



## Drohnen

Drohnen, oder auch Multicopter genannt, werden immer beliebter sowie im Hobby- also auch im beruflichen Bereich. Die Qualität der mitgeführten Kameras ist selbst bei den Drohnen im mittleren Preisbereich so beeindruckend, dass die Aufnahmen durchaus auch für gehobene Ansprüche ausreichen. In diesem Foto-Tipp schaffen wir einen kleinen Überblick, was Sie beim Kauf beachten sollten.

Die grundsätzliche Unterscheidung der Drohnen beginnt mit der Anzahl der Propeller. Die gängigsten Geräte besitzen 4 Propeller (Quadrocopter), einige 6 Propeller (Hexacopter) und wenige Profimodelle 8 Propeller (Octocopter).

### Drohnen ohne Kameras

Diese, eher als Spielzeug gedacht, siedeln sich im unteren Preisbereich an. Sie gibt es für den Indoor- und Outdoor-Bereich und können zum Teil mit dem Smartphone gesteuert werden. Die Reichweite ist stark begrenzt.



Der Gimbal trägt entscheidend zur Qualität der Aufnahmen bei! Lassen Sie sich nicht durch tolle technischen Daten der Kamera blenden, wenn die Kamera-Aufhängung mangelhaft ist, sind die Aufnahmen trotz hoher Auflösung unbrauchbar. Der Gimbal ist eine technisch sehr ausgefeilte Komponente und besitzt mehrere Motoren und Sensoren, um die Kamera immer in ruhige Lage zu versetzen. Möchte man brauchbare Aufnahmen bekommen, darf hier nicht gespart werden. Nur leider lässt sich ein Gimbal nicht so schön in technischen Daten „verpacken“ wie eine Kamera ... Hier muss man auf die Angaben der Hersteller vertrauen.

### Drohnen mit Kameras

Das ist sicher die interessanteste und gängigste Variante. Die Kameras sind auf einem sogenannten „Gimbal“ aufgehängt. Dieser hat die Aufgabe, die Kamera während des Fluges ruhig zu halten.



### Unterscheidung der Kameras

#### Auflösung

Der erste Blick fällt sicher auf die Auflösung: Hier gibt es im Videobereich HD (1080 x 1920 Pixel, auch 2k genannt) und UHD (4096 x 2160 Pixel, auch 4k genannt). Die Kameras mit hoher Auflösung auszustatten, ist heute auch kostenmäßig kein Problem – die Aufhängung ist entscheidend!

Natürlich möchte man nicht nur Videos machen, sondern auch Standbilder. Diese sollen dann in einer höheren Auflösung erfolgen. Bilder aus einem Video zu erstellen ist zwar möglich, aber durch die starke Kompression der Videodaten qualitativ nicht so gut. Die Auflösung der Standbilder sollten mit mindestens 12 Megapixeln erfolgen.

## Bildrate

Im Weiteren gibt es für die Videoaufnahmen noch die Angabe der Anzahl der Bilder pro Sekunde (FPS – Frames per Second). Hier gibt es 30 oder 60 Bilder pro Sekunde, oft auch in Hertz (Hz) angegeben. Je mehr Bilder pro Sekunde aufgezeichnet werden können, desto flüssiger können schnelle Bewegungen dargestellt werden. Allerdings erhöht sich das Datenvolumen erheblich und man muss für sich austesten, ob das Verhältnis passt.

## Sensorgröße

Wie bei den normalen digitalen Kameras gibt es auch bei den Foto-Drohnen unterschiedliche Sensorgrößen. Einfach gesagt: Je größer der Sensor, desto besser ist das Bild, vor allem bei Aufnahmen unter ungünstigen Lichtverhältnissen (Dämmerung, Nachtaufnahmen etc.). Natürlich macht sich ein größerer Sensor (z.B. 1-Zoll-Chip) auch beim Preis bemerkbar.

## Bildübertragung

Richtig Spaß macht eine Drohne, wenn das Bild der Kamera direkt auf die Steuerung des Piloten übertragen wird! Man nennt diese Funktion „FPV – First Person View“, also die Sicht, die man hätte, wenn man in der Drohne in der ersten Reihe sitzen würde. Diese Übertragung geschieht in der Regel mit W-LAN und wird auf das Smartphone oder Tablet gefunkt. Da W-LAN aber auch störanfällig ist, entwickeln die Drohnenhersteller auch eigene Funk-Systeme, die aber mit dem Smartphone kompatibel sind. Hier lohnt sich ein Blick auf die (theoretische) Reichweite, die aktuell ca. 1 bis 7 Kilometer betragen kann. Allerdings wird hier in „FCC“ und „CE“ unterschieden. Diese Einheiten bezeichnen die Sendeleistungen, in Europa ist nur CE zugelassen. Das heißt, man darf die (umschaltbare) FCC-Leistung gar nicht benutzen. Mal davon ganz abgesehen, ist es rechtlich sowieso nur möglich, auf Sicht zu fliegen ...

Wer das Bilderlebnis noch intensiver haben möchte, kann sich eine FPV-Brille zulegen. So hat man das Gefühl, wirklich direkt im Cockpit zu sitzen. Allerdings „gaukelt“ man dann dem Gehirn Bewegungen vor, die man selbst mit dem Körper gar nicht macht. Das kann zu Übelkeit führen und ist nicht jedermanns Sache.

Beachten Sie unbedingt die neue Drohnenverordnung, wenn Sie mit Brille fliegen! Sie benötigen eventuell eine zweite Person zur Kontrolle des Fluggerätes!



## Ausstattungen von Drohnen

- **GPS** sollte Standard sein, damit die Drohne selbständig zum Startpunkt zurück findet und eventuell vorgeplante Flugrouten abfliegen kann
- **Akkulaufzeit:** 20 bis 30 Minuten sind heute möglich. In der Regel sind aber Akkus austauschbar, so erhöht ein Ersatzakku die Laufzeit erheblich
- **Hindernisvermeidung:** In manchen Drohnen sind extra Sensoren verbaut, um Hindernisse zu erkennen und zu umfliegen
- **POI umkreisen:** Damit ist es möglich, bestimmte Objekte (Point of interest) zu umkreisen
- **Watch me/Follow me-Funktion:** Möchte man zum Beispiel beim Sport von der Luft aus gefilmt werden, ist das sicher eine interessante Option



## Rechtliche Aspekte

Seit dem 7. April 2017 ist in Deutschland eine neue Drohnen-Verordnung in Kraft getreten. Diese ist unbedingt zu berücksichtigen. Hier ein Auszug:

### Gewichtsklasse:

**Es wird in 3 Gewichtsklassen unterschieden:**

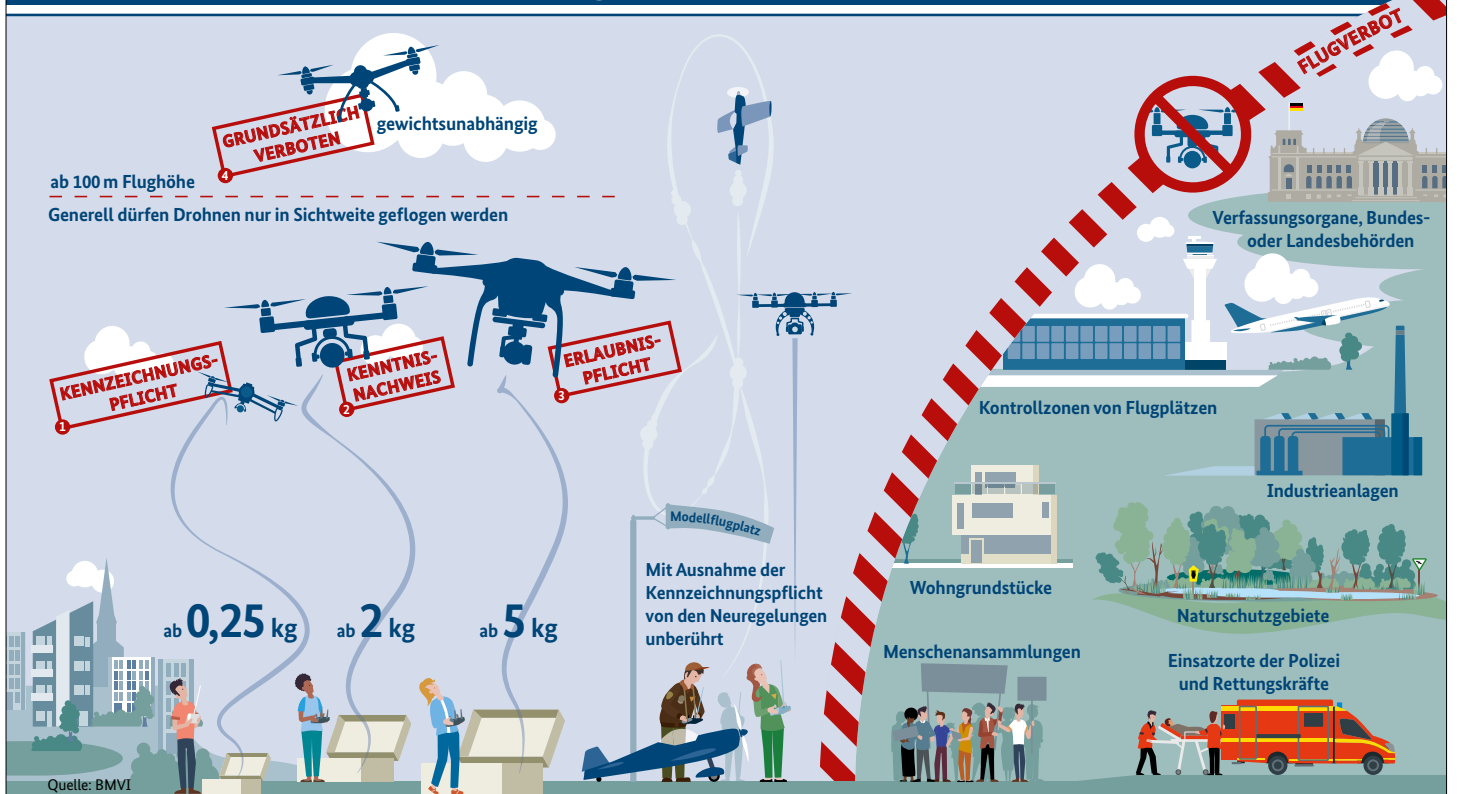
Bei einem Startgewicht ab **250 g** gilt eine Kennzeichnungspflicht. Es muss eine Plakette mit Namen und Adresse des Eigentümers angebracht werden.

Bei einem Startgewicht ab **2000g** gilt zudem eine Kenntnissnachweispflicht. Der Pilot muss, wenn er außerhalb eines Modellflugplatzes fliegt, besondere Kenntnisse vorweisen können.

Ab **5000g** Startgewicht wird eine spezielle Genehmigung der Landesluftfahrtbehörde benötigt.



## Die neue Drohnen-Verordnung



- 1 Kennzeichnungspflicht: Ab 0,25 kg muss eine Plakette mit Namen und Adresse des Eigentümers angebracht werden – auch auf Modellfluggeländen.
- 2 Kenntnisnachweis: Ab 2,0 kg müssen besondere Kenntnisse nachgewiesen werden.
- 3 Erlaubnispflicht: Ab 5,0 kg wird eine spezielle Erlaubnis der Landesluftfahrtbehörde benötigt.
- 4 Grundsätzlich verboten: Ab 100m dürfen Drohnen nur fliegen, wenn eine behördliche Ausnahmeerlaubnis bei den Landesluftfahrtbehörden eingeholt wurde.

Weitere Überflugverbotsbereiche siehe: [www.bmvi.de/drohnen](http://www.bmvi.de/drohnen)

### Grundsätzlich zu beachten gilt:

- Drohnen und Modellflugzeuge dürfen nur auf Sichtweite geflogen werden
- Es darf außerhalb von Modellflugplätzen nicht über 100 Meter Höhe geflogen werden. Eine Genehmigung kann von der Landesluftfahrtbehörde beantragt werden, falls höher geflogen werden soll
- Drohnen müssen bemannten Luftfahrzeugen ausweichen
- Es dürfen keine Einsatzorte von Polizei und Rettungskräften überflogen werden
- Es dürfen keine Menschenansammlungen, Hauptverkehrswege und An- und Abflugbereiche von Flugplätzen überflogen werden
- Es dürfen keine Wohngrundstücke überflogen werden
- Es dürfen keine Naturschutzgebiete, Industrieanlagen, sowie Bundes- oder Landesbehörden überflogen werden

Gewerbliche Nutzer brauchen für den Betrieb von Drohnen bisher eine Erlaubnis – unabhängig vom Gewicht. Künftig ist für den Betrieb von Drohnen unterhalb von 5 kg grundsätzlich keine Erlaubnis mehr erforderlich.

Dies ist nur ein kleiner Ausschnitt aus der Verordnung. Informieren Sie sich unbedingt vor dem Start direkt beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur:

[www.bmvi.de/drohnen](http://www.bmvi.de/drohnen)

Händlerlogo

Alle im Foto-Tipp erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Alle Rechte, auch Übersetzungen, sind vorbehalten. Reproduktionen gleich welcher Art, ob Fotokopie, Mikrofilm oder Erfassung in Datenverarbeitungsanlagen, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers. Aus der Veröffentlichung kann nicht geschlossen werden, dass die beschriebene Lösung oder verwendete Bezeichnung frei von gewerblichen Schutzrechten Dritter ist.

Herausgeber: Jens Kestler, [www.digitalfotokurs.de](http://www.digitalfotokurs.de)