

*Das*  
**HANDBUCH** *für*  
**DROHNEN**  
**PILOTEN**



ISBN 978-3-8094-4078-9

#### 1. Auflage

© dieser Ausgabe 2019 by Bassermann Verlag, einem Unternehmen der Verlagsgruppe Random House GmbH, Neumarkter Straße 28, 81673 München

Die englische Erstausgabe wurde erstmals 2016 von ILEX, einem Imprint von Octopus Publishing Group Limited, Carmelite House, 50 Victoria Embankment, London EC4Y 0DZ publiziert.

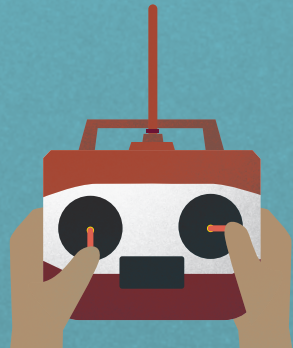
Titel der englischen Originalausgabe:  
The Drone Pilot's Handbook  
Gestaltung, Layout und Text Copyright  
© Octopus Publishing Group 2016  
Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Verwertung der Texte und Bilder, auch auszugsweise, ist ohne die Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung und für die Verarbeitung mit elektronischen Systemen.

Sollte diese Publikation Links auf Webseiten Dritter enthalten, so übernehmen wir für deren Inhalte keine Haftung, da wir uns diese nicht zu eigen machen, sondern lediglich auf deren Stand zum Zeitpunkt der Erstveröffentlichung verweisen.

Projektleitung dieser Ausgabe: Dr. Iris Hahner  
Übersetzung: SAW Communications, Rena Herbig  
Redaktion und Producing: SAW Communications,  
Redaktionsbüro Dr. Sabine A. Werner, Mainz  
Satz: SAW Communications in Zusammenarbeit  
mit Katrin Pfeil, Mainz  
Umschlaggestaltung: Atelier Versen, Bad Aibling  
Herstellung: Elke Cramer

Printed in China



ADAM JUNIPER

Das  
**HANDBUCH** für  
**DROHNEN**  
**PILOTEN**

**Basics**

**Praxis**

**Regeln**

**Technik**

**B**assermann

Einführung ..... 6

# 1

## Grundbegriffe 10

Wo kommen denn die Drohnen her? ... 12  
 Sind sie legal? ..... 14  
 Das ist also eine Drohne ..... 16  
 Drinnen fliegen ..... 18  
 Spielzeughrohnen ..... 20  
 250er-Klasse ..... 22  
 Fliegende Augen ..... 24  
 Profidrohnen ..... 26  
 Hochprofessionell ..... 28  
 Wie man es auch dreht ..... 30  
 Tricopter: Regelbrecher ..... 32  
 Controller ..... 34  
 Wie sie fliegen ..... 36  
 Sichtweite ..... 38  
 Telemetrie ..... 40  
 First Person View (FPV) ..... 42

# 2

## Flugpraxis 44

Simulatoren ..... 46  
 Flugmodi ..... 48  
 Einfache Modi ..... 50  
 Zu Hause vor dem Flug ..... 52  
 Der Akku ..... 54  
 Der optimale Standort ..... 56  
 Ein- und ausschalten ..... 58  
 Start ..... 60  
 Die Position halten ..... 62  
 Zweidimensional denken ..... 64  
 Im Kreis ..... 66  
 Die liegende Acht ..... 68  
 Orbit ..... 70  
 Salto ..... 72

# 3

## Im Hangar 74

Schwerpunkt ..... 76  
 Frequenzen ..... 78  
 Propeller ..... 80  
 Propellerschutz ..... 82  
 Trimmen ..... 84  
 Gimbals ..... 86  
 Feintuning ..... 88  
 Optischer Fluss ..... 90

## 4

### Im Einsatz

92

Luftaufnahmen .....	94
Videos .....	96
Drohnie .....	98
Die Follow-me-Funktion .....	100
Auslieferung .....	102
Flashmob mit Drohnen .....	104
Rennen fliegen .....	106
Rennen veranstalten .....	108
Suchen und retten .....	110
Landkarten .....	112
3-D-Karten .....	114
Autonomes Fliegen .....	116

## 5

### Sicherheit

118

Wo darf ich fliegen? .....	120
Wind .....	122
Tiere .....	124
Vogelschlag .....	126
Kollision mit einem Flugzeug .....	128
Behörden .....	130
Luftraum .....	132
Rechtliche Haftung .....	134
Gewerbliche Drohnen .....	136
Nachrichten .....	138

## 6

### Fotografie

140

Drohnenkameras .....	142
Belichtung .....	144
Privatsphäre .....	146
Kleine Welten .....	148
Die Wahl des Objektivs .....	150
Akkupflege .....	152
Glossar .....	154
Register .....	158
Dank .....	160

# EINFÜHRUNG

---

*Am 19. September des Jahres 1783 widerfuhr* einem Schaf etwas höchst Ungewöhnliches. Es hing neben einer Ente und einem Hahn in der Luft. Von dort aus konnte der wollige Vierbeiner auf 130 000 Menschen, darunter König Ludwig XVI. und Marie Antoinette, hinabblicken, die verblüfft zu ihm hinaufstarrten – oder eigentlich zu dem Heißluftballon, der ihn trug. Es war der Ballon der Brüder Montgolfier, und erst als das Schaf – es hieß Montauciel – wohlbehalten zur Erde zurückgekehrt war, sollten auch Menschen ihn besteigen.

Gut 100 Jahre, nachdem Menschen erstmals auf diese Weise vom Boden abgehoben waren, unternahmen Orville und Wilbur Wright ihren berühmten ersten motorisierten Flug in Kitty Hawk. Ihr Flugzeug war kaum mehr als ein motorisierter Drachen, aber in ihm bewegte sich zum ersten Mal ein Mensch gezielt durch die Luft. Nicht einmal 70 Jahre später hinterließ ein Mensch seinen Fußabdruck auf dem Mond. Das unglaubliche Entwicklungstempo mag



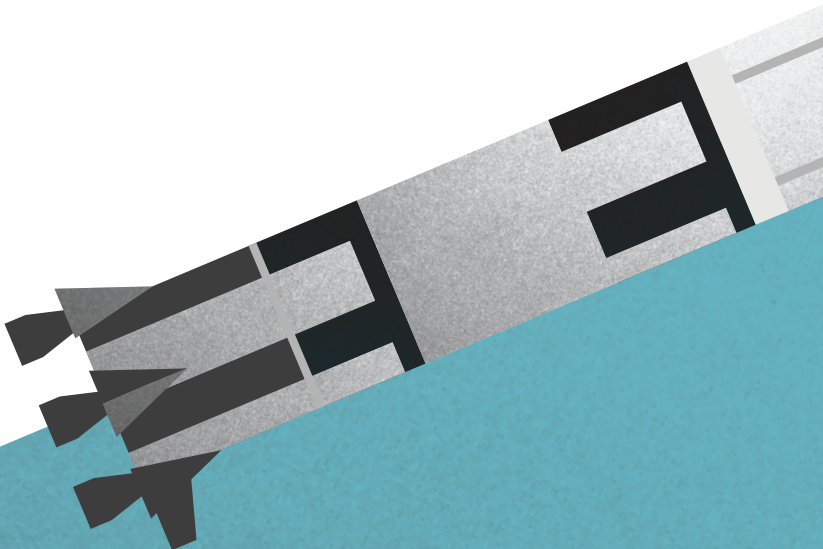
sich verlangsamt haben, dafür wurde das Fliegen demokratisiert. Inzwischen kannst du dich den neuen Pionieren der Lüfte anschließen, wo immer Drohnen verkauft werden.

Copter sind eine ganz neue aufregende Kategorie von Geräten, die innerhalb von etwa fünf Jahren fast aus dem Nichts aufgetaucht sind und Speed-Freaks genauso wie Fotografen und Filmemachern einen faszinierenden Tummelplatz bieten. Landwirte, Forscher und Energieversorger haben in ihnen einen neuen Weg zum Sammeln wichtiger Daten gefunden, und Rettungsdiensten bieten sie einen fantastischen Überblick – vielleicht liefern sie bald sogar Pakete aus.



Von der Sache mit den Paketen einmal abgesehen, scheint vom Nutzwert der Copter aber bei den Massenmedien bislang wenig angekommen zu sein. Stattdessen konzentrieren die sich auf verschiedenste Risiken und Gefahren: „Beinahe-Zusammenstoß mit Passagierjet“ oder „Drohne stürzt auf Stadionbesucher“. Neben der Struktur der profitabhängigen Medien mit ihrem altbekannten Negativismus und der jahrzehntelangen Verknappung der redaktionellen Ausstattung ist die Hauptursache dafür aber recht einfach zu benennen: Idioten an der Steuerung. Zumindest daran können wir arbeiten.

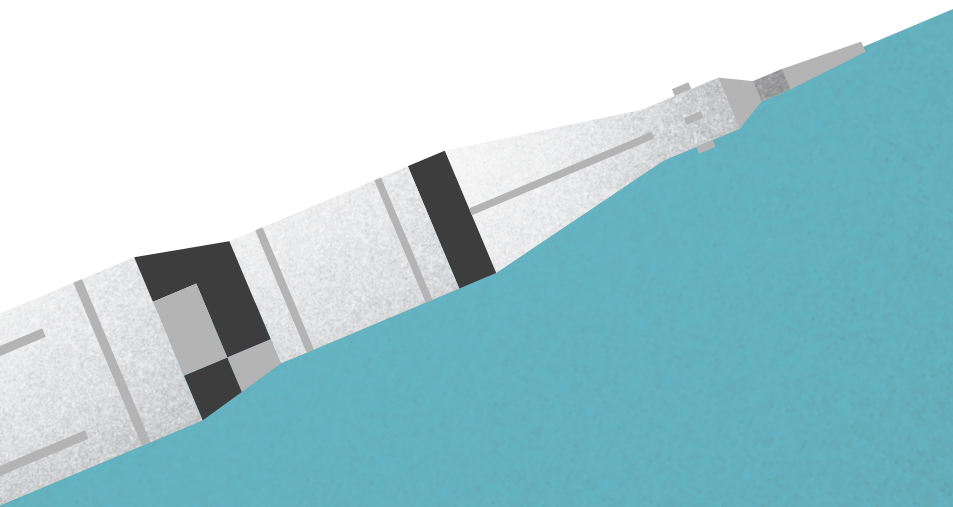
Ein wichtiges Ziel dieses Buches ist es, Drohnenpiloten zu zeigen, wie sie ihr Gefährt betreiben können, ohne etwas Dummes anzustellen. Drohnen sind noch recht neu, und jedes Missgeschick sollte vermieden werden, das den Gesetzgebern





einen Anlass bieten würde, ihren Betrieb ganz zu verbieten. Denn das wäre ausgesprochen schade für eine aufregende Technik, die neben all dem Spaß, den sie bietet, auch das Potenzial hat, das Leben besser zu machen.

Das Buch möchte dir zeigen, wie man sich als Drohnenpilot verhält.



Updates, Rezensionen, Tutorials und Videos auf [www.tamesky.com/handbook](http://www.tamesky.com/handbook).



# **GRUND- BEGRIFFE**

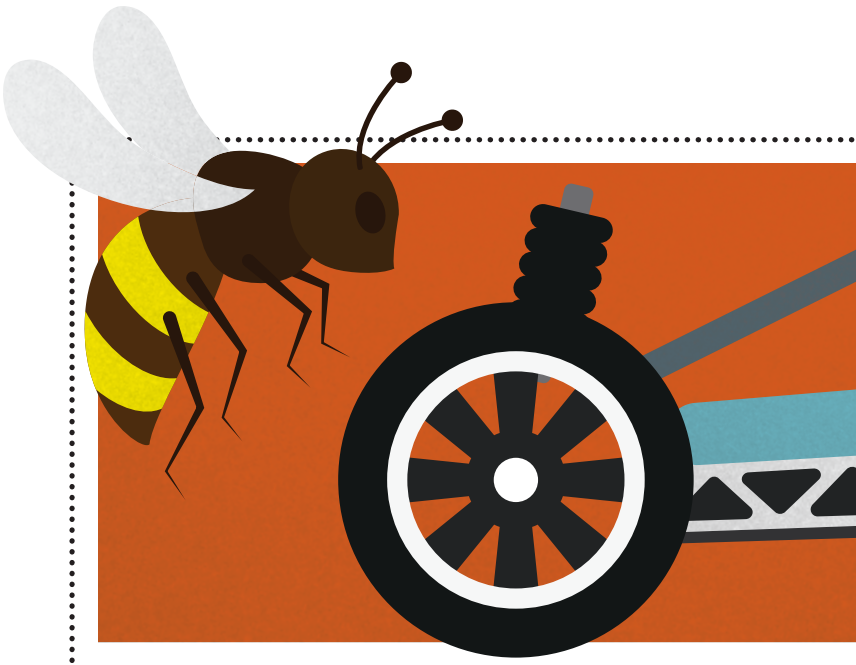


# WO KOMMEN DENN DIE DROHNEN HER?

---

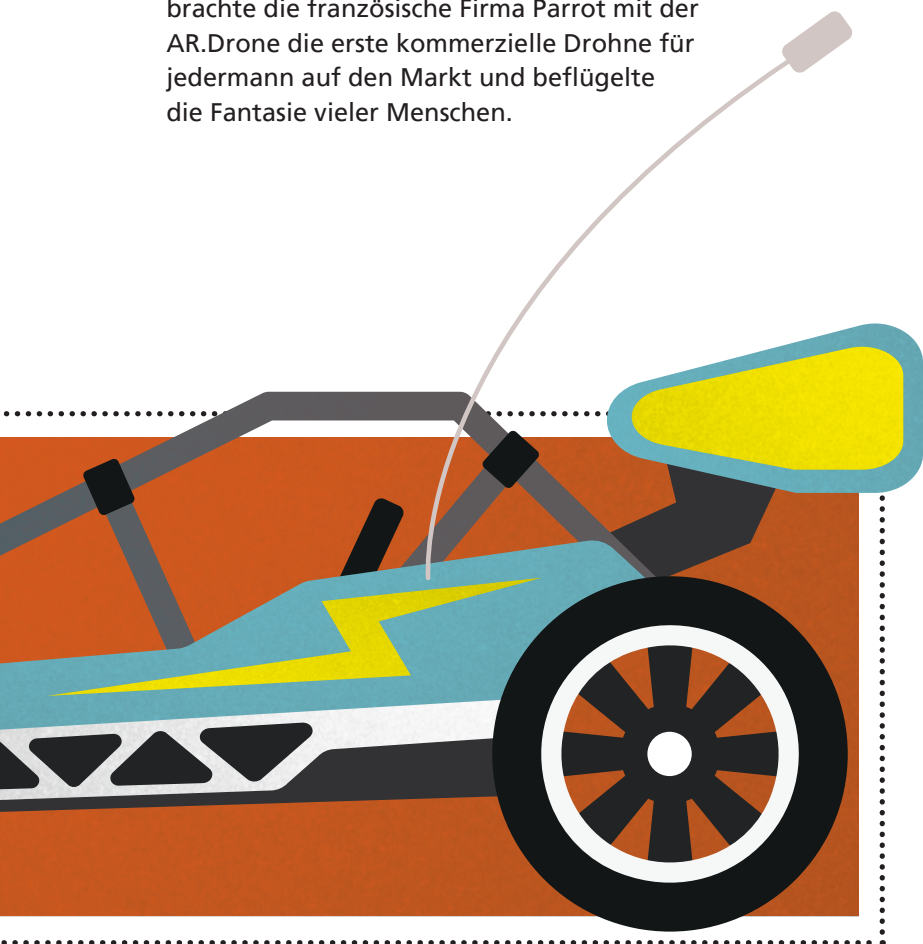
**Wenn Mami Drohne und Papi Drohne sich ganz lieb haben ...**

*Manche meinen, eine Drohne sei eine Mischung aus ferngesteuertem Auto und besonders wütender Hornisse. Das ist gar keine so falsche Annahme. Natürlich haben die ferngesteuerten Autos, Boote, Flugzeuge und vor allem Hubschrauber einen Anteil an der Entwicklung der Drohnen. Die eigentliche Innovation geht aber*



auf die Wii von Nintendo und die Entwicklung der Smartphones zurück. Die Sensoren, die Multi-copter brauchen, um Position, Richtung und Neigung zu bestimmen, werden auch in diesen Geräten in immer größerer Anzahl verbaut und dadurch immer kleiner und preiswerter.

Irgendwann haben Bastler begonnen, sich sehr eingehend mit der Fernbedienung der Nintendo Wii auseinanderzusetzen, und im Jahr 2010 brachte die französische Firma Parrot mit der AR.Drone die erste kommerzielle Drohne für jedermann auf den Markt und beflügelte die Fantasie vieler Menschen.





# SIND SIE LEGAL?

---

## Drohnen sind legal, aber Dummheit gehört verboten

*Im Kapitel „Sicherheit“ werden diese Aspekte noch genauer erläutert. Grundsätzlich solltest du dich aber nicht von manchen aufgeregten Beiträgen in den Medien verwirren lassen. Die Drohnen, die man legal kaufen kann, darf man auch legal fliegen. In vielen Ländern, auch in der EU, gibt es jedoch einige Vorschriften hinsichtlich des Drohnenfliegens als Hobby. Man sollte sich generell von fremden Wohngrundstücken fernhalten, besonders wenn das Fluggerät über Aufzeichnungsmöglichkeiten verfügt, und es gibt Flugverbote für bestimmte sensible Zonen, wie Gebäude, Verkehrswege oder Flughäfen. In Deutschland muss eine Drohne eine Plakette mit Namen und Adresse des Eigentümers tragen. Die EU feilt noch an weiteren Bestimmungen.*

Wenn du mit der Drohne einen Schaden verursachst, bist du dafür haftbar. Eine von deiner Drohne verursachte Massenkarambolage, weil du über eine Autobahn geflogen bist, kann mit einem Schaden in Millionenhöhe enden. Eventuelle Verletzte oder gar Tote befördern die Geschichte in noch ganz andere Dimensionen. Eine Haftpflichtversicherung bietet nur dann Schutz, wenn du absolut vorschriftsmäßig fliegst, was über einer Autobahn eindeutig nicht der Fall ist.

Für gewerbliche Einsatzzwecke gelten wiederum unterschiedliche andere Regelungen, zu denen es gehören kann, auf eigene Kosten eine Prüfung zu machen. Auch dazu findest du Genaueres im Kapitel „Sicherheit“.





# DAS IST ALSO EINE DROHNE ...

---

## Warum werden so viele Dinge als „Drohnen“ bezeichnet?

*Es herrscht inzwischen ziemliche Verwirrung* darüber, was eine Drohne ist und was nicht. Die technisch beste Definition ist wohl „Unmanned Aerial Vehicle“ (UAV, unbemanntes Fluggerät), aber das klingt ein bisschen langweilig, weshalb es sich wohl auch nicht durchgesetzt hat.

Es gibt auch unter Nutzern und Fans unterschiedliche Ansichten darüber, wie und für was der Begriff Drohne verwendet werden soll. Manche finden, er bringt die harmlosen Fluggeräte zu sehr in Verbindung mit militärischem Gerät wie dem „Predator“ und dem „Reaper“, die wohl eher nicht „Raubtier“ und „Sensenmann“ genannt wurden, um kuschelige Herzlichkeit zu verbreiten. Andere wenden ein, dass eine Drohne, ein männliches Insekt, schließlich selbstständig fliegt, wohingegen die so bezeichneten Fluggeräte ferngesteuert werden. Wie bei jedem Hobby wird diese Diskussion gelegentlich über jedes sinnvolle Maß hinaus betrieben. Die Betroffenen langweilen sich vermutlich, während die Akkus aufladen. Hier im Buch verwende ich zumindest den Begriff „Drohne“ und wechsle zur Abwechslung ab und an zu „Multicopter“. Ich hoffe, dass sich daran niemand stört.