

Begriffe aus der Welt der Drohnen

A

Acro-Modus: Abkürzung für Akrobatik (engl. „acrobatics“). Wenn sich eine Drohne im Acro-Modus befindet, hat der Pilot die vollständige Kontrolle über ihre Bewegungsrichtung und Rotation. Die Drohne stabilisiert sich dann nicht automatisch.

AGL: Above Ground Level – Maximale Flughöhe über Grund

AIO FC: All-In-One Flight Controller – bezieht sich auf einen Flugregler, der weitere Elektronikkomponenten wie Drehzahlregler, Stromverteiler usw. integriert.

ARF – RTF – BNF: Almost Ready To Fly – einige Set-up-Schritte oder Zubehör sind noch nötig, um die Drohne in Betrieb nehmen zu können. Von Modell zu Modell kann sich das Inkludierte sehr unterscheiden.

Ready To Fly – sämtliches Zubehör, das zur Inbetriebnahme der Drohne benötigt wird, ist bereits integriert.

Bind And Fly – hier fehlen eine Fernbedienung und der passende Empfänger in der Drohne. Diese Version wird nur im Modellbau angewendet und eignet sich für Piloten, die bereits über eine Fernbedienung samt entsprechendem Empfänger verfügen.

Autopilot: Drohnen-Autopilotensysteme ermöglichen es, ganze Missionen autonom durchzuführen, ohne dass eine manuelle Fernsteuerung erforderlich ist.

Autostart/Auto Landing: Teil- oder vollautomatisierte/r Abflug und Landung

B

Beteiligte – Unbeteiligte Personen: Beteiligte Personen nehmen am Drohnen-Betrieb freiwillig teil und sind entsprechend geschult. Sie haben vom Betreiber oder Fernpiloten die erforderlichen Anweisungen und Sicherheitshinweise erhalten. Unbeteiligte Personen sind

nicht am Drohnen-Einsatz beteiligt, z. B. Menschen im Park oder Passanten auf der Straße.

Betreiber – Fernpilot: Betreiber kann eine natürliche oder juristische Person sein. Für die Inbetriebnahme bestimmter Drohnen ist es Voraussetzung, sich als Betreiber registrieren zu lassen. Er trägt insbesondere die Verantwortung, dass alle rechtlichen Voraussetzungen für den Betrieb eingehalten werden. Fernpilot ist jene natürliche Person, die die Drohne steuert. Betreiber und Fernpilot müssen nicht zwingend dieselbe Person sein. Für den Fernpiloten gilt je nach Art des Betriebs bzw. je nach Kategorie der genutzten Drohne der Nachweis der erforderlichen Kompetenz.

BVLOS: Beyond Visual Line of Sight – Drohnenflug außerhalb der Sichtweite des Piloten. Nicht zulässig in der Kategorie Offen.

C

Copter: Umgangssprachliche Abkürzung des Wortes Multicopter

CTR: Controlled Traffic Region – Kontrollierter Luftraum

CW/CCW: Clockwise – im Uhrzeigersinn

Counter-Clockwise – gegen den Uhrzeigersinn

D

Drohne: „Drohne“ ist der umgangssprachliche Begriff für „unbemanntes Luftfahrzeug“ (engl. „unmanned aerial vehicle“, kurz UAV). Es handelt sich um ein Fluggerät, das mittels Fernsteuerung vom Boden aus betrieben wird und in verschiedensten Formen am Markt erhältlich ist.

Drohnenführerschein: Wird eine Drohne mit einem Gewicht ab 250 g gesteuert, muss ein Kompetenznachweis (Subkategorie A1/A3) bzw. Fernpiloten-Zeugnis (Subkategorie A2) für Drohnenpiloten – umgangssprachlich auch Drohnenführerschein genannt – vorliegen. Dieser ist bei jedem Flug mitzuführen.

Dronie: Ein Selfie, das mit einer Drohne gemacht wurde.

E

EASA: European Aviation Safety Agency (Europäische Agentur für Flugsicherheit)

ESC: Electronic Speed Controller – bezeichnet den Drehzahlregler einer Drohne.

F

Fail Safe: Bezeichnet den ausfallsicheren Modus (engl. „Failsafe mode“), der in einer Notfallsituation automatisch eintritt, wenn die Verbindung zwischen Fernbedienung und Drohne getrennt wird.

FC: Flight Controller – bezeichnet den Flugregler einer Drohne.

Fernidentifizierung: Enthält alle Daten des Betreibers, ermöglicht es festzustellen, wo sich Drohne und Fernpilot befinden, und ist vorgeschrieben für die Klassen C1, C2 und C3.

Fernpilot: Fernpilot ist jene natürliche Person, die die Drohne steuert.

Fly-away: Unkontrolliertes Wegfliegen einer Drohne

Follow-me-Modus: Betriebsmodus, in dem die Drohne dem Fernpiloten innerhalb eines vorher festgelegten Radius selbstständig folgt. Der Abstand zwischen Fernpilot und Drohne darf maximal 50m betragen (automatisiert in der Software voreingestellt).

Fotogrammetrie: Eine Methode zur Kartierung und Vermessung, bei der Fotografien zusammengefügt werden, um ein größeres Bild oder ein digitales 3D-Modell zu erstellen. Obwohl dieses Verfahren nicht nur auf Drohnen beschränkt ist, wird es oft mittels Drohnen durchgeführt.

FOV: Field Of View – Abmessung in Grad, wie viel durch ein Kameraobjektiv gesehen werden kann.

FPV: First Person View – Drohnenflug aus der Sicht der On-Board-Kamera

FPV-Drohne: Im Drohnen-Jargon bezeichnet der Begriff FPV-Drohne eine Drohne, die für Drohnenrennen oder -akrobatik verwendet wird. Diese Drohnen sind schnell, leicht und äußerst manövrierfähig und verfügen in der Regel über keine „smarte“ Elektronik, wie z.B. einen Autopiloten oder GPS-Navigation. Das Fliegen mit einer Drohne dieser Art erfordert Erfahrung und Geschick.

G

Geo-Sensibilisierung – Geo Fence: Bei Geo-Sensibilisierung handelt es sich um eine Funktion, die auf Basis der von den Behörden bereit-

gestellten Daten eine potenzielle Verletzung der Luftraumgrenzen erkennt und den Fernpiloten davor warnt. Drohnen der Klassen C1, C2 und C3 müssen mit einem solchen System ausgestattet sein.

Geo-Fence-Systeme verhindern darüber hinaus grundsätzlich einen Flug in ein solches Gebiet (nicht verpflichtend).

Gimbal: Mechanischer Stabilisator, der Lageänderungen der Drohne ausgleicht und somit das Kamerabild stabilisiert.

GLONASS/GNSS: Global Navigation Satellite System (siehe GPS)

GPS: Global Positioning System – ermöglicht Drohnen, ihre aktuelle Position durch Satellitenerfassung zu erkennen. Durch die Verbindung mit diesen Satellitensignalen kann eine Drohne diverse Funktionen wie etwa Position halten, teil- oder vollautonomer Flug, Rückkehr zum Startpunkt und Wegpunktnavigation ausführen.

H

Hexacopter: Eine Multirotor-Drohne, die über sechs Rotoren verfügt. Diese Konfiguration bietet erhöhte Ausfallsicherheit.

L

LiDAR: Ein Verfahren zum Erfassen, Messen und Kartieren mittels Laser, das häufig in Situationen verwendet wird, die ein höheres Maß an Präzision erfordern. Professionelle Drohnen können mit LiDAR ausgestattet werden, um präzise Vermessungen aus der Luft durchzuführen.

LiPo: Lithium Polymer – eine Variante von Lithium-Akkus, die hohe Energiedichte bei geringerem Gesamtgewicht bietet. Zudem können LiPo-Akkus in einer breiten Vielfalt an Formen und Größen hergestellt werden.

LOS: Line of Sight – Drohnenflug mit Sichtverbindung zur Drohne

M

Menschenansammlungen: Eine Vielzahl von Menschen, die so dicht gedrängt stehen, dass es einer einzelnen Person nahezu unmöglich ist, sich aus dieser Menge zu entfernen. Beispiele sind (Sport-)Großveranstaltungen, Parks, Skipisten.

MTOM: Maximum Take Off Mass – Maximale Abflugmasse, maximales Abfluggewicht (einschließlich Nutzlast und Kraftstoff)

Multirotor/Multicopter: Eine Drohne, die über zwei oder mehr nach oben gerichtete Rotoren verfügt

N

NOTAM: Notice to Airmen – Notiz an Luftfahrer: Nachrichten und Anordnungen an alle Luftteilnehmer, um die Sicherheit des Luftverkehrs sicherzustellen. Es wird auf (temporäre) Veränderungen im Luftraum aufmerksam gemacht, abrufbar unter notaminfo.com.

Nutzlast: Jenes Subsystem, wie z.B. Kamera oder Sensorik, das an einer Drohne zusätzlich montiert und vom Piloten ferngesteuert werden kann.

Q

Quadrocopter: Eine Drohne, die über vier nach oben gerichtete Rotoren verfügt. Diese Konfiguration ist die populärste unter handelsüblichen Drohnen.

R

Redundanz: Redundanz ist ein technisches Konzept, bei dem kritische Komponenten oder Funktionen innerhalb eines Systems dupliziert werden, um die Zuverlässigkeit zu erhöhen. Die Redundanz erhöht die Ausfallsicherheit einer Drohne. Ein unkontrollierter Flug oder Absturz soll somit verhindert werden.

RTH: Return To Home – Sicherheitsfunktion, mit der die Drohne automatisch zum Startpunkt zurückkehrt.

Rx/Tx: Rx steht für „Empfänger“. Der Rx empfängt Signale vom Tx (Sender) und wandelt sie in nutzbare Formen um. Bspw. können diese ein Videosignal (VRx bzw. VTx) oder das Fernsteuerungssignal der Drohne übertragen.

S

Spielzeugdrohnen: Jene Drohnen unter 250g, die die Kriterien der „Spielzeug-Richtlinie“ der EU (RL 2009/48/EG) erfüllen und nicht unter die Vorgaben des EU-Drohnenregulativs fallen.

U

UAS: Unmanned Aircraft System – Unbemanntes Luftfahrzeugsystem (Drohne samt dazugehöriger Bodenstation)

UAV: Unmanned Aerial Vehicle – Unbemanntes Luftfahrzeug (Bezeichnung für Drohnen)

uLFZ: Unbemanntes Luftfahrzeug

Unbeteiligte Personen: Unbeteiligte Personen sind nicht am Drohnen-Einsatz beteiligt. Sie kennen die Sicherheitsanweisungen des Fernpiloten nicht.

U-Space: Bezeichnet ein Projekt der EU, mit dem ein Rahmen für einen Luftraum geschaffen werden soll, in dem ein gemeinsamer Verkehr bemannter und unbemannter Luftfahrzeuge ermöglicht werden soll. Ziel ist es, Drohnen sicher in den Luftraum zu integrieren. Dies schafft neue Anwendungsmöglichkeiten für Drohnen. Eine entsprechende EU-Verordnung wurde bereits erlassen und wird ab 2023 gelten.

V

VLOS – BVLOS: Visual Line of Sight – Drohnenflug mit direktem Sichtkontakt. Der Fernpilot hat ohne technische Hilfsmittel ununterbrochenen Sichtkontakt mit der Drohne.

Beyond Visual Line of Sight – Drohnenflug außerhalb der Sichtweite des Piloten. Dies ist in der Kategorie Offen nicht erlaubt.

W

Wegpunkt: Ein Koordinatensatz, der einen Punkt im Luftraum definiert. Mittels Wegpunkten kann eine Flugbahn vorprogrammiert werden, die dann von der Drohne automatisiert beflogen wird.

Die Auswahl einer Drohne

Wie in vielen anderen Bereichen ist die richtige Produktwahl auch bei Drohnen nicht einfach. Für eine fundierte Kaufentscheidung gilt es einige Faktoren zu berücksichtigen. Jeder Interessent sollte sich schon vor dem Kauf aktiv mit dem Thema auseinandersetzen und die verschiedenen Faktoren abwägen. Grundsätzlich gilt es dabei Antworten auf die folgenden Fragen zu finden:

- Was will ich mit der Drohne machen?
(z.B. Hobby, gewerbliche Nutzung)
- Wo will ich fliegen?
(nahe an Menschen, im Gebirge, . . .)
- Welche Anforderungen an die Drohne habe ich?
(Kamera, Technik)
- Wie wird die ausgewählte Drohne exakt eingeordnet?
(Kategorie/Klasse)
- Welche sonstigen Voraussetzungen benötige ich?
(z.B. Kompetenznachweis)
- Welche technischen Limitierungen hat die ausgewählte Drohne?
(z.B. Leistung, Reichweite)

Im Folgenden werden einige der Parameter als Orientierungshilfe für die Recherche und schließlich für die Kaufentscheidung vorgestellt.

I. Was ist eine Drohne?

Unbemannte Luftfahrzeuge oder im Alltag sog. „Drohnen“ sind Flugsysteme, die entweder automatisiert fliegen oder durch einen Fernpiloten gesteuert werden.

Drohnen werden in verschiedenen Formen und Größen produziert. Während die kleinsten (Spielzeug-)Drohnen nur wenige Gramm wiegen, können die größten mehrere hundert Kilogramm Gewicht erreichen.

II. Welche Arten von Drohnen gibt es?

Der Begriff „Drohne“ ist ein Oberbegriff, der viele Arten von unbemannten ferngesteuerten Luftfahrzeugen umfasst.

Im Allgemeinen gibt es vier Arten von handelsüblichen Drohnen, die sich je nach Zweck und Ausführung voneinander unterscheiden. Die im Handel populärsten Drohnen sind Spielzeugdrohnen, FPV- bzw. Racing-Drohnen, Profi-Kameradrohnen und Industriedrohnen. Für Anfänger, die das Drohnenfliegen erst erlernen, empfiehlt sich ein preiswertes und kleines Gerät, das ihnen erlaubt, sich in erster Linie mit der Steuerung vertraut zu machen. Erfahrenere Fernpiloten greifen meist zu teureren und technisch ausgefeilteren Geräten mit mehr Funktionen, besseren Kameras und längeren Flugzeiten. Profis wählen an erster Stelle die Nutzlast aus, die sie benötigen (z.B. spezielle Kameras oder spezialisierte Sensoren), und passen die Drohne an die Anforderungen der Nutzlast an.

A. Mikrodrohnen



Abbildung 5: Beispiel Mikrodrohne

Am unteren Ende der Größenskala liegen Mikrodrohnen. Diese sind in der Regel sehr klein und können preisgünstig erworben werden. Mikrodrohnen sind oft so klein, dass sie in eine Hand passen. Aufgrund der geringen Größe verfügen sie jedoch über begrenzte Systeme – sie haben i.d.R. kein GPS und keine Kamerafunktion. Diese Droh-

nen sind der perfekte Begleiter für lernende Fernpiloten, die sich mit der Steuerung einer Drohne grundsätzlich vertraut machen wollen. Allerdings haben sie eine sehr begrenzte Akkuleistung und sind so leicht, dass bereits leichte Windstöße eine große Auswirkung auf die Flugfähigkeit haben.

B. FPV-Drohnen/Racing-Drohnen



Abbildung 6: Beispiel Racing-Drohnen

FPV-Drohnen, oft als Racing-Drohnen bezeichnet, sind kleine, leichte und sehr leistungsstarke Drohnen, die es einem Fernpiloten erlauben, die Welt aus der Drohnenperspektive mittels Brille oder Bildschirm zu sehen. Obwohl die Anwendung von FPV-Systemen nicht nur auf Racing-Drohnen beschränkt ist, werden die Begriffe meist synonym verwendet. FPV-Rennen werden oft in Indoor- oder Netzarenen veranstaltet und haben sich zu einem internationalen Sport entwickelt. Darüber hinaus können Drohnen dieser Art für das Freestyle-Fliegen verwendet werden. Während es bei Drohnenrennen darum geht, einen Hinderniskurs in der schnellstmöglichen Zeit zu absolvieren, geht es beim Freestyle darum, durch enge Kurven, unter Bäumen, um Hindernisse herum und durch kleine Öffnungen zu navigieren und dabei akrobatische Manöver auszuführen.

C. Profi-Kameradrohnen



Abbildung 7: Beispiel Profi-Kameradrohne

Obwohl die Idee eines unbemannten Luftfahrzeugs bereits mit dem Ersten Weltkrieg datiert ist, haben sich Drohnen für private und gewerbliche Zwecke, so wie wir sie heute kennen, erst in den vergangenen 15 Jahren entwickelt und durchgesetzt. Dieser Trend hat zur Entwicklung eines faltbaren, kompakten und hochwertigen Drohnenmodells geführt, das über zahlreiche „smarte“ Funktionen verfügt. Dies hat in Folge die Attraktivität von Drohnen erheblich erhöht. Merkmale von Drohnen dieser Art sind qualitativ hochwertige Kameras (z. B. mit 20-Megapixel-Standbildern oder 4K-Videofähigkeit). Die Kamera wird mechanisch stabilisiert, um hochqualitative Fotos und Videos zu erhalten, selbst wenn sich die Drohne während der Aufnahme bewegt. Einige Kameras haben Zoomobjektive, andere Wechselobjektive. Dank leistungsstarker Akkus kann die Flugzeit 25 min. oder mehr betragen. Das Kamerabild sowie Navigation und Flugparameter können über einen Monitor oder direkt am Mobiltelefon angezeigt werden. Das bietet dem Fernpiloten die ultimative Kontrolle über die intelligenten Flugmodi. Somit sind der Kreativität keine Grenzen mehr gesetzt.