



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# MODUL 02

AUSBILDUNGSPROGRAMM

# FLUGPLANUNG UND BERICHTERSTATTUNG





Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Ziele des moduls .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Operationsplanung .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Flugverfahren .....</b>	<b>10</b>
3.1 Checkliste vor dem Flug.....	10
3.2 Startverfahren.....	11
3.3 Verfahren nach dem Flug.....	12
<b>4. Beispiel für ein drohneneinsatzformular .....</b>	<b>13</b>
<b>5. Reporting.....</b>	<b>17</b>
5.1 Automatisches Flugbuch .....	17
5.2 Manuelles Logbuch .....	19
<b>6. Unfallbericht.....</b>	<b>22</b>
6.1 Ursachen für Drohnenunfälle.....	22
6.2 Arten von Verletzungen durch Drohnen.....	23
6.3 Haftung bei Drohnenunfällen .....	24
6.4 Maßnahmen nach einem Drohnenunfall.....	25
Europäische Verordnung Nr. 376/2014 .....	25
Definition der zu meldenden Vorfälle.....	25
Berichterstattung der Luftfahrtbehörde.....	27
<b>7. Beispiel für übliche einstellungen .....</b>	<b>31</b>
7.1 Systemstatus.....	33
7.2 Akkustand-Anzeige.....	34
7.3 Flugmodus .....	35
7.4 Allgemeine Einstellungen .....	36
7.5 Karte .....	37
7.6 Video-Cache .....	38
7.7 Einstellungen der Hauptsteuerung:.....	39
7.8 Einstellungen zur Hindernisvermeidung .....	41
7.9 Bilder Einstellungen.....	42
7.10 Bildübertragungseinstellungen .....	44
7.11 Wi-Fi-Einstellungen .....	45

7.12 Kamera-Gimbal-Einstellungen.....	46
7.13 Kameraeinstellungen.....	47

## **DRONES4VET Erasmus+ Projektteilnehmer und Autoren**

### **CMQE HEREC Occitanie France Team:**

Régis Lequeux – Dozent, Bauingenieur, Lycée Dhuoda, Nîmes – Koordinator der 10  
Module  
Nicolas Privat – Dozent, Bauingenieur, Lycée Dhuoda, Nîmes  
Eric Remola – Dozent, Lycée Dhuoda, Nîmes  
Nicolas Vassart – Dozent, Ph.D., Lycée Dhuoda, Nîmes  
Valerie Poplin – CMQE HEREC Geschäftsführer

### **MTU Irland Team:**

Sean Carroll CEng MEng BEng (Hons) MIEI Dozent und Forscher  
Michal Otreba Inz, MScEng, PhD, Dozent und Forscher, beide Koordinatoren des  
Einstufungs- und Nachbereitungssitzungen für Pädagogen

### **FH Kufstein Tirol. Österreich**

Emanuel Stocker, Hochschullehrer für Facility- und Immobilienmanagement  
Sarah Plank, F&E Controllerin

### **CRN Paracuellos-Team (Dirección General de Formación. Comunidad de Madrid).**

#### **Spanien**

José Manuel García del Cid Summers, Direktor  
Daniel Sanz, Direktor der Dron-Arena  
Santos Vera, Techniker  
Jorge Gómez Sal, Leiter der Technischen Einheit  
Fernando Gutierrez Justo. Erasmus-Koordinator – Projektantragsteller

### **BZB Düsseldorf. Deutschland:**

Frank Bertelmann-Angenendt, Projektleiter  
Markus Schilaski, Projektleiter

### **DEX. Spanien**

Ainhoa Perez  
Ignacio Gomez Anguelles  
Diego Diaz Mori  
Yvan Corbat  
Erasmus-Management

# 1. Ziele des moduls

Dieses Modul beschreibt die Checklisten, die in den verschiedenen Phasen des Drohneneinsatzes zu befolgen sind. Für die Vorbereitung eines Einsatzes mit UAS muss, wie bei jedem anderen Flugzeugtyp auch, eine Reihe von Schritten und Maßnahmen vor, während und nach dem Flug durchgeführt werden, bei denen normalerweise Checklisten verwendet werden.

In dieser Checkliste überprüft die für den Betrieb verantwortliche Person und/oder der Drohnenpilot die angegebenen Aufgaben der Reihe nach. Wenn sie erledigt sind, werden sie markiert, damit Sie sicher sein können, dass Sie alle beschriebenen Vorkehrungen getroffen haben. Auf diese Weise können Sie eine genaue Kontrolle behalten und bestätigen, dass die für den Betrieb erforderlichen Aufgaben durchgeführt wurden, insbesondere im Falle eines Rechtsstreits.

Ein Beispiel für ein "Aufgabenblatt" für die offene Kategorie wird vorgestellt.

## 2. Operationsplanung

Alle Flüge müssen schriftlich geplant werden; ein Vorbereitungsblatt finden Sie weiter unten. Die nachstehende Liste enthält alle Vorkehrungen, die getroffen werden müssen, damit Ihr Flug sicher, gesetzeskonform und für die jeweilige Aufgabe effizient ist.

- Wettervorhersage
  - Websites oder Wetteranwendungen, auf denen Wind, Regen und Temperatur angezeigt werden
  - METAR: offizielle Flugwetterinformationen, METARs (METeorological Aerodrome Reports) sind kodierte Meldungen, die von Flughafen-Wetterbaken gesendet werden. Sie beschreiben die aktuelle Situation (zum angegebenen Zeitpunkt). Ihre Kodierung wird auf Wikipedia erklärt, aber für die einfache Dekodierung in ganz Europa ist diese Seite sehr nützlich:
  - TAF/TAFOR: kodierte Wettervorhersage (wie der METAR), die nicht länger als 24 Stunden dauert. die gleichen Seiten können verwendet werden.
  - Kp-Index-Vorhersage: Grad (von 0 bis 9) der magnetischen Störung auf der Erde (aufgrund der Sonnenaktivität). Ein Wert von bis zu 4 ist für die Genauigkeit des GPS der Drohne akzeptabel, darüber hinaus wird es zufällig und nicht ratsam (5 bis 9 = geomagnetischer Sturm). RTK korrigiert normalerweise die durch hohe Kp verursachten Fehler.
- Luftraumkontrolle
  - Verifizierung von Luftraumbeschränkungen: Jedes Land hat seine eigenen Informationswebseiten.
  - Allgemeine Beschränkungen (Städte, Nationalparks...)
  - CTR-Zone im Flughafenanflug
  - Trainingszonen der Luftwaffe in niedriger Höhe
  - Vorübergehende Luftraumbeschränkungen (NOTAM): Notice To Air Men sind offizielle Anweisungen, die auf Flugbeschränkungen, Ober- oder Untergrenzen hinweisen... Es ist wichtig, sie zu überprüfen, da sie sich täglich und von Stunde zu Stunde ändern.
- Genehmigung
  - In der offenen Kategorie: Genehmigung des Eigentümers oder der für den Flugplatz verantwortlichen Person.
  - In der besonderen Kategorie Europäische Szenarien STS01 und STS02: Senden Sie die Fluganmeldung und warten Sie auf die Empfangsbestätigung, Empfangsbestätigung ist ausreichend.
  - Andere Fälle siehe Modul 1, Vorschriften.
  - Bei Flügen über öffentlichem Gelände die örtliche Polizei im Voraus informieren und ihr alle Qualifikationen und Erklärungen übermitteln, um

eine zeitaufwändige Kontrolle zu vermeiden (die auch zu einer Kontrolle führen kann...).

- Umwelt-Check
  - Topographie
  - Möglicherweise betroffene Dienste
  - Hindernisse
  - Gebäude
  - Infrastruktureinrichtungen
  - Einrichtungen
  - Bereiche, wo sich Menschen aufhalten könnten
- Flugszenario
  - Offene Kategorie: außerhalb öffentlicher Bereiche usw...
  - Spezifische Kategorie STS01-02: Möglichkeit der Einrichtung einer Begrenzung, um das Betreten durch Unbeteiligte zu verhindern. Die Markierung ist obligatorisch.
- Dokumentation prüfen
  - Benutzerhandbuch
  - Zertifikate für Drohnenpiloten
  - Luftfahrzeug-Versicherung
  - Genehmigungen und Koordinierung, falls erforderlich
- Aktualisierte Firmware
  - Drohne /UAS
  - App
  - Batterien
  - Fernbedienung
- Aktualisierte Flugdatenbank
- Batteriekontrolle
  - Drohne /UAS
  - Fernbedienung
  - Anzeigendisplay
  - Tablet
  - Telefon
- Formatierte Speicherkarte
- Werkzeugkasten und Ersatzteile
- Ladegeräte und Kabel
- Präventionselemente
  - Start-Landepad

- Abgrenzung des Fluggebietes durch Verkehrsleitkegel und Absperrband
- Verhinderung von unbeteiligten Personen durch Schilder "Drohnenflug - Gebiet nicht betreten".

# 3. Flugverfahren

## 3.1 Checkliste vor dem Flug

- Gewährleistung sicherer Start- und Landeplätze
- Vergewissern Sie sich, dass ein Abstand von 10 m (oder mehr, je nach Flugkategorie und Unterkategorie) zu allen Personen, Gegenständen und anderen möglichen Hindernissen eingehalten wird.
- Informieren Sie auf jeden Fall alle Personen in Ihrer Umgebung.
- Vergewissern Sie sich, dass die Start- und Landeflächen eben und frei von Schutt und anderen Hindernissen sind (es kann eine spezielle Startplatte oder ein Teppich verwendet werden)
- Sichtprüfung des Geräts.
- Micro SD auf der Drohne platziert.
- Überprüfung der Propeller.
- Entfernen Sie die Klemme und den Linsenschutz.
- Ordnungsgemäß eingelegte Batterien.
- Droheneinstellungen
  - Kalibrieren Sie den Kompass.
  - Markieren Sie den Punkt der Heimkehr.
  - Rücklaufhöhe einstellen.
  - Einstellen von Batterieladewarnungen.
  - Prüfen Sie die Batterietemperatur.
  - Flugmodus prüfen.
  - Überprüfen Sie die Kontrolle des Übertragungssignals und des Videos.
  - Überprüfen Sie die Verbindung zu den Satelliten.
  - Überprüfen Sie die Konfiguration für die Hinderniserkennung.
  - Einstellungen Kamera anpassen.
- Bringen Sie die Antennen in Position.

## 3.2 Startverfahren

- Kündigen Sie laut "Abflug!" an
- Abheben in 2 Metern Höhe im Schwebeflug
- Telemetriedaten überprüfen
- Korrekte Funktion der Steuerknüppel prüfen
- Prüfen Sie durch kleine Bewegungen, ob die Fernsteuerungselemente richtig funktionieren:
- Linker Steuerknüppel: auf/ab - linkes Gieren / rechtes Gieren
- Rechter Steuerknüppel: Pitch vorwärts / Pitch rückwärts - Rollen rechts / Rollen links
- Foto und Testvideo machen
- Steigen Sie zur Sicherheit auf 3,00 Meter auf und beginnen Sie den Flug.

## 3.3 Verfahren nach dem Flug

- Reinigen und prüfen
  - die Drohne
  - die Propeller
  - der Filter des Kühlluftgebläses
- SD-Karten-Sicherung
- Logbuch ausfüllen
- Wartungsplan (siehe auf der Manex und/oder im Benutzerhandbuch), wenn die Drohne einer bestimmten Wartung unterzogen werden muss, führen Sie diese durch oder planen Sie sie.
- Lagern Sie die Akkus ein, lassen Sie sie nicht an der Drohne angeschlossen.
- Berichterstattung

## 4. Beispiel für ein drohneneinsatzformular

Dieses Formular kann Ihnen bei der Vorbereitung des Fluges helfen. Sie ist für Flüge der offenen Kategorie bestimmt. Es ist eine Checkliste, dient auch der Erinnerung und gibt auch Raum für Optimierungen.

---

## ***DROHNENEINSATZ-FORMULAR***

---

UAS OPERATOR .....

**Drohne Typ** .....

FLUG IN OFFENER KATEGORIE, UNTERKATEGORIE .....

**PILOT** → ..... - Studenten : .....

Drohnennummer und offizielle Identifikationsnummer → .....

**Datum** → .....

Projekt/Lektion → .....

**Empfang** der Überfluggenehmigung durch den Piloten per E-Mail von dem/den Eigentümer(n)

**Modell:** Ich, der Unterzeichner, erkläre, dass ich Herrn xxx ermächtige, einen Drohnenflug im Bereich meines Grundstücks, meiner Parzelle(n) ... für eine topografische Mission und zur Aufnahme von Fotos durchzuführen. Ich bin mir bewusst, dass die Kamera der Drohne Details meines Grundstücks aus verschiedenen Blickwinkeln aufnehmen wird, sowie indirekt Ansichten des Inneren meines Hauses durch die Fenster. Diese Aufnahmen sind nicht dazu bestimmt, an Dritte außerhalb des Projekts weitergegeben zu werden. Auf meinen Wunsch hin können die Bilder nach Abschluss der topografischen Mission und nach Rückgabe des dreidimensionalen Modells und/oder Plans vernichtet werden.

**Adresse** der Drohnenmission → .....

Betroffene Katasterparzelle(n) → .....

Fluggebiet auf der offiziellen UAS-Genehmigungskarte für die offene Kategorie →  
.....

maximale **AGL-Höhe** → .....

**NB: in Wohngebieten, maximale Höhe 50m AGL**

**NB: Überfliegen des öffentlichen Bereichs verboten**

**NB: Überfliegen von Menschen ist verboten**

**Wetter**, kopieren Sie die **METAR und TAF** Informationen des nächstgelegenen Flugplatzes → .....

Herkunft: Internet-Seite = <https://fr.allmetsat.com/metar-taf/france.php?icao=LFTW>

METAR: LFTW 140830Z AUTO 24006KT 210V280 9999 FEW049 BKN180 OVC210 12/08 Q1010 BECMG 32020G30KT

TAF: LFTW 140200Z 1403/1503 25010KT CAVOK BECMG 1408/1410 31012KT BECMG 1410/1412 32020G30KT BECMG 1417/1419 34010KT

**Abschluss** gutes Wetter, CAVOK Validierung

Verwendung des Virtual-Reality-Headsets (FPV). Person, die für die Überwachung in direkter Sicht auf die Drohne verantwortlich ist, wenn FPV →

**Besichtigung der Drohne vor dem Flug**

- Guter Zustand der Propeller
- Guter Zustand der Drohne, Festigkeit der Arme, Stoßspuren, alle Schrauben gut angezogen...
- Vorhandensein des Identifikationsaufklebers
- Drohnen-Akkuladung höher als 75% und nicht verzerrt
- Gute Installation der Batterien (kein Abstand zwischen Batterie und Drohne)
- Sauberkeit des Objektivs und Freiheit der Kamera

**Fernsteuerungseinstellungen und Vorflugkontrolle**

- Guter Zustand der **Joysticks**, Festigkeit der **Befestigung** des Smartphones/Tablets, guter Zustand des Anschlusskabels, Antennen
- **Aktualisierte** Anwendung
- Einstellung der maximalen **Flughöhe** ("Höhenkäfig")
- Return-To-Home-Höhe (**RTH**) in Bezug auf die Umgebung und die Begrenzung der Höhenmessung
- Schwebeflug nach dem Start auf 1,20m eingestellt
- Einstellung des **planimetrischen Käfigs** von der Startposition aus, um das Überfliegen benachbarter Grundstücke mit einem Spielraum von der Hälfte der programmierten maximalen Höhe zu vermeiden.
- **Video** funktionstüchtig
- Guter GPS- und lokaler Kartenempfang
- **Telefon-/Tablet-Ladung** über 75% in Verbindung mit dem Controller
- Flugmodus und Programmierung der **Geschwindigkeiten** prüfen:  
Neigung=..... Drehwinkel=.....
- Guter Wifi-Empfang
- Ausreichender Speicherplatz auf der **Speicherkarte** der Drohne (am besten formatiert)

Vorbereitung des **Arbeitsbereichs**

- Markieren Sie den Abflugbereich
- **Sperren Sie** das Gebiet für unbeteiligte Personen und verbieten Sie den Zugang zu ihm
- Positionierung der **Georeferenzierungsziele** (GNSS+RTK) oder der Bemessungsziele (Fassade)

Besitz der vorgeschriebenen Ausweisdokumente und **Bescheinigungen** (zum Mitnehmen vor Ort, PDF ok) **Bescheinigungen** für den Drohnenpiloten, **Dokumentation** der Drohne, Luftfahrzeug-Versicherung, **Handbuch für den Benutzer**

Lesen der nachstehenden Notfallverfahren

- Wenn **mehrere Drohnen** im Flug sind, berücksichtigt jeder Startort den virtuellen Käfig, um die **Durchdringung** der Fluggebiete zu vermeiden, und die **Flughöhen sind unterschiedlich**

- Lautes Warnsignal "**Start**" und "**Landung**", Kontrolle vor Start oder Landung

- Kein Überfliegen von **Menschen**

- Keine Schießerei außerhalb des/der Einsatzgebietes/e

- Kein Fliegen in der roten Zone der **Flugplätze**

- Ende des Fluges bei **20% des Akkus** (Drohne oder Controller)

- Bei **FPV** müssen die Angaben der für die direkte Überwachung zuständigen **Person beachtet** werden.

- Bei **Kontrollverlust**, Absturzgefahr: laut **warnen** "Achtung Kontrollverlust" und Personen im Gefahrenbereich auffordern, sich zu entfernen und wachsam zu sein

- Nähern Sie sich nicht **anderen Luftfahrzeugen** (Hubschraubern, Flugzeugen, anderen Drohnen)

- Fliegen Sie nicht über Unfallstellen jeglicher Art

- Fliegen Sie nicht in der Nähe eines **Feuers**

- Fliegen Sie nicht in der Nähe von **Eisenbahnen, Autobahnen** und stark befahrenen Straßen

- Überfliegen oder fotografieren Sie keine sensiblen militärischen oder zivilen Standorte

Unterschrift, mit der sich der Pilot verpflichtet, die Bedingungen des Missionsblattes einzuhalten

Mögliche Bemerkungen

# 5. Reporting

## 5.1 Automatisches Flugbuch

Drohnen verfügen in der Regel über einen digitalen Rekorder, der die Aufzeichnungen der einzelnen Flüge speichert.

Diese "Black Box" erzeugt ein Backup mit den Telemetriedaten, das an die Funksteuerung und von dort an das Gerät, das Sie als Monitor verwenden, gesendet wird. Diese Informationen werden in einem "Flight-Record"-Dateisystem gespeichert, das wir im Fachjargon kurz "Flight Log" nennen.

Das Flugprotokoll ist unerlässlich, wenn wir wissen wollen, was mit unserer Drohne während des Fluges passiert ist.

All diese Telemetriedaten werden in Echtzeit auf unserem Mobilgerät/Tablet empfangen, um uns auf dem Bildschirm die Höhe, die Entfernung, die Position, die Satelliten, den Kompass, die Video-/Funkleistung, die Flugmodi anzuzeigen... kurz gesagt, alles, was wir auf dem Bildschirm sehen, ist das, was die Drohne sendet, um zu wissen, was passiert, aber sie sendet auch weitere Informationen, die wir nicht sehen.

Was während des Fluges passiert, wird als Backup sowohl in der Drohne selbst als auch in einer Backup-Datei auf unserem Gerät gespeichert, damit wir es analysieren können.

Wofür werden die LOG-Daten verwendet?

- Ausfall von Navigationsinstrumenten (Kompass) oder Positionsbestimmung (GPS)
- Störungen der Funkverbindung bei automatischem RTH.
- Erkennen Sie Warnungen, die die Drohne im Flug auswirft und die wir nicht verstanden haben.
- Anzeige von Effizienz, Zellstatus und verbleibender Akkulaufzeit
- Fehler in der Kardanwelle, der meldet, was und warum er ausfallen könnte.
- Sehen Sie sich die Koordinaten an, die es vom GPS empfängt, und was an diesem Ort passiert ist.
- Anzeige der Knüppelpositionen an der aktuellen Position.
- Notlandung aufgrund eines Batterieausfalls
- Die verlorene Drohne wiederfinden.

Je nach der auf Android/ios installierten Version müssen Sie nach der Telemetriedatei suchen, die die Drohne gesendet hat und die im Speicher des Handys/Tablets aufgezeichnet wurde. Um nach dieser Datei zu suchen, müssen Sie das Gerät, mit dem Sie fliegen, an Ihren Computer anschließen, um die verschiedenen Ordner der Flug-APP durchsuchen zu können.

Wenn Sie den Flugbericht gefunden haben, müssen Sie ihn kopieren und in den Computer einfügen, damit er ausgewertet werden kann.

Beispiel für DJI:

Der Pfad, um sie im Speicher des Handys/Tablets zu finden, lautet wie folgt in den DJI-Systemdateien:

- DJI Pilot: Interner Speicher und suchen Sie den Ordner DJI/dji.go.v3/FlightRecord
- DJI Go4: Interner Speicher und suchen Sie den Ordner r DJI/dji.go.v4/FlightRecord
- DJI Fly: Interner Speicher und suchen Sie den Ordner DJI/dji.go.v5/FlightRecord

Die Dateien sehen wie folgt aus:

**DJIFlightRecord\_2021-03-18\_[10-09-57].txt**

## 5.2 Manuelles Logbuch

Das Hauptziel dieses Logbuchs ist es, eine Organisation und eine bessere Kontrolle über den Betreiber oder die Betreibergesellschaft zu erhalten. Wenn es mehrere Piloten gibt, werden Sie wissen, wie viel jeder von ihnen fliegt. Die Flugstunden, die unsere Flugzeuge haben, die Orte, die Art des Betriebs oder der Arbeit, die wir durchgeführt haben. Mit dieser Überwachung wird es für uns viel einfacher, die Wartung unserer Drohnen zu organisieren, zu verhindern und zu verbessern.

Er muss inhaltlich und strukturell das enthalten, was in den folgenden Abschnitten angegeben ist.

Jeder Flugschüler sollte ein eigenes Logbuch führen, um seine Flugdaten für die Zertifizierung oder für eine Anstellung zu dokumentieren.

### DEFINITIONEN:

**Flugschüler (Student Pilot-in-Command, SPIC):** Person, die als verantwortlicher Pilot auf einem Flug fungiert, der von einem qualifizierten Lehrberechtigten oder Prüfer unterrichtet oder beaufsichtigt wird, wenn dieser nicht die Kontrolle über den Flug des Luftfahrzeugs hat.

**Flugschüler (SP):** Person, die während eines Fluges, bei dem ein qualifizierter Lehrberechtigter oder Prüfer als verantwortlicher Pilot fungiert, Unterricht erhält oder eine Flugprüfung als Pilot mit einer Stations-Doppelsteuerung durchführt.

**Kopilot:** Ein anderer Pilot als der verantwortliche Pilot, der in der Lage ist, das Luftfahrzeug mit Hilfe eines Doppelsteuerstandes zu steuern, vorausgesetzt, es gibt vom Betreiber festgelegte Verfahren zur Übertragung der Kontrolle, mit Ausnahme von Flugschülern, deren Ziel es ist, Flugunterricht zu erhalten.

**Ferngesteuerter Pilot:** Person, die vom Betreiber mit Aufgaben betraut wird, die für den Betrieb eines Luftfahrzeugs wesentlich sind. Ferngesteuerter Pilot, der die Flugsteuerung während des Fluges nach Bedarf bedient.

**Pilot in Command (PIC):** Der vom Betreiber benannte Fernlotsen, der das Kommando hat und für die sichere Durchführung des Fluges verantwortlich ist.

**Flugzeit: Die** gesamte verstrichene Zeit ab dem Zeitpunkt, zu dem eine C2-Verbindung zwischen dem RPS und dem RPA zu Startzwecken hergestellt wird, bis zu dem Zeitpunkt, zu dem die C2-Verbindung zwischen dem RPS und dem RPA am Ende des Fluges beendet wird.

**Alleinflugzeit:** Flugzeit, während der ein verantwortlicher Flugschüler (SPIC) das Flugzeugsystem ferngesteuert kontrolliert.

**Zeit mit doppeltem Unterricht:** Flugzeit, in der ein Flugschüler (SP) von einem qualifizierten Lehrberechtigten Flugunterricht erhält oder eine Flugprüfung unter Aufsicht eines Prüfers durchführt, wobei in jedem Fall eine stationäre Zweiknopfsteuerung verwendet wird.

### **STRUCTURE des Formulars:**

Das Flugbuch muss mindestens die folgenden Informationen enthalten:

a) Angaben zur Person:

Name und Anschrift des Inhabers

b) Für jeden Flug:

1. Flugdatum

2. Ort des Fluges (oder von/nach)

3. Abflugs- und Ankunftszeit

4. UAS-Kategorie, Marke, Modell und Registrierung (Serien- oder Registriernummer)

5. Flugzeit insgesamt

6. Anzahl der Landungen

7. Ausgeübte Tätigkeit und Betriebsbedingungen

8. Pilotfunktion-Stunden

9. Beobachtungen und Vermerke: z. B. Bescheinigung eines Ausbilders (mit Unterschrift)



## 6. Unfallbericht

Ein Drohnenunfall kann sich auf verschiedene Weise ereignen, z. B. durch Kollisionen mit anderen Drohnen, Kollisionen mit Strukturen oder Hindernissen und sogar durch Zwischenfälle, bei denen eine Drohne eine Person am Boden verletzt.

### 6.1 Ursachen für Drohnenunfälle

#### **Pilotenfehler:**

Dazu können eine unzureichende Ausbildung, eine falsche Berechnung von Entfernungen oder Flughöhen sowie die Nichteinhaltung von FAA-Vorschriften oder lokalen Gesetzen gehören. Darüber hinaus können auch Ablenkungen oder rücksichtsloses Verhalten zu Pilotenfehlern beitragen.

#### **Störung der Ausrüstung:**

Eine weitere mögliche Ursache für Drohnenunfälle sind Fehlfunktionen der Ausrüstung. Dies kann von schlechten Batterien bis hin zu Softwarefehlern oder sogar Herstellungsfehlern reichen. Wenn eine Drohne nicht richtig funktioniert, kann sie schnell unkontrollierbar werden und zu Unfällen oder Verletzungen führen.

#### **Wetterbedingte Zwischenfälle:**

Drohnen sind sehr anfällig für ungünstige Wetterbedingungen wie starken Wind, Regen und Nebel. Diese Faktoren können die Sicht beeinträchtigen, das Navigationssystem der Drohne stören oder dazu führen, dass die Drohne die Kontrolle verliert. Wenn ein Drohnenpilot die Wetterbedingungen nicht berücksichtigt, kann dies zu schweren Unfällen führen.

#### **Nichteinhaltung gesetzlicher Vorschriften:**

Die FAA hat Vorschriften für den Betrieb von Drohnen erlassen, darunter Beschränkungen für Höhe, Geschwindigkeit und das Fliegen in der Nähe von Menschen oder im beschränkten Luftraum. Die Nichteinhaltung dieser Vorschriften kann zu Unfällen mit Drohnen führen.

## 6.2 Arten von Verletzungen durch Drohnen

### **Körperliche Verletzungen:**

Drohnenunfälle können zu einer Vielzahl von körperlichen Verletzungen führen, die von leichten Schnittwunden und Prellungen bis hin zu schwereren Knochenbrüchen und sogar traumatischen Hirnverletzungen reichen.

### **Emotionales Leid:**

Die psychologischen Auswirkungen eines Drohnenabsturzes sollten nicht unterschätzt werden. Die Opfer können infolge des Vorfalls unter Angstzuständen, Depressionen oder einer posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) leiden

### **Eindringen in die Privatsphäre:**

Drohnen können in die Privatsphäre eindringen, insbesondere wenn sie mit Kameras oder anderen Aufzeichnungsgeräten ausgestattet sind.

### **Sachbeschädigung:**

Drohnenunfälle können auch zu großen Sachschäden führen, z. B. zu zerbrochenen Fensterscheiben, beschädigten Dächern oder sogar Bränden.

## 6.3 Haftung bei Drohnenunfällen

### **Fahrlässigkeit:**

In vielen Fällen von Drohnenunfällen ist Fahrlässigkeit seitens des Drohnenbetreibers, des Herstellers oder einer anderen Partei ein mitbestimmender Faktor.

### **Produkthaftung:**

Wenn ein Drohnenunfall durch einen Fehler der Drohne oder ihrer Komponenten verursacht wurde, kann der Hersteller, Vertreiber oder Einzelhändler nach dem Produkthaftungsgesetz haftbar gemacht werden.

### **Unerlaubtes Betreten und Belästigung:**

Drohnen können manchmal Privatgrundstücke verletzen oder eine Belästigung darstellen, was zu Klagen wegen Hausfriedensbruch oder Belästigung führen kann.

## 6.4 Maßnahmen nach einem Drohnenunfall

### Europäische Verordnung Nr. 376/2014

Einer der Gründe, warum Drohnenabstürze gemeldet werden sollten, ist die Tatsache, dass der Unfallbericht zur Regulierung und Förderung der Flugsicherheit beiträgt. Dies gilt umso mehr, wenn die Ursache des Drohnenabsturzes ermittelt wird.

Die EU-Verordnung 376/2014 (Art. 7) verpflichtet Sie, der Behörde Ihre Daten in einem Format zu übermitteln, das mit der Software ECCAIRS<sup>(1)</sup> und der von der ICAO entwickelten Taxonomie ADREP<sup>(2)</sup> kompatibel ist. Diese Anforderung soll den Datenaustausch zwischen nicht immer kompatiblen Computerprogrammen und damit die Datenverarbeitung erleichtern.

Die verschiedenen Möglichkeiten, wie Sie dieser Verpflichtung nachkommen können, sind auf der Website des nationalen Ministeriums (<https://www.ecologie.gouv.fr/notifier-incident> in Frankreich) aufgeführt. Dort sind auch die Verfahren für eine direkte Mitteilung an die Behörde angegeben.

**DISIDENTIFIZIERUNG:** Die an die Behörde übermittelten Berichte dürfen keine Informationen enthalten, die eine Identifizierung der an dem Ereignis beteiligten oder davon betroffenen Personen ermöglichen könnten (Name, Kontaktangaben usw.). In bestimmten Fällen kann es jedoch für die Behörde nützlich oder sogar unerlässlich sein, den Namen und die Kontaktdaten einer Kontaktperson zu haben, um beispielsweise weitere Informationen über ein gemeldetes Ereignis zu erhalten, das sie als besonders interessant erachtet. Unter keinen Umständen werden diese Daten in der von der Behörde verwalteten nationalen Datenbank für Sicherheitsereignisse ECCAIRS gespeichert.

**(1)** Europäisches Koordinierungszentrum für Unfall- und Zwischenfallmeldesysteme. **(2)** Berichterstattung über Unfall- und Unfalldaten.

### Definition der zu meldenden Vorfälle

In der Durchführungsverordnung (EU) 2015/1018 der Kommission sind alle meldepflichtigen Vorfälle in 5 Anhängen definiert. Wenn Sie auf einen Vorfall stoßen, überprüfen Sie in der Liste, ob er gemeldet werden muss, Drohnen entsprechen meist den Regeln von ANHANG 5: VORFÄLLE IN VERBINDUNG MIT ANDEREN FLUGZEUGEN ALS KOMPLEXEN MOTORGETRIEBENEN FLUGZEUGEN, EINSCHLIEßLICH SEGELFLUGZEUGEN UND LEICHTEREN LICHTFAHRZEUGEN.

## ANHANG V:

### 1.1. Flugbetrieb

- (1) Unbeabsichtigter Verlust der Kontrolle.
- (2) Landung außerhalb des vorgesehenen Landebereichs.
- (3 ) Unfähigkeit oder Versagen, die unter normalen Bedingungen erwartete Leistung des Luftfahrzeugs beim Start, Steigflug oder bei der Landung zu erreichen.
- (4) Einbruch in die Landebahn
- (5) Ausflug zur Startbahn.
- (6 ) Jeder Flug, der mit einem Luftfahrzeug durchgeführt wurde, das nicht lufttüchtig war oder für das die Flugvorbereitung nicht abgeschlossen war, und der das Luftfahrzeug, seine Insassen oder eine andere Person gefährdet hat oder hätte gefährden können.
- (7 ) Unbeabsichtigter Flug unter IMC-Bedingungen (Instrumentenwetterbedingungen) mit einem Luftfahrzeug, das nicht nach IFR (Instrumentenflugregeln) zugelassen ist, oder mit einem Piloten, der nicht für IFR qualifiziert ist, wodurch das Luftfahrzeug, seine Insassen oder andere Personen gefährdet wurden oder hätten gefährdet werden können.
- (8) Unbeabsichtigtes Freisetzen von Ladung. (kommerzieller Betrieb)

### 1.2. Technische Vorkommnisse

- (1) Ungewöhnlich starke Vibrationen (z. B. Quer- oder Höhenruderflattern" oder Propeller).
- (2) Eine Flugsteuerung funktioniert nicht richtig oder ist nicht angeschlossen.
- (3) Ein Ausfall oder eine wesentliche Verschlechterung der Flugzeugstruktur.
- (4) Verlust eines Teils der Flugzeugstruktur oder -einrichtung während des Fluges.
- (5) Ausfall eines Motors, Rotors, Propellers, Kraftstoffsystems oder eines anderen wichtigen Systems.
- (6 ) Leckagen von Flüssigkeiten, die eine Brandgefahr oder eine mögliche gefährliche Verunreinigung der Flugzeugstruktur, -systeme oder -ausrüstung oder ein Risiko für die Insassen darstellen.

### 1.3. Interaktion mit Flugsicherungsdiensten und Flugverkehrsmanagement

- (1) Interaktion mit Flugsicherungsdiensten (z. B. fehlerhafte Dienste, widersprüchliche Kommunikation oder Abweichung von der Freigabe), die das Luftfahrzeug, seine Insassen oder andere Personen gefährdet hat oder hätte gefährden können.

(2) Verletzung des Luftraums.

### **1.4 – Notfälle und andere kritische Situationen**

(1) Jedes Ereignis, das zu einem Notruf führt.

(2) Feuer, Explosion, Rauch, giftige Gase oder giftige Dämpfe im Flugzeug.

(3) Arbeitsunfähigkeit des Piloten, die dazu führt, dass er nicht in der Lage ist, seine Aufgaben zu erfüllen.

### **1.5. Äußere Umgebung und Meteorologie**

(1) Eine Kollision am Boden oder in der Luft mit einem anderen Luftfahrzeug, einem Gelände oder einem Hindernis (einschließlich Fahrzeug).

(2) Eine Beinahe-Kollision am Boden oder in der Luft mit einem anderen Luftfahrzeug, einem Gelände oder einem Hindernis (einschließlich eines Fahrzeugs), die ein Notausweichmanöver erfordert, um einen Zusammenstoß zu vermeiden.

(3) Wildschaden, einschließlich Vogelschlag, der zu einer Beschädigung des Luftfahrzeugs oder zum Verlust oder zur Störung eines wesentlichen Dienstes geführt hat.

(4) Beeinträchtigung des Luftfahrzeugs durch Feuerwaffen, Feuerwerkskörper, fliegende Drachen, Laserbeleuchtung, Hochleistungslaser, ferngesteuerte Luftfahrzeugsysteme, Modellflugzeuge oder ähnliche Mittel.

(5) Ein Blitzschlag, der zu einer Beschädigung oder einem Funktionsverlust des Flugzeugs führt.

(6) Schwere Turbulenzen, die zu Verletzungen von Flugzeuginsassen führten oder eine Überprüfung des Flugzeugs auf Turbulenzschäden nach dem Flug erforderlich machten.

(7) Vereisung, einschließlich Vergaservereisung, die das Luftfahrzeug, seine Insassen oder eine andere Person gefährdet hat oder hätte gefährden können.

Wenn Sie beim Fliegen einen Fehler machen und nur einen Baum berühren oder auf eine Mauer prallen, ohne den Baum oder die Mauer zu beschädigen, ohne den Betrieb der Drohne zu gefährden oder zu beeinträchtigen, ist eine Meldung natürlich nicht erforderlich.

Jeder andere Vorfall kann freiwillig gemeldet werden, aber Sie sollten das gleiche Verfahren einhalten.

### **Berichterstattung der Luftfahrtbehörde**

#### **Melden Sie den Unfall bei der nationalen Agentur Ihres Landes**

In Frankreich muss die Meldung innerhalb von 72 Stunden unter Verwendung des CRESUS-Formulars erfolgen.

Unten sehen Sie die automatische Übersetzung des Formulars durch [www.deepl.com](http://www.deepl.com). Da es sich um ein französisches Formular handelt, soll die Übersetzung nur als Beispiel dienen, wie ein Bericht erstellt werden kann.

Prüfen Sie in Ihrem Land, welches Formular zu verwenden ist.

Subscribe to DeepL Pro to translate larger documents.  
Visit [www.DeepL.com/pro](https://www.DeepL.com/pro) for more information.

RS-UAS-CRESUS\_v1      March 24, 2022

Whether voluntary or mandatory, event reporting is an essential step in improving safety. Through this report, you can highlight safety issues whose analysis can benefit all aviation players and users. Event reporting and analysis contribute to accident and incident prevention.  
The data transmitted will be treated confidentially in accordance with Regulation (EU) 376/2014.

1 - Operator

Name  European UAS operator number   
*(FRAXXXXXXX for operators registered in France)*

Contact person (Name, e-mail, telephone):

2 - Aircraft

Manufacturer  Aircraft model   
*Indicate here if it is a private building*  
*If other, please specify*

Category  Design certificate (if applicable)

UAS class  UAS NO.

Total mass (specify unit)

3 - Operation and theft

Category  Indicate type of operation, if applicable

Remote pilot qualifications  
*List here all telemotor qualifications (leisure training, Open Category A1/A3 or A2 certificates, CATT...)*

Date (local datetime yyyy format)  Time (hh:mm) : :  Local

Place of theft - Town  Department

Coordinates (in Ymin/Sec or decimal)  
Latitude  Longitude

Site features  
*(plain, mountain, sea, city, presence of third parties, etc.)*

Weather conditions      UAS visibility at the time of event

Wind  Intensity   Direct view  Out of sight

Illumination  Distance to remote control

Precipitation  Height

Visibility (in meters)  *(Specify unit: e.g. meters, feet).*

Safety event report

UAS  
RS-UAS-CRESUS\_v1

Version  
March 24, 2022

4 - Damage and injury

Aircraft damage  Injuries

Third-party  *If yes, please specify*

damage

5 - Description of the event and its context

*Indicate here the nature of the flight, and the circumstances of the event, as precisely and completely as possible (including the phase of flight: take-off, landing, evolution or "cruising", for example). Also specify, if relevant, any aspects relating to the airspace (controlled or uncontrolled, ZRT, protocol in force with the airspace manager, etc.)*

**Instructions:**

*The form should be sent to [dsac-autorisations-drones-bf@aviation-civile.gouv.fr](mailto:dsac-autorisations-drones-bf@aviation-civile.gouv.fr) and to the Direction Interregionale de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC IR) to which the operator is attached (info available on the operator's AlphaTango account).  
To obtain the contact details of the DSAC IR, consult the DGAC website: [Contacts drones DSAC IR](https://www.ecologie.gouv.fr/polliqueadrones-aeronofs-telepilotes)  
For more information on how to fill in this form, please consult the DSAC guide to UAS event notification:  
<https://www.ecologie.gouv.fr/polliqueadrones-aeronofs-telepilotes>*

**References:**

*- Regulation (EU) No. 376/2014 of the European Parliament and of the Council of April 3, 2014 on occurrence reporting, analysis and monitoring in civil aviation  
- Commission Implementing Regulation (EU) 2019/47 of May 24, 2019 on rules and procedures for the operation of unmanned aircraft  
For further information on aircraft operating without a person on board, visit the French Civil Aviation Authority website:  
<https://www.ecologie.gouv.fr/polliqueadrones-aeronofs-telepilotes>*

Safety event report

UAS  
RS-UAS-CRESUS\_v1

Version  
March 24, 2022

6 - Event analysis

What category(ies) of accident(s) could the event have led to?

Loss of control in flight (LOC-I)

Close approach or collision with an aircraft (MAC)

Loss of link with remote control (C2) Unexpected

BVLOS transition (U-BVLOS)

Fly-away

Power loss (SCF-PP) System

failure (SCF-NP) Other, specify

What do you think caused this event?  
Did you exploit any recorded data? Was it lost and why?  
*(Causes may include mechanical failures, software or human error. They are not necessarily unique)*

Did the planned emergency procedures or safety measures work as expected? Which ones?  
*(Specify, for example, whether the UAS fell inside or outside the planned safety perimeter, whether engine shutdown or parachute activation worked as planned, etc.)*

What measures do you think you can take to prevent a recurrence?

Abbildung 2: Französisches CRESUS-Formular zur Meldung eines Drohnenvorfalles

Wenn ein Drohnenpilot einen Drohnenabsturz nicht meldet, drohen ihm zivilrechtliche Strafen. Außerdem müssen Sie der Behörde bei der Meldung Ihres Drohnenabsturzes wie gefordert alle Einzelheiten über den Absturz mitteilen. Werden nicht alle relevanten Details gemeldet, kann sich die Bearbeitung der Meldung verzögern.

## 7. Beispiel für übliche einstellungen

Der folgende Inhalt zeigt die aktuellen Einstellungsmöglichkeiten für die meisten Drohnen. Es gibt verschiedene Arten von Drohnen, jede mit ihrer eigenen Anwendung. Eine gute Methode ist es, in der Bedienungsanleitung nachzuschauen und den RC-Bildschirm nach und nach durchzugehen, ohne beides voneinander zu trennen.



Abbildung 3: Beispiel einer doppelten Display-Schnittstelle (DroneVolt.com)

Die Symbole an der Seite des Bildschirms ermöglichen den Zugriff auf verschiedene Parameter.

- Systemstatus: Dieses Symbol zeigt den Flugstatus des Flugzeugs an und gibt verschiedene Warnmeldungen aus.
- Status der Hinderniserkennung: Rote Balken werden angezeigt, wenn sich ein Hindernis in der Nähe des Flugzeugs befindet. Orangefarbene Balken erscheinen, wenn sich Hindernisse innerhalb des Erfassungsbereichs befinden.
- Batteriestandsanzeige: Die Batteriestandsanzeige bietet eine dynamische Anzeige des Batteriestands. Die farbigen Bereiche der Batteriestandsanzeige stellen die für die verschiedenen Funktionen erforderliche Leistung dar.
- Flugmodus: Der Text neben diesem Symbol zeigt den aktuellen Flugmodus an. Mit diesen Parametern können Sie die Fluggrenzen ändern und Verstärkungswerte einstellen.
- GPS-Signalstärke: Zeigt die aktuelle Anzahl der verbundenen GPS-Satelliten an. Der Balken zeigt ein ausreichendes GPS-Signal an. Das RTK-Zeichen zeigt die Verbindung zum System zur Verbesserung der Genauigkeit an (Abonnement erforderlich).
- Status des 3D-Erkennungssystems: Aktivieren oder deaktivieren Sie die vom 3D-Erkennungssystem bereitgestellten Funktionen.
- Wi-Fi-Einstellungen
- Batteriestand: Dieses Symbol zeigt den aktuellen Batteriestand an. Stellen Sie die verschiedenen Batteriewarnschwellen ein und zeigen Sie den Verlauf der Batteriewarnungen an.
- Allgemeine Einstellungen: Drücken Sie diese Taste, um das Menü für die allgemeinen Einstellungen aufzurufen.
- Kardanischer Schieber: Zeigt die Gimbal-Neigung an.
- Umschalttaste Foto/Video
- Aufnahme-/Aufnahmetaste
- Kameraeinstellungen
- Wiedergabe: Drücken Sie diese Taste, um auf die Wiedergabeseite zuzugreifen und eine Vorschau der Fotos und Videos anzuzeigen, sobald sie aufgenommen wurden.
- Flugtelemetrie: In diesem Bereich werden Fluginformationen angezeigt, z. B. Fluggeschwindigkeit, Höhe vom Startpunkt usw.
- Virtueller Steuerknüppel: Berühren Sie diese Option, um virtuelle Joysticks zur Steuerung der Drohne über den Touchscreen Ihres Mobilgeräts anzuzeigen.
- RTH: Startet das RTH-Verfahren. Berühren Sie diese Option, um das Fluggerät zum letzten gespeicherten Andockpunkt zurückzubringen.
- Automatischer Start/Landung: Drücken Sie, um einen automatischen Start oder eine automatische Landung einzuleiten.
- Etc...

## 7.1 Systemstatus

**GPS-Status:** Wenn der Balken grün ist, haben Sie eine stabile GPS-Verbindung und können sicher fliegen. Wenn der Balken gelb ist, bedeutet dies, dass Sie mit Vorsicht fliegen sollten, da sich die Drohne möglicherweise im ATTI-Modus befindet, was bedeutet, dass sie nicht genug GPS-Signal hat, um eine stabile Position zu halten. Ist der Balken schließlich rot, bedeutet dies, dass die Drohne nicht fliegen kann und Sie aufgefordert werden, Maßnahmen zu ergreifen, um die Situation zu verbessern.

**Kompass:** Dieser zeigt der Drohne ihre Ausrichtung an und muss manchmal neu kalibriert werden, wenn Sie von einem neuen Standort aus fliegen. Achten Sie darauf, da der Kompass sehr leicht durch elektromagnetische Interferenzen gestört werden kann.

**IMU (Inertia Measurement Unit - Trägheitsmesseinheit):** Dabei handelt es sich im Wesentlichen um ein Barometer und ein Gyroskop, die von der Drohne verwendet werden, um ihre Lage und ihren Winkel beim Fliegen zu ermitteln. Wenn DJI GO 4 Sie auffordert, sie neu zu kalibrieren, folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

**ESC (Elektronische Geschwindigkeitsregelung) Status:** Hier erfahren Sie, ob es ein Problem mit Ihren Motoren gibt. Wenn Sie eine Warnung sehen, versuchen Sie, Ihre Drohne zurückzusetzen. Wenn die Warnung nicht verschwindet, müssen Sie Ihre Drohne zur Reparatur einschicken.

**Vision-Sensoren:** Dies sind die Sensoren, die während des Fluges auf Hindernisse achten. Es wird dringend empfohlen, dass Sie diese immer eingeschaltet lassen.

**Hinderniserkennungsstatus:** Dies ist eine visuelle Warnung, die auf Ihrem Bildschirm erscheint, wenn Ihre Drohne erkennt, dass sie sich einem Hindernis nähert.

## 7.2 Akkustand-Anzeige

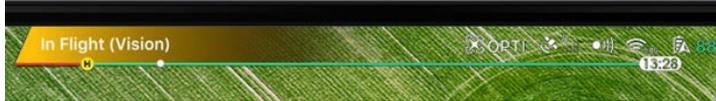


Abbildung 4: Batteriestand

Sie zeigt an, wie viel Energie der Akku noch hat. Die Linie wird kürzer, wenn die Akkuleistung erschöpft ist. Der erste Punkt auf der linken Seite zeigt an, dass die Drohne aufgrund der geringen Akkuleistung automatisch landet. Der zweite Punkt zeigt an, dass die App versuchen wird, RTH zu aktivieren, sofern Sie dies nicht verhindern. Bei bestimmten DJI-Modellen stellt das gelbe H Ihren Ausgangspunkt dar und bewegt sich entlang der Linie, um anzuzeigen, wie viel Energie Sie benötigen, um Ihre Drohne nach Hause zu bringen.

Zellenanalyse und Einstellungen: Zeigt den Zustand Ihres Akkus an, insbesondere die Spannung der Zellen: Es sollte kein Unterschied von mehr als 0,1V zwischen den Zellen bestehen, was auf einen Fehler hinweisen würde. Ist dies der Fall, wechseln Sie den Akku und entsorgen Sie ihn in einem feuerfesten Beutel.

Hier können Sie die Prozentsätze für die Warnung bei sehr niedriger Batteriespannung und die Warnung bei niedriger Batteriespannung einstellen.



Abbildung 5: Batteriezellen Level (Volt)

## 7.3 Flugmodus

In der Regel sind drei Flugmodi verfügbar:

**Ortungsmodus** (GPS) : In diesem Modus sind alle Sensoren der Drohne aktiv, so dass die Drohne immer stabil sein sollte. Dies ist der sicherste Modus zum Fliegen der Drohne, denn wenn Sie die Hände von den Steuerknüppeln nehmen, bremst die Drohne automatisch ab und schwebt dann in Position.

**Fluglage** oder ATTI-Modus (kein GPS): Das Fluggerät wechselt in den ATTI-Modus, wenn kein oder nur ein schwaches GPS-Signal vorhanden ist und es zu dunkel ist, um die Sichtsysteme zu nutzen. Das Flugzeug behält nur seine Höhe bei, wird aber durch den Wind oder andere aerologische Störungen abgetrieben.

**Sport- oder freier Modus** (GPS ohne Hinderniserkennung) : Im Sportmodus kann Ihre Drohne mit voller Geschwindigkeit fliegen und GPS zur Positionsbestimmung verwenden. Allerdings sind die Vorwärts- und Abwärtssichtsysteme deaktiviert, so dass das Fluggerät nicht in der Lage ist, Hindernisse zu erkennen und ihnen auszuweichen.

## 7.4 Allgemeine Einstellungen

**Maßeinheiten:** Hier können Sie auswählen, wie Ihre Parameter in DJI GO 4 angezeigt werden, und Sie haben die Wahl zwischen den Einheiten m/s, km/h oder Imperial.

**Periphere Aktionen:** Je nach Drohnentyp sind verschiedene allgemeine Einstellungen möglich.

**Live-Streaming:** Hier können Sie das Live-Streaming auf Facebook oder andere beliebte Social-Media-Plattformen aktivieren. Um es zu aktivieren, müssen Sie nur Ihre bevorzugte Plattform auswählen und sich bei Ihrem Konto anmelden, dann folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

## 7.5 Karte

In den Karteneinstellungen können Sie **Flugroute** anzeigen und Karte im Hintergrund zwischenspeichern ein- und ausschalten, was bedeutet, dass die Fernsteuerung die lokale Karte speichert, so dass sie nicht jedes Mal heruntergeladen werden muss.

Durch Umschalten zwischen Karte und Live-Ansicht wird die Karte im Vollbildmodus angezeigt.

Mit der Funktion "Flugroute löschen" können Sie die Linie der von Ihnen geflogenen Route auf der Karte löschen.

## 7.6 Video-Cache

Wenn diese Option aktiviert ist, speichert das System Videos sowohl auf Ihrem **Telefon** als auch auf Ihrer **Micro-SD-Karte**. Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie den maximalen Speicherplatz für den Video-Cache festlegen und so konfigurieren, dass der Speicherplatz automatisch gelöscht wird, sobald eine bestimmte Menge an Speicherplatz verbraucht wurde.

Einige Drohnen bieten die Option Audio mit Video-Cache aufzeichnen an. Wenn diese Option aktiviert ist, nimmt Ihr Mobilgerät den Ton um Sie herum auf, wenn Sie ein Video aufnehmen.

## 7.7 Einstellungen der Hauptsteuerung:

**Fernsteuerung kalibrieren:** Hier können Sie die Joysticks und Kippräder Ihrer Fernbedienung kalibrieren. Im Allgemeinen können Sie die Fernbedienung nur kalibrieren, wenn die Drohne ausgeschaltet ist. Zum Kalibrieren folgen Sie einfach den Anweisungen auf dem Bildschirm.

**Steuerungsmodus:** Hier können Sie festlegen, wie die Joysticks der Drohne funktionieren. Modus 2 ist der Standardmodus für die Fernsteuerung.

**Startpunkt-Einstellungen:** Hier können Sie entweder die aktuelle Position des Fluggeräts oder die Position des Controllers als Startpunkt festlegen.

**RTH-Höhe:** Hier stellen Sie die Höhe ein, die das Fluggerät erreicht, sobald RTH ausgelöst wird. Schauen Sie sich die Umgebung genau an, um die Höhe und das Ankunftsverhalten (Schwebeflughöhe oder Landung) zu definieren.

**Anfängermodus:** Dies ist ein Lernmodus bei einigen Drohnen. In diesem Modus hebt die Drohne nur ab, wenn sie ein gutes GPS-Signal hat, und ihre Flugstrecke, Höhe und Geschwindigkeit sind begrenzt. Im Anfängermodus können sich Erstbenutzer sicher mit den Bedienelementen vertraut machen. Sobald Sie sich mit der Drohne vertraut gemacht haben, können Sie den Modus abschalten.

**Flugeigenschaften:** Diese Parameter steuern die Geschwindigkeit, mit der die Bewegungen des Joysticks von der Drohne in Bewegung umgesetzt werden. Je höher der Wert, desto schneller reagiert die Drohne auf Knüppelbewegungen.

**Grundgeschwindigkeit (horizontal):** wird verwendet, um die Drohne mit "langsamer Geschwindigkeit" zu positionieren. Zur Erinnerung: Mit einer Geschwindigkeit von 3 m/s können Sie in der offenen Kategorie A2 in einem Abstand von 5 m zu Personen fliegen; mit einer Geschwindigkeit von 5 m/s können Sie im europäischen Szenario STS01 fliegen.

**Fluglage:** Die Geschwindigkeit, mit der Ihre Drohne reagiert und sich stabilisiert.

**Bremsen:** Diese Funktion steuert die Bremsgeschwindigkeit Ihrer Drohne im GPS-Modus. Je höher der Wert, desto härter ist die Bremsung.

**Giergeschwindigkeit (Drehung um z-Achse):** Dieser Parameter steuert die Geschwindigkeit der Gierbewegung. Je höher der Wert, desto schneller giert das Fluggerät.

**Verstärkung:** Diese Parameter steuern die Geschwindigkeit, mit der das Flugzeug auf externe Kräfte wie Wind reagiert. Es wird empfohlen, diese Parameter nur zu ändern, wenn Sie ein erfahrener Pilot sind. Wenn Sie diese Parameter ändern, ändert sich die Art, wie Ihr Fluggerät fliegt, und wenn Sie sie falsch einstellen, kann Ihre Drohne im Flug instabil werden. EXP modifiziert das Feedback durch Anpassen der Fernsteuerungskurve. Sensitivity setzt dies um, indem es die Reaktionsgeschwindigkeit des Geräts während des Flugs anpasst.

**Tasten anpassen:** Sie können die Funktion bestimmter RC-Tasten nach Ihren Wünschen festlegen. Seien Sie vorsichtig, wenn Sie eine Fernsteuerung verwenden, die mit den Gewohnheiten eines anderen Piloten programmiert wurde.

**Fernsteuerungstyp :** Hier können Sie eine Steuerung als Master oder Slave definieren, wenn Sie zwei Fernsteuerungen verwenden.

## 7.8 Einstellungen zur Hindernisvermeidung

Hier können Sie einstellen, welche Sensoren aktiviert werden sollen. Wir empfehlen, dass Sie alle Sensoren immer eingeschaltet lassen.

**Hindernisvermeidung einschalten:** Wenn diese Einstellung aktiviert ist, erkennt die Drohne Hindernisse in ihrer Umgebung (je nach Anzahl der Sensoren) und begrenzt die maximale Annäherungsgeschwindigkeit (einstellbar), damit sie rechtzeitig anhalten kann, wenn sie etwas entdeckt. Die Hindernisvermeidung funktioniert möglicherweise nicht bei schlechten Lichtverhältnissen (300 Lux oder weniger) und hat Schwierigkeiten, feine Hindernisse wie Kabel zu erkennen.

**Rückwärtsflug aktivieren:** Wenn diese Option aktiviert ist, fliegt die Drohne rückwärts, wenn ein sich näherndes Objekt verfolgt wird. Bitte beachten Sie, dass DJI-Drohnen, mit Ausnahme der Phantom 4 Pro, keine hinteren Hindernissensoren haben, so dass die Drohne auf alles hinter ihr stoßen kann.

**Radarkarte anzeigen:** Wenn diese Option aktiviert ist, zeigt die Anwendung eine kleine Radarkarte unten links in der Flugansicht an, die Ihre Orientierung während des Fluges anzeigt.

**Sichtpositionierung einschalten:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden die nach unten gerichteten Sensoren aktiviert, die dazu beitragen, dass das Flugzeug im Schwebeflug eine feste Position einnimmt. Wenn sie deaktiviert sind, driftet das Flugzeug im Schwebeflug, wenn das GPS-Signal zu schwach ist.

**Landeschutz:** Wenn diese Funktion aktiviert ist, prüft das Fluggerät vor dem Aufsetzen die Eignung des Landeplatzes.

**Landegenauigkeit:** Wenn diese Option aktiviert ist, versucht das Fluggerät, genau an dem Punkt zu landen, von dem es gestartet ist, wenn der RTH ausgelöst wird.

**RTH-Hindernisprüfung:** Wenn diese Option aktiviert ist, steigt das Fluggerät automatisch auf, um einem Hindernis auszuweichen, wenn dieses während des RTH erkannt wird. Bei einigen sehr schnellen Drohnen kann das Fluggerät dem Hindernis nicht ausweichen, wenn die Entfernung weniger als 100 Meter beträgt, da es sich zu schnell bewegt.

## 7.9 Bilder Einstellungen

**Auto:** Die Kamera entscheidet, welche Einstellungen sie für Ihr Foto oder Video für optimal hält.

**Blende (A)** Damit wird festgelegt, wie viel Licht bei der Aufnahme eines Bildes durchgelassen wird. Dies wird in "Blendenstufen" gemessen. Eine kleinere Blendenzahl bedeutet eine größere Blende und damit mehr Licht, eine größere Blendenzahl bedeutet eine kleinere Blende und damit weniger Licht. Im Modus A können Sie die Blende einstellen, die anderen Einstellungen werden jedoch automatisch an die Belichtung angepasst.

**Verschluss (S)** Der Verschluss steuert, wie lange Licht in das Objektiv gelangt. Zur Vereinfachung des Verschlusses lässt eine niedrige Verschlusszeit mehr Licht herein und eignet sich gut für Aufnahmen bei schwachem Licht, während eine hohe Verschlusszeit mehr Licht hereinlässt und für scharfe Aufnahmen von sich bewegenden Objekten oder Personen geeignet ist. Im Modus S können Sie die Verschlusszeit einstellen, aber die anderen Einstellungen werden automatisch an die Belichtung angepasst

**Manuell (M)** - Sie können sowohl die Blende als auch die Verschlusszeit manuell einstellen und haben so maximale Kontrolle.

**EV (Belichtungskorrekturwert):** Dieses Einstellrad zeigt Ihnen an, wie weit Sie von den empfohlenen Einstellungen entfernt sind, bevor Sie ein Foto mit manuellen Einstellungen aufnehmen. Im Idealfall sollte der EV-Wert bei 0 liegen, denn bei einem Wert von +2 ist das Weiß viel zu hell und bei einem Wert von -2 ist das Bild sehr dunkel. Es gibt Situationen, in denen Sie einen höheren oder niedrigeren LW-Wert wünschen, z. B. wenn Sie versuchen, ein Bild in einer dunklen Umgebung mit einer langen Verschlusszeit aufzunehmen, dann sollten Sie einen höheren LW-Wert einstellen.

Die **Wiedergabe** zeigt Ihnen Ihre Fotos oder Videos an.

Mit der **mittenbetonten Messung** wird die Kamera angewiesen, das Licht in der Mitte des Bildes auszuwerten.

**AF-Sperre/Entsperren** sperrt oder entsperrt den Autofokus.

**Erweiterte Kameraeinstellungen** für schnellen Zugriff auf ISO-, Verschluss- und Belichtungseinstellungen.

**Kamera vorwärts/abwärts** schaltet die Kamerarichtung von vorwärts auf 90° abwärts um.

**Gimbal-Follow/FPV-Modus.** Der Verfolgungsmodus ist der Modus, den wir normalerweise für Videoaufnahmen verwenden und der die 3-Achsen-Stabilisierung unterstützt. Der FPV-Modus sperrt die Stabilisierung der Roll-Achse, so dass der Pilot die horizontale Neigung der Kamera sehen kann, während er sich dreht oder zur Seite geht.

**Autofokus Mitte** stellt die Kamera auf die Mitte des Bildes scharf.

**Rechtes Einstellrad ISO/Verschlusssteuerung** wechselt zwischen den Funktionen des rechten Einstellrads.

**Vergrößern** bewirkt, dass die Kamera das Bild vergrößert.

**Verkleinern** lässt die Kamera herauszoomen.

Im **Porträtmodus** wird die Kamera in eine vertikale Position gedreht.

**Fokussierung**/Messung schaltet bei manueller Fokussierung zwischen Fokus und Messung um.

Mit **AE Lock** werden die Schärfen- und Belichtungswerte bei der Aufnahme eines Fotos gespeichert.

## 7.10 Bildübertragungseinstellungen

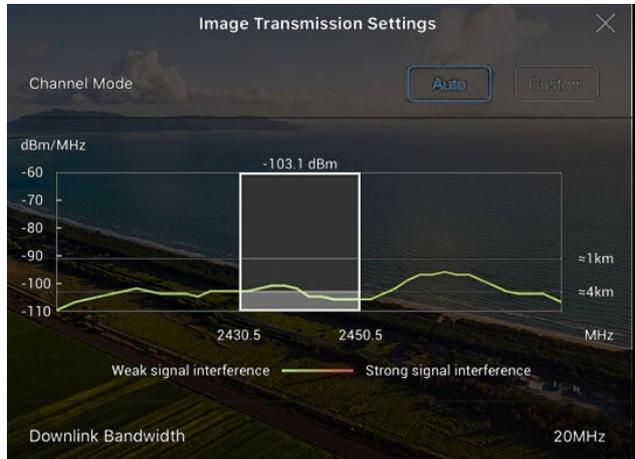


Abbildung 6: Einstellung der Videoübertragungsfrequenz (DJI)

Hiermit wird das Signal zwischen dem Flugzeug und der Fernsteuerung gesteuert. Das Signal kann auf Auto oder Manuell eingestellt werden. Sie können auch den Übertragungsmodus für das Streaming auf Ihr Mobilgerät wählen.

Sie können die Einstellungen für die Bildübertragung wählen, was sich auf die Qualität des Bildes auswirkt, das Sie in Ihrer Kameraansicht sehen. Hier sind einige übliche Optionen:

Glatter Modus: 720p 60fps; Normaler Modus: 720p 30fps; HD: 1080p 30fps (fps=Frames per second)

Bitte beachten Sie, dass die Verwendung des Smooth-Modus und des HD-Modus die Bandbreite erhöht, die für die Übertragung des Streams benötigt wird, wodurch sich die Funkreichweite verringert. Darüber hinaus können einige Drohnen im HD-Übertragungsmodus nicht in 4K oder im Smooth-Modus nicht in 4K oder 2,7K aufzeichnen.

## 7.11 Wi-Fi-Einstellungen

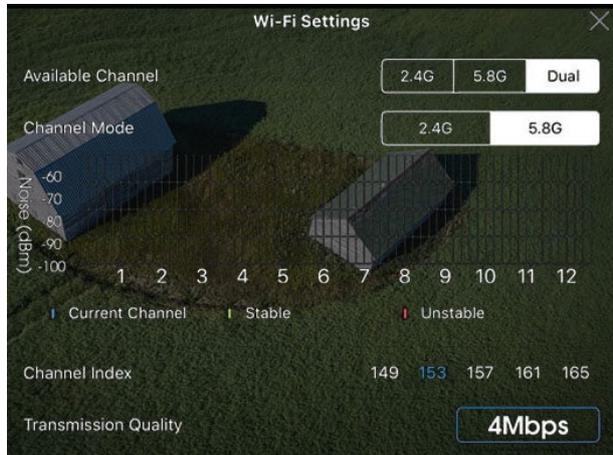


Abbildung 7: WiFi Kanal Einstellung (DJI)

Der Bildschirm für die Wi-Fi-Einstellungen zeigt Ihnen die Stärke des Wi-Fi-Signals an und ob es Störungen gibt. Außerdem können Sie hier von 2,4 GHz auf 5,8 GHz umschalten. Sie können auch die Wi-Fi-Einstellungen zurücksetzen und den Benutzernamen und das Passwort ändern.

## 7.12 Kamera-Gimbal-Einstellungen

**Folgen:** In diesem Modus bleibt die Kamera stabil und behält den Horizont bei.

**FPV:** In diesem Modus richtet sich der Gimbal an der Bewegung der Drohne aus. Wenn Sie also die Ausrichtung der Drohne ändern, bewegt sich die Kameraansicht mit.

**Kamera zentrieren:** Wenn Sie hierauf tippen, wird die Kamera horizontal oder gerade nach unten in die Mitte bewegt.

**Kardanische Drehung anpassen:** Hiermit können Sie die Neigung des Gimbals anpassen, wenn er falsch ausgerichtet ist. Sie können dies während des Fluges tun und müssen Ihre Drohne nicht zurückbringen, um sie zu reparieren.

**Automatische Gimbal-Kalibrierung:** Die Drohne versucht automatisch, den Gimbal zu zentrieren. Dies muss geschehen, wenn die Drohne auf einer ebenen Fläche steht.

Erweiterte Einstellungen:

**Kardanische Neigungsgeschwindigkeit:** Hier wird die Geschwindigkeit eingestellt, mit der sich der Kardan neigt. Ein höherer Wert bedeutet, dass sich der Gimbal schneller bewegt, ein niedrigerer Wert bedeutet, dass der Gimbal langsamer ist.

**Unable Upward Gimbal Tilt Limit to 30 Degree:** Wenn Sie diese Option deaktivieren, kann die Kamera über 30° hinaus nach oben gekippt werden, aber bei einigen Drohnen können Sie die Propeller in allen Aufnahmen sehen. Es sei denn, Sie fliegen rückwärts.

**Kardanische Neigung Glatt:** Hier wird festgelegt, wie schnell der Gimbal zum Stillstand kommt, nachdem Sie ihn bewegt haben. Ein niedriger Wert bedeutet ein schnelles Anhalten, ein höherer Wert ein langsames Anhalten.

**Synchronisierte Gimbal-Schwenknachführung aktivieren:** Wenn Sie diese Option aktivieren, bewegt sich die Kamera mit dem Gierstick. Dadurch werden die Videos flüssiger, wenn Sie den Gierstick bewegen.

## 7.13 Kameraeinstellungen

**Einzelaufnahme:** Der Standardmodus, bei dem jedes Mal, wenn Sie die Aufnahmetaste drücken, nur 1 Bild aufgenommen wird.

**HDR-Aufnahme** (Hoher Dynamikbereich): Wenn diese Option ausgewählt ist, nimmt die Kamera drei Bilder desselben Motivs auf. Ein Bild wird unterbelichtet, ein anderes überbelichtet und das letzte wird richtig belichtet. Anschließend werden die drei Bilder kombiniert, um ein dynamischeres JPEG zu erstellen.

**Mehrere:** In diesem Modus nimmt die Kamera mehrere Bilder auf, wenn Sie die Aufnahmetaste drücken. Diesen Modus sollten Sie verwenden, wenn Sie versuchen, ein sich bewegendes Motiv zu fotografieren.

**AEB** (Automatische Belichtungsreihe): Dieser Modus kann auf 3 oder 5 Aufnahmen eingestellt werden und funktioniert ähnlich wie HDR-Aufnahmen, bei denen über- und unterbelichtete sowie richtig belichtete Fotos aufgenommen werden. Bei AEB liegen die Bilder jedoch im RAW-Format vor und werden nicht kombiniert, da dies dem Benutzer überlassen bleibt, der sie mit einer Bildbearbeitungssoftware kombiniert.

**Pano:** Nehmen Sie schnell ein Panoramabild auf. Pano ist mit einem weiteren Modus verbunden, dem Sphere-Modus; hier nimmt die Drohne mehrere Aufnahmen auf und fügt sie zu einem kugelförmigen Bild zusammen.

**ShallowFocus:** Mit diesem Modus können Sie einen Tiefenschärfe-Effekt in Ihrem Foto erzeugen.

**Bildformat:** Sie können die Größe Ihres Bildes wählen. 4:3 ist das alte Standardformat von 35 mm, das während der SD-Ära von Fernsehern üblich war. 16:9 ist das gängige Format für HD-fähige Geräte und 3:2 ist das traditionelle Format für gedruckte Fotos (3:2 P4P).

**Aufnahme von Bilddateien:** In diesem Bereich können Sie zwischen der Aufnahme von Fotos im RAW-, JPEG- und RAW + JPEG-Format wählen. Informationen zum RAW-Format finden Sie in Ihrer Dokumentation, da es für jede Kamera spezifisch ist und Sie das Bild mit der Software der jeweiligen Marke dekodieren müssen, um es lesen und verwenden zu können. Bei RAW wird die Datei nicht oder nur geringfügig komprimiert, so dass alle Informationen erhalten bleiben; JPEG ist ein standardmäßig komprimiertes Format mit einem gewissen Informationsverlust.

**HD-Fotos automatisch synchronisieren:** Wenn diese Einstellung aktiviert ist, überträgt das Fluggerät während des Fluges die von der Drohne aufgenommenen Bilder in voller Auflösung an die Fernsteuerung.

**Histogramm:** Wenn Sie diese Einstellung aktivieren, wird ein kleines Histogramm auf dem Bildschirm angezeigt. Dieses Feld zeigt die Belichtung des Bildes an, das Sie aufnehmen möchten. Die linke Seite des Diagramms repräsentiert die Schwarztöne oder Schatten, die rechte Seite repräsentiert die Lichter oder die hellen Bereiche und der mittlere Bereich die Mitteltöne.

**Mechanischer Auslöser:** Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird verhindert, dass bei der Aufnahme eines schnellen Filmmotivs "Wackelbilder" entstehen.

**Überbelichtungswarnung:** Wenn Sie diese Option aktivieren, weist die App Sie darauf hin, wenn Ihr Foto überbelichtet ist.

**Video-Beschriftung:** Wenn diese Option aktiviert ist, erstellt die App bei der Aufnahme eines Videos eine textbasierte Untertiteldatei (SRT), die Informationen über Höhen, GPS, ISO, Verschlusszeit, Barometer, GPS-Koordinaten des Ausgangspunkts usw. enthält.

**Raster:** Wenn Sie diese Option aktivieren, wird ein Hilfsraster angezeigt, mit dem Sie Ihre Bilder besser nach der Drittel-Regel einrahmen können. Sie können auch die Diagonalen einschalten, um Ihre Führungslinien zu finden.

**Anti-Flicker:** Diese Funktion verhindert Flackern bei Aufnahmen in künstlichem Licht oder beim Filmen von Bildschirmen und bietet zwei Optionen: 50 Hz und 60 Hz. Diese Optionen sind regionsabhängig, wobei für Europa 50 Hz und für die USA 60 Hz gilt.

**Schwellenwert für Spitzenfokus:** Diese Funktion fügt auffällige Linien um die Kanten hinzu, um die Schärfe anzuzeigen. Sie können zwischen Aus/Niedrig/Normal/Hoch umschalten. Diese Einstellungen bestimmen, wann der Effekt aktiviert wird.

#### **Weißabgleich:**

Hierbei handelt es sich um die Entfernung unrealistischer Farbstiche, damit Objekte, die in der Realität weiß erscheinen, auf dem Foto weiß wiedergegeben werden. Er wird in Kelvin gemessen. Wenn Sie "Automatisch" ausgewählt haben, entscheidet die Kamera, welche Einstellung die beste ist. Sie können auch aus einer Reihe von Profilen wählen oder die Einstellung selbst vornehmen.

Farbtemperatur	Licht Quelle
1000 - 2000 K	Kerzenlicht
2500 - 3500 K	Glühbirne
3000 - 4000 K	Sonnenaufgang/Sonnenuntergang (klarer Himmel)
4000 - 5000 K	Fluoreszierende Lampen
5000 - 5500 K	Elektronenblitz
5000 - 6500 K	Tageslicht bei klarem Himmel
6500 - 8000 K	Mäßig bedeckter Himmel
9000 - 10000 K	Schatten oder stark bewölkter Himmel

**DIESE LISTE IST WEDER ERSCHÖPFEND NOCH EINSCHRÄNKEND**

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flug Logbuch .....	21
Abbildung 2: Französisches CRESUS-Formular zur Meldung eines Drohnenvorfalls.....	29
Abbildung 3: Beispiel einer doppelten Display-Schnittstelle (DroneVolt.com).....	31
Abbildung 4: Batteriestand .....	34
Abbildung 5: Batteriezellen Level (Volt).....	34
Abbildung 6: Einstellung der Videoübertragungsfrequenz (DJI).....	44
Abbildung 7: WIFI Kanal Einstellung (DJI).....	45

## Liste der tabellen

leer.