicht auf einer Karte eingezeichnet sind
- ✓ können Fliegen unter VLOS im Detail erklären
- ✓ kennen die erlaubten Flug-Modi



Menschliches Leistungsvermögen

Lernziele

Die Absolvierenden dieses Moduls

- Kennen die Wichtigkeit von menschlichem Leistungsvermögen für das Fliegen mit UA
- Sind in der Lage die richtige Einstellung und das Verhalten eines UAS-Piloten zu beurteilen
- Wissen Bescheid über die beeinflussenden Faktoren auf den Körper und die Psyche
- Haben ein Verständnis über die Funktionsweise der menschlichen Wahrnehmung und deren Einschränkungen
- Können die persönlichen Risiken beim Fliegen besser einschätzen
- Wissen, was die Entscheidungsfähigkeit beeinflusst



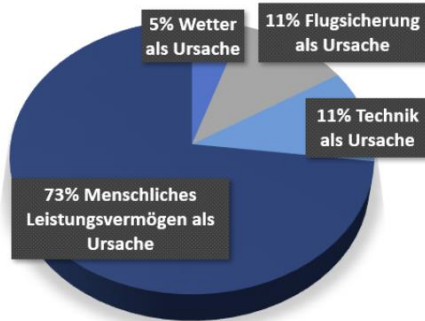
2

1 Einstellung und Verhalten



Warum menschliches Leistungsvermögen verstehen?

Unfalluntersuchungen haben gezeigt, dass 73 % der Vor- und Unfälle in der bemannten Luftfahrt auf menschliches Versagen des Luftfahrtpersonals (Mechaniker, Bodencrew, Piloten etc.) zurückzuführen sind.



Die Sicherheit beim Fliegen von UA hängt unter anderem von den Handlungen und Entscheidungen des UAS-Piloten ab.

Menschen sind nur dann in der Lage sicher und effizient zu handeln, wenn sie die Einschränkungen ihres eigenen Körpers und ihrer Psyche kennen sowie die richtige Einstellung mitbringen.

Dabei spielen die Einstellung und das Verhalten des UAS-Piloten eine wichtige Rolle.

2 Beeinflussende Faktoren

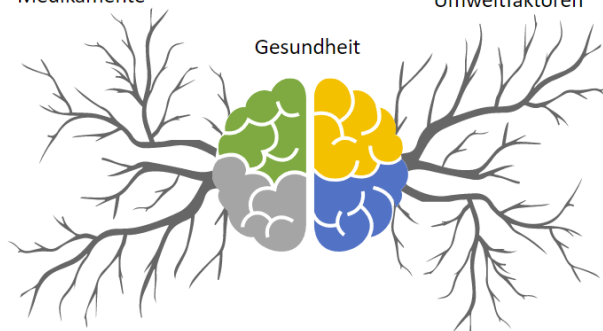
Beeinflussende Faktoren

Verschiedene Faktoren beeinflussen den UAS-Piloten beim Fliegen und können dazu führen, dass unnötige Risiken eingegangen und falsche Entscheidungen getroffen werden. Auch die Wahrnehmung kann durch diese Faktoren gestört werden.

Alkohol, Drogen und
Medikamente

Umweltfaktoren

Gesundheit



Stress

Ermüdung

Alkohol, Drogen und Medikamente (psychoaktive Substanzen)



Alkohol- und Drogenmissbrauch führen immer zu negativen Auswirkungen beim UA-Fliegen und es ist nicht erlaubt unter deren Einfluss ein UA zu steuern. Alkohol erhöht die Reaktionszeit erheblich und führt zu einer gesteigerten Risikobereitschaft.

Medikamente und Arzneimittel können Nebenwirkungen auslösen, welche das Steuern eines UA erschweren können. Generell gilt, Medikamente und Arzneimittel, welche das Lenken von Motorfahrzeugen nicht beeinflussen, gefährden das Fliegen von UA nicht. Bei Unklarheiten sollte immer ein Arzt oder Apotheker um Rat gefragt werden.



Umweltfaktoren

Umweltfaktoren können die Leistungsfähigkeit deutlich beeinträchtigen. Mittels guter Planung kann man sich vor Kälte, Hitze und Sonneneinstrahlung genügend schützen.

Wichtige Elemente zum Schutz vor Umweltfaktoren sind:

- Gute Bekleidung (Schutz vor Kälte oder Sonnenschutz)
- Hilfsmittel, um die Augen zu schonen, (Sonnenbrille und Hut)
- Genügend trinken, vor allem bei Hitze (zwei bis vier Liter Wasser innert 24 Stunden, je nach Körpergrösse und Anstrengung)



Ermüdung



Ermüdung führt zu deutlichen Verschlechterungen in der Wahrnehmung sowie der Reaktionszeit und kann zu falscher Einschätzung von Risiken führen.

Hauptursachen für Ermüdung sind:

- Zu wenig oder schlechter Schlaf
- Zu geringe mentale oder körperliche Gesundheit
- Mentaler oder körperlicher Stress und Angstzustände
- Störung des Schlaf-Wach-Rhythmus durch Zeitonenüberquerung (Jet Lag) oder unregelmässiges Zubettgehen



Stress

Stress entsteht, wenn von einer Person mehr verlangt wird als sie unter gegebenen Umständen zu verarbeiten vermag oder das Gefühl hat verarbeiten zu können.

Beispiele für Auslöser von Stress sind: Eine hohe Arbeitsbelastung, Streit mit Freunden/Familie, Todesfälle, finanzielle Probleme aber auch Lärm, Hitze oder Kälte (Umweltfaktoren).



Gesundheit



Ein UAS-Pilot sollte über eine ausreichend gute Gesundheit verfügen, um sich und andere nicht in Gefahr zu bringen.

Sollte man sich nicht gesund fühlen oder krank sein, darf kein UA gesteuert werden.

Vorerkrankungen schliessen das Fliegen von UA nicht aus, es sollte jedoch mit einem Arzt besprochen werden, ob diese das Steuern eines UA gefährden könnten.



3 Wahrnehmung



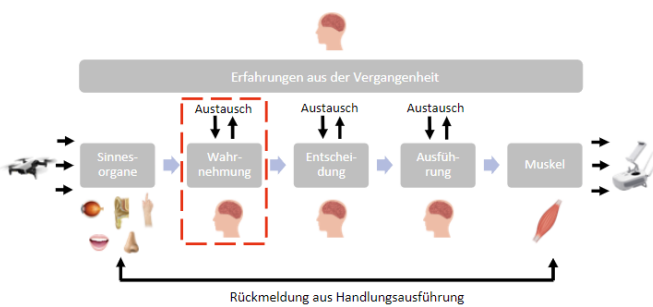


Die menschliche Wahrnehmung basiert auf der Verarbeitung von Sinneseindrücken zu einem sinngebenden Gedankenkonstrukt. Was wir wahrnehmen ist keine komplette Darstellung der Wirklichkeit, sondern nur die unmittelbare Interpretation davon.



Die meisten Personen lesen den Satz im Dreieck falsch, teilweise sogar mehrere Male. Der Grund dafür ist relativ einfach. Es ist ein bekanntes Sprichwort. Wenn man die ersten drei Zeilen liest, glaubt man zu wissen, was darauf folgt und springt automatisch zum letzten Wort. Dabei verpasst man das doppelte „DIE“. Nach dem gleichen Prinzip, kann beim UA-Fliegen auch verzerrte Wahrnehmung entstehen.

Prozess der Informationsverarbeitung



Die menschliche Wahrnehmung ist in den Prozess der Informationsverarbeitung eingebettet. Unsere Sinnesorgane (Augen, Ohren, Nase, Geschmacks- und Spürsinn) nehmen Informationen auf und senden diese ans Gehirn, wo sie verarbeitet werden.

Dort werden die Informationen mit vorhandenen Informationen, Erfahrungen aus der Vergangenheit, verglichen und ausgewertet. Nach der Auswertung entscheiden wir, was mit den Informationen angefangen werden soll und ob eine Handlung angefangen wird.

Die Handlungsausführung kann über einen Muskel erfolgen wie bspw. beim Bedienen der UA-Kontrollstation mittels der Finger.



Persönliche Einschränkungen des Sehens

Ein UAS-Pilot:in sollte sich über mögliche persönliche Einschränkungen des Sehens bewusst sein, insbesondere:

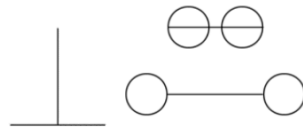
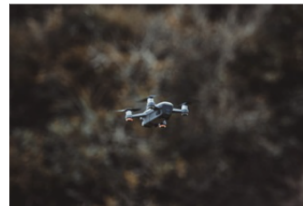
- Die Abnahme der Sehstärke mit dem Alter
- Allgemeine Sehkorrekturen (das Tragen einer Brille oder von Kontaktlinsen) und deren Limitationen
- Medizinische Probleme mit den Augen
- Alkohol, Drogen und gewisse Medikamente schränken die Sicht stark ein. Es darf nicht unter deren Einfluss geflogen werden.

16

Einschätzungen

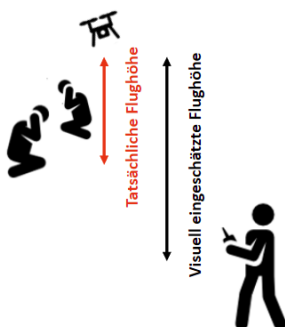
Die Einschätzung der Distanz, Geschwindigkeit und Flughöhe können durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden:

- Grösse und Umrisse des UA: Je kleiner das UA desto geringer die mögliche VLOS-Distanz. Es reicht dabei nicht aus, das UA nur als Punkt am Himmel wahrzunehmen.
- Optische Täuschungen aus dem Zusammenspiel von Objekten (Beispiel rechts unten)
- Bewegungen der Objekte um das UA herum, wenn sich Personen oder Objekte rund um das UA bewegen, kann der Eindruck entstehen, dass sich das UA selbst bewegt.



Optische Täuschung: Alle vier geraden Striche, die zwei in der linken Figur (umgekehrtes T) und die zwei in der rechten Figur, sind gleich lang.

17



Einschätzung der Distanz, Flughöhe und Geschwindigkeit

Die rein visuelle Einschätzung ist sehr schwierig und wird mit zunehmender Distanz, Flughöhe und Geschwindigkeit schwieriger.

- Studien haben gezeigt, dass die Distanz- und Höhenwahrnehmung von Person zu Person stark abweicht, aber in Bezug auf das UA-Fliegen generell schwieriger ist.
- Bei Flughöhen bis maximal 120 m kann die selbst eingeschätzte Flughöhe um bis zu 40 m von der tatsächlichen Flughöhe abweichen. Je nach Flughöhe und Geographie des Einsatzortes kann die tatsächliche Flughöhe über- oder unterschätzt werden.
- Die Geschwindigkeit eines UA lässt sich gegenüber der Flughöhe und der Distanz am schwierigsten von Auge einschätzen.

18



Fliegen in der Nacht

UA-Fliegen in der Nacht erfordert gute Planung, da Objekte und Personen, welche nicht beleuchtet sind, schwer oder nicht zu erkennen sind.

Ein UA darf nur im Dunkeln geflogen werden, wenn es ein grün blinkendes Licht hat, welches hell genug ist, um gut gesehen zu werden. Die Flugrichtung sollte klar zu erkennen sein.

1

Fliegen in der Nacht

Das Fliegen in der Nacht bringt einige Eigenheiten mit sich:

- Das menschliche Auge braucht Zeit, um sich an die Dunkelheit zu gewöhnen. In der Regel hat man erst nach 30 Minuten im Dunkeln die volle Anpassung an die Dunkelheit erreicht. Diese Anpassung geht beim Betrachten von hellem Licht in kurzer Zeit (unter 10 Sekunden) wieder verloren.
- Die visuelle Einschätzung von Distanzen, Höhen und Geschwindigkeiten ist in der Nacht sehr stark eingeschränkt.
- Unbeleuchtete Objekte und Personen können nicht gesehen werden und es empfiehlt sich nur in einem offenen Gebiet zu fliegen, welches bekannt ist.
- Das Blinklicht des UA muss vor jedem Flug geprüft werden.



Situationsbewusstsein

Ein UAS-Pilot hat ein gutes Situationsbewusstsein, wenn er sich seiner Umgebung und seines eigenen Handelns vollumfänglich bewusst ist, um daraus abzuleiten, was in Zukunft passieren wird.

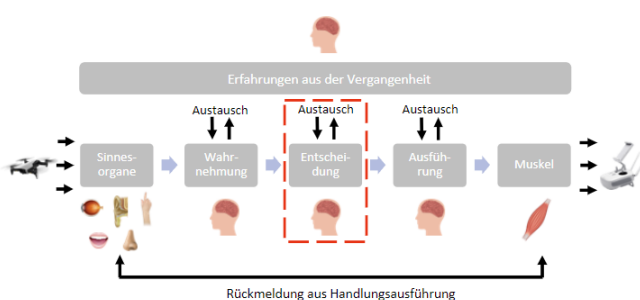
Beim Aufbau von Situationsbewusstsein werden kontinuierlich Informationen aus der Umwelt aufgenommen und mit vorhandenem Wissen verglichen, um daraus die beste Handlung zu entwickeln.



Alle relevanten Informationen aus der Umwelt werden aufgenommen und dienen der weiteren Handlungsentwicklung

4 Entscheidungen

Prozess der Informationsverarbeitung



Entscheidungen sind wie auch die Wahrnehmung Teil des Prozesses der Informationsverarbeitung des Menschen. Nachdem Informationen wahrgenommen wurden, werden diese mit den Erfahrungen aus der Vergangenheit ausgetauscht und verglichen, um die Situation korrekt abzubilden. Danach werden Optionen entwickelt und gewichtet, bevor man sich schlussendlich für eine Option entscheidet.

23



Störfaktoren bei Entscheidungen

Entscheidungen werden durch folgende Faktoren negativ beeinflusst:

- Fehlendes Situationsbewusstsein
- Informationsüberflutung (zu viele Informationen auf einmal)
- Fehlende Übung oder Vorkenntnisse
- Stress, Ermüdung, Krankheit oder Unwohlsein
- Die falsche mentale Einstellung zum UA-Fliegen (Anti-Autoritär, Impulsivität, Unverwundbarkeit, „Macho“-Verhaltensweise, Resignation)

Die Absolvierenden dieses Moduls

- ✓ Kennen die Wichtigkeit von Menschlichem Leistungsvermögen für das Fliegen mit UA
- ✓ Sind in der Lage die richtige Einstellung und das Verhalten eines UAS-Piloten zu beurteilen
- ✓ Wissen Bescheid über die beeinflussenden Faktoren auf den Körper und die Psyche
- ✓ Haben ein Verständnis über die Funktionsweise der menschlichen Wahrnehmung und deren Einschränkungen
- ✓ Können die persönlichen Risiken beim Fliegen besser einschätzen
- ✓ Wissen, was die Entscheidungsfähigkeit beeinflusst



25

Du hast die Lerninhalte zum entsprechenden Modul absolviert und kannst nun mit den Prüfungsfragen starten.

Viel Erfolg!



Betriebsverfahren

Lernziele

Die Absolvierenden dieses Moduls

- wissen wie man das Fluggebiet und dessen Umgebung beurteilt
- können sichere Gebiete für Übungsflüge identifizieren
- haben Kenntnis, welche Faktoren die Ausführung von Flügen beeinflussen
- Wissen, wie man den Zustand der UAS überprüft
- haben Kenntnis von den normalen Betriebsverfahren
- sind vertraut mit den Verfahren bei abnormalen Situationen



1 Vor dem Flug



«Vorbereitung ist die halbe Miete», ist ein oft verwendetes Sprichwort. In der Tat ist dieses auch auf den Betrieb von UAS anwendbar.

In diesem Subkapitel werden Dir die Verfahren näher gebracht, die vor jedem Start mit Deinem UAS zu tätigen sind. Von den wichtigsten Dokumenten, die Du auf Dir führen musst, bis hin zur Checkliste beim Betriebsstart.

Solche Verfahren vor dem Start der UAS werden auch Pre-Flight Procedures genannt.



Dokumente mitnehmen

Es gibt zwei Dokumente, welche beim Betrieb von UAS zwingend mitzuführen sind:

- Kompetenznachweis
- Versicherungsnachweis



Weiter empfiehlt es sich folgende Dokumente bei sich zu haben:

- Checklisten
- Liste mit Notfallnummern (Polizei, Rettungsdienst, Feuerwehr, REGA/SUST)
- Handbuch des UAS-Herstellers

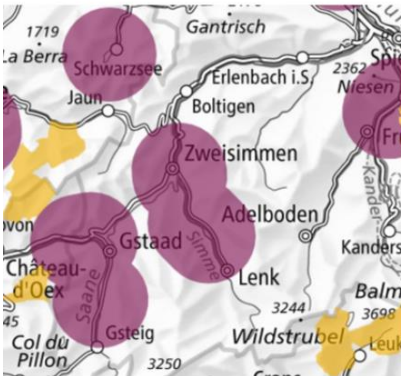


Beurteilung der Umgebung

Die Fluginfos sind für die Planung von Bedeutung, doch am wichtigsten bei der Vorbereitung ist die Beurteilung der Umgebung.

Dazu muss in einem ersten Schritt die interaktive RPAS-Karte miteingebunden werden. Damit kann man feststellen ob der Start- / Landeplatz, beziehungsweise die Flugroute sich in einem Luftraum mit Restriktionen oder gar einem Sperrgebiet befindet.

Lassen die oben genannten Bedingungen einen Betrieb von UAS zu, soll in einem nächsten Schritt die Umgebung physisch erkundet werden. Je nachdem, ist dies visuell oder zusätzlich mit einer Begehung des Fluggebietes möglich.



 [Interaktive RPAS-Karte](#)



https://map.geo.admin.ch/mobile.html?topic=aviation&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-grau&layers=ch.bazl.einschraenkungen-drohnen&X=189554.62&Y=664804.11&zoom=1&catalogNodes=1379&layers_opacity=0.6&lang=de



Besondere Merkmale und Hindernisse in der Umgebung



- Wege, Strassen: unbeteiligte Personen
- Bäume: Einschränkung VLOS
- Gebäude: Luftwirbel, Einschränkung VLOS
- Stadien: Menschenansammlung
- Hochspannungsleitung: Kollisionsgefahr

Bei der Beurteilung der Umgebung soll man das Augenmerk zudem auf besondere Merkmale und Hindernisse legen, die den Betrieb des UAS oder den ständigen Sichtkontakt beeinträchtigen könnten.



Identifizieren und Informieren von Personen

Bei der visuellen Beurteilung der Umgebung oder bei der Begehung trifft man möglicherweise auf Personen, welche nicht in die Operation involviert sind. Da man grundsätzlich keine unbeteiligten Personen überfliegen soll, müssen anwesende Personen vom Betreiber oder vom Piloten angemessen informiert werden.

Dabei müssen folgende Punkte eingehalten werden:

- Alle anwesenden Personen müssen informiert werden.
- Erwähnung und allenfalls Erklärung der mit der Operation verbundenen Risiken.
- Explizite Anfrage um Erlaubnis für Überflug von Person.



Menschenansammlungen

Trotz allfälliger Zustimmung für Überflüge der inzwischen beteiligten Personen, ist es in der offenen Kategorie strikt verboten, Menschenansammlungen zu überfliegen.



Informiere dich bei deiner Flugplanung, ob in der Nähe der Flugroute womöglich Veranstaltungen stattfinden, wie beispielsweise Open-Airs, Platzkonzerte, Fussballspiele oder ähnliche.



Wetter

Die einzelnen meteorologischen Faktoren und ihre Auswirkung sind im Unterkapitel Flugleistungen des Moduls «Allgemeine UAS-Kenntnisse» erwähnt.

Grundsätzlich kann man sagen, dass vor allem Niederschlag, Nebel, Wind und in den kalten Jahreszeiten auch Vereisung störend sind.



10

Bern 540 m ü. M.

Heute, 14. September 2020



Möglichkeiten zum Einholen von Wetterinformationen

Es empfiehlt sich die meteorologischen Vorhersagen via Internet abzurufen, um über stets aktualisierte Daten zu verfügen. Neben MeteoSchweiz gibt es auch weitere Anbieter von Apps, auch spezifisch für den UAS-Bereich, welche über Niederschlag, Windstärke nahe über Boden und weitere Parameter informieren.

 [MeteoSchweiz App](#)

**Einschränkende
Umgebungsfaktoren
technischer Natur**

Weiter gibt es auch Umgebungsfaktoren, die den Betrieb einschränken. Dies sind beispielsweise Störsignale, elektromagnetische Interferenz oder Signalunterbrüche aufgrund von mangelnder Abdeckung.



- Unzureichende Satellitenabdeckung
- Störsignale durch Antenne
- Spannungsleitungen
- Trafostationen



Zustand des UA überprüfen

Der Zustand des UA ist mitunter entscheidend, ob ein UA abheben kann oder nicht. Entsprechend wichtig ist es vor dem Flug folgende Sachverhalte zu prüfen:

- Zustand der Luftfahrzeugzelle (keine Risse oder ähnliche Schäden)
- Zustand der Propeller oder Rotoren (keine abgebrochenen Rotoren, genügend fest montiert)
- Zustand des Akkus (geladen, weder aufgebläht noch heiss)
- Befestigung und Sicherung von Nutzlast, sofern vorhanden (sollte nicht lose sein)
- Unversehrtheit von Motoren (lassen sich bewegen)



Da ich den Zustand meines UA nur spärlich kontrolliert habe, übersehe ich das zwei Enden von den Rotoren abgebrochen sind. Trotz einer bemerkten Unwucht beim Start kann mein UA abheben. Während dem Fliegen von Manövern ist die Leistung jedoch so schlecht, dass mein UA unkontrollierbar wird und abstürzt.

Um solche Vorkommnisse zu vermeiden, geht man am besten mit Checklisten vor. Mit diesen lassen sich Patzer oder das Vergessen von wichtigen Kontrollpunkten bestmöglich verhindern. Auf den folgenden Seiten werden Dir einzelne Checklisten vorgestellt. Es wird jedoch empfohlen, in erster Linie die Checklisten des Benutzerhandbuches zu verwenden.



4

Checkliste: Pre-Flight

1. Alle Dokumente vor Ort
2. Information an anwesende Personen und Erlaubnis von ihnen
3. Kontrolle ob Wetterlage ausreichend (Sichtflugbedingungen, Wind in zulässigem Bereich gemäss Benutzerhandbuch, kein Niederschlag)
4. Prüfen von örtlichen Besonderheiten (Hindernisse, (temporäre) Flugverbotszonen, Flugplatz in Nähe, Veranstaltungen)
5. Sicherung von Start- und Landezone
6. Kontrolle des UAS
 1. Flugmodus eingestellt (Normal, Sport, ...)
 2. Geofencing aktiviert (schützt nicht immer zwangsläufig vor geographischen Einschränkungen)
 3. Höhenlimit gesetzt (maximal 120 Meter Flughöhe)
 4. GPS-Stärke ausreichend
 5. Kalibrierung von Fernbedienung vornehmen
 6. Akkuladestand überprüfen
 7. Funksignalstärke kontrollieren

Welche Punkte muss ich vor dem Start abarbeiten?



15

Welche Punkte muss ich nach dem Einschalten des UAS, aber vor dem Start der Motoren abarbeiten?



Checkliste Betriebsstart

1. Funktionstüchtigkeit aller Positionsleuchten prüfen
2. Verbindungskontrolle zur Fernbedienung (Status und Video)
3. Ladestand von Akku ausreichend für Operation
4. Auswahl von Flugmodus richtig gewählt

16



2 Während dem Flug



Grundsätzlich wird zwischen zwei Arten von Verfahren während dem UAS-Flug unterschieden:

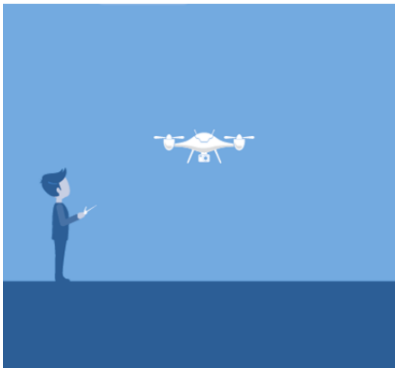
Normalverfahren

Notfallverfahren

Natürlich weichen diese je nach verschiedenem UAS-Typen voneinander ab. Deshalb sind die nachfolgenden Informationen bewusst allgemein gehalten. Es müssen in jedem Fall die Angaben des Herstellers beachtet werden.



18



Normalverfahren

Fragen, die sich nach dem Start der Motoren gestellt werden sollen (Annahme: Multicopter)

1. Bleibt das UA im stabilen Schwebeflug?
2. Reagiert es ordnungsgemäss auf Steuereingaben?
3. Hält die Akkuspannung, auch bei Erhöhung der Leistung?
4. Sind die Wetterbedingungen auch in der Praxis für den geplanten Flug ausreichend?
5. Ist die Umgebung und der Luftraum nach wie vor frei?



Es sind in jedem Fall die spezifischen Angaben des Herstellers zu beachten

19

Normalverfahren

Folgendes soll regelmässig während des Flugs wiederholt überprüft werden:

Checkliste während dem Flug:

1. Überprüfen von Akkustand bzw. Flugzeit-Timer
2. Scanning nach Flugverkehr
3. Überprüfen des Aufkommens unbeteiligter Personen
4. Überprüfen der Wetterverhältnisse
5. Ausführen allfälliger Massnahmen in Bezug auf veränderte Verhältnisse (z.B. Flughöhe anpassen)



Normalverfahren

Der Entscheid zur Landung soll frühzeitig gefällt werden, sodass in der Luft verblieben werden kann, falls die Umstände (Passanten, etc.) keine sofortige Landung erlauben.

Checkliste vor der Landung:

1. Überprüfen von Akkustand bzw. Flugzeit-Timer
2. Windrichtung überprüfen
3. Kontrolle der Landefläche (Personen, Tiere, Hindernisse)





Notverfahren

Als Notverfahren werden alle Verfahren bezeichnet, die ausserhalb des normalen, erwünschten Betriebs angewendet werden.

In jedem Fall sollst Du dich vorgängig mit den jeweiligen Notverfahren aus dem Betriebshandbuch deines UAS vertraut machen.

Passanten müssen bei Notlandungen unabhängig von den Notverfahren im Betriebshandbuch immer gewarnt werden.



Ein UAS-Pilot:in sollte ständig aufmerksam gegenüber ungewohntem Verhalten / Symptomen seines UAS sein. Ungewohnte Geräusche können zum Beispiel ein guter Indikator für ein sich anbahnendes technisches Problem sein (z.B. ein unbemerkter beschädigter Propeller).

22



Limitationen des UA

Es muss darauf geachtet werden, dass die Limitationen des UAS niemals überschritten werden. Auch in diesem Fall ist immer das Betriebshandbuch des Herstellers zu beachten.

Mögliche Limitationen:

- Maximale Windgeschwindigkeiten
 - Maximales Abfluggewicht
 - Maximale Geschwindigkeiten
 - Maximale Flugzeiten
- etc.

23

3 Nach dem Flug



Inspektion des UA

Nach jedem Flug muss das UA gründlich kontrolliert werden. Besonders beachtet werden soll dabei:

- Zustand der Propeller überprüfen
 - Risse, Knicke, Verschmutzung, Abnutzung
- Festigkeit der Struktur
 - Lose Schrauben, Risse in Strukturteilen, Beschädigungen allgemein
- Verschmutzung
 - Allfällige Verschmutzung mit einem weichen Tuch entfernen



25

Check Lernziele

Die Absolvierenden dieses Moduls

- ✓ wissen wie man das Fluggebiet und dessen Umgebung beurteilt
- ✓ können sichere Gebiete für Übungsflüge identifizieren
- ✓ haben Kenntnis welche Faktoren die Ausführung von Flügen beeinflussen
- ✓ wissen wie man den Zustand der UAS überprüft
- ✓ haben Kenntnis von den normalen Betriebsverfahren
- ✓ sind vertraut mit den Verfahren bei abnormalen Situationen



26

Allgemeine UAS Kenntnisse

Lernziele

Die Absolvierenden dieses Moduls

- kennen verschiedene Typen von UAS
- kennen die technischen Komponenten eines UAS und deren Funktionen
- kennen die Grundlagen der Steuerung von UAS
- wissen, weshalb ein UAS fliegt
- kennen die Flugleistungen von UAS und mögliche Einflussfaktoren
- kennen die Limiten der Technik und mögliche Gefahren



2

1 Typen von UAS





Multi-copter

Flächenflugzeuge

Hubschrauber

Hybrid



Multi-copter sind:

Flugobjekte mit mehreren Propellern. Am gängigsten sind dabei Quadrocopter (Quadro = 4), es gibt aber auch Hexacopter (Hexa = 6) und Octocopter (Octo = 8), sowie weitere Variationen.



Eigenschaften:

Benötigen wenig Platz für Start / Landung
Können relativ grosse Lasten tragen
Weniger effizient über grössere Distanzen

Beispiele:

Quadrocopter für Videoaufnahmen
FPV – Racing Quadrocopter



Flächenflugzeuge sind:

Flugobjekte die durch den erzeugten Auftrieb eines festen Flügels fliegen. Es gibt verschiedene mögliche Anordnungen, zum Beispiel auch so genannte «Nurflügler» die nur aus einem Flügel bestehen.



Eigenschaften:

Benötigen viel Platz für Start / Landung
Relativ lange Flugzeiten möglich
Effizient über grössere Distanzen

Beispiele:

Modellflugzeuge aller Art
FPV Nurflügler





Hubschrauber sind:
Flugobjekte die durch einen oder mehrere Rotoren Auf- und Vortrieb erzeugen.



Eigenschaften:

Benötigen wenig Platz für Start / Landung
Hohe technische Komplexität
Weniger effizient über grössere Distanzen

Beispiele:

Rega-Drohne



Hybride sind:
Flugobjekte, welche aus einer Mischform der bisher aufgeführten Kategorien bestehen. Somit kann zum Beispiel Senkrechtstartfähigkeit mit längerer Flugdauer und höherer Fluggeschwindigkeit verbunden werden.



Eigenschaften:

Kombinieren gezielt Vorteile verschiedener Kategorien
Oft: Multicopter – Flugzeug

Beispiele:

UA für Kartografie und Landwirtschaft



2 Technischer Aufbau

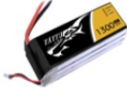


Sender (TX) und Empfänger (RX)



Sender + Empfänger ermöglichen die Fernsteuerung des UA

Batterie / Akku



Akku zur Stromversorgung (meist Lithium Polymer Technologie)

Flight Controller



Ermöglicht bei Multicoptern die Steuerung und Stabilisierung

GNSS-Empfänger



Notwendig um GNSS-basierte Funktionen zu ermöglichen

Motor



Bürstenloser Motor erzeugt den Antrieb des UA

ESC

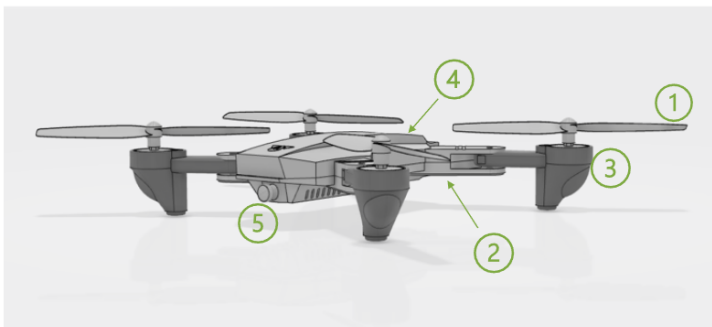


Elektronischer Geschwindigkeitsregler, ermöglicht Drehzahlsteuerung des Motors

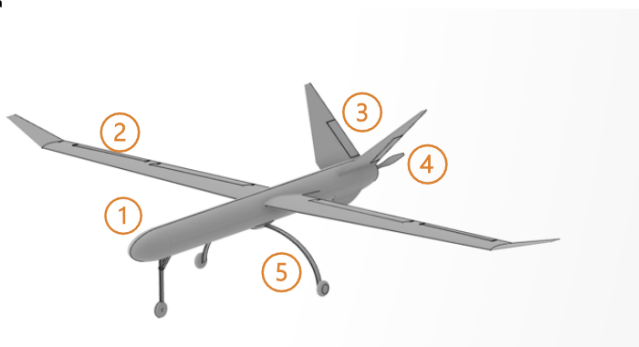
Servo



Servos ermöglichen das Ansteuern der Ruder bei Flächenflugzeugen, oder weitere Funktionen (z.B. Fahrwerk einziehen, Motoren schwenken etc.)



- ① Propeller
- ② Ausleger
- ③ Motoren
- ④ Akku
- ⑤ Kamera



- ① Rumpf
- ② Tragflächen
- ③ Leitwerk
- ④ Propeller
- ⑤ Fahrwerk



- ① Hauptrotor
- ② Heckrotor
- ③ Landekufen
- ④ Heckausleger
- ⑤ Kabinenhaube
- ⑥ Rotorkopf



Da Hybrid-UA beliebige Mischformen der anderen Kategorien sein können, wird hier auf ein Beispiel-Schema verzichtet. In vielen Fällen kann der Aufbau dem eines Flächenflugzeuges mit Flight Controller ähneln, wozu auf dieses Schema verwiesen wird.



3 Aerodynamik und Steuerung



Was ist Aerodynamik?

Aerodynamik ist die Lehre von Strömungsvorgängen in Gasen. Dementsprechend geht es hauptsächlich um das Umströmen von Objekten durch Luft.

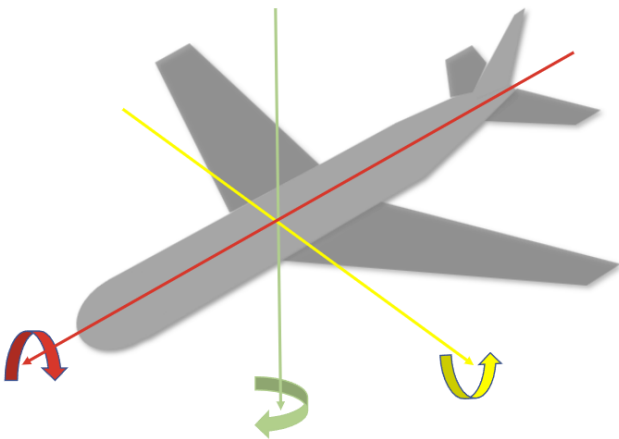
Je nach Form, Grösse, Ausrichtung und auch Oberflächenbeschaffenheit des Objektes können die aerodynamischen Eigenschaften unterschiedlich sein.

Alle hier besprochenen Luftfahrzeuge fliegen durch aerodynamischen Auftrieb. Dieser lässt sich leicht im Alltag nachvollziehen: Wird die Hand aus einem fahrenden Auto gehalten, wird diese je nach Winkel der Handfläche nach oben oder unten gedrückt – Die Hand erfährt Auf- oder Abtrieb.

Dieses Prinzip ermöglicht das Fliegen aller «schwerer als Luft»-Luftfahrzeuge.



17



Die Achsen und Bewegungen um diese werden folgendermassen bezeichnet:

Längsachse: Die Bewegung um die Längsachse wird als **Rollen** bezeichnet und beeinflusst die Querlage des UA.

Querachse: Die Bewegung um die Querachse wird als **Nicken** bezeichnet und beeinflusst den Anstellwinkel des UA.

Hochachse: Die Bewegung um die Hochachse wird als **Gieren** bezeichnet und beeinflusst die Kursausrichtung des UA.



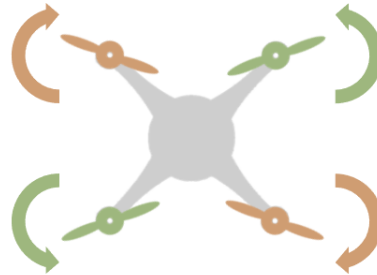
Ein Multikopter fliegt durch den Auftrieb, welcher mit den Propellern erzeugt wird. Propeller sind im eigentlichen Sinne sich drehende Flügel.

Da die Propeller direkt mit den jeweiligen Motoren verbunden sind, wird eine Höhenänderung mit der Änderung der Drehzahl erreicht. Eine Erhöhung der Drehzahl aller Motoren bewirkt ein Hochfliegen und umgekehrt.

Bewegungen in horizontaler Ebene sind mittels Neigung des Multikopters möglich.

Um Drehmomente auszugleichen sind die Multikopter so gesteuert, dass die eine Hälfte der Rotoren sich im Uhrzeigersinn drehen während die anderen im Gegenuhrzeigersinn rotieren. Ohne diese Konfiguration wäre kein stabiler Flug mit dem UAS möglich.

Wie fliegt ein Multikopter?



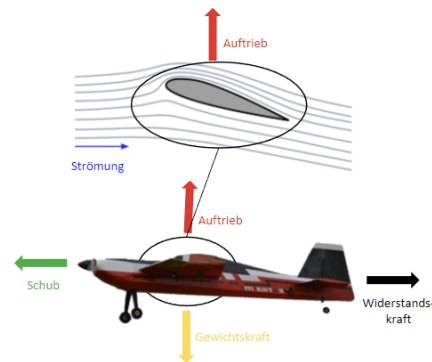
Bei einem Flächenflugzeug werden die Flügel von Luft umströmt (blauer Pfeil). Aufgrund der unterschiedlich gewölbten Oberflächen des Flügelprofils entsteht ein Druckunterschied zwischen Ober- und Unterseite.

Auf der Flügelunterseite herrscht mehr Druck und entsprechend gibt es Auftrieb (roter Pfeil), welcher die Gewichtskraft (gelber Pfeil) kompensiert.

Für die Vorwärtsbewegung (grüner Pfeil), auch Schub genannt, sorgt das Triebwerk. Mit dem Schub wirkt man der Widerstandskraft entgegen (schwarzer Pfeil).

Durch die Einstellung des Schubes regelt man die Geschwindigkeit des Flugzeuges. Mit den Querrudern an den Tragflächen und den Höhen- und Seitenrudern wird das Flugzeug um die drei Achsen kontrolliert.

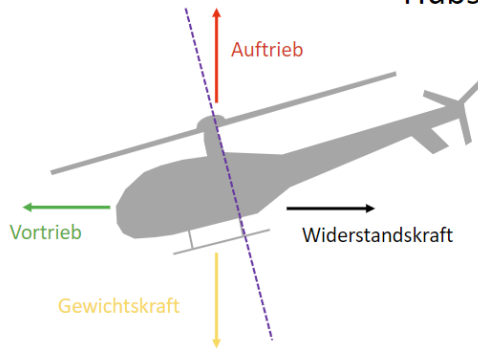
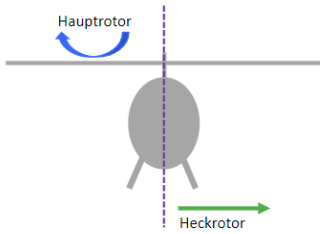
Wie fliegt ein Flächenflugzeug?





Konventionelle Hubschrauber verfügen über einen Haupt- und einen Heckrotor. Der Hauptrotor sorgt für Auftrieb und Steuerung (Nicken, Rollen), der Heckrotor für den Drehmomentausgleich und die Steuerung des Gierens.

Wie fliegt ein Hubschrauber?



4 Flugleistungen



Als UAS-Pilotin ist es von Vorteil, die Flugleistung des eigenen UAS zu kennen. Hierbei geht es jedoch nicht um das Auswendiglernen von Höchstgeschwindigkeiten und ähnlichen Parametern, sondern vielmehr um das Bewusstsein, welche Faktoren die Flugleistung beeinflussen.



23

Beeinflussende Faktoren

Die folgende Liste ist nicht abschliessend.

Kategorie	Name	Konsequenz
Umwelt-faktoren	Regen / Feuchtigkeit	Regen und Feuchtigkeit schaden der Elektronik des UA. Des Weiteren hat eine hohe Feuchtigkeit Einfluss auf die Luftdichte.
	Hitze / Kälte	An heissen Tagen ist die Flugleistung des UA weniger gut, weil die Luftdichte dann folglich tiefer ist. Zudem kann die Hitze aber auch die Kälte dem Akku schaden.
	Eis	Eisansammlung auf den Rotoren ist möglich und kann zu drastischen Verringerungen der Flugleistung (bis zur Unkontrollierbarkeit) führen.
	Wind	Vor allem Gegenwind verringert die Flugzeit und somit auch die mögliche fliegbare Reichweite.
Technische Faktoren	Abnutzung	Die Abnutzung von mechanischen Teilen wie Lagern oder ähnlichem kann die Flugleistung reduzieren.
	Nutzlast	Nutzlast (Payload), welche am UA angebracht wird, mindert die Flugleistung wegen dem zusätzlichen Gewicht und lässt unter anderem weniger lange Flüge zu.
	Akku	Die beeinflussenden Faktoren beim Akku werden folgend genauer erläutert.

Akkus – Leistungen und Sicherheit

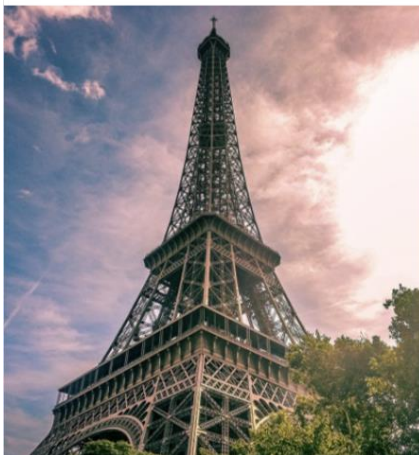
Die meisten gängigen UAS in der offenen Kategorie werden mit modernen Hochleistungsakkus, welche auf Lithiumverbindungen basieren, betrieben.

Deren Eigenschaften sind:

- Hohe Leistungsdichte und Kapazität bei geringem Gewicht
- Lithium ist leicht entzündlich und schwer zu löschen
- Bei tiefen Temperaturen ($< 5^\circ$ Celsius) ist die Leistungsfähigkeit reduziert

Daher ist wichtig:

- Laden der Akkus und Lagerung gemäss Herstellerinformationen unbedingt einhalten



Energie

Zusammenhängend mit der Geschwindigkeit ist die kinetische Energie, auch Bewegungsenergie genannt. Dabei ist zu bemerken, dass eine Verdoppelung der Geschwindigkeit eine vierfach so hohe kinetische Energie zur Folge hat.



Lässt man eine Tafel Schokolade von einer Tischkante fallen, so ist die Energie beim Aufprall am Boden kleiner, als wenn die Schokolade vom Eiffelturm fallen gelassen wird.

Dieses Beispiel zeigt, dass ein Absturz bei hoher Geschwindigkeit aber auch aus grosser Höhe gefährlicher ist und dementsprechend einen grösseren Schaden anrichten kann.

5 Sicherheit




Wichtige Faktoren beim Studium des Benutzerhandbuchs

Die folgende Liste ist nicht abschliessend.

- Limitationen (Gewicht, Flugdauer, Windstärke etc.)
- Verfahren in verschiedenen Flugphasen
- Sicherheitseinrichtungen und Assistenzsysteme
- Vorgehen bei Verlust der Funkverbindung
- Allfällige Einstellungsmöglichkeiten zu Karten, Lufträumen etc.
- Montage allfälliger Zuladung (Kameras etc.)
- Sichere Handhabung der Akkus



 Auf die Flugverfahren wird im Modul Betriebsverfahren detailliert eingegangen

Frequenzbereiche und Datenverbindungen

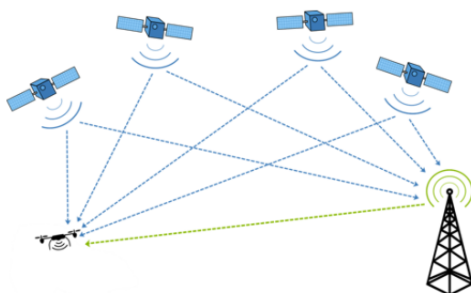
Die meisten UAS verwenden Funkverbindungen im 2.4 GHz und 5.8 GHz Frequenzbereich, was den in der WLAN-Technik verwendeten Frequenzen entspricht.

Auch Datenverbindungen über das Mobilfunknetzwerk werden teilweise verwendet.



[BAKOM Informationen zu UAS Frequenzen](#)

29



Positionsbestimmung mit GPS

Für gewisse UAS-Funktionen ist eine Positionsbestimmung nötig (bspw. Return to home). Diese funktioniert über das Global Positioning System (GPS), welches wiederum eine ausreichende Satellitenabdeckung voraussetzt.

Um dreidimensional eine Position zu bestimmen sind mindestens 4 Satelliten nötig. Mit einer Bodenstation wird die Genauigkeit der Positionsbestimmung erhöht.

Autonomer und automatischer Betrieb von UAS



Autonomer Betrieb eines UAS...

- ist Betrieb, bei dem das UA vollautomatisch fliegt, ohne dass der Pilot eingreifen kann.
- ist in der offenen Kategorie **verboten**.

Automatische Flugmodi dürfen verwendet werden, sofern...

- immer direkte Sichtverbindung zum UA besteht (VLOS).
- der Pilot jederzeit eingreifen kann.

Check Lernziele

Die Absolvierenden dieses Moduls

- ✓ können verschiedene Typen von UAS
- ✓ kennen die technischen Komponenten eines UAS und deren Funktionen
- ✓ kennen die Grundlagen der Steuerung von UAS
- ✓ wissen weshalb ein UAS fliegt
- ✓ kennen die Flugleistungen von UAS und mögliche Einflussfaktoren
- ✓ kennen die Limiten der Technik und mögliche Gefahren



Privatsphären- und Datenschutz

Lernziele

Die Absolvierenden dieses Moduls

- wissen, was eine Datenschutzverletzung ist
- sind sich bewusst, dass mit einem UAS Datenschutzverletzungen begangen werden können
- kennen die rechtlichen Grundlagen zum Datenschutz
- wissen, welche Rechte und Pflichten bezüglich Datenschutz beim Betrieb gelten
- kennen die Rechte der betroffenen Personen
- wissen, welche Konsequenzen Datenschutzverletzungen haben können



1 Gesetzgebung



Jede Person hat Anrecht auf Privatsphäre und auf Schutz von personenbezogenen Daten.

Dementsprechend gibt es sowohl auf europäischer wie auch auf nationaler Ebene rechtliche Grundlagen, welche diese Thematik regulieren.

In diesem Unterkapitel wird Dir die Gesetzgebung zum Schutz der Privatsphäre und von Daten näher erläutert.



4



Doch bevor die Gesetzestexte näher betrachtet werden, ist eine Definition zu personenbezogenen Daten nötig.

Personenbezogene Daten sind Angaben, welche sich auf eine bestimmte oder bestimmbare Person beziehen.

Die Personen, deren Daten bearbeitet werden, können natürlich (Privatperson) oder juristisch (Unternehmen, Verein) sein und werden generell «betroffene Person» genannt.



5

Die Gesetzesgrundlage für den Schutz von Daten und Privatsphäre der Europäischen Union ist in der Verordnung 2016/679 «General Data Protection Regulation», kurz GDPR, verankert.

In der Schweiz sind das Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG) und dessen zugehörige Verordnung massgebend für den Umgang und den Schutz von Daten.

Für die Aufsicht in der Schweiz ist der EDÖB (Eidgenössischer Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragter) zuständig.



[Verordnung \(EU\) 2016/679 \(GDPR\)](#)



[Bundesgesetz über den Datenschutz \(DSG 235.1\)](#)

Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG)	235.1
vom 19. Juni 1992 (Stand am 1. März 2019)	
Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft, gestützt auf die Artikel 91, 122 und 173 Absatz 2 der Bundesverfassung, ¹ nach Einsicht in die Botschaft des Bundesrates vom 23. März 1989, ² beschliesst:	
1. Abschnitt: Zweck, Geltungsbereich und Begriffe	
Art. 1	Zweck
Dieses Gesetz bezweckt den Schutz der Persönlichkeit und der Grundrechte von Personen, über die Daten bearbeitet werden.	
Art. 2	Geltungsbereich
¹ Dieses Gesetz gilt für das Bearbeiten von Daten natürlicher und juristischer Personen durch:	
a. private Personen;	
b. Bundesorgane.	
² Es ist nicht anwendbar auf:	
a. Personendaten, die einer natürlichen Person ausschließlich zum persönlichen Gebrauch bearbeitet und nicht an Aussenstehende bekannt gibt;	
b. Beratungen in den Eidgenössischen Räten und in den parlamentarischen Kommissionen;	
c. laufende Zivilprozesse, Strafverfahren, Verfahren der internationalen Rechtshilfe sowie staats- und verwaltungsrechtliche Verfahren mit Ausnahme erstinstanzlicher Verwaltungsverfahren;	
d. öffentliche Register des Personenverkehrs;	
e. Personendaten, die das Internationale Komitee vom Roten Kreuz bearbeitet.	

6

2 Datenschutzverletzung

Warum ist Datenschutz für den Betrieb von UAS wichtig?

Die meisten UAS sind mit Geräten ausgestattet, die Daten erfassen können. Dazu gehören beispielsweise Kameras oder auch Mikrofone.

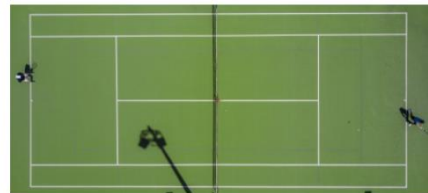
Dementsprechend kann man mit einem UAS die Privatsphäre oder auch den Datenschutz verletzen.



Datenschutzverletzung

Wie werden Datenschutzverletzungen mit UAS begangen?
(Liste nicht abschliessend)

- Durch Veröffentlichung von UAS-Bildaufnahmen auf denen Personen bestimmbar sind, ohne vor der Veröffentlichung, die Personen unkenntlich zu machen
- Durch das Filmen von bestimmaren Personen gegen ihren Willen
- Durch aufgezeichnete Überflüge über nicht involvierte, erkennbare Personen



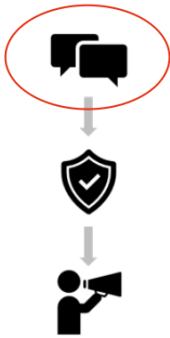
Ich möchte ein kurzes Video von den Nachbarn beim Tennisspielen auf das Internet laden ohne sie dabei zu anonymisieren. Dieser Umstand verstösst jedoch gegen den Datenschutz, sofern die Nachbarn nicht ihr Einverständnis zur Aufnahme gaben.

9

3 Pflichten des Betreibers



Pflichten des Betreibers vor der Verarbeitung der Daten:

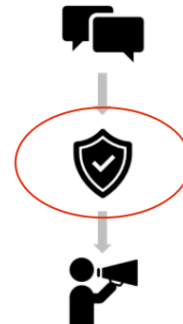


- Betroffene Person informieren über
 - den Verwendungszweck
 - die Kontaktdaten des Betreibers
 - die Dauer der Speicherung
 - die Rechte der betroffenen Person
- Einwilligung der betroffenen Person zu Datenerfassung und -verarbeitung einholen:
 - muss freiwillig erfolgen
 - bei Kindern unter 16 Jahren Einwilligung der elterlichen Fürsorge nötig

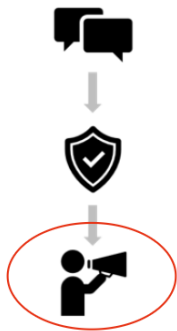
11

Pflichten des Betreibers während der Verarbeitung der Daten:

- Verarbeitung der Daten unter Einhaltung der Rechtmässigkeit
- Daten nach Treu und Glauben verarbeiten, aber nur für angegebenen Zweck
- Unkenntlich machen von Personen, sofern keine Einwilligung vorliegt
- Gewährleistung von geeigneten technischen und organisatorischen Massnahmen zum Schutz vor:
 - unbefugter Verarbeitung
 - unrechtmässiger Verarbeitung
 - unbeabsichtigtem Verlust



12



Pflichten des Betreibers nach der Verarbeitung der Daten:

- Betroffene Person informieren, sofern:
 - sich der Verwendungszweck der erfassten Daten ändern würde
 - eine Datenschutzverletzung vorliegt

13

4 Rechte der betroffenen Personen



Eine Nichteinhaltung der vorhin genannten Pflichten führt zu Unmut bei den betroffenen Personen. Möglicherweise ist man gar selbst bereits von einer Datenschutzverletzung oder einem Eingriff in die Privatsphäre betroffen gewesen.

Dementsprechend ist es von Vorteil, wenn man über die Rechte der betroffenen Personen Bescheid weiss. In diesem Subkapitel werden Dir die Rechte genauer erläutert.

Darin enthalten:

- Recht gegenüber dem Inhaber der Datensammlung Auskunft zu verlangen, ob Daten über sie bearbeitet wurden.
- Offenlegung und Einsicht aller gesammelten Daten
- Bekanntgabe von Zweck und rechtlicher Grundlage der Bearbeitung

Niemand kann im Voraus auf das Auskunftsrecht verzichten.

Eine Einschränkung des Auskunftsrechts ist möglich, wenn:

- ein Gesetz dies vorsieht
- dies wegen überwiegender Interessen Dritter erforderlich ist

Auskunftsrecht



Recht auf Widerruf:

Die betroffene Person kann verlangen, dass ihre Einwilligung widerrufen, die Datenbearbeitung gesperrt und keine Daten an Dritte weitergegeben werden.

Weitere Rechte



Recht auf Richtigkeit:

Zudem kann man verlangen, dass unrichtige Daten berichtigt oder vernichtet werden. Kann bei den Daten weder Richtigkeit noch Unrichtigkeit gezeigt werden, hat die betroffene Person die Möglichkeit einen Vermerk bei den Daten zu verlangen.

Recht auf Löschung:

Die betroffene Person kann die Löschung ihrer Daten verlangen.

17



5 Konsequenzen

Konsequenzen

Das DSG sieht nur bei vorsätzlichen Verletzungen der Auskunfts- und Meldepflicht Strafbestimmungen vor. Diese Strafbestimmungen müssen jedoch beantragt werden.

Alle anderen Klagen wegen Verletzung der Persönlichkeit im Bereich Datenschutz werden in einem zivilrechtlichen Verfahren beurteilt.



Möglichkeiten der betroffenen Person auf einen Blick

Folgende Möglichkeiten stehen der betroffenen Person zur Verfügung um Gebrauch von ihrem Recht zu machen.

Gegenüber dem Inhaber der Datensammlung:

- Offenlegung und Einsicht in die Datensammlung
- Datenbearbeitung sperren, indem man Einwilligung zurückzieht
- Berichtigung von unrichtigen Daten verlangen
- Löschung der Daten verlangen

Bei Fragen zu Datenschutz:

- Involvierung des EDÖB als Berater bei rechtlichen Fragen und technischen Aspekten zur Datensicherung

Bei Datenschutzverletzungen:

- Beantragung von Strafbestimmungen bei vorsätzlichen Verletzungen gemäss Datenschutzgesetz
- Beantragung eines Verfahrens bei Verletzung der Persönlichkeit gemäss dem Artikel 28 des Zivilgesetzbuches (Zivilklage)



20

Die Absolvierenden dieses Moduls

- ✓ wissen, was eine Datenschutzverletzung ist
- ✓ sind sich bewusst, dass mit UAS Datenschutzverletzungen begangen werden können
- ✓ kennen die rechtlichen Grundlagen zum Datenschutz
- ✓ wissen, welche Rechte und Pflichten bezüglich Datenschutz beim Betrieb gelten
- ✓ kennen die Rechte der involvierten Personen
- ✓ wissen, welche Konsequenzen Datenschutzverletzungen haben können



21

Versicherung

Lernziele

Die Absolvierenden dieses Moduls

- kennen Beispiele von kleineren und grösseren Schadenfällen mit UAS
- wissen, wer gemäss Schweizer Recht für Vorfälle und Unfälle haftet
- haben Kenntnis von UAS-Versicherungsabdeckungen
- sind sich bewusst, dass in EU-Staaten andere Versicherungen notwendig sein können



1 Schadenfall



Da der Betrieb von UAS auch gewisse Risiken mit sich bringt, ist es trotz hoher Vorsicht möglich, mit dem unbemannten Luftfahrzeug Schaden anzurichten. Im Folgenden wird an einfachen Beispielen gezeigt, wie schnell ein Schaden entstehen kann.

Schadenfall



Beispiel für einen kleinen Schadenfall



Bei einem UAS-Flug über das Wohnquartier verliere ich die Kontrolle über mein UA. Es stürzt über dem Garten der Nachbarin ab und zerschneidet mit den Rotoren ihr aufblasbares Schwimmbecken.

Glück im Unglück! Niemand wurde verletzt, dennoch entstand ein finanzieller Schaden, für den ich beziehungsweise meine Versicherung aufkommen muss.



Beispiele für grössere Schadenfälle

Auf einem grossen Feld fliege ich mein unbemanntes Luftfahrzeug und sorge bei einem Zusammenstoss mit der Hochspannungsleitung für einen regionalen, mehrstündigen Stromausfall. Die Kosten für die Reparatur und die Folgekosten aufgrund des Ausfalls sind enorm hoch.




Ein weiteres Beispiel für einen grossen Schadenfall kann eine durch mein UA verursachte Verletzung sein. Wegen den Behandlungskosten und den Folgeschäden der Person belaufen sich bereits mittelschwere Unfälle schnell einmal auf Beträge in Millionenhöhe.



2 Haftung



- Grundsätzlich haftet der Betreiber – in der Schweizerischen Gesetzgebung auch Halter genannt – da dieser ständig über das UAS verfügt und den Nutzen aus dem Betrieb zieht.
- Dementsprechend muss der Betreiber beziehungsweise seine Versicherung für die Schäden aufkommen, sofern diese nicht auf grobfahrlässiges Verhalten zurückzuführen sind.
- Gesetzliche Grundlage für die Haftung ist Artikel 64 aus dem Bundesgesetz über die Luftfahrt (LFG).

 [Bundesgesetz über die Luftfahrt \(LFG\)](#)

Wer haftet für Vorfälle und Unfälle?

3 Versicherungen

Privathaftpflichtversicherung



- Ab einem Gewicht von 250 Gramm ist für den Halter des UAS eine Privathaftpflichtversicherung obligatorisch und deren Versicherungsnachweis ist beim Betrieb immer auf sich zu tragen.
- Die Privathaftpflichtversicherung kommt für entstandene Schäden an Dritten auf
- Die Garantiesumme dieser Haftpflichtversicherung muss mindestens 1 Million Franken betragen.
- Je nach Versicherung ist die Abdeckung für UAS direkt in der privaten Haftpflichtversicherung integriert.
- Gesetzliche Grundlage für die Versicherungspflicht ist Artikel 20 der Verordnung über Luftfahrzeuge besonderer Kategorien (VLK).



[Verordnung über Luftfahrzeuge besonderer Kategorien \(VLK\)](#)



10



Vor dem Betrieb im Ausland ist es wichtig, mit der eigenen Versicherung abzuklären, ob das UAS auch im Ausland gegen Schäden versichert ist.

Je nach Land können verschiedene Versicherungspflichten herrschen. Wenn man sein UAS im Ausland betreiben möchte, ist es dementsprechend unausweichlich, dass man im Vorhinein in der jeweiligen nationalen Gesetzgebung nachliest, welche Versicherung obligatorisch ist.

Versicherungen im Ausland



Die Absolvierenden dieses Moduls

- kennen Beispiele von kleineren und grösseren Schadenfällen mit UAS
- wissen wer gemäss Schweizer Recht für Vorfälle und Unfälle haftet
- haben Kenntnis von UAS-Versicherungsabdeckungen
- sind sich bewusst, dass in EU-Staaten andere Versicherungen notwendig sein können



Die Absolvierenden dieses Moduls

- kennen die verschiedenen Ausprägungen von Sicherheit
- wissen, welche rechtlichen Grundlagen Sicherheit thematisieren
- haben ein grundlegendes Verständnis von Sicherheitsrisiken und deren Massnahmen
- wissen Bescheid über die Konsequenzen bei Sicherheitsverstössen
- sind sich bewusst, dass im Ausland andere Sicherheitsvorschriften anwendbar sind





1 Arten von Sicherheit

Arten von Sicherheit

Obwohl Safety und Security nicht dasselbe ist, gibt es im deutschsprachigen Raum nur ein Wort dafür, Sicherheit.

Sicherheit ≠ Sicherheit

Safety

Schutz gegenüber technischen und betrieblichen Aspekten, welche Schäden verursachen können, sowie auch Schutz gegenüber unbeabsichtigten Risiken.

Security

Meist Schutz gegenüber vorsätzlichen Handlungen, die darauf ausgerichtet sind um Personen, Organisationen oder auch Eigentum zu schaden.

Zwei Arten von Sicherheit beim Betrieb von UAS



Schutz von sicherheitskritischen Einrichtungen

Als UAS-Pilot:in muss man die Sicherheit gegen Einflüsse von aussen gewährleisten. So auch gegenüber Einrichtungen am Boden, welche nicht überflogen werden dürfen.



Schutz vor Missbrauch

Da das UAS auch von jemand anderem missbräuchlich verwendet werden kann, muss eine UAS-Pilot:in ihr UA gegen diese Gefahr schützen. Beispiel für einen Missbrauch ist das Eingreifen in die Verbindung und das anschliessende zum Absturz bringen des UA.

5

Cyber-Security

Zum Schutz vor Missbrauch gehört auch die Cyber-Security. Cyber-Security umfasst unter anderem den Schutz vor digitalen Angriffen auf ein Gerät. Im Falle des UAS-Betriebs ist das Ziel der Angreifer meist die Verbindung zwischen der Kontrollstation (Fernsteuerung) und dem unbemannten Luftfahrzeug zu stören.

Eine Massnahme, um die unberechtigte Entwendung von Daten zu verhindern, ist beispielsweise das ständige im Auge behalten der Kontrollstation.



Rechtliche Grundlagen

Folgende Gesetzestexte behandeln die Sicherheit in der Luftfahrt auf europäischer Ebene:

- [Verordnung \(EU\) 2018/1139](#) (Grundverordnung über zivile Luftfahrt)
- [Verordnung \(EU\) 965/2012](#) (Verordnung der Kommission)
- [Verordnung \(EU\) 2019/947](#) (Durchführungsverordnung)



2 Risiken und Schutz



UAS können Sicherheitsrisiken auf öffentlicher, nationaler und sogar internationaler Ebene generieren.

Im folgenden Unterkapitel werden Dir einzelne Risiken vorgestellt.



Auch in der Schweiz sind Annäherungen zwischen UA und bemannten Flugzeugen keine Seltenheit. Berichte dazu werden von der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle publiziert und sind online einsehbar.

Beispiel Störung mit UAS

Das wohl bekannteste Beispiel einer Störung des öffentlichen Luftverkehrs mit UAS ist der Fall des Flughafens Gatwicks. Dabei wurde der Flughafen aufgrund von UA in dessen Nähe lahmgelegt und als Folge hunderte von Flügen annulliert.





Transport von Gefahrgut oder illegalen Substanzen

Der Transport von Gefahrgut mit UA ist in der offenen Kategorie verboten. Dennoch kann jemand Gefahrgut oder andere illegale Substanzen ohne deine Kenntnis darüber als Nutzlast an deinem UAS befestigen.

Massnahme:

- Kontrolle der UA vor dem Flug auf allfällig von Dritten angebrachte Nutzlast mit illegalen Substanzen



3 Konsequenzen

Konsequenzen



Konsequenzen durch Behörden

Je nach Ausmass der Gesetzeswidrigkeit sieht die zuständige Behörde ein unterschiedliches Strafmass vor. Dabei ist zu bemerken, dass Sicherheitsverstösse oftmals auch Zuwiderhandlungen von strafrechtlichen Gesetzestexten beinhalten. Auf die einzelnen Gesetzesartikel wird hier aus Gründen der Einfachheit nicht näher eingegangen.

Auf der aviatischen Ebene kann eine Konsequenz der Entzug der betrieblichen Zulassung bzw. des Kompetenznachweises der UAS-Betreiberin durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt sein.

Des Weiteren ist mit rechtlichen Konsequenzen durch die Strafverfolgungsbehörde zu rechnen. Solche Strafen können Geldbussen sein. Bei schwerwiegenden Fällen entgegen der Sicherheit sind unter Umständen jedoch auch Freiheitsstrafen zu verbüssen.



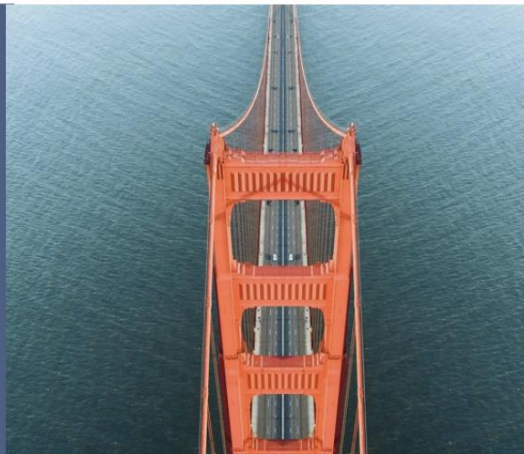
4 Ausland



Beim Betrieb von UAS im Ausland muss der Sicherheit nochmals besonders Wert beigemessen werden.

Denn je nach Land können die Restriktionen im Bereich Sicherheit sehr unterschiedlich sein. Dies beginnt bei der Deklaration von sicherheitskritischen Einrichtungen und geht bis hin zu bedeutend härteren Strafen im Ausland bei Verstößen.

Sofern Du planst mit deiner UA im Ausland zu fliegen, musst Du dich vorgängig unbedingt über die dort geltenden Regeln informieren, um unangenehme Situationen mit Behörden im Ausland verhindern.



Die Absolvierenden dieses Moduls

- ✔ kennen die verschiedenen Ausprägungen von Sicherheit
- ✔ wissen welche rechtlichen Grundlagen Sicherheit thematisieren
- ✔ haben ein grundlegendes Verständnis von Sicherheitsrisiken und deren Massnahmen
- ✔ wissen grundlegend Bescheid über die Konsequenzen bei Sicherheitsverstössen
- ✔ sind sich bewusst, dass im Ausland andere Sicherheitsvorschriften anwendbar sind

