

Bild: Albert Hulm

Guten Flug

Ab in den Urlaub: Reisen mit Drohne

Multikopter in den Koffer und los geht's – so einfach ist es nicht, vor der Reise muss vieles überdacht werden. Wohin mit den Akkus im Flieger? Wie darf ich einreisen? Brauche ich eine Versicherung? Und welche ist überhaupt die richtige Drohne für meine Flug-, Auto- oder Backpacker-Reise?

Von Hannes A. Czerulla

Dauernd die gleichen Fotos vom Traumstrand, das obligatorische Gruppenbild beim Wandern und zwischendurch ein verwackeltes Video der Actioncam – schnarch. Spannender wird

es, wenn man einen Multikopter mit Kamera auf die Reise mitnimmt. Ähnlich wie die Actioncameras vor ein paar Jahren produzieren Drohnen Videos und Fotos aus überraschenden Perspektiven und von eigentlich unerreichbaren Orten.

Wer also Wert auf schicke Reisevideos und -fotos legt, wird es nie bereuen, den Multikopter dabei zu haben. Doch ist es damit allein nicht getan. Denn liegt die Drohne erstmal im Koffer, kann noch vieles schief gehen: Ist das Gerät nicht genügend geschützt, kommt nur Elektroschrott im Hotel an. Für den Transport im Flugzeug gelten undurchsichtige Vorschriften. Gerät man im falschen Land an die falschen Beamten, wird der Multikopter beschlagnahmt – oder man verbringt seinen Urlaub gar im Gefängnis. Und zu-

letzt sollte man der eigenen Tollpatschigkeit Tribut zollen, indem man eine Haftpflichtversicherung abschließt.

Packliste

Was muss alles ins Gepäck, damit der Multikopter den ganzen Urlaub lang einsatzfähig bleibt? Speicherkarten, mindestens ein Akku und das passende Ladegerät sind selbstverständlich. Fast alle Drohnenakkus haben einen proprietären Ladeanschluss. Einer der wenigen Ausnahmen bildet die DJI Spark, die selbst einen Micro-USB-Anschluss hat und den gerade eingesetzten Akku darüber lädt. Allerdings verlängert sich dadurch die Ladezeit um ein Vielfaches.

Wir empfehlen dringend, die Fernsteuerung miteinzupacken. Zwar lassen sich viele Modelle auch per Smartphone

steuern, erfahrungsgemäß grenzt es aber an Verantwortungslosigkeit, sie auf diese Art zu fliegen: Die auf dem Touchscreen dargestellten Steuerelemente reagieren extrem unpräzise, weswegen die meisten Drohnen ihre maximale Geschwindigkeit auf etwa 15 Kilometer pro Stunde reduzieren. Zudem sperren die Apps einige Manöver und Flugmodi. Die Reichweite entspricht nur einem Bruchteil dessen, was man per Fernsteuerung mit leistungsfähigerer Funkhardware erreicht.

Die meisten Fernsteuerungen laden per Micro-USB oder Typ-C. Glücklicherweise bringen einige Netzteile gleich ein bis zwei USB-Buchsen mit. Außer der Fernsteuerung lassen sich hier auch Smartphone, Tablet oder Kamera laden.

Ob mehrere Akkus nötig sind, muss jeder für sich entscheiden: Wer die Drohne nur für den Strandspaziergang aus dem Hotelzimmer holt, ist mit den üblichen Laufzeiten von 15 bis 30 Minuten einigermaßen gut bedient. Doch bereits für mehr als einen Start pro Tag braucht man einen zweiten Stromspender. Ärgerlich ist es beispielsweise, wenn das Highlight der Tour erst am Ende des Tages

auftaucht, aber der kleine Flug zwischen durch schon den Akku leer gesaugt hat. Wer sich für mehrere Akkus entscheidet, sollte beim Hersteller nach einem Mehrfachladegerät suchen – drei Akkus nützen wenig, wenn man nur einen pro Nacht laden kann.

Auch wenn die Drohnen meist Flash-Speicher eingebaut haben, ist dieser nur als Notfalllösung anzusehen. Eine Speicherkarte sollte zusätzlich ins Fluggerät. Dabei lohnt es sich, auf die vom Hersteller empfohlenen Speichergeschwindigkeiten zu achten – 4K-Videos verursachen einen großen Datenstrom. Mindestens eine Ersatzkarte und ein Smartphone, Tablet oder Notebook für regelmäßige Backups sollten ebenfalls ins Gepäck.

Ob man Ersatzrotoren oder Propellerschützer mitnimmt, sollte man davon abhängig machen, wo man wie mit welchem Fluggerät fliegt. Beim freien Flug weit über dem Strand oder der Steppe braucht man sich wenig Sorgen um den Zustand der Propeller zu machen. Möchte man im Wald oder in Innenräumen fliegen, stellen die Ersatzteile beziehungsweise Schützer



Modellspezifische Transporttaschen vom Drohnenhersteller haben den Vorteil, dass sie so gut wie keinen Platz verschwenden und das gesamte Equipment aufnehmen.

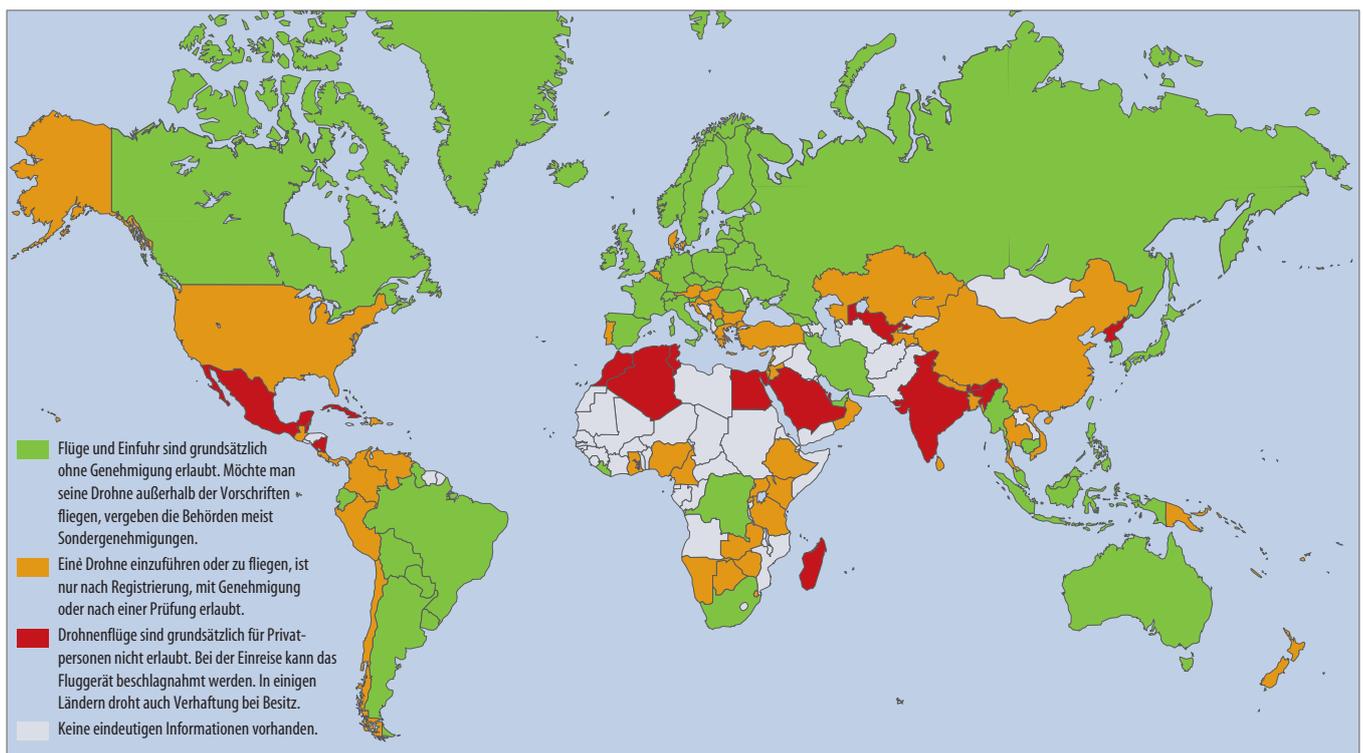
eine sinnvolle Investition dar – vor allem bei starren Rotoren.

Versicherungen

Das deutsche Luftverkehrsgesetz schreibt eine Haftpflichtversicherung für Drohnenpiloten vor. Deswegen sollte sie sowie so vorhanden sein. Außer speziellen Mul-

Internationale Gesetzeslage für den Drohnenflug

Frei fliegen kann man in keinem Land der Welt. Mittlerweile hat fast jeder Staat Gesetze für den Drohnenflug erlassen, doch unterscheiden sie sich teils deutlich. Grob kann man die Nationen in drei Kategorien unterteilen.



To-do-Liste

-  geeignete Drohne aussuchen
-  Haftpflichtversicherung abschließen
-  Transportbedingungen der Airline checken
-  Drohnengesetze des Urlaubslandes checken
-  Drohne im Urlaubsland anmelden
-  Stromkontakte aller Akkus abkleben
-  Einpacken: Drohne, Ladegerät, Speicherkarte, Fernsteuerung, Akkus, Ersatzrotoren, USB-Kabel, Backup-Medium, Versicherungsnachweis

Los geht's!

tikopter- beziehungsweise Modellflugversicherungen gibt es auch Kombinationen aus klassischer Haftpflicht und Flughaftpflicht. Immer mehr klassische Haftpflichtversicherungen decken Drohnenschäden ab, in der Regel sogar weltweit. Allerdings findet man besonders bei diesen Anbietern oft zahlreiche Einschränkungen in den Vertragsbedingungen. Einige verbieten beispielsweise die Veröffentlichung von Bildmaterial. Die Privathaftpflichtversicherungen decken keine kommerziellen Flüge ab. Die Preise solcher Versicherungen bewegen sich zwischen 30 und 100 Euro pro Jahr.

Achten Sie vor allem auf das erlaubte Gewicht der Drohne. Bei einigen Anbietern findet man auch die Klausel, dass nur Flugmodelle versichert sind, die gesetzlich nicht versicherungspflichtig sind. Das würde Drohnen ausschließen, da bei ihnen ja diese Pflicht besteht. Weiter kritisch ist die Gefährdungshaftung, die von den wenigsten dieser Versicherungen abgedeckt wird. Es geht dabei darum, dass klassische Haftpflichtversicherungen nur Schäden abdecken, die der Versicherte nachweislich verursacht hat. Verursacht die Drohne einen Schaden, weil sie beispielsweise von einer Windböe erfasst wurde oder ein Vogel sie rammt, könnte die Versicherung die Zahlung verweigern und auf den eigentlichen Verursacher ver-

weisen. Nach Luftrecht greift in diesem Fall aber die Gefährdungshaftung, nach der derjenige haften muss, der das Risiko, in diesem Fall die Drohne, in den Luftraum gebracht hat.

Besser auf die Bedürfnisse von Drohnenpiloten zugeschnitten sind Luftfahrt Haftpflichtversicherungen, die sich explizit auf den Drohnen- und Modellflug beziehen. So bietet beispielsweise die Deutsche Modellsportorganisation (DMO) eine solche Versicherung ab 40 Euro Jahresprämie an. Wird man Mitglied in einem Modellsportverband, beispielsweise DMVF, MFSO, DMO, ist eine Luftfahrt Haftpflichtversicherung meist inklusive. Außer den erwähnten Punkten sollte man folgende Konditionen beachten: Deckungssumme, Anzahl der erlaubten Piloten, Anzahl der Fluggeräte, Abdeckung im Ausland (Europa und weltweit), erlaubte Flugmanöver (z. B. automatische Flüge). Hat man eine Versicherung abgeschlossen, muss man die Versicherungsbestätigung während jedes Fluges mit sich führen. Am besten verstaut man sie in derselben Tasche wie die Drohne.

Im Flugzeug

Drohne versichert und eingepackt, und ab geht es zum Flughafen. Beim Boarding warten die nächsten Schwierigkeiten: Wegen „Zwischenfällen“ mit explodierenden Akkus (Stichwort: Samsung Galaxy Note 7) haben die Fluggesellschaften Regeln aufgestellt, wie welche Akkus zu transportieren sind. Von den Vereinten Nationen werden sie als „Gefahrgut“ eingestuft. In Bezug auf Drohnen muss man nur auf die Regeln für die modernen Lithium-Ionen-Akkus achten.

Die Grundzüge regelt die von der internationalen Luftverkehrs-Vereinigung IATA aufgestellte Richtlinie „Provisions for Dangerous Goods Carried by Passengers or Crew“. Allerdings kann jede Fluggesellschaft individuell beschränken, was sie an Bord lässt. Außerdem passen sich die Fluglinien schnell neuen Gegebenheiten an und schließen beispielsweise bestimmte Gerätearten aus. Vor dem Flug sollte man sich also unbedingt auf der Webseite der Gesellschaft über die aktuell gültigen Beschränkungen informieren.

Im Regelfall darf man zwei Akkus mit bis zu 100 Wh Energie ohne spezielle Genehmigung mit an Bord nehmen. Sie müssen im Handgepäck transportiert werden und dürfen nicht ins aufgegebenes Gepäck – so können sie im Brandfall schneller

gelöscht werden. Sind die Akkus fest ins Gerät eingebaut, wie beispielsweise bei den meisten Fernsteuerungen, darf man sie oft auch aufgeben. Die Kontakte müssen einzeln gegen Kurzschluss geschützt sein. Dafür reicht es, sie mit Klebebandstreifen abzukleben. Eine spezielle Verpackung ist normalerweise nicht vorgeschrieben. Bislang kam uns keine Drohne für den privaten Gebrauch mit mehr als 100 Wh pro Akku unter. Sollte das dennoch der Fall sein, muss man die Energiespender bei der Fluggesellschaft anmelden. Ansonsten sollten die gleichen Regeln wie für kleinere Akkus gelten. Bei über 160 Wh nehmen die Fluglinien den Akku nur noch als Gefahrgut auf.

Ob die Drohne selbst und das Zubehör ebenfalls im Handgepäck landen, ist den Fluggesellschaften egal. Im Handgepäck besteht zumindest die geringere Wahrscheinlichkeit, dass die Teile beschädigt oder gestohlen werden. Besonders lange Rotoren sollte man vorsichtshalber aufgeben, da überambitioniertes Sicherheitspersonal sie als mögliche Waffe ansehen könnte.

Einreise

Ist die Flugreise explosionslos überstanden, geht es aus dem Flieger zur Einreisekontrolle. An keiner anderen Station der Reise ist es so wichtig, dass man sich im Vorhinein informiert hat. In vielen Staaten gelten ähnliche Drohnengesetze wie in Deutschland. Die Einfuhr ist dann ohne Anmeldung erlaubt und die Fluggeräte werden nicht als Gefahr angesehen. Beim Flug muss man allerdings die nationalen Regeln wie eine maximale Flughöhe, obligatorischen Versicherungsschutz oder No-Flight-Zones beachten. Missachtet man sie, sind meist Geldstrafen die Folge.

Doch in einigen Staaten gelten ganz andere Regeln: Drohnen müssen vor oder während der Einreise angemeldet werden und man muss damit rechnen, dass diese Genehmigung während des nächsten Drohnenfluges kontrolliert wird. Andere Länder wiederum, unter anderem Krisengebiete, haben den privaten Drohnenimport und -flug komplett verboten. Missachtet man die Regeln, drohen vereinzelt sogar Gefängnisstrafen – unter Umständen schon für den Besitz. Fast alle Länder unterscheiden außerdem zwischen privaten und kommerziellen Flügen. Die hier erwähnten Regeln sind auf Erstere bezogen.

Einige Beispiele: Unter den beliebtesten Urlaubsländern der Deutschen waren



Akkus muss man im Flieger gegen Kurzschlüsse schützen. Entweder verpackt man sie einzeln oder klebt einfach ihre Kontakte mit Klebeband ab.

Hunden. Die Kläffer reagieren meist überraschend aggressiv auf die Fluggeräte, bellen sie an, verfolgen sie und schnappen danach. Immerhin können auf diese Weise außergewöhnlich kreative Aufnahmen entstehen ... (hcz@ct.de) **ct**

im Jahr 2017 Spanien, Italien und Österreich. In Ersterem gelten ähnliche Gesetze wie in Deutschland. Die Einreise ist unproblematisch; beim Flug gelten Grenzen für Flughöhe (120 Meter), Entfernung zum Piloten (500 Meter) und Betriebseinschränkungen (nachts maximal 2 Kilogramm Gewicht und 50 Meter über Grund). In Italien sieht es zunächst ähnlich aus, dort fordern die Behörden aber beispielsweise eine Haftpflichtversicherung, die mindestens eine Summe von 750.000 Euro abdeckt. Eine Registrierung des Fluggeräts ist entgegen anders lautenden Gerüchten nicht notwendig. In Österreich wird es kompliziert, denn die Behörden unterscheiden verschiedene Arten von Gebieten: unbebaut, unbesiedelt, besiedelt und dicht besiedelt. Je nachdem, wie viel die Drohne wiegt, gelten nochmals unterschiedliche Regeln. Über besiedelten und dicht besiedelten Gebieten dürfen keine Quadrocopter fliegen, sondern nur Hexa- und Octacopter mit Redundanzen. Es müssen also Rotoren ausfallen können, ohne dass das

Fluggerät abstürzt. Eine Versicherung ist Vorschrift.

Radikaler gehen Länder wie Saudi Arabien, Ägypten oder Mexiko mit dem Thema um. Grundsätzlich sind dort Drohnenflüge (für Ausländer) verboten. Teils gibt es Ausnahmeregelungen für bestimmte kommerzielle Flüge. Will man dort partout fliegen, sollte man die zuständigen Behörden zuvor kontaktieren und alle Unterlagen während der Einfuhr und jedem Flug bei sich tragen.

Für die Einreise gilt im Endeffekt das gleiche wie für die Flugreise: Kurz vor dem Urlaub muss man sich über die aktuellen Regelungen der Flugsicherung auf den jeweiligen Webseiten informieren. Falls online keine Informationen zu finden sind, sollte man die Landesvertretung hierzulande direkt kontaktieren.

Hunde

Ein letzter Urlaubstipp aus eigener Erfahrung: Seien Sie vorsichtig bei Flügen in der Nähe von fremden oder streunenden

Die ideale Reisedrohne

Nicht jede Drohne ist gleich gut geeignet, um durch die halbe Welt geschleppt zu werden. Zwar gibt es zahlreiche Hersteller, die mehr oder minder leicht transportable Multikopter anbieten. Doch nur wenige dieser Fluggeräte sind für ernstzunehmende Video- und Fotoaufnahmen konzipiert. Die Preisgrenze kann man grob bei 200 Euro ziehen. Alles darunter wurde tendenziell als Spielzeug konstruiert. So fehlen beispielsweise wichtige Sensoren, Steuereinheiten und starke Motoren, um auch bei Wind die Position zu halten. Die Kameraqualität reicht, um damit zu spielen und Kinder bei Laune zu halten. Schöne Urlaubserinnerungen haben aber etwas Besseres verdient: Oft zeigen die Fotos und Videos Artefakte, eine geringe Auflösung oder sind verwaschen.

Außerdem kommt es bei der Auswahl des Fluggeräts darauf an, welche Art von Reisen man plant: Dem Pauschaltourist mit gebuchtem Shuttle-Service werden ein paar Gramm mehr im Hartschalenkoffer nicht so viel ausmachen wie dem Rucksackreisenden

auf Abenteuerurlaub. Bei vielen Modellen muss man sich zwischen kompakt und leicht und sperrig und leistungsfähig entscheiden.

Im Premiumsegment trifft man hauptsächlich auf den wohl populärsten Hersteller von Drohnen für den Privatgebrauch DJI. Einige Modelle bieten einen außergewöhnlich guten Kompromiss aus zuverlässigen Flugeigenschaften, hoher Bildqualität und Transporteignung. Allerdings lässt sich das der Hersteller auch gut bezahlen: Das bislang kleinste Modell Spark bekommt man ohne (dringend empfohlenes) Zubehör ab etwa 400 Euro. Auch die Hersteller Yuneec und Parrot sind einen Blick wert. Ihre Modelle sind teils deutlich preiswerter, aber nicht ganz so leicht zu verstauen.

Im Idealfall hat die Reisedrohne der Wahl einklappbare Rotorblätter. Das Packmaß verkleinert sich dadurch drastisch. Ebenfalls vorteilhaft: zusammenklappbare Rotorblätter. Sie sind weniger schadensanfällig als starre und sparen Montagezeit. An den Auslegern zusam-

menklappbar sind beispielsweise die DJI Mavic Air (rund 800 Euro) und die etwas größere Mavic Pro (rund 900 Euro).

Noch kompakter gebaut, aber nicht zusammenklappbar sind beispielsweise die Yuneec Breeze 4K für circa 220 Euro und die DJI Spark für 580 Euro (Fly More Combo). In dieser Mini-Klasse muss man allerdings mit Abstrichen bei der Bildqualität und dem Flugverhalten leben. Die Breeze 4K hat nicht mal einen Gimbal, filmt nur in die Richtung, in die die Drohnenase zeigt und stabilisiert das Bild nur digital. Ebenso funktioniert die Parrot Bebop 2. Sie fällt etwas größer aus und lässt sich nicht zusammenklappen, passt aber in die meisten Koffer und Rucksäcke und bietet für rund 430 Euro vergleichsweise viel. Ihre Kamera produziert schönere Fotos und Videos als die der Breeze 4K, bleibt aber hinter den teureren DJI-Modellen zurück.

Einen ausführlichen Vergleichstest der genannten Multikopter finden Sie in c't 15/2017, Seite 76. Die DJI Mavic Pro haben wir in c't 5/2018, Seite 51 getestet.