

# Handout zum Drohnenworkshop



## Wo darf geflogen werden?

Siehe: LuftVO Ab. 5a §21a-f

- Am Tag (bis Ende der Dämmerung) bis **max. 100m** Flughöhe im Luftraum G (unkontrollierter Luftraum) oder bis 50m im Luftraum D (Flugkontrollzonen)
- Über 100m auf Modellflugplätzen (Flugplatzregeln beachten + Kenntnissnachweis) oder mit Ausnahmegenehmigung auch außerhalb von Flugplätzen
- **Bis 2kg** Fluggewicht ist kein Kenntnissnachweis erforderlich und der Flug ist erlaubnisfrei (z.B. DJI Phantom), Eine feuerfeste **Kennzeichnung** der Drohne (Impressum) ist vorgeschrieben. (Ab 5kg sind die Flüge erlaubnispflichtig!)
- Es darf nur in Sichtweite geflogen werden
- Für den Gebrauch muss eine **Haftpflichtversicherung** nach § 49b LuftVG vorliegen!  
Fliegen ohne entsprechende Versicherung kann als unerlaubter Eingriff in den Luftverkehr gewertet werden, was mit fünfstelligen Beträgen geahndet werden kann!!! Zudem lassen sich nicht alle Drohnen versichern; daher sollte man zu namenhaften Herstellern greifen. Günstige No-Name Produkte sind aus versicherungstechnischen meist nicht zulässig.
- Die Datenschutzbestimmungen bei Kameradrohnen sind zu beachten

## Wo darf nicht geflogen werden?

- In der Nähe von Kontrollzonen von Flughäfen oder Flugplätzen (1,5km Abstand)
- Krankenhäusern mit einem Hubschrauberlandeplatz (1,5km Abstand)
- Über Wohngrundstücken (Nur mit Erlaubnis des Eigentümers)
- Über Naturschutzgebieten und Nationalparks
- Der Transport von Gegenständen mit der Drohne ist verboten
- Bei sichtbarem bemanntem Flugbetrieb (Paraglider, Segelflieger, etc.) darf nicht geflogen werden.
- Es darf nicht unter Einfluss von Alkohol oder Drogen geflogen werden
- Es darf keine Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung dargestellt werden. Besteht die Möglichkeit einer Behinderung des Verkehrs, ist eine Drehgenehmigung bzw. Sondernutzungserlaubnis beim Ordnungsamt einzuholen.

## Es muss ein seitlicher Abstand von 100m eingehalten werden zu:

- Menschenansammlungen (ab ca. 12-20 Personen)
- Industrieanlagen
- Bundesfernstraßen, Autobahnen, Bundeswasserstraßen, Bahnanlagen
- Krankenhäusern
- Verfassungsorganen des Bundes oder Landesbehörden, Botschaften, Konsulaten und anderen völkerrechtlichen Organisationen
- Einrichtungen des Maßregelvollzugs & Justizvollzugsanstalten
- Einrichtungen der Schutzstufe 4 nach der Biostoffverordnung
- Unfall- & Einsatzorten der Polizei und Rettungskräfte
- Mobile Truppen und Einrichtungen der Bundeswehr oder anderer militärischer Anlagen
- Anlagen der Energieerzeugung und -Verteilung (z.B. Windräder & Hochspannungsleitungen)

## Sonstiges zur rechtlichen Lage

**Zur Panoramafreiheit:** Beim Einsatz von Kamera-Drohnen sind grundsätzlich unterschiedliche rechtliche Aspekte zu betrachten. Die rechtliche Lage des reinen Fluges stellt dabei nur einen Teilaspekt dar. Insofern muss im Vorfeld auf andere rechtliche Besonderheiten hingewiesen werden. Weitere Informationen sind auf [www.safe-drone.com](http://www.safe-drone.com) zu finden.

- a) Angenommen wir befinden uns an einem Platz von dem wir wissen, dass hier mit einer Drohne geflogen werden darf, dürfen dann auch Fotos mit dieser aufgenommen werden? Im Gesetz steht folgendes:

*§59 UrhG: "Zulässig ist, Werke, die sich bleibend an öffentlichen Wegen, Straßen oder Plätzen befinden, mit Mitteln der Malerei oder Graphik, durch Lichtbild oder durch Film zu vervielfältigen, zu verbreiten und öffentlich wiederzugeben. Bei Bauwerken erstrecken sich diese Befugnisse nur auf die äußere Ansicht. (2) Die Vervielfältigungen dürfen nicht an einem Bauwerk vorgenommen werden."*

Daraus folgt, dass die Panoramafreiheit grundsätzlich nur von öffentlichen Plätzen, aus ohne technische Zuhilfenahme, gegeben ist. Das ist bei einem Drohnenflug nicht mehr der Fall! Sollte also ein Gebäude mithilfe einer Drohne, aus ca. 5m Flughöhe, fotografiert werden, ist dies streng genommen nicht gestattet! Hier könnte bereits eine Urheberrechtsverletzung des Architekten begonnen worden sein. Aus der Hand fotografiert, wäre eine nahezu identische Aufnahme vom öffentlichen Raum aus jedoch kein Problem. Die Panoramafreiheit greift nicht beim Einsatz von technischen Hilfsmitteln, die über ein normales Stativ hinausgehen!

- b) Wie sieht es mit Skyline-Aufnahmen aus?

*§57 UrhG: Zulässig ist die Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe von Werken, wenn sie als unwesentliches Beiwerk neben dem eigentlichen Gegenstand der Vervielfältigung, Verbreitung oder öffentlichen Wiedergabe anzusehen sind.*

Eine Urheberrechtsverletzung kann nur gegen ein bestimmtes Werk vorliegen. Ist also kein Hauptmotiv erkennbar, wie das bei Skyline-Fotos der Fall ist, sind solche Aufnahmen erlaubt. Da bei Skylinefotos die Gesamtheit aller Gebäude zum Werk beiträgt und kein einzelnes Gebäude besonders hervorsteht, kann hier auch keine Urheberrechtsverletzung gegen ein einzelnes Werk erfolgen. Skylinefotos, Stadtpanoramen, Landschaftsbilder, etc. sind alle erlaubt! Auch Firmenlogos, Personen und einzelne Gebäude dürfen grundsätzlich erkennbar sein, solange sie nicht zur Bildaussage maßgeblich beitragen und daher als „Beiwerk“ zu werten sind. Diese Definition ist also etwas schwammig; hier sind ein gewisses Maß an gesundem Menschenverstand und Feingefühl gefragt...

**Achtung der Privats- & Intimsphäre:** Beim Überflug von Gebäuden sollte darauf geachtet werden die Privatsphäre zu achten. So sollten nur Ansichten aufgenommen werden, welche auch vom öffentlichen Raum aus sichtbar wären. Dies ist beispielsweise nicht gegeben, wenn plötzlich der Innenhof ersichtlich wird, welcher von außen nicht zu erraten gewesen ist. In diesem Fall sollte man höher oder weiter weg fliegen, bis keine Details mehr erkennbar sind. Wann dieser Punkt erreicht ist, hängt wieder vom Feingefühl ab. Auch freizügige Personen auf dem Balkon dürfen nicht erkannt werden, aber dies sollte jedem klar sein.

# 10 häufige Rechtsfragen

## 1) Darf ich im Stadtgebiet Frankfurt mit der Drohne fliegen?

JEIN, am 07.04.2017 ist eine neue Verordnung zur Regulierung des Betriebs von unbemannten Fluggeräten in Kraft getreten. Mit dieser Verordnung wird die Informationspflicht bei Drohneneinsätzen bis 5kg im Stadtgebiet Frankfurt am Main aufgehoben, da zukünftig keine Allgemeinverfügung vom zuständigen Regierungspräsidium Darmstadt oder Kassel mehr benötigt wird. In der Praxis kommen jedoch noch weitere Regularien hinzu:

So dürfen weiterhin keine Menschenmengen überflogen werden, zum Uniklinikum muss aufgrund des Hubschrauberlandeplatzes ein Abstand von 1,5km eingehalten werden und zu den ganzen Botschaften in Frankfurt ist ebenfalls ein seitlicher Abstand von 100m einzuhalten. Auch darf der Main nicht überflogen werden, da zu Bundeswasserstraßen ein seitlicher Abstand von 100m einzuhalten ist und auch Wohngebiete sind zu meiden. In der Praxis sind die Möglichkeiten daher stark eingeschränkt. Am Unicampus Westend & Riedberg, am Dom oder in der Tanusstr. auf Höhe des Silvertowers ist das Fliegen grundsätzlich erlaubt, allerdings gilt es Menschenansammlungen zu meiden, sodass man möglichst früh oder am Sonntag solche Unternehmungen anstellen sollte.

Obwohl man gegen keine Vorschriften verstößt, kann es mit Flügen in der Innenstadt dennoch zu erheblichen Problemen kommen. „Besorgte“ Personen informieren die Polizei und da diese mit der Sachlage in der Regel nicht vertraut sind, kommt es häufig zu Komplikationen und unnötigem Ärger. Um Probleme zu vermeiden sollte das zuständige Polizeipräsidium am Vortag informiert werden. Da die meisten Beamten in Bezug auf Drohnen rechtlich nicht genug informiert sind, ist es zu empfehlen möglichst detailliert das Anliegen zu schildern. Für Drohnen unter 2kg ist zwar kein Kenntnissnachweis erforderlich, es schadet aber auch nicht diesen mit anzugeben, sofern einer vorhanden ist. Zunächst sollte bei der örtlichen Polizei angerufen werden, in der Regel bekommt man eine E-Mail Adresse und wird darum gebeten das Anliegen schriftlich einzureichen.

Diese Schreiben könnte wie folgt aussehen:

*„Sehr geehrte Damen und Herren,  
hiermit möchte ich für Morgen den 21.8.2017 einen Drohnenflug anmelden. Dieser soll in der Elisabeth-Selbert-Straße 2 in 63110 Rodgau zwischen 11-13:30 stattfinden und maximal eine Stunde dauern.  
Der Einsatz findet im Umkreis von max 80m um das Gelände der EBARA Pumps Europe S.p.A statt. Die Drohne wird dabei durchgehend innerhalb des unkontrollierten Luftraumes G fliegen und eine Höhe von 90m nicht übersteigen. Der Start- und Landepunkt liegt auf dem Privatgrundstück der EBARA Pumps Europe S.p.A (Elisabeth-Selbert-Straße 2). Fremde Gewerbegrundstücke könnten hierbei überflogen werden, was gemäß der aktuellen Regelung des Betriebes von unbenannten Fluggeräten vom 30. März 2017 und §21b LuftVO allerdings kein Problem darstellt. Wohngrundstücke werden hierbei selbstverständlich nicht überflogen und der nötige Abstand wird beachtet.  
Der Grund für den Flugeinsatz liegt in Gebäudeaufnahmen der EBARA Pumps Europe S.p.A., welche uns für die Aufnahmen, im Rahmen der Webpräsenz, beauftragt hat. Umliegende Gebäude werden auf den Aufnahmen nicht erkenntlich sein. Das Abfluggewicht der Drohne liegt unterhalb von 2kg, Die Nr. der Luffahrzeug Versicherung lautet: 21773 und die Nummer meiner Pilotenlizenz lautet: P-ZIE-458. Sie erreichen mich unter folgender Mobilfunknummer: 01573 7467 155  
Mit besten Grüßen  
Patrick Zasada“*

**2) Darf ich in Gewerbegebieten fliegen?**

**JA**, allerdings müssen auch hier alle Regeln eingehalten werden. Beispielsweise sollte man den nötigen Abstand zu Hochspannungsleitungen einhalten und bei Aufnahmen von Gebäuden sind das Urheberrecht, sowie das Persönlichkeitsrecht, zu beachten. Der Eigentümer sollte daher informiert werden. Vorsicht ist allerdings bei Industriegebieten geboten, hier darf nicht ohne Erlaubnis geflogen werden! Gewerbe- und Industriegebiete lassen sich optisch oft nur schwer voneinander unterscheiden.

**3) Darf ich für Landschaftsaufnahmen über privaten Grundstücken wie Kleingärten fliegen?**

**JA**, private Grundstücke dürfen überflogen werden. Es dürfen allerdings keine Aufzeichnungen des Grundstückes erfolgen, da das Persönlichkeitsrecht zu achten ist. Private Grundstücke dürfen allerdings nur überflogen werden, wenn es sich nicht um Wohngrundstücke handelt. Der Überflug von Grundstücken, welche in erster Linie dem Wohnen dienen, ist verboten! Bei Gewerbeobjekten, Lagerhallen oder Kleingärten ist dies allerdings nicht gegeben. Somit ist der Überflug über Kleingärten erlaubt, allerdings sehen dies viele Kleingärtner anders ;)

**4) Darf ich ein Konzert von oben filmen, sofern ich außerhalb des Konzertgeländes starte?**

**NEIN**, es ist nicht erlaubt über Menschenansammlungen zu fliegen! Der Mindestabstand beträgt 100m.

**5) Darf ich über einer Landstraße schwebend Bilder von oben machen?**

**JA**, sofern alle anderen Regeln eingehalten werden.

**6) Darf ich die B486 ganz kurz überfliegen um ein anderes Ziel zu erreichen?**

**NEIN**, Bundesstraßen und Autobahnen dürfen nicht überflogen werden, außerdem muss ein seitlicher Abstand von 100m gewährleisten sein. Da sich Bundes- von Landstraßen optisch nicht unbedingt unterscheiden, ist hier Vorsicht geboten!

**7) Darf ich nachts über einem Feld fliegen um das Leuchten einer entfernten Stadt zu fotografieren?**

**NEIN**, Nachtflüge sind genehmigungspflichtig. Ohne weiteres darf in der Dunkelheit nicht geflogen werden.

**8) Bei Luftaufnahmen einer gotischen Kirche ist im Hintergrund ein Einfamilienhaus in einem Wohngebiet erkennbar, darf ich das Bild veröffentlichen?**

**JA**, wenn die Kirche das Hauptmotiv darstellt und das Haus im Hintergrund zu sehen ist, handelt es sich nach §57 UrhG um unwesentliches Beiwerk, da es nicht zur Bildaussage beiträgt und es sich kaum verhindern ließ dieses nicht mit aufzunehmen. Gemäß §64 UrhG wurde an der alten Kirche, obwohl keine Panoramafreiheit bestand, das Urheberrecht nicht verletzt, da davon auszugehen ist, dass der Architekt vor mehr als 70 Jahren verstorben ist.

**9) Ich wohne in einem Reihenhaus innerhalb eines Wohngebietes, darf ich die Drohne in meinem Garten steigen lassen?**

**JA**, solange das Nachbarsgrundstück nicht überflogen oder gefilmt wird.

**10) Ich befinde mich 1,7 Kilometer von einem Flughafen entfernt, darf ich fliegen?**

**JA**, zu einem Flughafen muss ein Abstand von 1,5km eingehalten werden. Danach ist das fliegen generell gestattet. Allerdings ist es sehr wahrscheinlich, dass man sich immer noch in einer Flugkontrollzone bzw. im Luftraum D befindet. Die maximale Aufstiegshöhe ist daher auf **50m** begrenzt! Zudem sollte sich die Drohne nicht weiter als 200m vom Piloten entfernen, um sicherzugehen, dass diese nicht in eine Flugverbotszone eindringt. Es wird dringend empfohlen die DFS Drohnen App bzgl. Der rechtlichen Lage zu befragen.

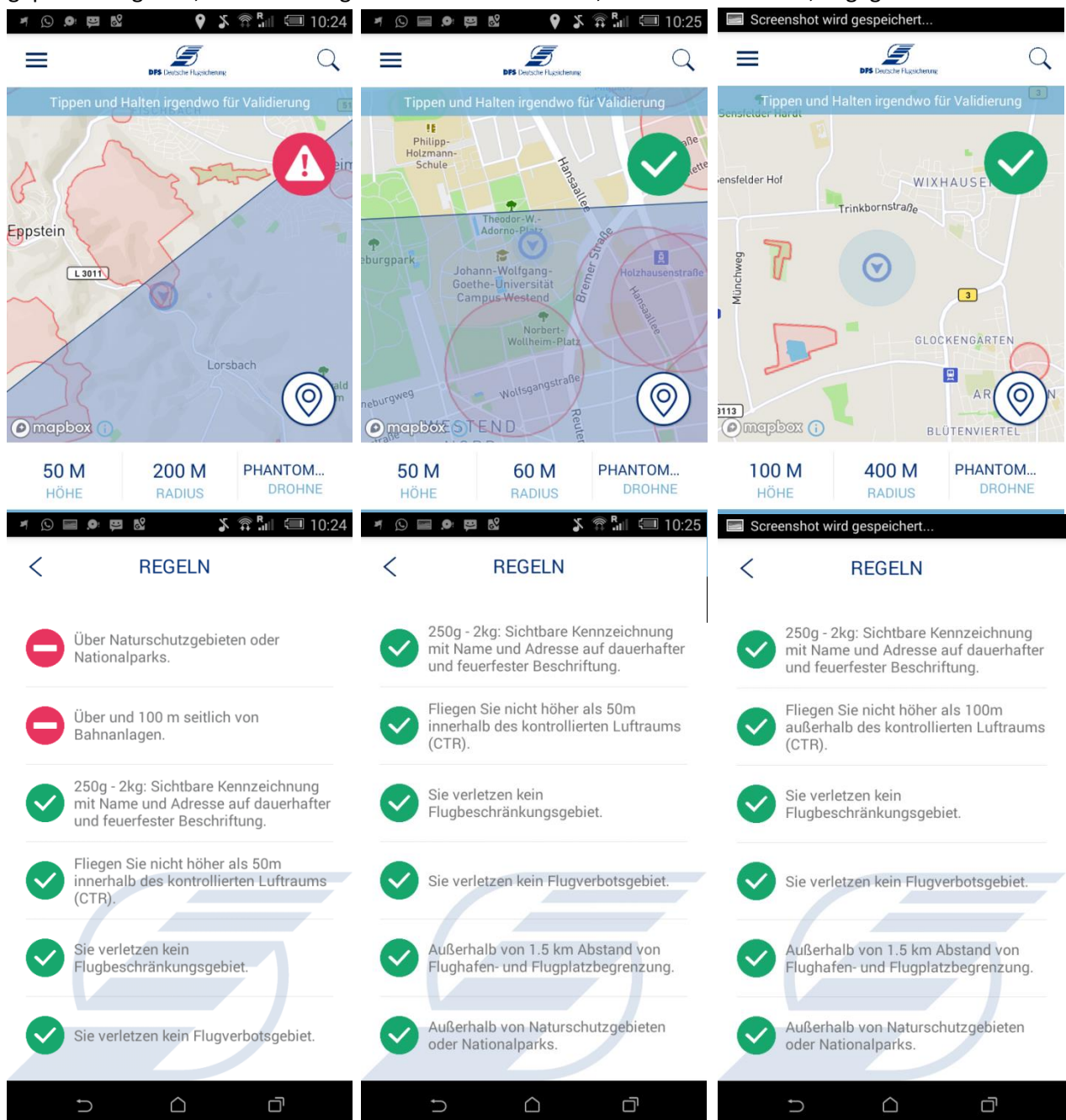
# Apps

Zum sicheren Fliegen mit Drohnen sind im Grunde genommen zwei Apps dringend zu empfehlen:

- **DFS-DrohnenApp**  
Die offizielle App von der Deutschen Flugsicherung hilft Abhilfe bei Fragen zur rechtlichen Lage eines Drohnenfluges an einer bestimmten Lokation.
- **UAV Forecast für Android oder iOS**  
Da die magnetische Sonnenaktivität die Elektronik der Drohne stark beeinträchtigen kann, sollte diese App immer zur aktuellen Wettersituation befragt werden. Andere Wetter-Apps geben nämlich keine Auskunft über die Kp. Dies ist eine Wetter-App für Drohnenpiloten.

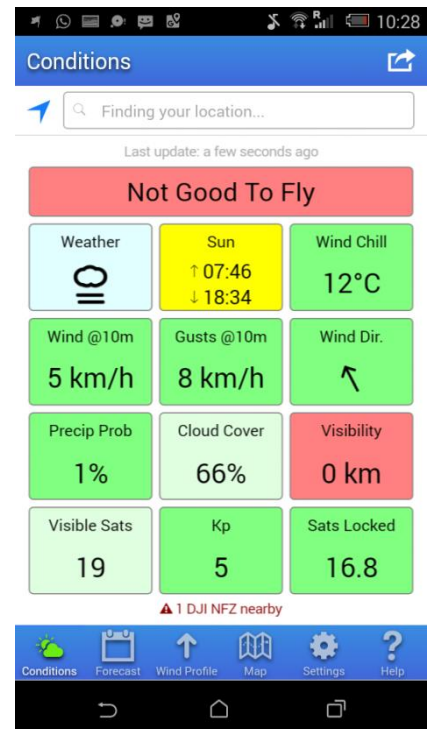
## DFS-Drohnen App:

Die App der Deutschen Flugsicherung gibt eine detaillierte Auskunft über die rechtliche Lage. Die geplante Flughöhe, sowie der Flugradius sollten im Vorfeld, unten im Bildschirm, angegeben werden.



## UAV Forecast:

Diese App ist eine Wetter App speziell für Drohnenpiloten. Die Besonderheit liegt darin, dass diese App Auskunft über die magnetische Aktivität der Sonne liefert. Die Sonnenaktivität kann die Elektronik der Drohne stören, den Kompass irritieren und das GPS Signal verfälschen, was im schlimmsten Fall zum Absturz der Drohne führen kann. Der Kp-Index gibt Auskunft über die Sonnenaktivität Werte von 1-4 sind absolut sicher, Ab einem Wert von 6, sollte jedoch auf keinen Fall mehr geflogen werden! In dem Beispiel rechts, liegt der Kp-Wert gerade noch im Rahmen. Die Flugbeschränkung ergibt sich aufgrund der geringen Sichtweite durch das nebelige Wetter.



## Sonstige Sicherheitshinweise

**Lagerung der Akkus:** Moderne Akkus für Drohnen sind intelligente softwaregesteuerte LiPo-Hochleistungsakkus. Trotz enormer Sicherheitsauflagen kann es immer wieder zu technischen Defekten kommen. Im Grunde genommen geht von allen Akkus ein Grundrisiko aus, doch aufgrund der enormen Energiedichte von Drohnen-Akkus, besteht im Falle einer Explosion eine besonders große Gefahr.

Solche Akkus sollte daher so programmiert werden, dass diese sich nach einer Woche selbstständig entladen. Besser ist es, diese von vorneherein nicht voll aufgeladen über längere Zeit zu Lagern. Idealerweise sollten diese bei einer Akkuladung von ca. 20-25% an einem schattigen Ort gelagert werden. Akkus müssen in feuerbeständigen [Explosionsschutztaschen](#) aufbewahrt werden.

**Vor dem ersten Flug:** Bevor man loslegt sollte man sich einen Überblick im Handbuch verschaffen. Bei Drohnen handelt es sich keinesfalls um Spielzeuge, sondern um Luftfahrzeuge die in der Lage sind Menschen tödlich zu verletzen! Hierzu gibt es auch zahlreiche [Youtube Tutorials](#).

Am Anfang sollten alle Sensoren kalibriert werden; die Return-to-Home Funktion sollte so eingestellt werden, dass die Drohne zuerst auf eine sinnvolle Sicherheitshöhe (z.B. 50m) steigt um einen Crash auszuschließen; zum Üben sollte man auf einem weiträumigen Feld im Beginner-Mode anfangen.

## Kaufempfehlung

Es gibt zahlreiche Drohnen auf dem Markt, daher fällt die Entscheidung oft nicht leicht. Wie im Vorfeld erwähnt sollte man aus versicherungstechnischen Gründen nicht das günstigste Modell kaufen. Diese lassen sich ggf. nicht versichern und das Fliegen ohne eine entsprechende Drohnenversicherung kann mit fünfstelligen Beträgen geahndet werden. Eine gebrauchte *DJI Phantom 3 Standard* ist bereits für 200€ zu haben und stellt einen guten Einstieg dar. Die beiden bekanntesten Hersteller sind Yuneec und DJI. Yuneec Drohnen sind deutlich günstiger, dafür aber auch schlechter verarbeitet. Die Bildqualität entspricht der einer Actioncam und die meisten Yuneec Drohnen sind verhältnismäßig groß. DJI ist hingegen der aktuelle Marktführer und bietet derzeit qualitativ hochwertige und kompakte Modelle mit einem guten Preis-Leistungsverhältnis. Zwar sind DJI Drohnen etwas teuer dafür hat man hier auch aber mehr Qualität und einen sehr guten Kundenservice.

Es gibt sehr gute Drohnen mit Wechselobjektiven und Vollformatsensoren, welche aufgrund Ihrer Preis- und Gewichtsklasse aber eher gewerblich tätigen Profis vorbehalten sind. Dann gibt es noch sehr kleine und leichte Drohnen, welche eher für Sportler und Reisende gedacht sind, aber den Ansprüchen eines Hobbyfotografen, was die Bildqualität betrifft, keinesfalls gerecht werden. Für alle die eine Drohne in erster Linie zum hobbymäßigen Fotografieren oder Filmen verwenden möchten kommen daher nur wenige Modelle infrage. Die Drohne sollte nicht zu teuer sein, über einen ausreichend großen Sensor und eine gute Bildqualität verfügen, RAW-Dateien unterstützen, die Kameraeinstellungen sollten sich auch manuell einstellen lassen, die Drohne sollte eine ausreichende Flugzeit von mindestens 25-30min liefern und über intelligente Flugmodi (z.B. Active Track) für Videoaufnahmen verfügen, sie sollte stabil in der Luft liegen um wackelfreie Aufnahmen auch bei Wind zu ermöglichen, sie sollte über Sensoren verfügen um einen unbeabsichtigten Crash zu verhindern und die Drohne sollte halbwegs kompakt verstaut werden können, um sie auch in die Flugzeugkabine nehmen zu können. Insofern kommen derzeit nur zwei Modelle infrage:

- **[DJI Mavic Pro Grau](#) oder [Platinum](#)**

Die Mavic Drohne ist eine sehr kleine und kompakte Drohne die, aufgrund ihres Klappmechanismus, in jeden Rucksack passt. Die graue Version ist etwas günstiger, die neuere Platinum Version ist hingegen leiser und kann wenige Minuten länger fliegen. Die Mavic verfügt über einen 1/2,3" Sensor und ist von der Bildqualität mit einer Kompaktkamera vergleichbar. RAW-Dateien und 4K Videos werden unterstützt. Zum Reisen und für kleine Wanderungen ist diese Drohne perfekt, allerdings wird ein separates Smartphone benötigt, welches in die Steuerung geklemmt wird und als Bildschirm dient. Zudem muss eine relativ rechenintensive App auf dem Smartphone installiert werden, weshalb nicht jedes Handy einwandfrei mit der App funktioniert. Um nicht durch Benachrichtigungen oder Anrufe gestört zu werden, sollte das Handy vor dem Flug in den Flugmodus versetzt werden!

- **[DJI Phantom 4 Pro+ weiß](#) oder [Obsidian \(schwarz\)](#)**

Die Phantom 4 Pro spielt schon fast in der professionellen Liga mit. Mit Ihrem 1 Zoll 20 MP Bildsensor ist sie mit Kameras wie der Nikon 1 vergleichbar. Die Bildqualität lässt sich mit der von kleineren DSLR's wie der D5300 oder 700D messen. Die 20 MP großen RAW Dateien haben einen großen Dynamikumfang und die Kamera ist auch bei Dämmerung rauscharm. Full-HD Videos werden mit bis zu 120 fps unterstützt und 4K Videos mit bis zu 60 fps. Selbst bei sehr starkem Wind liegt die Drohne, dank zahlreicher Sensoren und GPS, perfekt in der Luft und das Bild bleibt immer ruhig. Die Drohne verfügt über Hinderniserkennungssensoren in fünf Raumrichtungen und der Bildschirm ist fest verbaut; ein separates Smartphone wird daher nicht benötigt. Was Sicherheit, Bildqualität und Flugeigenschaften angeht, ist sie der Mavic überlegen. Allerdings wiegt die Phantom auch mehr und lässt sich nicht so gut verstauen. Während die Mavic in jede Tasche passt wird für die Phantom 4 Pro ein, immerhin handgepäcktauglicher, 40cm x 33cm x 22cm großer Transportkoffer benötigt. Die schwarze Version ist am Himmel übrigens besser erkennbar.