
BACHELORARBEIT

Herr
Moritz Bechert

**Der Einsatz von FPV-Drohnen
in der Medienbranche**

2023

Fakultät: Medien

BACHELORARBEIT

Der Einsatz von FPV-Drohnen in der Medienbranche

Autor/in:

Herr Moritz Bechert

Studiengang:

Medienmanagement

Seminargruppe:

MM19wP-B

Erstprüfer:

Herr Prof. Christof Amrhein

Zweitprüfer:

Herr Sebastian Otto

Einreichung:

Mittweida, 07. Januar 2023

BACHELOR THESIS

The use of FPV drones in the media industry

author:

Mr. Moritz Bechert

course of studies:

Media Management

seminar group:

MM19wP-B

first examiner:

Mr. Prof. Christof Amrhein

second examiner:

Mr. Sebastian Otto

submission:

Mittweida, 7th of January 2023

Bibliografische Angaben

Bechert, Moritz:

Der Einsatz von FPV-Drohnen in der Medienbranche

The use of FPV drones in the media industry

52 Seiten, Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences,
Fakultät Medien, Bachelorarbeit, 2023

Abstract

In den letzten Jahren ist die Nutzung von FPV-Drohnen in der Medienproduktion stark angestiegen. Die folgende Arbeit beschäftigt sich damit, wie diese in der Medienproduktion eingesetzt werden, was FPV-Drohnen sind und wie sie sich von konventionellen Drohnen unterscheiden. Weiterhin wird besprochen welche Neuerungen und Komplikationen in der Nutzung von FPV-Drohnen entstehen. Um eine besondere Perspektive auf die alltägliche Nutzung dieser Drohnen in der Medienproduktion zu erhalten, nutzt diese Arbeit eine Umfrage, die sowohl Produktionsfirmen als auch Piloten nach ihrer Nutzung dieser Drohnen befragt. Das Ergebnis der Arbeit ist es, dass FPV-Drohnen im Allgemeinen neue und kreative Möglichkeiten der visuellen Umsetzung für Produktionsfirmen bieten und die Nutzung in den letzten fünf Jahren stark angestiegen ist. Außerdem konnte festgestellt werden, dass Produktionsfirmen eher dazu neigen externe Piloten für ihre Produktionen zu buchen, statt selbst Mitarbeiter auszubilden.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Relevanz	2
1.2 Zielsetzung der Arbeit	2
1.3 Aufbau der Arbeit	3
2 Theoretische Grundlagen	4
2.1 Was sind FPV-Drohnen?	4
2.2 Entwicklungsgeschichte von FPV-Drohnen	4
2.3 Aufbau/Funktionsweise von FPV-Drohnen	5
2.4 Abgrenzung von FPV-Drohnen gegenüber konventionellen Drohnen	6
2.4.1 Steuerung/Flugverhalten	6
2.4.2 Bildübertragung	8
2.4.3 Akkus/ Leistung der Drohnen	9
2.4.4 Sicherheitssysteme	10
2.4.5 Bildlook	12
2.4.6 Zusammenfassung	14
2.5 Erläuterung der verschiedenen Arten von FPV-Drohnen	16
2.5.1 Cinewhoop – 3-Zoll-FPV-Drohnen	16
2.5.2 Freestyle – 5-Zoll-FPV-Drohnen	18
2.5.3 Long Range – 7-Zoll-FPV-Drohnen	20
2.5.4 Cinelifter > 7 Zoll	22
3 Einsatz von FPV-Drohnen in der Filmindustrie	24
3.1 Neue Möglichkeiten durch den Einsatz der FPV-Drohnen in der Medienproduktion	24
3.2 Analyse von Medien in Hinblick auf deren Einsatz von Drohnen	25
3.2.1 Werbung Firmenkommunikation	25
3.2.2 Serien und Spielfilmproduktion	28
3.2.3 Musikvideos und Festivals	32
4 Erstellung der Umfrage	34
4.1 Erhebungsmethode	34

4.2	Aufbau und Durchführung	35
5	Ergebnis und Diskussion.....	36
5.1	Auswertung der Daten.....	36
5.2	Einordnung in vergangene Überlegungen.....	47
5.3	Methodenkritik/ Schwächen des Versuchsaufbaus	50
6	Schlussbetrachtung und Ausblick auf zukünftige Entwicklungen	51
	Literaturverzeichnis	IX
	Anlagen	XII
	Eigenständigkeitserklärung	XXXI

Abkürzungsverzeichnis

CGI	Computer-Generated-Imagery
ESC	Electronic Speed Controller
GPS	Global Positioning System
Li-Ion	Lithium-Ionen
LiPo	Lithium-Polymer
OSD	On Screen Display
RTF	Ready to fly
VR	Virtual Reality

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Steuerung von Konventionellen und FPV-Drohnen	7
Abbildung 2: Cinewhoop FPV-Drohne	17
Abbildung 3: 5-Zoll-Freestyle-FPV-Drohne	19
Abbildung 4: 7 Zoll Long Range FPV-Drohne.....	21
Abbildung 5: Cinelifter	22
Abbildung 6: Screenshot aus "im Westen nichts Neues"	29
Abbildung 7: Screenshot aus "Sandman"	32
Abbildung 8: Frage 1 der Umfrage.....	37
Abbildung 9: Ergebnisse von Frage 5 der Umfrage.....	39
Abbildung 10: Ergebnisse der Frage 10 der Umfrage.....	42
Abbildung 11: Ergebnisse der Frage 15 der Umfrage.....	45

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Unterschied zwischen konventionellen und FPV-Drohnen	16
---	----

1 Einleitung

Drohnen erfreuen sich seit einigen Jahren immer größerer Beliebtheit. Seit 2015 erlebt die Drohnennutzung in Deutschland einen regelrechten Boom. So hat sich die Anzahl der Drohnen in Deutschland von 2015 bis 2019 annähernd verdreifacht.¹ Hierbei ist vor allem die Nutzung im privaten Bereich stark angestiegen.²

Laut einer Prognose aus dem Jahr 2019 sollte sich bis 2030 die Anzahl der genutzten Drohnen in Deutschland auf bis zu 850.000 erhöhen. Im Jahr 2021 waren bereits über eine halbe Millionen Drohnen in Deutschland im Einsatz.³

Seit der Markteinführung der ersten größtenteils automatisch fliegenden Drohne des heute größten Herstellers von Drohnen (DJI⁴) für den privaten und kommerziellen Bereich – der Phantom 1 in 2013 – wurde der Drohnenmarkt für die breite Masse zugänglich. Durch ihre leichte Steuerung und diverse Sicherheitsfunktionen wurde die Erkundung des Himmels per Quadrocopter⁵ auch für den normalen Konsument möglich gemacht; ohne Unfallgefahr oder der Notwendigkeit des Baus einer eigenen Drohne. Ob für den Modellsportliebhaber, den Touristen, der ungewöhnliche Urlaubsfotos schießen möchte oder den Medienproduzenten, dem neue Perspektiven und Bilder ermöglicht werden – Drohnen sind für sie alle nicht mehr wegzudenken.

Seit ca. 2010 etabliert sich langsam eine neue Art von Drohnen – die sogenannten FPV-Drohnen.⁶ Hierbei handelt es sich um Drohnen, die durch eine FPV-Brille aus der Sicht des Cockpits gesteuert werden. Im Prinzip wie mit einer VR-Brille⁷. Aufgrund ihrer enormen Geschwindigkeit sowie Beweglichkeit sind FPV-Drohnen zu Beginn vor allem in der

¹ Vgl. Rzegotta, Ivo/von Ammon, Cornelia: Analyse des deutschen Drohnenmarktes, Berlin: Verband Unbemannte Luftfahrt, 2019, S. 1.

² Ebd.

³ Vgl. Nehring, Claudia/ Gaiser, Carmen: Analyse des deutschen Drohnenmarktes, Berlin: Verband Unbemannte Luftfahrt, 2021, S. 2.

⁴ Vgl. DRONEII/ Asia Perspective: Statista/ Weltweiter Anteil ausgewählter Hersteller von zivilen Drohnen für kommerzielle Zwecke im März 2021, basierend auf dem Verkaufsvolumen. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1313177/umfrage/fuehrende-zivile-drohnenhersteller-nach-anteil-am-verkaufsvolumen/> (Zugriff: 09. November 2022).

⁵ Quadrocopter = Drohne mit 4 Rotoren

⁶ Vgl. FPV-Enthusiasts: FPV Hub/ Geschichte des FPV. <https://fpvhub.ch/infos/geschichte> (Zugriff: 17. Dezember 2022).

⁷ Kurz für „Virtual Reality Brille“: eine Brille mit eingebauten Displays, ermöglicht das Abtauchen in virtuelle Welten

FPV-Racing Szene eingesetzt worden. Hierbei treten Piloten mit ihren selbstgebauten FPV-Drohnen gegeneinander an und veranstalten ein Rennen.

Mit der Zeit wurde die FPV-Technologie weitaus ausgefeilter und durch technische Verbesserungen sowie sogenannten "RTF"-Kits⁸ wurden FPV-Drohnen einem immer breiteren Kreis an Piloten zugänglich. Seitdem sind FPV-Drohnen vor allem in der Medienbranche beliebt geworden und bringen neue Perspektiven und Möglichkeiten der visuellen Gestaltung.

1.1 Problemstellung und Relevanz

FPV-Drohnen sind eine junge Technologie und erst seit ein paar Jahren im Allgemeingebrauch vertreten. Der Gesetzgeber hat in den letzten Jahren einiges an Gesetzen nachgelegt, um die steigende Menge an Drohnen in Deutschland zu regulieren. FPV-Drohnen gelten zwar allgemein bezeichnet als Drohnen, bringen jedoch aufgrund ihrer erhöhten Leistung und einer geringeren Anzahl an Automaten mehr Risiken in der Anwendung, aber auch neue Möglichkeiten. Wissenschaftliche Untersuchungen sowie Fachliteratur zu diesem Thema gibt es nur wenig. Der Verfasser ist seit über sechs Jahren Drohnenpilot und fliegt seit ca. einem Jahr FPV-Drohnen. Seine Kontakte in die Medienbranche und zu vielen unterschiedlichen Produktionsfirmen, ermöglichen dieser Arbeit im Rahmen einer Umfrage, die Perspektive der Medienschaffenden, auf das Thema zu repräsentieren und erläutert neue Herausforderungen sowie Möglichkeiten von FPV-Drohnen.

1.2 Zielsetzung der Arbeit

Die Forschungsfrage dieser Arbeit lautet: „Welche neuen kreativen Möglichkeiten ergeben sich aus der FPV-Drohntechnologie gegenüber konventionellen Drohnen und wie werden sie in Hinblick auf technische und gestalterische Aspekte innerhalb der Filmindustrie eingesetzt?“ Diese Bachelorarbeit zielt darauf ab, durch eine Umfrage an FPV-Piloten und Produktionsfirmen eine neue Perspektive und einen wissenschaftlichen Beitrag zu diesem wenig untersuchten Forschungsgegenstand zu leisten. Die Arbeit soll vorrangig einen Einblick darauf geben, wie FPV-Drohnen von Medienproduktionsfirmen

⁸ Kurz für: „Ready to fly“: die Drohne ist nach dem Auspacken ohne weiteren Aufbau flugbereit.

eingesetzt werden, welche eventuellen Problematiken sowie neue Möglichkeiten sich daraus ergeben.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit unterteilt sich in einem theoretischen und einen empirischen Teil. Zunächst wird abgesteckt, was genau FPV-Drohnen eigentlich sind, es wird ihre Entwicklungsgeschichte sowie Aufbau betrachtet und weiterführend erläutert, was sie von konventionellen Drohnen unterscheidet. Nachfolgend werden außerdem die verschiedenen Arten von FPV-Drohnen diskutiert.

Im Anschluss an die theoretischen Überlegungen folgt ein Analyseteil von medialen Inhalten. In diesem Teil der wissenschaftlichen Arbeit werden Medienformate analysiert, die FPV-Drohnen und ebenso konventionelle Drohnen nutzen. Diese Analyse soll dazu beitragen, ein besseres Verständnis für die praktischen Einsatzgebiete und weiterführend die Vor- und Nachteile beider Drohnentypen zu erhalten.

Zum Schluss wird im empirischen Teil auf Grundlage der vorherigen Erkenntnisse eine Umfrage erstellt und anschließend ausgewertet. Diese soll die Nutzung von FPV-Drohnen in der Medienbranche von FPV-Piloten und Produktionsfirmen beleuchten.

2 Theoretische Grundlagen

Um einen besseren Überblick über FPV-Drohnen zu erlangen, soll im folgenden Kapitel auf die Unterschiede bzw. Neuerungen eingegangen werden, die FPV-Drohnen gegenüber konventionellen Drohnen mitbringen. Diese Drohnen werden zur Übersichtlichkeit im Weiteren als konventionelle Drohnen bezeichnet. Es wird weiterhin auf die Definition, Entwicklungsgeschichte und Aufbau von FPV-Drohnen eingegangen.

2.1 Was sind FPV-Drohnen?

In den letzten Jahren haben sich neben den konventionellen Consumer-Drohnen, welche vor allem für Luftbilder und Videos im privaten Bereich sowie für z.B. 3D-Scans von Unternehmen und Infrastruktur im industriellen Bereich eingesetzt werden, noch eine andere Art von Drohne für den Konsumentenmarkt geöffnet. Diese Drohnen werden als FPV-Drohnen bezeichnet.

Das FPV steht hierbei für „First Person View“.⁹ Das bedeutet, dass der Pilot den Flug aus Sicht der Drohne durch eine FPV-Brille betrachten kann. Mithilfe einer solchen Brille ist es dem Piloten möglich, völlig in das Flugeschehen einzutauchen und das Gefühl zu bekommen, er würde selbst durch die Landschaft fliegen.¹⁰ Der Pilot nimmt seine Umgebung also nicht mehr wahr und steuert das System die ganze Zeit durch die Brille und hat das Gefühl, die ganze Zeit im Cockpit zu sitzen.

Neben der Besonderheit der Übertragung und Steuerung durch die FPV-Brille heben sich FPV-Drohnen vor allem durch ihr besonderes Flugverhalten von konventionellen Drohnen ab. Die genauen Unterschiede zwischen konventionellen Drohnen und FPV-Drohnen werden in den kommenden Abschnitten näher betrachtet.

2.2 Entwicklungsgeschichte von FPV-Drohnen

Quadrocopter oder Drohnen, wie wir sie heute kennen, haben ihren Ursprung vor allem in der Modellbau Szene. In den Jahren zwischen 2000 und 2010 konnte man die Bauteile

⁹ Vgl. Pfister, Jörg: Das große FPV-Buch. Modellflug aus der Cockpitperspektive, Baden-Baden 2016, S. 10.

¹⁰ Vgl. Pfister, 2016, S. 16.

für Drohnen nur einzeln kaufen. Von den heutigen RTF-Kits war damals noch keine Rede.¹¹

Die Ursprünge von FPV-Drohnen lassen sich größtenteils in die Racing Szene zurückverfolgen. Hierbei wurden die Drohnen in kompetitiven Rennen gegeneinander eingesetzt. Aufgrund ihres leichten Aufbaus und dem einfachen Austauschen bzw. Reparieren von Bauteilen, waren sie dafür wie geschaffen.

Die ersten Rennen fanden ihren Ursprung in Australien und Neuseeland unter dem Namen „Rotocross“.¹² nach und nach fingen Modellsportler an ihre eigenen FPV-Racing-Drohnen zu bauen. Die Beliebtheit dieser Rennen wuchs und heutzutage hat sich ein eigener Sport aus den ersten Rennen entwickelt.¹³ Mittlerweile gibt es Weltmeisterschaften, die live ausgestrahlt werden. Das bekannteste Event fand 2016 in Dubai statt und erlangte ein bisher unerreichtes Ausmaß an medialer Aufmerksamkeit – der "World Drone Prix".¹⁴

Durch diese Events sind FPV-Drohnen immer bekannter geworden und haben sich langsam in der Medienbranche etabliert. Aufgrund der vielen Übung, die gegenüber dem Fliegen einer konventionellen Drohne benötigt wird und der früheren Notwendigkeit, die FPV-Drohne selbst zusammenzubauen, haben FPV-Drohnen ihre Beliebtheit in der Medienbranche erst mit dem Erscheinen von RTF-Kits auf dem Markt erlebt.

2.3 Aufbau/Funktionsweise von FPV-Drohnen

Eine FPV-Drohne besteht aus wenigen Komponente, die man mit etwas Vorerfahrung im Löten und in der Elektrotechnik schnell selbst zusammenbauen kann. Auf diese Weise kann im Falle eines Absturzes schnell ein Teil ausgetauscht oder repariert werden. Eine FPV-Drohne besteht aus einem Rahmen, in dem die Komponenten sitzen, dem sogenannten „Flightcontroller“, vier Motoren und vier sogenannte „ESC´s“.¹⁵ Diese

¹¹ Vgl. Büchi, Roland: Das große Buch der Drohnen. Grundlagen – Technik – Flugpraxis, Baden-Baden 2018, S.13

¹² Young, Jesse: DroneGuru/ Everything You Need to Know about Drone Racing. <https://www.drone-guru.net/everything-you-need-to-know-about-drone-racing/> (Zugriff 13. November 2022).

¹³ Vgl. Ebd.

¹⁴ Scope-Design: DROHNEN.DE/ World Drone Prix in Dubai, <https://www.drohnen.de/11178/world-drone-prix-in-dubai/> (Zugriff: 15. November 2022).

¹⁵ Kurz für „Electronic Speed Controllers“: elektronische Regler, die die Geschwindigkeit des Motors steuert

sind dafür zuständig, die Regelsignale vom Flightcontroller an die Motoren weiterzugeben.¹⁶ Der Flightcontroller – das Hirn der Drohne erhält über die Fernsteuerung die Signale des Piloten. Zum Steuern der Drohne läuft auf dem Flightcontroller die Open-source-Software „Betaflight.“¹⁷

Zur eigentlichen Drohne und ihrer Steuerung kommt noch das FPV-Bildübertragungssystem dazu. Ein FPV-Bildübertragungssystem besteht grundlegend auf der Drohnenseite aus einer Kamera, einem Sender mit Antenne und auf der Pilotenseite einer FPV-Brille mit Empfänger und Antenne.¹⁸ Das Bildsignal läuft von der Kamera durch den Flight Controller der Drohne und dann in den Videosender. Auf diese Weise hat der Pilot in seiner Brille ein sogenanntes „OSD“.¹⁹ So kann der Pilot wichtige Flugdaten wie Höhe, Entfernung zur Fernbedienung, verbleibende Akkuladung etc. während des Flugs ablesen.

2.4 Abgrenzung von FPV-Drohnen gegenüber konventionellen Drohnen

Im Folgenden werden diese Unterscheidungsmerkmale von FPV-Drohnen und konventionellen Drohnen näher beleuchtet:

- Steuerung/ Flugverhalten
- Bildübertragung
- Akkus/ Leistung der Drohnen
- Sicherheitssysteme
- Bildlook

2.4.1 Steuerung/Flugverhalten

Sowohl konventionelle Drohnen als auch FPV-Drohnen werden auf eine ähnliche Weise mit einer Fernbedienung gesteuert. Hierbei kontrolliert der linke Hebel, wenn man ihn nach oben bzw. nach unten schiebt, das Gas der Drohne, während sie sich um ihre

¹⁶ Vgl. Schmitz, Olaf: Rotorjunkies/ FPV Racer Miniquad Guide - Grundwissen. <https://www.rotorjunkies.de/fpv/wir-bauen-einen-fpv-racer/> (Zugriff: 03. Dezember 2022).

¹⁷ Vgl. Ebd.

¹⁸ Vgl. Pfister, 2016, S.14

¹⁹ Kurz für „On Screen Display“: Blendet wichtige Fluginformationen auf dem Videofeed der Drohne ein

eigene Achse nach links oder rechts dreht, wenn man den linken Hebel nach links oder rechts bewegt.²⁰



Abbildung 1: Steuerung von Konventionellen und FPV-Drohnen²¹

Hier enden die Gemeinsamkeiten der Steuerung. Die Unterschiede zwischen den beiden Drohnentypen kann man am besten an der Funktion des rechten Steuerhebels betrachten.

²⁰ Vgl. Büchi, 2018, S. 22.

²¹ Eigene Abbildung

Konventionelle Drohnen fliegen automatisch im sogenannten „Horizon Modus“. Das bedeutet, dass die Drohne immer parallel zum Boden und zum Horizont ausgerichtet ist. Schiebt man den rechten Steuerknüppel einer konventionellen Drohne nach oben bzw. unten, fängt sie an sich nach vorne bzw. hinten zu bewegen. Dasselbe gilt für rechts und links mit der gleichen Bewegungsrichtung des Steuerknüppels. Weiterhin hält eine konventionelle Drohne automatisch ihre aktuelle Höhe bei, wenn vom Gas heruntergegangen wird.²²

Bei einer FPV-Drohne ist das anders. Sie hält nicht automatisch ihre Höhe, wird vom Gashebel heruntergegangen, hören die Motoren auf sich zu drehen und sie fällt vom Himmel. Das bedeutet bei einer FPV-Drohne muss der Pilot konstant Anpassungen an den beiden Hebeln vornehmen, um die Drohne in der Luft zu behalten. Die Funktion des rechten Hebels bleibt zwar gleich, jedoch reagiert die Drohne anders darauf. Bewegt man den Hebel nach vorne, hinten, links oder rechts, fliegt sie nicht in die entsprechende Richtung, sondern neigt sich in die jeweilige Richtung. Im Gegensatz zu konventionellen Drohnen haben FPV-Drohnen keinen „Horizon“ Modus und richten sich automatisch immer perfekt zum Horizont aus. Die Ausrichtung zum Horizont muss der Pilot manuell steuern. Da die FPV-Drohne nicht mit dem rechten Hebel in eine spezielle Richtung fliegt, wird sie darüber gesteuert, dass sie in eine bestimmte Richtung geneigt wird und dann mit dem Gashebel auf der linken Seite Schub gegeben wird. Auf diese Weise bewegt sich die FPV-Drohne in die gewünschte Richtung.

Während konventionelle Drohnen den schwierigsten Teil des Fliegens, das Austarieren automatisch übernehmen, muss beim Fliegen von FPV-Drohnen alles manuell gesteuert werden. Aus diesem Grund ist das Fliegen von FPV-Drohnen um ein Vielfaches komplizierter als das Fliegen von konventionellen Drohnen und es wird eine Menge Training benötigt. Wird die Steuerung einer FPV-Drohne allerdings gemeistert, bietet sie dem Piloten eine viel größere Flexibilität beim Fliegen und für die Medienbranche neue Möglichkeiten der visuellen Gestaltung. So können FPV-Drohnen beispielsweise Loopings fliegen, an der Seite von Gebäuden hinab tauchen und zwischen kleinsten Engpässen hindurchfliegen.

2.4.2 Bildübertragung

Einer der größten Unterschiede zwischen konventionellen Drohnen und FPV-Drohnen liegt in der Wahrnehmung des Drohnenbilds aus Sicht des Piloten während des Flugs.

²² Vgl. Büchi, 2018, S. 22.

Der Pilot einer konventionellen Drohne sieht das Live-Bild aus der Drohne meist auf einem Handy oder Bildschirm und kann dabei aktuelle Metadaten betrachten kann. Der Flug mit einer FPV-Drohne durch eine sogenannte „FPV-Brille“ wahrgenommen. Eine FPV-Brille ist einer Virtual Reality Brille sehr ähnlich. Der FPV-Pilot nimmt damit, anders als beim Flug einer konventionellen Drohne, sein Umfeld nicht mehr wahr, sondern hat das Gefühl selbst zu fliegen. Zum einen erlaubt dieser Umstand eine präzisere Steuerung. Andererseits muss der Pilot sich zuerst an die Steuerung gewöhnen und es können gerade bei extremen Flugmanövern am Anfang Schwindel oder Gleichgewichtsstörungen auftreten.

2.4.3 Akkus/ Leistung der Drohnen

Anders als beim Smartphone, konventionellen Drohnen oder anderen akkubetriebenen Geräten werden FPV-Drohnen nicht mit Li-Ion²³ Akkus betrieben, sondern mit sogenannten „LiPo²⁴-Akkus“²⁵. Diese weisen gegenüber Li-Ion-Akkus einige Besonderheiten auf. Während die meisten Li-Ion-Akkus dank diverser eingebauter Sicherheitssysteme wie z.B.: einen Überladungsschutz verhältnismäßig selbsterklärend und sicher sind, haben Li-Po-Akkus für den Modellsport viele dieser Sicherheitssysteme nicht.²⁶ Der Grund dafür ist, dass diese Li-Po Akkus eine viel größere Energie in kürzer Zeit liefern können als handelsübliche Li-Ion Akkus²⁷. Aufgrund dessen muss diese Akku-Art jedoch mit besonderer Sorgfalt behandelt werden.

So muss bei Li-Po-Akkus z.B. darauf geachtet werden, dass diese nicht überladen bzw. komplett entladen werden. Die einzelnen Zellen eines solchen Akkus müssen immer eine gewisse Grundspannung haben, da der Akku sonst beschädigt werden oder sogar Feuer fangen kann.²⁸ Aufgrund dessen empfiehlt es sich für Li-Po Akkus eine feuerfeste Lagermöglichkeit zu haben, wenn diese aktuell nicht in Betrieb sind. Hierfür eignet sich ein sogenannter „Li-Po Safe“. Li-Po Akkus sollten außerdem niemals unbeaufsichtigt geladen werden und sollten vor längerer Lagerzeit auf eine bestimmte Lagerspannung gebracht werden.

²³ Kurz für „Lithium-Ionen-Akku“

²⁴ Kurz für „Lithium-Polymer-Akku“

²⁵ Vgl. Büchi, 2018, S. 211 ff.

²⁶ Vgl. Passern, Ulrich: Das LiPo Buch. Grundlagen und Praxistipps, 1. Auflage, Baden-Baden 2016, S. 15.

²⁷ Vgl. Passern, 2016, S. 11.

²⁸ Vgl. a.a.O., S. 15.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der größte Unterschied der Akkus zwischen konventionellen Drohnen und FPV-Drohnen darin besteht, dass konventionelle Drohnen Li-Ionen Akkus und FPV-Drohnen Li-Po Akkus nutzen.

Die Li-Po Akkus der FPV-Drohnen geben eine wesentlich höhere Leistung ab als die Li-Ionen Akkus der konventionellen Drohnen. Diese Eigenschaft ermöglicht den FPV-Drohnen ihre atemberaubende Geschwindigkeit und Agilität, die die von konventionellen Drohnen um ein weites übersteigt. Allerdings entstehen durch die extreme Leistung der Li-Po Akkus auch einige Risiken und Besonderheiten, die man beachten sollte. Das bedeutet FPV-Drohnen sind zwar leistungsfähiger, sind aber aufgrund ihrer Akkutechnologie auch komplizierter in der Nutzung.

Diese Leistung bringt allerdings einen weiteren Preis mit sich. Das aktuelle Topmodell des Marktführers für konventionelle Drohnen DJI, die „Mavic 3“, in der ein Li-Ionen Akku zum Einsatz kommt kann pro Akku ca. 46 Minuten in der Luft bleiben²⁹. Die meisten FPV-Drohnen können aufgrund ihrer Akkutechnologie und Flugweise jedoch nur etwa 3-15 Minuten in der Luft bleiben – je nach Akkugröße, Gewicht der Drohne und Flugweise.

2.4.4 Sicherheitssysteme

Ein Großteil konventioneller Drohnen, besonders jene vom Marktführer DJI³⁰, kommen fabrikseitig mit einer Menge Automaten und Sicherheitsfunktionen, welche teilweise dafür gesorgt haben, dass das Fliegen von Drohnen so beliebt wurde. Im Folgenden sollen daher die wichtigsten Systeme betrachtet werden, die in konventionellen Drohnen von DJI zum Einsatz kommen.

Gyro-Sensoren – Sogenannte „Gyroskop Sensoren“ ermöglichen es der Drohne festzustellen, wie sie grade geneigt ist. Mithilfe dieser Daten ist es der Drohne möglich, sich automatisch parallel zum Horizont auszurichten, damit der Pilot sich nicht darum kümmern muss, die Drohne auszurichten.³¹ Außerdem ist dadurch die Stabilität der Aufnahmen immens erhöht.

²⁹ Vgl. DJI: DJI Mavic 3. <https://www.dji.com/de/mavic-3?site=brandsite&from=nav> (Zugriff: 19. Dezember 2022).

³⁰ Vgl. DRONEII/ Asia Perspective, 2021.

³¹ Vgl. Büchi, 2018, S. 32.

GPS³² – Die Verbindung von GPS-Satelliten mit der Drohne³³ ermöglicht dem Piloten zu jeder Zeit auf seinem Display auf einer Karte zu sehen, wo sich die Drohne momentan befindet. Darüber hinaus kann er auf seinem Display immer die aktuelle Flughöhe, Entfernung vom Startpunkt sowie Fluggeschwindigkeit ablesen.³⁴ Auf diese Weise hat der Pilot auch bei schlechteren Flugbedingungen (Dunkelheit, schlechtes Terrain. etc.) einen besseren Überblick über die räumliche Position seiner Drohne. Die Einbindung von GPS ermöglicht außerdem, dass der Pilot auf einer Karte Punkte festlegen kann, die die Drohne dann automatisch abfliegt und Aufnahmen macht, ohne dass, der Pilot die Hände an der Fernsteuerung haben muss.³⁵ Der Drohnenflug kann also „vorprogrammiert“ werden. Darüber hinaus ist GPS die Grundlage für einige der wichtigsten Funktionen von konventionellen Drohnen.

Return to Home – Mit dieser Sicherheitsfunktion verbindet sich die Drohne vor dem Start mit einigen GPS-Satelliten, um ihre Startposition zu speichern. Verliert der Pilot während des Flugs die Verbindung zur Drohne (z.B. durch Signalabbruch, niedrigen Akku der Fernsteuerung oder Funkindifferenzen), schaltet die Drohne automatisch in den Return-to-Home-Modus. Hierfür greift sie auf die zuvor gespeicherte Startposition zurück und fliegt mittels GPS eigenständig per Luftlinie zur Startposition zurück. Ist diese erreicht, verringert sie automatisch die Drehzahl der Motoren, bis sie automatisch wieder am Startpunkt landet. All das funktioniert komplett autonom und ohne die Hilfe des Piloten.

Abstandssensoren – Die Topmodelle konventioneller Drohnen sind mittlerweile mit Abstandssensoren ausgestattet.³⁶ Von diesen sind an jeder Seite der Drohne mehrere angebracht. Auf diese Weise wird eine 360-Grad-Abdeckung erreicht. Aufgrund dessen kann die Drohne Hindernisse erkennen und ihnen automatisch, ohne mithilfe des Piloten ausweichen.³⁷ Wenn der Pilot trotz Warnung der Sensoren auf z.B. eine Wand zufliegt, bleibt sie automatisch stehen. Dieses Feature vereinfacht für Einsteiger das Fliegen von Drohnen erheblich, da es mit diesem System eher unwahrscheinlich ist, eine Drohne zum Absturz zu bringen.

³² Kurz für „Global Positioning System“: ermöglicht die genaue Positionsbestimmung mithilfe von Satelliten

³³ Vgl. Büchi, 2018, S. 47 f.

³⁴ Vgl. Ebd.

³⁵ Vgl. a.a.O., S. 59 ff.

³⁶ Vgl. a.a.O., S. 64 ff.

³⁷ Vgl. Ebd.

Active Track – Active Track ermöglicht es dem Piloten, über das Display auf seiner Fernsteuerung bewegende Objekte zu markieren. Die Drohne folgt diesem Objekt z.B. einem Auto nun automatisch in einer zuvor festgelegten Geschwindigkeit und Abstand.³⁸

FPV-Drohnen dagegen haben einen Großteil dieser Funktionen nicht. Da FPV-Drohnen meistens eher Selbstbau als fertiges Produkt von einem Hersteller sind, müssen sie auf viele dieser Sicherheitsfunktionen verzichten. Das ist aber nicht unbedingt ein Nachteil, da viele dieser Funktionen den Einsatzbereichen von FPV-Drohnen nichts nützen bzw. den Flug sogar behindern würden. So ist es z.B. bei dem Abstand und Gyro-Sensoren. Da der visuelle Stil von FPV-Drohnen oft damit spielt, ganz nah an Hindernisse heranzufiegen oder durch kleinste Löcher zu fliegen, würden die Abstandssensoren hier nur stören. Auch die Gyro-Sensoren wären bei einer FPV-Drohne nicht zweckführend, da der Pilot einer FPV-Drohne selten waagrecht zu Horizont fliegen will, sondern Loopings und andere Tricks fliegen möchte.

Eine Problematik, die sich aus dem Fliegen von FPV-Drohnen ergibt, ist der Signalabbruch. Anders als konventionelle Drohnen verfügen FPV-Drohnen nicht standardmäßig über eine Return to Home Funktion. Das bedeutet, wenn das Signal des Piloten zur Drohne abreist, fällt diese vom Himmel. Das kann eine Gefahr für die Umgebung und die Drohne selbst darstellen.

Es gibt allerdings die Möglichkeit, eine „Safe“-Funktion bei FPV-Drohnen nachzurüsten, womit sie bei Signalbruch waagrecht in der Luft stehen bleibt, bis das Signal wieder hergestellt wird. Diese Funktion zu integrieren ist allerdings nicht einfach und erfordert tiefgreifende technische Kenntnisse.

2.4.5 Bildlook

Der unterschiedliche Bild Look zwischen FPV-Drohnen und konventionellen Drohnen kommt durch zwei Hauptunterschiede zusammen: Zum einen fliegen konventionelle Drohnen wie weiter oben besprochen automatisch im Horizon Modus. Also immer parallel ausgerichtet zum Horizont.³⁹ Auf diese Weise sind konventionelle Drohnen zwar in ihrer Beweglichkeit eingeschränkt, fliegen aber sehr stabil und die Aufnahmen sind dementsprechend frei von Verwacklungen. FPV-Drohnen dagegen sind nicht automatisch zum Horizont ausgerichtet. Hier steuert der Pilot die Ausrichtung der Achsen selbst. Auf

³⁸ Vgl. Büchi, 2018, S. 67.

³⁹ Vgl. a.a.O., S. 32 f.

diese Weise kann sich die FPV-Drohne komplett frei im Raum bewegen. Die Neigung des Horizontes zur kreativen Gestaltung des Bildes kann selbst eingesetzt werden und es können Manöver wie Loopings, Saltos und andere Flugmanöver geflogen werden.⁴⁰ Zusätzlich können FPV-Drohnen eine viel höhere Geschwindigkeit als konventionelle Drohnen erreichen. Auf diese Weise können die Aufnahmen schneller und dynamischer sein. Der Pilot muss allerdings durch seine Flugweise selbst für eine stabile Bildkomposition sorgen.

Ein weiterer Unterscheid der beiden Drohrentypen, der einen großen Einfluss auf den Bild Look hat, ist die Befestigung der Kamera an der Drohne. Bei herkömmlichen Drohnen kommen meist sogenannte Gimbals bzw. Kamerastabilisierungssysteme zum Einsatz.⁴¹ Diese stabilisieren die Kamera elektronisch meist in 3 Achsen. Auf diese Weise bleibt die Kamera ruhig, auch wenn die Drohne z.B. aufgrund eines Sturms unruhig fliegen sollte. Weiterhin lässt sich ein solches Stabilisierungssystem meist vom Pilot steuern. Auf diese Weise kann der Pilot einer konventionellen Drohne die Kamera während des Flugs „schwenken“. Aufgrund dieser Gimbals ist es konventionellen Drohnen außerdem möglich die Kamera senkrecht zum Boden zu schwenken und so die Kamera nach unten zu richten, obwohl sie in eine andere Richtung fliegt.

Kameras an FPV-Drohnen dagegen sind meist direkt am Gehäuse der Drohne befestigt.⁴² Ohne den Einsatz eines Kamerastabilisierungssystem. Das bedeutet zum einen, dass der Pilot die Stabilität bzw. Dynamik seiner Aufnahmen durch seinen Flugstil selbst festlegen kann. Zum anderen muss die Drohne aber zwangsweise in die Richtung fliegen, in die der Pilot filmen will, da es nicht die Möglichkeit gibt, die Kamera an der Drohne zu schwenken. Weiterhin sind aufgrund dessen FPV-Drohnen anders als bei herkömmlichen Drohnen nur schwer für die Luftfotografie einsetzbar. Ein Vorteil von FPV-Drohnen in dieser Hinsicht ist jedoch, dass die Kamera anders als bei den meisten konventionellen Drohnen nicht fest verbaut ist.⁴³ Bei FPV-Drohnen kann einfach eine beliebige Kamera montiert werden, solange die Drohne das Gewicht der Kamera tragen kann. So kann die Kamera an FPV-Drohnen einfach ausgetauscht werden, ohne gleich das ganze System wechseln zu müssen.

⁴⁰ Vgl. Büchi, 2018, S. 23.

⁴¹ Vgl. Drone Brothers: FPV Drohnen in der Filmproduktion. <https://www.dronebrothers.de/fpv-drohnen-in-der-filmproduktion/> (Zugriff: 20. November 2022).

⁴² Vgl. Ebd.

⁴³ Vgl. Drohnen-Camp: Drohne mit Kamera: Das musst du über Kamera Quadrocopter wissen. <https://drohnen-camp.de/drohne-mit-kamera/> (Zugriff: 05.12.2022).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Bild Look bei konventionellen Drohnen also stabiler und sanfter als bei FPV-Drohnen, aber auch in seiner Beweglichkeit und Dynamik limitiert. Die Aufnahmen von FPV-Drohnen dagegen sind viel dynamischer und der Pilot kann die freien Bewegungen im Raum und das Ausrichten der Achsen zum Horizont kreativ für seine Produktionen einsetzen, muss aber auf Schwenks der Kamera an der Drohne verzichten.

2.4.6 Zusammenfassung

Im Folgenden werden die bisher besprochenen Ausführungen zu den Unterschieden, Vor- und Nachteilen beider Drohnentypen sowie deren Einsatzzwecken noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

	Konventionelle Drohnen	FPV-Drohnen
Steuerung	<p>Linker Hebel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach oben bzw. unten = Aufstieg bzw. Absinken • Nach rechts bzw. links = Drehung nach rechts bzw. links <p>Rechter Hebel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach oben bzw. unten = Flug nach vorne bzw. hinten • Nach rechts bzw. links = Flug nach links bzw. rechts 	<p>Linker Hebel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach oben bzw. unten = mehr bzw. weniger Gas • Nach rechts bzw. links = Drehung nach rechts bzw. links <p>Rechter Hebel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach oben bzw. unten = Neigung nach vorne bzw. hinten • Nach rechts bzw. links = Neigung nach links bzw. rechts
Flugverhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Immer waagrecht zum Horizont ausgerichtet • Hält von selbst Höhe und Position 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausrichtung zum Horizont muss eigenständig gesteuert werden • Mehr Bewegungsfreiraum, aber auch anspruchsvollere Steuerung
Bildübertragung/ Sicht des Piloten	<ul style="list-style-type: none"> • Pilot sieht das Bild der Drohne auf einem Monitor an der Fernsteuerung 	<ul style="list-style-type: none"> • Pilot sieht das Bild der Drohne durch eine „FPV-Brille“ → dadurch entsteht

		das Gefühl selbst zu fliegen
Akkutechnologie	<ul style="list-style-type: none"> • Meist Lithium-Ionen-Akku • Höhere Flugdauer: 15-45 min. je nach Drohne und Gewicht • Einfacherer Umgang, diverse Sicherheitsfunktionen wie Überladungsschutz, Entladeschutz 	<ul style="list-style-type: none"> • Meist Lithium-Polymer-Akku • Höhere Leistung → niedrigere Flugzeit 3-15 min, je nach Drohne und Flugstil • Keine Sicherheitsfunktionen, Akku darf nicht über bzw. unter spezielle Spannung gelangen, muss Lager Spannung beibehalten → Explosionsgefahr
Sicherheit/Hilfssysteme	<ul style="list-style-type: none"> • Return to Home • Abstandssensoren • Active Track • Gyro GPS Sensoren → Automatisches Ausrichten • OSD 	<ul style="list-style-type: none"> • OSD • GPS Sensoren
Kameratechnologie/Bildübertragung	<ul style="list-style-type: none"> • Kamera meist fest verbaut → kann nicht geupgradet werden • Kamera kann vom Piloten während des Flugs ausgelöst werden • Meist auf einen Monitor an der Fernsteuerung 	<ul style="list-style-type: none"> • Kamera kann einfach ausgetauscht werden • Kamera muss vor Flugbeginn eingestellt und ausgelöst werden • Meist auf eine FPV-Brille
Look	<ul style="list-style-type: none"> • Ruhiger stabiler Bild Look • Durch Gimbal an der Drohne Kameraschwenks möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Schneller dynamischer Bild Look • Kann besonders schmale Orte erreichen

Einsatzzwecke	Fotografie:	Fotografie:
	<ul style="list-style-type: none"> • Lidar Scanning • Luftaufnahmen von Industriegebäuden für Inspektionszwecke • Eventfotografie 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht für Fotografie einsetzbar
	<p>Film:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Musikvideos • Festivals • Imagefilme • Film/ Serienproduktion • Hochzeiten 	<p>Film:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Musikvideos • Festivals • Imagefilme (One-Takes) • Film/ Serienproduktion • Hochzeiten

Tabelle 1: Unterschied zwischen konventionellen und FPV-Drohnen⁴⁴

2.5 Erläuterung der verschiedenen Arten von FPV-Drohnen

Wie bereits im vorangegangenen Kapitel erläutert, werden FPV-Drohnen meist selbstgebaut. Durch ihren modularen Aufbau kann man sie in unterschiedlichen Größen mit unterschiedlichen Spezifikationen bauen. Auf diese Weise entstehen viele verschiedene Arten von FPV-Drohnen. Auf die drei wichtigsten Arten soll im Folgenden näher eingegangen werden.

2.5.1 Cinewhoop – 3-Zoll-FPV-Drohnen

FPV-Drohnen mit einem Rahmendurchmesser von drei Zoll werden auch als Cinewhoop bezeichnet.⁴⁵ Sie sind die kleinsten der hier betrachteten FPV-Drohnen Arten. Damit eignen sie sich am besten durch sehr enge Bereiche bzw. durch Hindernisse zu fliegen.⁴⁶

⁴⁴ Eigene Abbildung

⁴⁵ Vgl. getfpv: Cinewhoop vs. 5-inch vs. 7-inch. <https://www.getfpv.com/learn/fpv-essentials/cinewhoop-vs-5-inch-vs-7-inch/> (Zugriff: 20. November 2022).

⁴⁶ Vgl. Ebd.

Cinewhoops eignen sich am besten für langsame cineastische sowie stabile Flüge.⁴⁷ Dies wird z.B. oft für One-Take-Imagefilme von Unternehmen genutzt. Diese Drohnenart eignet sich außerdem am besten für Indoor-Flüge, da sie Rotorrahmen besitzt, die sowohl die Drohne als auch ihre Umgebung vor ihren Rotoren schützt. Mit diesen Schützern kann ein Cinewhoop auch leicht gegen eine Wand fliegen, ohne dass, etwas kaputt geht oder jemand verletzt wird. Das macht den Cinewhoop weiterhin zur perfekten FPV-Drohne, wenn es um das Fliegen um Menschen geht, z.B. in einem Musikvideo. Auf diese Weise kann das Risiko von Verletzungen minimiert werden. Cinewhoops sind außerdem die günstigste Variante der hier beschriebenen Arten.

Aufgrund seiner geringen Größe hat der Cinewhoop die niedrigste Flugzeit der verschiedenen FPV-Drohnen Arten, da sie nur einen kleineren Akku tragen kann⁴⁸. Weiterhin kann sie aufgrund ihres geringen Eigengewichts nicht so extreme Flugmanöver wie ihre größeren Artgenossen fliegen, da sie nicht genug wiegt, um entsprechende Schwungkräfte zu entwickeln.⁴⁹



Abbildung 2: Cinewhoop FPV-Drohne⁵⁰

⁴⁷ Vgl. Ebd.

⁴⁸ Vgl. getfpv, (Zugriff: 20. November 2022).

⁴⁹ Vgl. Ebd.

⁵⁰ Vgl. Iflight. https://img.gkbcn.com/p/2019-12-13/iFLIGHT-BumbleBee-FPV-Racing-Drone-PNP-Without-Receiver-892760-._w500_p1_.jpg (Zugriff: 20. Dezember 2022).

Vorteile:

- Günstiger als 5- oder 7-Zoll-FPV-Drohnen
- Kann durch kleinere Löcher/ Lücken fliegen
- Sehr gut für stabile cineastische gleitende Shots
- Aufgrund von Rotorschützern sicherer für Indoor-Aufnahmen und Aufnahmen mit Menschen

Nachteile:

- Geringere Flugzeit
- Eingeschränkte Beweglichkeit

Einsatzbereiche:

- Indoor
- Imagefilme
- Musikvideos

2.5.2 Freestyle – 5-Zoll-FPV-Drohnen

5-Zoll-FPV-Drohnen oder auch oft als „Freestyle“ Drohnen bezeichnet befinden sich größentechnisch in der Mitte zwischen den Cinewhoops und den Long-Range-Drohnen. Von den drei Arten ist sie die beweglichste.⁵¹ Aufgrund des erhöhten Gewichtes, höheren Motorleistung und größeren Rotoren gegenüber Cinewhoops sind sie am geeignetsten dafür, hektische Manöver wie Loopings, scharfe Wendungen oder das „Diven“⁵² an Häusern herunter.⁵³ Aufgrund der erhöhten Leistung können sie einen etwas größeren Akku als Cinewhoops tragen. Die Flugzeit einer 5-Zoll-FPV-Drohne liegt zwischen 3-8 Minuten pro Akku.⁵⁴ Für Einsteiger ist die Freestyle-Drohne am besten geeignet, da sie von den drei Drohnenarten am flexibelsten und vielseitigsten ist.

⁵¹ Vgl. getfpv, (Zugriff: 20. November 2022).

⁵² „Diven“ = das knappe hinabfliegen an z.B. Häuserfassaden

⁵³ Vgl. Ebd.

⁵⁴ Vgl. Ebd.

Die Freestyle-FPV-Drohne verzichtet auf die Rotorschützer der Cinewhoops. Damit ist sie eher für den Outdoorbereich verwendbar, da sonst eine zu hohe Gefahr von Beschädigungen bzw. Verletzungen besteht. Die 5-Zoll-FPV-Drohne kann bis zu 150 Km/h erreichen.

Die 5-Zoll-FPV-Drohne wird aufgrund ihres Ursprungs oft auch als Racing Drohne bezeichnet. Diese Art der Drohnen wird aufgrund ihrer hohen Geschwindigkeit bei gleichzeitiger extremer Beweglichkeit für FPV-Drohnen Rennen eingesetzt. Diese Rennen haben in den letzten Jahren an Popularität gewonnen.⁵⁵



Abbildung 3: 5-Zoll-Freestyle-FPV-Drohne ⁵⁶

Vorteile:

- Am beweglichsten
- Beste FPV-Art für Einsteiger
- Höhere Flugzeit gegenüber Cinewhoops

⁵⁵ Vgl. Prof. Dr. Heinecke, Stephanie: Hochschule Fresenius/ Der Sport, der aus der Zukunft kommt: Drone Racing. <https://www.hs-fresenius.de/blog/mobilitaet-technologie/der-sport-der-aus-der-zukunft-kommt-drone-racing/> (Zugriff: 20. November 2022.)

⁵⁶ DronePartsCenter. <https://drone-parts-center.com/wp-content/uploads/2022/02/iflight-nazgul-evoque-f5d-6s-pnp-768x768.jpg.webp> (Zugriff: 20. Dezember 2022)

Nachteile:

- Keine Rotorschützer
- Schwieriger ruhige stabile Aufnahmen zu machen

Einsatzbereiche:

- Rennen
- Freestyle

2.5.3 Long Range – 7-Zoll-FPV-Drohnen

Die 7-Zoll- oder auch Long-Range-FPV-Drohne ist die größte der drei Arten.⁵⁷ Sie hat das größte Eigengewicht und kann aufgrund der größeren Rotorgröße größere Akkus tragen als 5- oder 3-Zoll-Drohnen. Damit hat sie die bei weitem größte Flugzeit die zwischen 15-20 Minuten liegt.⁵⁸ Der Haupteinsatzzweck ist das Long Range fliegen, also das Fliegen mit einer sehr hohen Reichweite. Solche Drohnen können mehrere Kilometer entfernt vom Piloten fliegen. 7 Zoll FPV-Drohnen können außerdem größere Gewichte tragen. Somit können sie statt einer GoPro sogar eine speziell modifizierte Systemkamera tragen.

Von den drei bisher genannten Arten der FPV-Drohnen sind sie in Bezug auf den Bau und der potenziellen Reparaturkosten verhältnismäßig teuer. In Anbetracht der Risiken eines Signalabbruchs oder Ähnlichem sind sie außerdem nicht für Anfänger geeignet.⁵⁹ Aufgrund ihrer Größe und ihres Gewichtes sind sie außerdem nicht so beweglich wie eine 5-Zoll-Drohne.⁶⁰

⁵⁷ Vgl. getfpv, (Zugriff: 20. November 2022).

⁵⁸ Vgl. Ebd.

⁵⁹ Vgl. getfpv, (Zugriff: 20. November 2022).

⁶⁰ Vgl. Ebd.



Abbildung 4: 7 Zoll Long Range FPV-Drohne⁶¹

Vorteile:

- Höchste Flugzeit 15-20 min.
- Kann größere Kamera als eine GoPro tragen
- Fliegt sehr stabil

Nachteile:

- Nicht geeignet für Anfänger
- Teurer zu bauen
- Nicht sehr beweglich

Einsatzbereiche:

- Long Range Flug
- Naturdokumentation

⁶¹ Vgl. Aerial Shop. https://www.aerial-shop.com/8028-big_default_2x/chimera-7-iflight-analog-pnp-6s.jpg (Zugriff: 20. Dezember 2022).

2.5.4 Cinelifter > 7 Zoll

Die „Cinelifter“ sind die Schwergewichte unter den FPV-Drohnen. Ihrem Namen entsprechend sind sie dafür gebaut, Cinema-Kameras wie z.B. die Blackmagic Pocket-Kameras, RED Komodo oder Z-Cam zu tragen. Auf diese Weise können FPV-Drohnen auch für High-Budget-Produktionen eingesetzt werden. Durch den Einsatz von Cinema-Kameras im FPV-Bereich kann der einzigartige Look von FPV-Drohnen mit den professionellen Aufnahmen von Cinema-Kameras verbunden werden.

Die Cinelifter sind die größte Art der FPV-Drohnen. Die meisten Cinelifter setzen hierbei auf acht Motoren statt auf vier. Zusätzlich zu den üblichen vier nach oben ausgerichteten Rotoren, sind an der Unterseite der Drohne noch einmal vier angebracht, die in die entgegengesetzte Richtung drehen. Auf diese Weise kann die Drohne wesentlich mehr Schubkraft entwickeln und behält selbst mit hohem Gewicht noch einiges an Beweglichkeit.⁶² Diese Konfiguration der FPV-Drohnen ist am teuersten und sollte nur von Experten mit genug Flugerfahrung bewegt werden. Da bereits die eingesetzten Cinema-Kameras oft mehrere 10 000 Euro kosten, sollte man sie mit besonderer Vorsicht fliegen.



Abbildung 5: Cinelifter ⁶³

⁶² Vgl. Drone Brothers, (Zugriff: 20. November 2022).

⁶³ Vgl. Copterfarm. https://www.copterfarm.de/media/image/05/6f/2a/Taurus-X8-Pro-BNF_600x600.jpg (Zugriff: 20. Dezember 2022).

Vorteile:

- Kann professionelle Cinema-Kameras tragen
- Fliegt sehr stabil

Nachteile:

- Sollte nur von Experten geflogen werden
- Teuer zu ersetzen im Falle eines Crashes
- Verliert aufgrund des Gewichtes etwas Beweglichkeit

Einsatzbereiche:

- Film und Serienproduktionen
- High-Budget Musikvideos

3 Einsatz von FPV-Drohnen in der Filmindustrie

Im folgenden Abschnitt soll auf den Einsatz von FPV-Drohnen in der Filmindustrie eingegangen werden. Hierzu soll zunächst auf neue Möglichkeiten durch den Einsatz von FPV-Drohnen eingegangen werden. Anschließend werden einige Medienformate analysiert, um ein praktischeres Verständnis für die Einsatzzwecke sowohl konventioneller als auch FPV-Drohnen zu erlangen.

3.1 Neue Möglichkeiten durch den Einsatz der FPV-Drohnen in der Medienproduktion

Die neuen Möglichkeiten durch den Einsatz von FPV-Drohnen in der Medienproduktion ergeben sich vor allem aus der höheren Beweglichkeit und Geschwindigkeit gegenüber konventionellen Drohnen.⁶⁴ Auf diese Weise vermitteln die Aufnahmen einer FPV-Drohne das Gefühl einer freien Kamera deren Bewegungen im Raum nur durch das Können und die Kreativität des Piloten begrenzt ist. Ein gutes Beispiel hierfür ist das „Diven“ an Häuserfassaden oder dem Folgen eines fliegenden Golfballs, wie man Eindrucksvoll in einer Werbung der Marke „Titleist“ auf YouTube sehen kann.⁶⁵

Der Flugstil der FPV-Drohnen mit dem konstanten Anpassen des Horizont-Levels erinnert optisch an einen Vogelflug. Dieser Look hat sich mittlerweile zu einem Stilmittel entwickelt, wie man im weiteren besprochenen Punkt gut sehen kann. Auch in der Werbung findet dieser Look Anklang, da die Aufnahmen ein Gefühl von Freiheit vermitteln. Diese Eigenschaft macht sich z.B. Porsche in folgendem Video für seine Werbung zunutze.⁶⁶

Eine weitere Neuerung die FPV-Drohnen mit sich bringen ist, dass sie aufgrund ihrer kompakten Größe Flüge durch enge Bereiche wie Fenster oder Türen ermöglichen. Auf

⁶⁴ Vgl. Drone Brothers, (Zugriff: 20. November 2022).

⁶⁵ Vgl. Titleist (2021): Behind the Scenes with FPV Drones in Titleist Golf Ball Commercials. <https://www.youtube.com/watch?v=rVKCXD2-TfY> (Zugriff: 20. Dezember 2022).

⁶⁶ Vgl. Porsche (2021): Drive2Extremes: Taycan Cross Turismo x Johnny FPV. <https://www.youtube.com/watch?v=CBRwF0LU3Ys> (Zugriff: 20. Dezember 2022).

diese Weise werden längere und komplexe Kamerafahrten ohne Schnitte oder einen Übergang von einer Outdoor- in eine Indoor-Szene ermöglicht.⁶⁷

Darüber hinaus sind Indoor-Flüge mit FPV-Drohnen einfacher umzusetzen als mit konventionellen Drohnen.⁶⁸ Durch den manuellen Flug und das Fehlen von Abstandssensoren ist die FPV-Drohne außerdem weniger anfällig für Störungen durch Metall und Wände. Eine weitere kreative Werbemethode für Unternehmen, die sich hieraus ergeben hat, sind die Indoor-FPV-One-Takes. Hierbei wird der Flug der Drohne durch das Unternehmen ohne Schnitt gezeigt. Die Drohne zeigt auf kreative Weise die Arbeitsprozesse im Unternehmen, in dem sie z.B. unter den Armen eines Barkeepers hindurchfliegt, während dieser ein Getränk mischt.

3.2 Analyse von Medien in Hinblick auf deren Einsatz von Drohnen

Im Weiteren werden verschiedene mediale Inhalte aus Werbung, Film und seriellen Formaten sowie Musikvideos und Festivals im Hinblick auf ihren Einsatz von Drohnen analysiert. Dazu wird sowohl der Einsatz von konventionellen Drohnen als auch FPV-Drohnen betrachtet. Mithilfe dessen soll ein praktischerer Überblick auf gestalterische Möglichkeiten sowie Limitierungen der beiden Drohrentypen in der Bewegtbildproduktion gegeben werden und in welchen Bereichen diese eingesetzt werden können.

3.2.1 Werbung Firmenkommunikation

Flying Through Giga Berlin – Einsatz von FPV-Drohnen

Kurz vor der Eröffnung der „Tesla Giga Factory“ in Berlin am 22. März 2022 hat der amerikanische Autohersteller ein Video auf YouTube veröffentlicht, um neue Mitarbeiter anzuwerben und der Öffentlichkeit einen Überblick über die Anlage zu geben.⁶⁹

Hierfür hat sich Tesla für ein sogenanntes One-Shot-FPV-Video entschieden. Diese Art von Videos sind in den letzten Jahren sehr beliebt für Imagefilme bei Unternehmen

⁶⁷ Vgl. Drone Brothers, (Zugriff: 20. November 2022).

⁶⁸ Vgl. Drone Brothers, (Zugriff: 20. November 2022).

⁶⁹ Vgl. Tesla (2022): Flying Through Giga Berlin. <https://www.youtube.com/watch?v=7-4yOx1CnXE> (Zugriff: 20. Dezember 2022).

geworden. Bei diesen fliegt eine FPV-Drohne durch das jeweilige Unternehmen und beobachtet scheinbar das Alltagsgeschäft. Diese Videos vereinen den besonderen Look von FPV-Drohnen und ihre Beweglichkeit. Somit kann die Kamera komplett frei durch das Unternehmen bewegt werden und so Perspektiven liefern, die zuvor nicht möglich waren.

Aus Sicherheitsgründen sind diese Shots geplant und vom Personal einstudiert. Für den Zuschauer entsteht jedoch der Eindruck, die Drohne und damit auch der Zuschauer, würde ungesehen durch das Tagesgeschehen fliegen.

Solche Videos ermöglichen es Unternehmen in kurzer Zeit einen Überblick über ihr Geschäft, interne Prozesse sowie ihr Gelände zu geben. Diese Art von Werbevideos hat sich erst in den letzten Jahren mit der steigenden Popularität von FPV-Drohnen entwickelt, da diese Videos nur mit solchen möglich sind.

Hierbei spielt wieder die Flexibilität von FPV-Drohnen und ihre Möglichkeit den Flugstil sofort im Flug zu ändern eine große Rolle. So kann die Drohne z.B. zu Beginn eines solchen Videos mit einer sehr hohen Geschwindigkeit auf ein Gebäude zufliegen und innerhalb kürzester Zeit einen großen Weg hinter sich bringen und später in dem Geschäft langsam und sanft durch engste Bereiche manövrieren, die mit herkömmlichen Drohnen niemals möglich wären.

In Teslas Video wurden mehrere One-Takes aneinandergeschnitten. Da die Anlage zu groß wäre, um sie in einem Flug zu zeigen und dennoch ein interessantes, kurzes Video zu generieren.

Das Video startet über dem Abstellplatz der Fahrzeuge des Unternehmens und die Drohne fliegt mit einer enorm hohen Geschwindigkeit in einer sehr niedrigen Höhe über die Fahrzeuge auf das Unternehmen zu. In dem Video wird die Geschwindigkeit der Drohne mit „Speedramps“⁷⁰ kombiniert, um große Strecken in dem Video zu verkürzen. Hierdurch wird das Video zum einen nicht in die Länge gezogen, andererseits erhöht es die Dynamik und vermittelt das Gefühl nur knapp über die Dächer der Autos hinweg zu gleiten.

Nachdem die Drohne in einer atemberaubenden Geschwindigkeit auf das Unternehmen zugeflogen ist, macht sie einen schnellen, aber sanften Rechtschwenk und umkreist drei

⁷⁰ Speedramps = stilistische Anpassungen der Geschwindigkeit eines Videoclips zur Erhöhung der Dynamik

fahrende Teslas. Dabei wird eine der größten Stärken von FPV-Drohnen deutlich: die Möglichkeit während des Flugs sofort den Flugstil und damit den visuellen Stil der Aufnahmen zu ändern. So startet das Video mit einem sanften schnellen Gleiten über die Autos während ab dem Rechtsschwenk und dem Umkreisen der Autos eher an den Look eines Musikvideos oder ähnlichen erinnert. Der Look wird hektischer und „frecher“.

Anschließend fliegt die Drohne zwischen den fahrenden Autos hindurch auf das Gebäude der Gigafactory zu. Das Hangar Tor öffnet sich und die Drohne fliegt ins Innere des Unternehmens. Der komplette erste Teil des Videos bis zu diesem Punkt beinhaltet nicht einen Schnitt, dies bietet eine besondere Dynamik und der Zuschauer erlebt eine höhere Immersion.

Nun fliegt die Drohne durch den Innenraum der Fabrik. Ab hier wird öfter geschnitten und das Video nimmt nochmals an Dynamik zu. Hier folgen die nach Ansicht der YouTube Kommentare beeindruckendsten Shots des ganzen Videos: Der Flug durch die Fertigungsanlage.

In diesem wird dem Zuschauer ein Schnelldurchlauf durch die Fertigungskette der Tesla Giga Factory geboten, indem die Drohne durch die Abteilung fliegt. Auf diese Weise werden Orte und Bilder erreicht, die so vorher nicht möglich waren. So fliegt die Drohne z.B. durch die aktivierten Metallpressen, die Karosserieteile der Autos herstellen, weicht haarscharf Roboterarmen aus, die Kabel am Auto verlöten oder fliegt durch den Mitarbeiterbereich.

Anhand dieser Aufnahmen wird eine weitere Stärke der FPV-Drohnen Technologie deutlich: die Möglichkeit sich die Drohne selbst zu konfigurieren und somit den eigenen Ansprüchen bzw. Anforderungen der Produktion anzupassen. Im Gegensatz zu konventionellen Drohnen wie z.B. von DJI, die fertig im Laden gekauft werden können, entstanden die FPV-Drohnen aus dem Modelsport und Hobby Bereich. Erst mit der steigenden Popularität dieser Drohnen kamen sogenannte RTF-Kits auf den Markt. Diese haben FPV-Drohnen für die breite Masse interessant gemacht, da man somit auch FPV-Drohnen kaufen kann, ohne lernen zu müssen, wie man so eine Drohne selbst baut.

Wenn die Drohne allerdings selbst gebaut wird, kann sie sehr gut den Gegebenheiten der Produktion angepasst werden. Anhand der Aufnahmen der Tesla Giga Factory sieht man, dass die Drohne klein gebaut worden sein muss, damit sie durch die teilweise besonders kleinen Löcher und Spalte durchfliegen kann. Außerdem wird die Drohne wahrscheinlich Abstandshalter rund um die Rotoren installiert haben, um Mitarbeiter zu schützen, wenn die Drohne um sie herumfliegt. Hierbei handelt es sich vermutlich um einen im vorangegangenen Kapitel besprochenen Cinewhoop.

BVB – Different from Day one – Einsatz von FPV-Drohnen

Bei der „BVB – Different from Day one“-Produktion war der Verfasser selbst als Oberbeleuchter vor Ort.⁷¹ Auf diese Weise war er während der gesamten Produktionsprozesse vor Ort und konnte den FPV-Piloten der Produktion: Mark Heinrich, beim Erstellen der Aufnahmen beobachten.

Die „BVB Different form Day one“-Produktion produzierte ein Werbevideo für den BVB, indem das neue Fantrikot des BVB beworben wurde. Das Endprodukt lebt vor allem durch seine Dynamik und den starken Einsatz von Motion Design.

Die FPV-Aufnahmen werden hier vor allem dafür eingesetzt, die schnellen Schnitte zu unterstützen und eine außergewöhnliche Perspektive zu etablieren. Dabei wird vor allem das enorme Tempo sowie die Beweglichkeit der FPV-Drohnen genutzt. So wird beispielsweise während der Szenen auf dem Fußballplatz eine Linksrolle der Drohne um ihre eigene Achse eingebaut oder ein Sturz der Kamera auf die Spieler simuliert. Somit können die Aufnahmen mit der hohen Dynamik des Videos mithalten und gleichzeitig das Gefühl einer „freien“ Kamera im Raum vermitteln.

3.2.2 Serien und Spielfilmproduktion

Terra X – Einsatz konventioneller Drohnen

In der auf ZDF ausgestrahlten Dokuserie Terra X werden vor allem konventionelle Drohnen eingesetzt. Besonders gut kann der Einsatz dieser in der Serie „Abenteuer Freiheit“ betrachtet werden. In dieser Serie werden Menschen mit der Kamera begleitet, die den Sprung ins Ungewisse wagen und sich auf eine große Reise begeben. Meist werden Drohnenaufnahmen genutzt, um die Menschen in ihren Fahrzeugen auf ihrer Reise zu begleiten. Hier spielen die konventionellen Drohnen ein paar ihrer Stärken aus: Zum einen sind sie aufgrund der vielen Automaten und Hilfsprogramme auch unterwegs relativ einfach zu steuern und können mit dem im zweiten Kapitel erläuterten Aktive Track bei Bedarf autonom den Menschen folgen und sie selbständig filmen. Somit kann das Filmteam sich anderen Aufgaben zuwenden, die bei einer solchen Produktion anfallen und Zeit sparen. Kurz gesagt wird dem Filmteam eine Aufgabe abgenommen. Zum anderen entstehen durch den Einsatz von Kamerastabilisierungssystemen sehr schöne,

⁷¹ Vgl. Otto, Sebastian: SBSTN.TV/ Different from Day one. <https://sbstn.tv/bvb-different-from-day-one/> (Zugriff: 19.12.2022).

ruhige Aufnahmen, was dem Zuschauer das Gefühl gibt, sanft durch die Landschaft zu gleiten und sich gut in den sonstigen visuellen Stil der Terra X „Abenteuer Freiheit“ Produktion einfügt.

Mit FPV-Drohnen wären diese ruhigen Landschafts- bzw. Verfolgungs-Aufnahmen nicht oder nur sehr schwer möglich. Außerdem ermöglichen die konventionellen Drohnen durch ihre Abstandssensoren ein zusätzliches Level an Sicherheit für eine Produktion dieser Art, da das Terra X Team für diese Serie in fremden Ländern filmt, in denen das Terrain bzw. die Vegetation teilweise sehr undurchdringlich sind.

Für diese Art des mobilen Filmens bieten sich konventionelle Drohnen allgemein gesprochen mehr an als FPV-Drohnen, da sie einfacher zu handhaben sind, stabilere Aufnahmen produzieren und sowohl das Verletzungsrisiko für die Crew als auch die Gefahr von Equipment Verlust durch z.B. einen Absturz minimieren.

Im Westen nichts Neues – Einsatz konventioneller Drohnen



Abbildung 6: Screenshot aus "Im Westen nichts Neues"⁷²

Die Intro Sequenz des 2022 auf Netflix erschienen Films „Im Westen nichts Neues“ zeigt eindrucksvoll, dass auch konventionelle Drohnen, obwohl sie schon länger in Film und

⁷² Vgl. Im Westen nichts neues. (2022) [Film]. Edward Berger. Deutschland, USA, Vereinigtes Königreich: Sliding Down Rainbows Entertainment, Amusement Park Films, Rocket Science.

TV eingesetzt werden und solche Aufnahmen für den Zuschauer schon „normal“ sind, mit etwas Kreativität immer noch Aufnahmen mit einem Wow-Faktor kreieren können.

Mit dieser Intro-Sequenz etabliert die Drohne eine Schlachtfeldszene. Die Einstellung beginnt damit, dass die Drohne mit der Kamera zum Boden geneigt langsam nach unten sinkt. Dabei sieht es am Anfang aus, als würde sie durch eine tiefliegende Wolkendecke durchbrechen. Das Schlachtfeld erscheint, als die Drohne die Wolkendecke durchbricht. Auf diesem sind tote Menschen, Tiere, zerstörtes Kriegsgerät sowie Schnee und Blut zu sehen. Durch die Senkrechte Positionierung der Kamera und das langsame Sinken der Kamera entsteht eine einzigartige Perspektive. Das Schlachtfeld sieht aus dieser Perspektive beinahe aus wie ein Gemälde. Durch den ruhigen Sinkflug der Drohne kommt der Boden der Kamera immer näher und es werden immer mehr Details erkennbar. Knapp über dem Boden fängt die Kamera an langsam nach oben zu schwenken während um die Drohne herum Schüsse vorbeifliegen. Die Drohne fliegt nun knapp über dem Boden auf einen Schützengraben zu. Auf diese Weise ist die Drohne in einer Szene von der Vogelperspektive des Schlachtfeldes zur Froschperspektive auf dem Boden gewechselt und es wird das Gefühl vermittelt die Kamera sei ein verwundeter Soldat, der über das Schlachtfeld kriecht.

Eine solche Aufnahme wäre mit einer FPV-Drohne niemals möglich. Hier kommt die Stärke von konventionellen Drohnen gegenüber FPV-Drohnen ins Spiel. Ihre Fähigkeit langsam und sehr stabil zu fliegen. Dabei hilft vor allem der im vorherigen Kapitel erwähnte Gimbal, der sich oft an konventionellen Drohnen findet. Auf diese Weise kann man mit konventionellen Drohnen Einstellungen kreieren, die wie von einem Kamera-kran oder Dolly aussehen. Allerdings hat die Drohne gegenüber einem Kran oder Dolly den Vorteil, dass sie sich frei im Raum bewegen kann.

Eine FPV-Drohne könnte für so einen Shot nicht ruhig genug fliegen. Weiterhin befinden sich an FPV-Drohnen meist keine Kamera Stabilisierungssysteme und die Kamera ist meist horizontal an der Drohne angebracht und lässt sich anders als bei konventionellen Drohnen nicht verstellen.

The Sandman Folge 1 – Einsatz von FPV-Drohnen und konventionellen Drohnen

In der ersten Folge der Netflix Serie „The Sandman“ wird der „Sandman“ im Keller eines Anwesens gefangen gehalten. Sein Rabe fliegt um das Anwesen und versucht ihn zu befreien.

In dieser Szene werden sehr gut die unterschiedlichen Stile von konventionellen Drohnen und FPV-Drohnen erkennbar. Am Anfang der Szene wird eine herkömmliche

Drohne genutzt, um einen Jungen zu zeigen der auf der Suche nach dem Raben ist. Diese Einstellung ist sehr ruhig, hat wenig Dynamik und deckt einen kleineren Bewegungsradius ab.

Im nachfolgenden Shot wird zur visuellen Umsetzung eine FPV-Drohne eingesetzt, die dem Raben über die umliegenden Felder bis in das Anwesen hinein folgt. Bei dieser Einstellung werden die Besonderheiten von FPV-Drohnen perfekt eingesetzt und als stilistisches Mittel genutzt.

FPV-Drohnen sind wie im vorherigen Kapitel erwähnt viel beweglicher schneller und wendiger als gewöhnliche Drohnen. Durch die Agilität und engen Kurven dieser Einstellung bekommt man das Gefühl aus den Augen eines weiteren Vogels, der hinter dem Raben her fliegt über die Landschaft zu gleiten. So wechselt die Drohne auch in dieser Szene zwischen einem Sanften gleiten über die Landschaft und schnellen hektischen Drehungen um die Richtung zu ändern.

Die Enorme Geschwindigkeit der Drohne wird hier genutzt, um den kompletten Flug des Raben von den Feldern bis in das Anwesen hinein aufzulösen. Diese Strecke mit einer normalen Drohne abzufliegen, würde wahrscheinlich ca 1 Minute benötigen. Mit der FPV-Drohne jedoch dauert der gesamte Flug mit Schnitt und Gegenschnitt nur etwa 19 Sekunden.

Die Geschwindigkeit der Drohne wird hier in Kombination mit der Verschlusszeit der Kamera auch als bildgestalterisches Mittel eingesetzt. Gerade am Rand des Bildes entsteht dadurch eine Menge Motion Blur⁷³ der den Effekt verstärkt man würde die Szenerie aus den Augen eines Tiers betrachten.

Am Ende der 19-sekündigen Szene folgt die Drohne dem Vogel in das Haus und wechselt von einem sanften über die Landschaft gleiten zu einem schnellen, hektischen Flugverhalten um dem Vogel durch mehrere Türen und um mehrere Ecken zu folgen durch das Haus schweben. Die Möglichkeit dieser stilistischen Wechsel während eines Shots ist eine weitere der Besonderheiten von FPV-Drohnen. Entsprechendes Geschick des Piloten vorausgesetzt.

⁷³ Motion Blur = Bewegungsunschärfe der Kamera

Zum Schluss kommt die Drohne wieder sanft zu stehen und der Shot endet. Damit gelingt es mit nur einem Schuss ohne Schnitt von einer Supertotalen zu einem Detail Shot zu werden und den Zuschauer gut in die Szenerie einzuführen.



Abbildung 7: Screenshot aus "Sandman"⁷⁴

3.2.3 Musikvideos und Festivals

Capital Bra NGEE – Hops – Einsatz von FPV-Drohnen

Das im August 2021 erschienene Musikvideo der Berliner Künstler Capital Bra und NGEE „Hops“, nutzt auf sehr eindrucksvolle Weise FPV-Drohnen. Bei dieser Produktion kommen Cinelifter zum Einsatz.⁷⁵ Hierbei handelt es sich um die im vorherigen Kapitel besprochenen, besonders großen FPV-Drohnen, die eine höhere Nutzlast tragen können und somit in der Lage sind, auch größere Kamera zu tragen. Wie im Behind-the-Scenes-Video ersichtlich wird, kam in diesem Fall eine RED Komodo zum Einsatz.

Auch wenn die Cinelifter aufgrund ihrer Größe und ihres Gewichts nicht ganz so wendig sind, wie ihre kleineren Artgenossen, so bleibt dennoch ein Großteil des einzigartigen Looks von FPV-Drohnen bestehen. Zusätzlich entsteht durch das Transportieren einer

⁷⁴ Vgl. Sandman. (2022) [Serie]. Lain Smith. Vereinigte Staaten: Warner Bros. Television.

⁷⁵ Vgl. Capital Bra (2021): CAPITAL BRA & NGEE - HOPS (BEHIND THE SCENES). <https://www.youtube.com/watch?v=g6iHnnej4I4> (Zugriff: 05. November 2022).

RED-Kamera ein viel hochwertigerer Bildlook als die GoPro-Kameras, die sonst meist bei FPV-Drohnen zum Einsatz kommen.

Die FPV-Drohne wird zum einen für Performance Shots in der zweiten Strophe eingesetzt. Hierbei posieren NGEE und Capital Bra vor einem giftgrünen Lamborghini unter einer Unterführung, während die Drohne hektische Kreise an den beiden Künstlern vorbei und über die Unterführung dreht. Auf diese Weise wird erneut ein dynamischer, ungewöhnlicher Look erzeugt, der durch die Besonderheit einer Cine-Kamera auf der Drohne und der damit einhergehenden Vorteile wie die Verwendung höherwertiger Objektive und leistungsstärkerer Bildsensoren verstärkt wird.

Zum anderen wird die FPV-Drohne gegen Ende des Videos eingesetzt. In dieser Szenerie „besetzen“ Capital Bra und NGEE das Universal Gebäude in Berlin und es wird eine weitere Performance auf dem Dach des Universal Gebäudes inszeniert. Die Szene findet kurz nach Sonnenuntergang statt. Hierbei spielt die RED-Kamera auf der FPV-Drohne wieder eine wichtige Rolle, da sie aufgrund ihres größeren Sensors ein viel saubereres Bild abliefern kann, als es eine GoPro in dieser Lichtsituation könnte. Während dieser Szene werden die beiden Künstler von einem Helikopter umkreist und mit einem Scheinwerfer beleuchtet. Durch den Einsatz des Cinelifters wird das Gefühl vermittelt, als Zuschauer das Geschehen eines zweiten Helikopters zu betrachten, der die Szenerie umkreist.

Tomorrowland Belgien 2022 – Einsatz von FPV-Drohnen und konventionellen Drohnen

Drohnen werden vor allem auf Festivals oft eingesetzt. Sie ermöglichen einen Perspektivwechsel und können mit dem Flug über das massive Festivalgelände auf eine besondere Art und Weise Dynamik erzeugen. Besonders für die Begleitung von Festivals werden FPV-Drohnen sehr oft eingesetzt. Hierbei wird sich ihre hohe Geschwindigkeit zu Nutze gemacht, um in kurzer Zeit einen Großteil des Festivalgeländes zu überfliegen und so dynamische Aufnahmen zu ermöglichen. FPV-Drohnen werden im Festivalkontext genutzt, um durch das explodierende Feuerwerk zu fliegen. Auf diese Weise entstehen besondere Aufnahmen, die mit konventionellen Drohnen zwar möglich sind, allerdings sind diese meist nicht schnell genug, um zum richtigen Punkt im Feuerwerk anzugelangen. Außerdem ist die Drohne durch die umherfliegenden Feuerwerkskörper einem erhöhten Risiko des Absturzes ausgesetzt. Für dieses Risiko ist die FPV-Drohne mit ihren manuellen Einstellungsmöglichkeiten besser geeignet. Weiterhin werden FPV-Drohnen oft genutzt, um die riesigen Bühnenkonstruktionen auf Festivals hinabzufliegen.

4 Erstellung der Umfrage

Nach hinreichender Betrachtung der Unterschiede zwischen konventionellen Drohnen und FPV-Drohnen, der jeweiligen Vor- und Nachteile beider Typen und ihren optischen Unterschieden für die Medienproduktion, soll im Folgenden auf die, dieser Arbeit zugrundeliegenden Umfrage zur Nutzung von FPV-Drohnen in der Medienbranche eingegangen werden.

Auf Grundlage der vorangegangenen Teile sowie der in Kapitel 3 genannten Analyse von Medienformaten, wurde eine Umfrage erstellt, die an Produktionsfirmen, die FPV-Drohnen in ihren Produktionen nutzen bzw. FPV-Drohnenpiloten verteilt wurde. Auf diese Weise sollen Art und Weise der Nutzung von FPV-Drohnen in der Medienproduktion näher betrachtet werden.

4.1 Erhebungsmethode

Der Verfasser hat sich für eine Umfrage entschieden, da keine bis wenig Daten bezüglich der Nutzung von FPV-Drohnen in der Medienbranche vorliegen. Aufgrund der besonders spezifischen Natur der Umfrage, war es eine Herausforderung genügend Teilnehmer für die vorliegende Umfrage zu finden. Durch seine selbständige Tätigkeit als Videograph/ Beleuchter hat der Verfasser jedoch Kontakt zu einigen an Produktionsfirmen/ Medienschaffenden der deutschen Medienbranche, von denen viele FPV-Drohnen in ihren Produktionen nutzen. Zusätzlich wurden die Kontakte in die Medienbranche des Zweitprüfers Sebastian Otto unterstützend für diese Umfrage genutzt. Durch diesen persönlichen Kontakt war es möglich, die erstellte Umfrage an verschiedenste Produktionsfirmen in ganz Deutschland zu verteilen und Beantwortungen für diese zu sammeln.

Die Umfrage enthält sowohl geschlossene und offene Fragen. Auf diese Weise können erste statistische Erhebungen zum Thema gesammelt werden. Gleichzeitig ist es aber aufgrund der offenen Fragen möglich, einen detaillierteren Einblick in die persönlichen Ansichten und Erfahrungen der Umfrage-Teilnehmer hinsichtlich der in dieser Arbeit besprochenen Überlegungen zum Thema FPV-Drohnen und ihrem Einsatz in der Medienbranche zu erhalten. So können mit dieser Umfrage besondere Perspektiven auf die Thematik der FPV-Drohnen im Allgemeinen und neue Einblicke in das Nutzungsverhalten dieser Drohnen geliefert werden, wie sie im Alltag der Medienproduktion genutzt werden.

4.2 Aufbau und Durchführung

Für die Erstellung der Umfrage hat sich der Verfasser für das Online Tool „Umfrage Online“ entschieden. Hierbei handelt es sich um einen Onlinedienst, mit dem sich benutzerdifferenzierte Umfragen erstellen lassen. Für die Sammlung von Antworten können mehrere Links erstellt werden. Mithilfe dessen können verschiedene Zielgruppen der Umfrage vorsortiert werden. So hat der Verfasser zum Beispiel einen Link für Produktionsfirmen erstellt und einen Link für selbständige FPV-Piloten. Sind alle Beantwortungen einer Umfrage gesammelt, lassen sich die Ergebnisse übersichtlich in Graphen anzeigen und als PDF exportieren.

Die Umfrage enthält 21 Fragen zur Nutzung von FPV-Drohnen in der Medienbranche und wurde zum 02.11.2022 Online gestellt. Als nächstes wurde sie potenziellen Teilnehmern per E-Mail-Verteiler, die Akquise über Instagram und die Nutzung von speziellen Onlineforen mit besonderem Fokus auf FPV-Drohnen zugestellt. Über die Dauer von 7 Wochen konnten auf diese Weise 21 Beantwortungen gesammelt werden. Die Umfrage wurde am 21.12.2022 geschlossen.

5 Ergebnis und Diskussion

Im folgenden Abschnitt wird die Umfrage ausgewertet, aus den vorliegenden Daten Schlüsse gezogen sowie die Untersuchungsmethode kritisch hinterfragt. Zur Auswertung der Umfrage werden die Fragen der Umfrage chronologisch durchgegangen sowie die Ergebnisse vorgestellt. Mithilfe der in den vorherigen Teilen angestellten Überlegungen wurden folgende Thesen aufgestellt, die auf Grundlage der Umfrage überprüft werden sollen:

These 1: Aufgrund Komplikationen bzw. der Eintrittsbarrieren wie z.B. die Akkutechnologie oder die lang benötigte Übungszeit beim Fliegen von FPV-Drohnen, neigen Produktionsfirmen eher dazu externe selbstständige FPV-Piloten buchen, statt Mitglieder aus dem eigenen Team in diesem Bereich auszubilden.

These 2: Aufgrund der benötigten Expertise zum Fliegen einer FPV-Drohne erhalten FPV-Piloten im Durchschnitt einen höheren Tagessatz bei Produktionen als Piloten von konventionellen Drohnen.

These 3: Durch die steigende Popularität von FPV-Drohnen im Konsumentenbereich und der damit verbunden höheren medialen Aufmerksamkeit auf diese Technologie, ist auch die Nachfrage von Kunden der Medienproduktionsfirmen auf FPV-Drohnen gestiegen.

These 4: Durch den Einsatz von FPV-Drohnen können andere Techniken in der Medienproduktionsbranche ersetzt werden. z.B. Intro-Einstellung.

5.1 Auswertung der Daten

Zunächst wurden die Teilnehmer dazu befragt, in welchem Bundesland ihr Unternehmen tätig ist. Diese Frage zielt darauf ab, festzustellen, ob die Umfrage ein örtlich breit verteiltes Spektrum abfassen konnte.

Hierbei kommt der Großteil der Antworten aus Sachsen. Das lässt sich vor allem dadurch erklären, dass sowohl der Verfasser der Arbeit als auch der Zweitprüfer dieser Arbeit Sebastian Otto, beide in Sachsen tätig sind. Da neben der Akquise von Teilnehmern über Instagram oder speziellen FPV-Foren vor allem die für diese Umfrage wichtigen Kontakte in die Medienbranche dieser beiden genutzt wurden und viele dieser sich im näheren Umfeld befinden, kommt die Hälfte der Teilnehmer dieser Umfrage aus Sachsen. Allerdings konnten auch Teilnehmer aus anderen Bundesländern wie Berlin, Brandenburg, Hamburg, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein sowie einem Teilnehmer aus Frankreich für die Umfrage akquiriert werden.

1. In welchem Bundesland sind Sie mit ihrem Unternehmen tätig?

Anzahl Antworten: 21

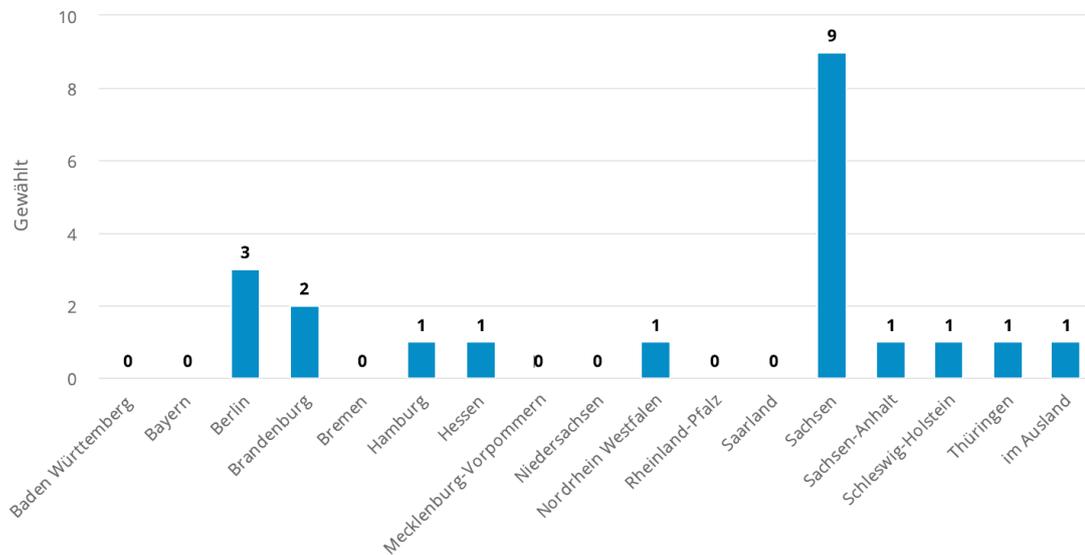


Abbildung 8: Frage 1 der Umfrage⁷⁶

Die nächste Frage nach der Anzahl der Mitarbeiter sollte helfen, die Teilnehmer der Umfrage zu kategorisieren. Dabei sollte festgestellt werden, ob es sich um Medienproduktionsfirmen mit mehreren Mitarbeitern handelt, die FPV-Drohnen in ihren Produktionen nutzen oder um eigenständige FPV-Piloten. Natürlich gibt diese Methode keinen genauen Überblick über diesen Umstand, aber es ist ein Anhaltspunkt. Von den 20 Antworten dieser Frage kann man darauf schließen, dass 12 Produktionsfirmen und acht einzelne FPV-Piloten beteiligt waren. Einige der Teilnehmer sind allerdings eine Personen Produktionsfirmen. Das deckt sich ungefähr mit dem Teilnehmer, denen die Umfrage zugeschickt wurde. Insgesamt wurden ca. 6-8 FPV-Piloten und 12-14 Medienproduktionsfirmen befragt.

Die nachfolgende Frage untersuchte, in welchem Bereich der Medienproduktion das Unternehmen der Teilnehmer mehrheitlich tätig ist. Hierbei produzieren ca. 52 % der Teilnehmer vor allem Werbungen und Imagefilme, ungefähr 19 % sind vor allem in den Bereichen Musikvideos aktiv, ca. 14 % begleiten vor allem Festivals, ca. 9% sind vor allem im Bereich sonstiges aktiv und ca. 4 % arbeiten vor allem im Bereich serielle Formate/ Film. Die Teilnehmer in der Kategorie „Sonstiges“ produzieren vor allem mediale

⁷⁶ Eigene Abbildung

Inhalte von Motorsportrennen. Auf Grundlage dieser Ergebnisse können Beantwortungen späterer Fragen genauer erfasst werden bzw. relativiert werden, da jetzt ein ungefährender Überblick über die Tätigkeitsbereiche der Teilnehmer herrscht.

Die vierte Frage beschäftigt sich mit dem Umstand, ob die Teilnehmer FPV-Drohnen in ihren Produktionen nutzen. 18 der 21 Teilnehmer haben dies mit Ja beantwortet, nur 3 davon mit Nein. Das bedeutet 3 Teilnehmer nutzen aktuell keine FPV-Drohnen in ihren Produktionen, sind jedoch interessiert an der Technologie. Im zweiten Teil der Frage sollten die Teilnehmer darlegen, seit wann sie FPV-Drohnen nutzen und warum. Im Durchschnitt haben die Teilnehmer angegeben, dass sie seit ca. 1-2 Jahren FPV-Drohnen nutzen. Folgende Aspekte wurden nach der Frage des Grundes der Nutzung von den Teilnehmern besonders deutlich hervorgehoben:

- Die Eröffnung neuer Möglichkeiten für die eigene Medienproduktion
- Dem Trend der Nutzung von FPV-Drohnen in den Jahren 2020-2022 zu folgen
- Ungesehene/besondere Bilder
- Vermehrter Kundenwunsch

Weiterhin wurde außerdem vereinzelt der Aspekt des „Adrenalinkicks“ beim Fliegen und die Freude an diesem genannt. Für viele FPV-Piloten sind FPV-Drohnen nicht nur ein Mittel, um einzigartige Shots zu kreieren, sondern auch ein Hobby.

In Punkt 5 der Umfrage wurde beleuchtet, in welchem Bereich der Medienproduktion die Teilnehmer ihre FPV-Drohnen vor allem einsetzen. Zur Auswahl standen Werbung/Imagefilme, Musikvideos, Serielle Formate/Film, Events und Festivals.

5. In welchem Bereich der Medienproduktion nutzen Sie FPV-Drohnen vor allem?

Anzahl Antworten: 19

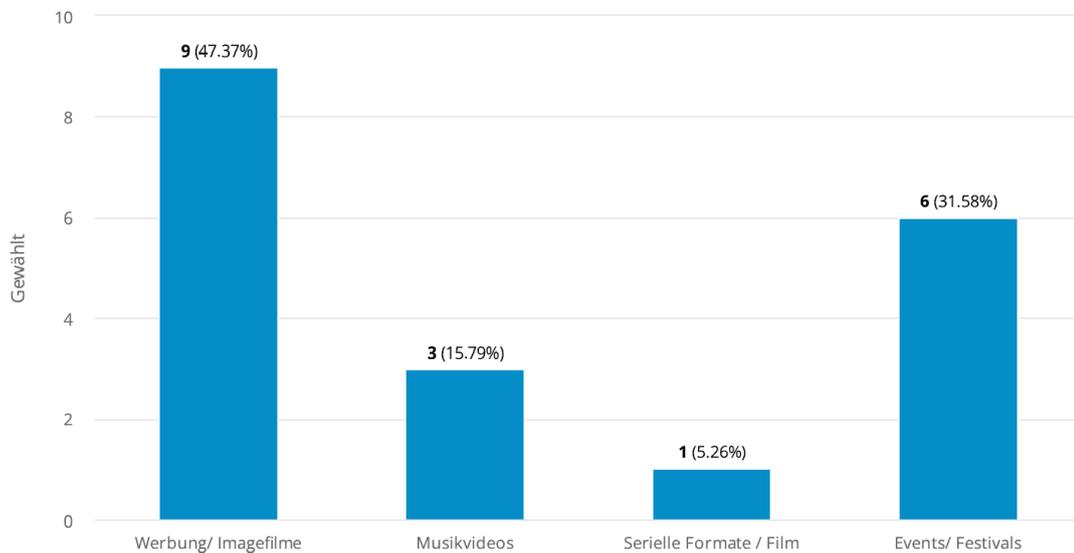


Abbildung 9: Ergebnisse von Frage 5 der Umfrage⁷⁷

Hierbei haben ca. 47 % der Teilnehmer angegeben, dass sie FPV-Drohnen für den Bereich Werbung/Imagefilme benutzen, ca. 31 % für Events bzw. Festivals, ca. 15 % für Musikvideos und ca. 5 % für den Bereich Serielle Formate und Film.

Dass FPV-Drohnen vor allem im Bereich Werbung und Imagefilme eingesetzt werden hat nach Ansicht des Verfassers vor allem zwei Gründe: Zum einen sollte man zur Betrachtung dieser Antworten die Zusammensetzung der Teilnehmerschaft der Umfrage bedenken. Wie in Punkt drei der Umfrage festgestellt, produzieren ca. 52 % der Teilnehmer vor allem Werbungen und Imagefilme. Aufgrund dessen ist der Umstand gegeben, dass diese Teilnehmer FPV-Drohnen vor allem im Bereich Werbung und Imagefilm nutzen, wenn sie diesen Bereich der Medienproduktion vor allem bedienen. Der zweite Grund ist nach Ansicht des Verfassers der, dass Werbekunden meist mehr Budget für Bewegtbildproduktionen haben, als es zum Beispiel bei vielen Musikvideos der Fall ist. Auf diese Weise können für diesen Bereich externe FPV-Piloten für die Produktion gebucht werden, während z.B. bei Musikvideos gegebenenfalls kein Budget für einen externen FPV-Piloten vorhanden ist.

⁷⁷ Eigene Abbildung

Dass nach Werbung und Imagefilmen die Begleitung von Events bzw. Festivals die beliebteste Kategorie zum Einsatz von FPV-Drohnen ist, ist ebenfalls wenig überraschend. Für die teilweise sehr dynamischen geschnittenen Festivalvideos sind FPV-Drohnen mit ihrem besonderen Look perfekt geeignet. Zusätzlich kann dieser Bereich von der hohen Geschwindigkeit der FPV-Drohnen profitieren, da die Festivalgelände teilweise sehr groß sind und so in kurzer Zeit das ganze Gelände überflogen werden und so besondere Perspektiven vom Festival geboten werden können.

Der folgende Punkt der Umfrage untersuchte, welche neuen Möglichkeiten der filmischen Umsetzung sich durch den Einsatz von FPV-Drohnen konkret für die Teilnehmer ergeben. Hierbei traten folgende Punkte besonders hervor:

- Dynamische Kamerafahrten auch in engen Umgebungen, wie Innenräumen oder industriellen Anlagen etc.
- Schnellere Kamerafahrten als bisher
- One-Takes & dynamische Kamerafahrten, die mit herkömmlichen Drohnen nicht realisierbar sind
- Ungesehene & besondere Bilder

Die siebte Frage der Umfrage befasst sich mit Herausforderung bzw. Komplikationen, die durch den Einsatz von FPV-Drohnen auftreten. Mit dieser Frage sollen eventuelle Probleme, die diese Technologie mit sich bringt, aus Sicht des Konsumenten betrachtet werden.

Hierbei wurde unter anderem der Aspekt der Wartung und Reparatur der FPV-Drohne genannt. Außerdem wurden höhere Kosten gegenüber konventionellen Drohnen angesprochen. Durch den riskanteren Flugstil und das Fehlen der Sicherheitssysteme gegenüber konventionellen Drohnen verursachen FPV-Drohnen auf lange Sicht gegebenenfalls mehr Kosten durch das Ersetzen von Bauteilen nach einem Absturz.

Eine weitere Herausforderung, die von mehreren Teilnehmern genannt wurde, ist der deutlich höhere Zeitaufwand beim Lernen des Fliegens von FPV-Drohnen. Dieser Standpunkt wurde sowohl von Einzel FPV-Piloten als auch von Produktionsfirmen vertreten. Für Produktionsfirmen, die Mitarbeiter aus dem eigenen Team zu FPV-Piloten ausbilden bedeutet das, dass sie wertvolle Zeit aufgrund des Trainings ihrer Mitarbeiter verlieren, die sie auch anders nutzen könnten.

Weiterhin müssten aufgrund des höheren Sicherheitsrisikos und Verletzungsgefahr von FPV-Drohnen gegenüber konventionellen Drohnen Sicherheitskonzepte größer gedacht werden und mehr Planungsaufwand vor und während dem Dreh investiert werden.

Punkt acht der Umfrage besteht aus zwei Teilen. Die erste Hälfte der Frage untersucht, ob nach Ansicht der Teilnehmer die Gesamtproduktionskosten der Produktion durch den Einsatz von FPV-Drohnen steigen.

Hierbei beantworteten ca. 78 % der Teilnehmer die Frage mit „Ja“ und nur ca. 21 % mit „Nein“. Im zweiten Teil der Frage wurden diejenigen Teilnehmer, die mit „Ja“ gestimmt hatten, gefragt, welche Umstände die Kostensteigerung konkret verursachen. Hier haben mehrere Teilnehmer ausgesagt, dass der FPV-Drohnenmarkt noch ein Nischenmarkt sei. Außerdem fiel die Tatsache ins Gewicht, dass das Bauen und das Bedienen einer FPV-Drohne einen höheren technischen Aufwand sowie Expertise benötigt, erhalten FPV-Piloten meist einen höheren Tagessatz als Piloten konventioneller Drohnen. Dieser Aspekt wird vor allem in Punkt 10 der Umfrage erneut aufgegriffen.

Frage neun der Untersuchung befasst sich mit dem Umstand, ob die Teilnehmer externe Piloten für Produktionen buchen oder eigene Teammitglieder ausbilden. Hierbei haben ca. 36 % angegeben, eigene Teammitglieder, als Piloten auszubilden und ca. 63 % buchen externe Piloten für Produktionen dazu. Hierbei muss man allerdings bedenken, dass die Teilnehmerschaft der Umfrage sowohl aus FPV-Piloten als auch aus Medienproduktionsfirmen besteht. Für die Umfrage wurden ca. 6-8 FPV-Piloten und ca. 12-14 Medienproduktionsfirmen befragt. Die FPV-Piloten fliegen natürlich selbst und greifen daher nicht auf externe Piloten zurück. Aufgrund dessen kann man davon ausgehen, dass der Großteil der Medienproduktionsfirmen eher auf externe Piloten zurückgreift, als eigene Teammitglieder auszubilden. Das kann zum einen an dem in der vorherigen Frage beschriebenen höheren Aufwand und Kosten im Betrieb und Flug der FPV-Drohnen liegen. Die meisten Produktionsfirmen werden nicht in jeder ihrer Produktionen FPV-Drohnen benutzen. Wie man in Frage 13 der Umfrage sehen kann, wird diese Technologie eher gelegentlich in Produktionen zum Einsatz kommen. Aufgrund dessen kann man davon ausgehen, dass es sich für Produktionsfirmen nicht lohnt, die Zeit aufzuwenden, ihre Mitarbeiter das Bauen und Fliegen von FPV-Drohnen lernen zu lassen und buchen lieber ab und zu einen externen Piloten.

Bei der folgenden Frage sollten die Teilnehmer angeben, ob ihrer Erfahrung nach, ein FPV-Pilot einen höheren Tagessatz erhält als ein konventioneller Drohnenpilot. Hierbei gaben ca. 60 % an, dass FPV-Piloten einen höheren Tagessatz erhalten, ca. 35 % gaben an, dass die Tagessätze ungefähr gleich sind und ca. 5 % der Befragten gaben an, dass FPV-Piloten einen niedrigeren Tagessatz erhalten als FPV-Drohnen. Bei der Mehrheit der Produktionen erhalten FPV-Piloten also einen höheren Tagessatz als Piloten

konventioneller Drohnen. Diese Ergebnisse decken sich mit den Antworten aus dem zweiten Teil von Frage 8.

Die Gründe hierfür sind, wie bereits weiter oben besprochen der höhere technische Aufwand bzw. die höhere Expertise, die ein FPV-Pilot mitbringen muss. Aufgrund dessen gibt es nicht so viele FPV-Piloten wie konventionelle Drohnenpiloten.

10. Erhält ein FPV-Pilot Ihrer Erfahrung nach einen höheren Tagessatz als ein "normaler" Drohnenpilot?

Anzahl Antworten: 20

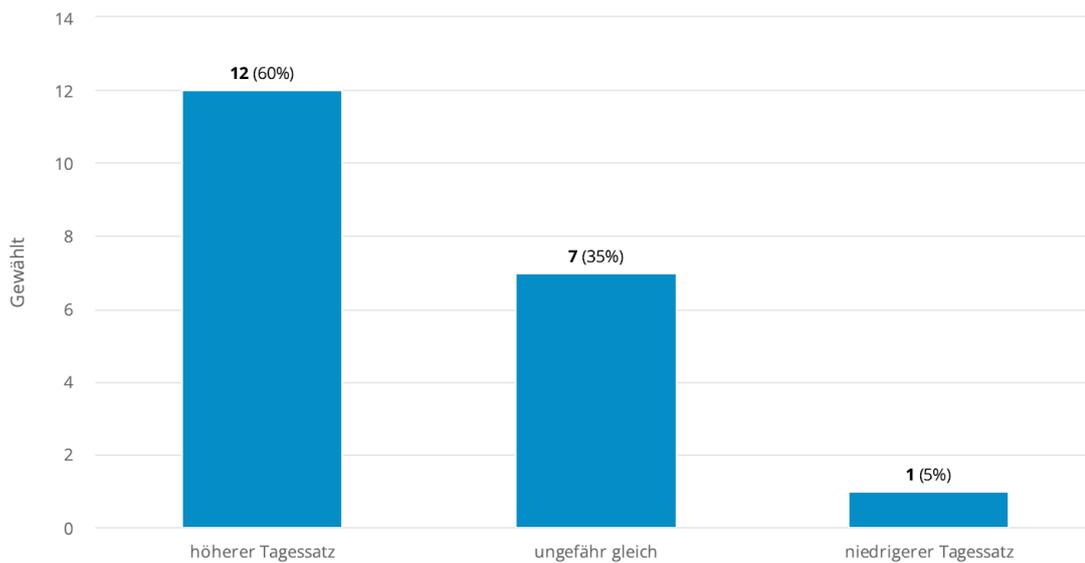


Abbildung 10: Ergebnisse der Frage 10 der Umfrage⁷⁸

Frage 11 der Umfrage fragt die Teilnehmer nach ihren Kameraeinstellungen, die sie an den FPV-Drohnen benutzen. Die Frage dient dazu, Gemeinsamkeiten in den Antworten der Teilnehmer zu finden und so Rückschlüsse auf das Nutzungsverhalten der Teilnehmer zu erhalten. Die meisten Teilnehmer nutzen 4k mit 25 bzw. 50 Bildern pro Sekunde. Eine Besonderheit tritt bei der Verschlusszeit der Kamera auf. Mehrere Teilnehmer haben empfohlen, nicht auf die 180 Grad Regel der Verschlusszeit zu setzen. Bei dieser wird eine Verschlusszeit in der Kamera gewählt, die die Anzahl an Bildern pro Sekunde verdoppelt, um eine cineastische Bewegungsunschärfe zu erreichen. Vielmehr sollte die Verschlusszeit höher gewählt werden, um weniger Bewegungsunschärfe im Bild zu

⁷⁸ Eigene Abbildung

haben und so bessere Möglichkeiten der digitalen Stabilisierung in der Nachbearbeitung zu haben.

Die darauffolgende Frage baut auf dem vorherigen Aspekt auf. Hierbei wurden die Teilnehmer gefragt, wie sie ihr FPV-Footage stabilisieren. Als Antwortmöglichkeiten standen zur Auswahl, dass:

- Keine Stabilisierung genutzt wird, sondern die Stabilität durch den Flugstil gewährleistet wird.
- Dass nur die automatische Stabilisierung in der Kamera genutzt wird.
- Dass nur manuelle Stabilisierung in der Nachbearbeitung genutzt wird.
- Dass in Kamera und Stabilisierung in der Nachbearbeitung genutzt wird.

Hierbei haben ca. 75 % der Teilnehmer angegeben, dass sie sowohl in Kamera als auch Stabilisierung in der Nachbearbeitung benutzen. Nur ca. 25 % der Teilnehmer gaben an, nur Stabilisierung in der Nachbearbeitung zu nutzen. Nur in Kamerastabilisierung oder die Stabilisierung des Footages über stabiles Fliegen zu erreichen, gab keiner der Teilnehmer an. Dass das alleinige Nutzen der automatischen Stabilisierung innerhalb der Kamera bzw. das Verzichten auf Stabilisierung bei den Teilnehmern so unbeliebt ist, lässt sich aus Sicht des Verfassers wie folgt erklären: Auf Stabilisierung zu verzichten und stabile FPV-Aufnahmen nur durch die Flugweise zu erlangen ist enorm anspruchsvoll. Nach eigener Erfahrung des Verfassers ist es äußerst anspruchsvoll und erfordert viel Übung, das Footage einer FPV-Drohne, ohne zusätzliche Stabilisierung ruckelfrei zu bekommen. Bei ruhigen, langsam Flügen ist das vielleicht noch möglich, bei den schnellen dynamischen Flügen, für die FPV-Drohnen allerdings berühmt sind, wird das eine fast unmögliche Aufgabe. Dass keiner der Teilnehmer nur auf die Stabilisierung der Kamera setzt, erscheint ebenfalls einleuchtend. Diese Stabilisierungen können, wie man am Beispiel von GoPros eigener „Hypersmooth“ - Technologie sehen kann, schon sehr weit fortgeschritten sein. Hierbei kann man in der Kamera verschiedene Stärken der Stabilisierung einstellen und in vielen Situationen gute Ergebnisse erzielen. Jedoch hat diese Art der Stabilisierung einen großen Nachteil: Sie ist automatisch und wird in das Footage eingebrannt. Das bedeutet, dass ein FPV-Pilot, nachdem er die Drohne geflogen ist, keine Möglichkeit mehr hat, nachträglich Änderungen an der von der Kamera ausgeführten Stabilisierung vorzunehmen. Hat der Pilot nun beispielsweise ein besonders anspruchsvolles Flugmanöver während einer Produktion durchgeführt und die Stabilisierung der Kamera macht einen „Fehler“ ist die Aufnahme ruiniert. Aufgrund dessen erscheint es sinnvoll, dass ca. 25 % der Teilnehmer eher auf die Stabilisierung in der Nachbearbeitung setzen. Der große Vorteil dieser ist, dass der Pilot jederzeit

Einstellungen ändern kann und beispielsweise die Intensität der Stabilisierung verringern oder erhöhen kann, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen. Der Großteil mit ca. 75 % der Teilnehmer nutzt jedoch eine Mischung aus interner Kamerastabilisierung und Stabilisierung in der Nachbearbeitung. Stellt man die Stabilisierung der Kamera auf den niedrigsten Wert, erreicht man in den meisten Fällen eine gute Stabilisierung, die jedoch nicht stark genug eingreift, um einen Shot im Extremfall zu ruinieren. Verbindet man das mit den manuellen Einstellungsmöglichkeit der Stabilisierung in der Nachbearbeitung, hat man einen guten Mix aus Kontrolle und Stabilität.

Punkt 13 der Umfrage befragt die Teilnehmer, wie oft die FPV-Drohnen im Jahr für ihre Produktion einsetzen. Dabei stimmten ca. 20 % für „eher selten“, ca. 50 % für „ab und zu“ und ca. 30 % für sehr oft. Bedenkt man hierbei erneut, dass ca. 6-8 FPV-Piloten an der Umfrage beteiligt waren, kann man daraus schließen, dass ca. 6 FPV-Piloten für sehr oft gestimmt haben. Damit handelt es sich bei den ca. 50 % die für „ab und zu“ und den ca. 20 % die für „eher selten“ gestimmt haben sehr wahrscheinlich um Produktionsfirmen.

Der nachfolgende Punkt der Umfrage untersucht, ob die Teilnehmer eine steigende Tendenz in der Häufigkeit der Nutzung von FPV-Drohnen in den letzten 5 Jahren erkennen. Hierbei stimmten ca. 65 % für „stark angestiegen“ und ca. 35 % für „leicht angestiegen“. Niemand stimmte für „gleichbleibend“ bzw. „gesunken“. Diese Ergebnisse decken sich mit der Beliebtheit die FPV-Drohnen in den letzten 5 Jahren erfahren haben und der durch RTF-Kits breiten Verfügbarmachung für den allgemeinen Konsumenten.

Die folgende Frage baut direkt auf der vorherigen auf und stellt die These auf, dass auch die Nachfrage von Auftraggebern nach FPV-Drohnen in den letzten 5 Jahren angestiegen ist.

15. Die Nachfrage von Auftraggebern in Bezug auf den Einsatz von FPV-Drohnen ist in den letzten 5 Jahren angestiegen!

Anzahl Antworten: 21

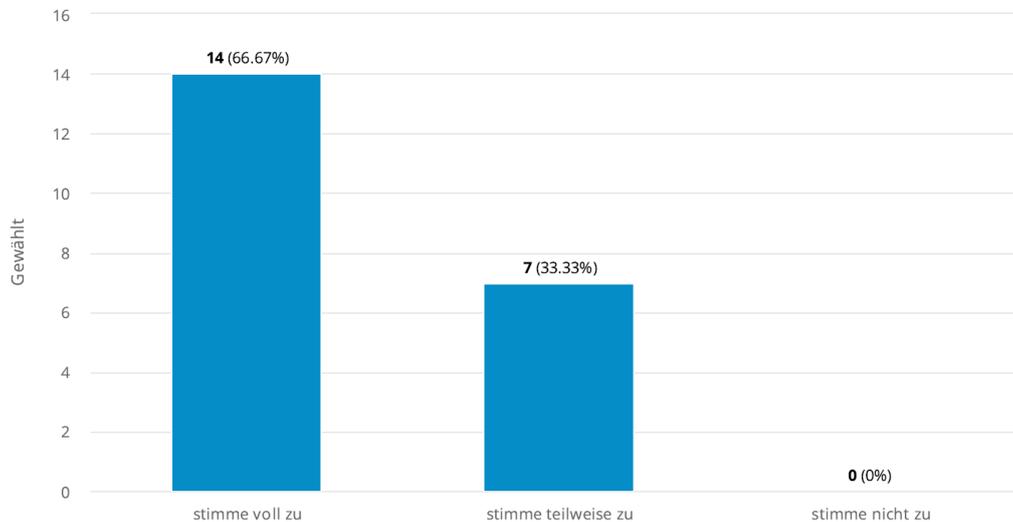


Abbildung 11: Ergebnisse der Frage 15 der Umfrage⁷⁹

Ungefähr 66 % stimmten der Aussage voll zu, während ca. 33 % der Aussage teilweise zustimmten. Es gab keinen Teilnehmenden, der der Aussage nicht zustimmte. Durch die große mediale Aufmerksamkeit, die FPV-Drohnen erfahren haben, werden sie auch für das Marketing bzw. die Werbung von Firmen interessant. Wenn auch Auftraggeber die Produktionsfirmen vermehrt nach dem Einsatz von FPV-Drohnen fragen, resultiert daraus ein enormer Anstieg in der Nutzung von FPV-Drohnen.

Frage 16 der Umfrage untersucht, ob nach Ansicht der Teilnehmenden FPV-Drohnen eine Alternative zu anderen bewährten Aufnahmeverfahren in der Medienproduktion sind und wenn ja, warum. Folgende prägnante Punkte wurden genannt:

- Die Möglichkeit einer durchgehenden Szene statt mehrerer Schnitte
- Für passende Projekte eine gute Alternative muss jedoch speziell und bewusst eingesetzt werden

⁷⁹ Eigene Abbildung

- Eine von vielen Alternativen, sicherlich kein Ersatz, sondern nur eine Erweiterung der Farbpalette

Generell war der Grundtenor vieler Teilnehmenden, dass die FPV-Drohne mehr Möglichkeiten der kreativen Gestaltung für Filmemacher liefert, jedoch keine bewährten Aufnahmeverfahren ersetzt. Gut betrachtet werden kann dieser Umstand an dem bewährten Verfahren des Schnitts von einem Establisher⁸⁰ zu einem Close-up zur Einführung in eine Szene. Mit einer FPV-Drohne wird eine Alternative geboten, sodass ohne Schnitt von einem weiten Establisher zu einem nahen Close-up übergeleitet werden kann. Jedoch kann dies aufgrund der Location bzw. den gestalterischen Ansprüchen der Produktion nicht überall angewendet werden. Aufgrund dessen kann gesagt werden, dass die FPV-Drohne neue Möglichkeiten und Alternativen eröffnet, jedoch kein Ersatz ist.

Im nachfolgenden Punkt der Umfrage wurden die Teilnehmer befragt, wie FPV-Drohnen ihrer Meinung nach die Medienproduktionen in den nächsten Jahren beeinflussen wird. Infolgedessen wurden von den Teilnehmern mehrere interessante Faktoren beschrieben, die im Folgenden diskutiert werden sollen.

Der erste interessante Aspekt, der von mehreren Teilnehmern angesprochen wurde, ist, dass die momentane Popularität von FPV-Drohnen vermutlich nicht in diesem Ausmaß von Dauer ist. Durch den aktuellen Hype der FPV-Drohnen und die oben besprochenen RTF-Kits wurden FPV-Drohnen mehr Piloten als jemals zuvor einfach zugänglich gemacht. Aufgrund dessen finden sich immer mehr FPV-Aufnahmen in Medienproduktionen bzw. auch auf Social Media. Durch diese erhöhte mediale Präsenz könnten FPV-Drohnen Aufnahmen auf lange Sicht den „Wow-Faktor“ verlieren, der sie erst so bekannt werden ließ. An einem bestimmten Punkt hat der Konsument so viele FPV-Aufnahmen gesehen, dass es nichts Besonderes mehr für ihn ist. An diesem Punkt wird die Beliebtheit von FPV-Drohnen wahrscheinlich zurückgehen. Viele der Einsteigerpiloten werden das Fliegen aufgeben, nur ein geringer Teil der Piloten wird zurückbleiben. Einen ähnlichen Trend konnte man bei konventionellen Drohnen beobachten. Auch hier hat sich der Konsument mit der Zeit an, die damals außergewöhnlichen Aufnahmen gewöhnt und sie wurden „normal“. Natürlich werden konventionelle Drohnen heute immer noch häufig genutzt, jedoch nicht so häufig wie zu Beginn. Außerdem haben sie nicht mehr die emotionale Wirkung beim Konsumenten wie damals.

⁸⁰ Establisher = Einführung bzw. Intro-Shot in eine neue Szene.

Ein weiterer Punkt, der angesprochen wurde, ist, dass die Technologie mit der Zeit immer ausgereifter und nutzerfreundlicher gestaltet wird. Hierbei wurde vor allem die neuste FPV-Drohne des Marktführers DJI genannt. Bei der „DJI Avata“ handelt es sich um eine kleine FPV-Drohne, die jedoch gegenüber konventionellen FPV-Drohnen einige Änderungen mit sich bringt. DJI versucht schon seit dem Jahr 2021, mit der Markteinführung ihrer ersten FPV-Drohne in den FPV-Markt vorzudringen. Die neue DJI Avata ist nun ihr zweites FPV-Modell. Die konventionellen Drohnen von DJI zeichnen sich vor allem durch die in Kapitel 2 beschriebenen Automationen sowie Sicherheitssysteme aus. Auf diese Weise sind sie auf der einen Seite anfängerfreundlich, bieten jedoch auch viele nützliche Features für Profis. Diese Benutzerfreundlichkeit und Features will DJI jetzt auch in den FPV-Markt bringen. Die Vorteile der DJI FPV-Drohnen liegen auf der Hand: Sie können sowohl als konventionelle Drohne mit allen Sicherheitssystemen genutzt werden, als auch in einem reinen FPV-Modus, bei dem störende Sicherheitssysteme wie beispielsweise Abstandssensoren deaktiviert werden können. Diese verschiedenen Modi können sehr schnell gewechselt werden, sodass der Pilot im Notfall aus dem FPV-Modus in den „sicheren“ Modus umschalten kann und die Drohne sich automatisch aus-tariert und in der Luft stehen bleibt. Bisher ist ein großer Nachteil der DJI FPV-Drohnen gegenüber anderen Herstellern die Reparatur und Wartung. Da FPV-Drohnen aufgrund ihrer Flugweise häufig zu Abstürzen neigen, sind Defekte nahezu unvermeidlich. Bei einer gewöhnlichen FPV-Drohne können als Konsument mit geringem Aufwand defekte Teile, wie beispielsweise Motoren, austauschen. Wenn eine DJI FPV-Drohne crasht, muss sie zur Reparatur eingeschickt werden. Das bedeutet für die Piloten erhebliche Kosten und mehrere Wochen Reparatur. Aufgrund der weitaus komplexeren Bauweise der DJI-Drohnen, sind diese für den Konsumenten nur sehr schwer selbst zu reparieren. In Zukunft könnte dieses Problem jedoch durch verbesserte Sicherheitssysteme oder ähnliches behoben werden.

Der letzte Punkt der Umfrage besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil wurden die Teilnehmer gefragt, ob sie im Hinblick auf die steigende Popularität von FPV-Drohnen die Notwendigkeit weiterer gesetzlicher Regulierungen speziell für FPV-Drohnen sehen. Hierbei stimmten ca. 33 % der Teilnehmer für „Ja“ und die Mehrheit mit ca. 66 % mit „Nein“. Im zweiten Teil der Frage wurden diejenigen Teilnehmenden, die für „Ja“ gestimmt hatten, nach speziellen Maßnahmen gefragt. Von vielen Teilnehmenden wurde der Punkt genannt, dass FPV-Drohnen aufgrund ihrer hohen Geschwindigkeit eine weitaus höhere Verletzungsgefahr darstellen als konventionelle Drohnen. Aufgrund dessen solle man einen speziellen Drohnenführerschein für FPV-Drohnen einführen.

5.2 Einordnung in vergangene Überlegungen

Zusammenfassend können folgende Erkenntnisse aus der Umfrage gewonnen werden:

- Die Teilnehmer der Umfrage nutzen FPV-Drohnen vor allem, um der Nachfrage ihrer Kunden gerecht zu werden, besondere/ ungewohnte Bilder und neue filmische Möglichkeiten in ihre Produktionen zu integrieren.
- Die Teilnehmer nutzen FPV-Drohnen vor allem im Bereich Werbung/ Imagefilme.
- FPV-Drohnen eröffnen den Teilnehmern neue Möglichkeiten wie z.B. dynamische Kamerafahrten auch in engen Umgebungen, wie Innenräumen oder industriellen Anlagen, schnellere/dynamischere Kamerafahrten als bisher und One-Takes.
- Durch den Einsatz von FPV-Drohnen entstehen auch neue Herausforderungen, wie die erhöhten Reparatur- und Wartungskosten von FPV-Drohnen gegenüber konventionellen Drohnen, den hohen Zeitaufwand zum Lernen des Fliegens von FPV-Drohnen, dem erhöhten Planungsaufwand sowie Sicherheitsrisikos für Produktionen.
- Produktionsfirmen neigen eher dazu, externe FPV-Piloten zu buchen, als eigene Mitarbeiter auszubilden.
- Externe FPV-Piloten erhalten meist einen höheren Tagessatz bei Produktionen als Piloten konventioneller Drohnen. Dies lässt sich auf den höheren Übungs- und Planungsaufwand des Piloten sowie seine technischen Befähigungen zurückführen.
- Ein Großteil der Teilnehmer setzt bei ihren FPV-Aufnahmen auf eine Mischung einer leichten in-Kamera Stabilisierung sowie einer manuellen Stabilisierung in der Nachbearbeitung.
- Sowohl die Nutzung von FPV-Drohnen in Medienproduktionen als auch die Nachfrage der Kunde nach dieser Technologie ist in den letzten fünf Jahren angestiegen.

Mithilfe dieser vorliegenden Erkenntnisse der Umfrage lassen sich die im Vorhinein aufgestellten Thesen überprüfen:

These 1: Aufgrund Komplikationen bzw. der Eintrittsbarrieren wie z.B. die Akkutechnologie oder die erhöhten Übungszeit beim Fliegen von FPV-Drohnen, neigen Produktionsfirmen eher dazu externe „Experten“ FPV-Piloten buchen, statt Mitglieder aus dem eigenen Team in diesem Bereich auszubilden.

Wie man in Frage neun der Umfrage sehen kann, greift der Großteil der Produktionsfirmen eher auf das Buchen externer Piloten zurück, statt die fachlichen Kompetenzen im eigenen Team zu rekrutieren. Betrachtet man zusätzlich Frage 13 sieht man, dass die Mehrheit der Produktionsfirmen FPV-Drohnen nur ab und zu in Produktionen nutzt. Die richtige Beherrschung gerader komplizierterer Flugmanöver kann Jahre dauern. Aufgrund dessen und der Tatsache, dass das Fliegen von FPV-Drohnen gegenüber konventionellen Drohnen so schwer zu erlernen ist, lohnt es sich für die meisten Produktionsfirmen nicht, viel Zeit und Geld in eigene Mitarbeiter zu investieren und sie zu FPV-Piloten auszubilden. Auf Grundlage der Umfrage kann diese These bestätigt werden.

These 2: Aufgrund der benötigten Expertise zum Fliegen einer FPV-Drohne erhalten FPV-Piloten im Durchschnitt einen höheren Tagessatz bei Produktionen als Piloten von konventionellen Drohnen.

Auch diese These kann mithilfe der dieser Arbeit zugrundeliegenden Umfrage bestätigt werden. In Punkt acht der Umfrage wurden die Teilnehmer gefragt, was eine Kostensteigerung der Produktion bei der Nutzung von FPV-Drohnen verursacht. Hierbei haben mehrere Teilnehmer geantwortet, dass der FPV-Pilotenmarkt im Vergleich zu konventionellen Drohnenpiloten noch ein Nischenmarkt ist. Es wird mehr Expertise benötigt eine FPV-Drohne zu bauen und zu fliegen und die FPV-Piloten verursachen höhere Kosten als Piloten konventioneller Drohnen. Diese Erkenntnis deckt sich außerdem mit den Ergebnissen der Frage 10 der Umfrage. Auf die Frage, ob ein FPV-Pilot ihrer Erfahrung nach, einen höheren Tagessatz erhält als ein Pilot konventioneller Drohnen, stimmte die Mehrheit mit ca. 60 % dafür.

These 3: Durch die steigende Popularität von FPV-Drohnen im Konsumentenbereich und der damit verbundenen höheren medialen Aufmerksamkeit auf diese Technologie, ist auch die Nachfrage von Kunden der Medienproduktionsfirmen auf FPV-Drohnen gestiegen.

Betrachtet man Punkt 14 und 15 der Umfrage, zeichnet sich ein deutlicher Trend ab. Die meisten Teilnehmer erkennen sowohl eine steigende Tendenz in der Häufigkeit der Nutzung von FPV-Drohnen und wurden von ihren Auftraggebern vermehrt nach dem Einsatz von FPV-Drohnen befragt. Dieser Anstieg ist vermutlich der hohen medialen Aufmerksamkeit zuzuschreiben, die FPV-Aufnahmen in den letzten Jahren erhalten haben. Aufgrund dessen wurden diese Aufnahmen auch für Werbekunde immer interessanter. Die These kann als bestätigt betrachtet werden.

These 4: Durch den Einsatz von FPV-Drohnen können andere Techniken in der Medienproduktionsbranche ersetzt werden. z.B. Intro-Aufnahme.

Für diese These müssen die Ergebnisse der Frage 16 der Umfrage berücksichtigt werden. Mehrere Teilnehmer gaben an, dass FPV-Drohnen z.B. durch One-Takes eine Alternative zu mehreren Einstellungen sein können. Ebenfalls wurde genannt, dass die schnellen über die Landschaft gleitenden Aufnahmen, wie sie z.B. aus Filmen bekannt sind, früher aufwändig mit CGI⁸¹ erstellt werden mussten, während sie heute mit FPV-Drohnen angefertigt wurden. Ein Punkt, in dem sich aber nahezu alle Teilnehmer einig waren, ist, dass FPV-Drohnen nur Alternativen zu bewährten Aufnahmeverfahren bieten und keinen Ersatz. FPV-Drohnen sind eine sehr spezielle Art des Filmens und können aufgrund von z.B. Lautstärke und Sicherheit nicht so einfach in jeder Location eingesetzt werden. Die vorliegende These kann nicht bestätigt werden.

5.3 Methodenkritik/ Schwächen des Versuchsaufbaus

Aufgrund der sehr spezifischen Natur dieser Umfrage ist die Anzahl der Zielgruppe für diese Umfrage begrenzt. Hinzu kommt, dass nicht jeder der Teilnehmenden jede Frage beantwortet hat. Dies führt dazu, dass z.B. in Frage 10 der Umfrage nur 20 Teilnehmende die Frage beantwortet haben, obwohl 21 Teilnehmende an der Umfrage teilgenommen haben. Der Verfasser konnte zwar aufgrund zahlreicher eigener Kontakte und jene von Sebastian Otto zu FPV-Drohnen-Nutzern einige an Beantwortungen sammeln. Jedoch um einiges weniger, als es mit einer „allgemeineren“ Umfrage möglich gewesen wäre. Hinzu kommt, dass nicht jeder dieser bereits kleinen Zielgruppe von FPV-Nutzern die Umfrage beantwortet. Insgesamt konnte der Verfasser 14 Beantwortungen für die Umfrage sammeln. Darunter sowohl Einzel FPV-Piloten als auch große Produktionsfirmen. Auf diese Weise liefert die Umfrage zwar besondere Perspektiven auf Expertensicht, ist aufgrund ihrer geringen Größe jedoch nur eingeschränkt repräsentativ. Um eine höhere Repräsentativität zu erreichen, würde die Umfrage eine deutlich höhere Teilnehmerzahl benötigen. Nach Ansicht des Verfassers zeichnen sich zwar deutliche Trends über die Nutzung von FPV-Drohnen ab, jedoch wären dieser Ergebnisse durch eine höhere Teilnehmerzahl differenzierter und genauer.

⁸¹ Kurz für „Computer-Generated-Imagery“: am Computer erstellte Effekte, Szenen und Bilder

6 Schlussbetrachtung und Ausblick auf zukünftige Entwicklungen

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass FPV-Drohnen neue kreative Möglichkeiten für Medienschaffende bieten, ihre kreativen Visionen umzusetzen. Es bleibt jedoch abzuwarten, wie sich die oben beschriebenen Herausforderungen sowie die gesetzliche Lage im Hinblick auf FPV-Drohnen weiterhin entwickeln wird.

Die Forschungsfrage dieser Arbeit lautet: „Welche neuen kreativen Möglichkeiten ergeben sich aus der FPV-Drohntechnologie gegenüber konventionellen Drohnen und wie werden sie in Hinblick auf technische und gestalterische Aspekte innerhalb der Filmindustrie eingesetzt?“ Mithilfe der oben gewonnenen Erkenntnisse kann ein Einblick in die Meinung der Medienschaffenden, welche FPV-Drohnen in der realen Welt in ihren Produktionen nutzen, gewonnen werden. Hierbei stellte sich heraus, dass FPV-Drohnen vor allem durch ihre besondere Dynamik und die Möglichkeit durch enge Bereiche zu manövrieren, neuartige Aufnahmen liefern können, die mit konventionellen Drohnen nicht möglich gewesen wären.

Auf Grundlage der Erkenntnisse dieser Arbeit sowie eigener Erfahrungen des Verfassers sollen einige Spekulationen über zukünftige Entwicklungen der FPV-Drohnen in der Medienbranche angestellt werden. Nach Ansicht des Verfassers wird die enorme Aufmerksamkeit, die FPV-Drohnen in den letzten Jahren erhalten haben, mit der Zeit nachlassen. Durch den enormen Hype um die FPV-Aufnahmen will nahezu jeder Filmemacher diesem Trend folgen und ebenfalls FPV-Aufnahmen benutzen. Gleichzeitig verlangen, wie man in der Umfrage erkennen kann, auch Industrie- und Werbekunden immer öfter nach FPV-Aufnahmen. Aufgrund dessen werden noch mehr FPV-Aufnahmen in medialen Inhalten zu sehen sein. Diese exzessive Nutzung von FPV-Drohnen führt mit der Zeit dazu, dass die Aufnahmen der FPV-Drohnen mit der Zeit genau das verlieren, was ihnen zu ihrer Bekanntheit verholfen hat: ihre Einzigartigkeit. Mit der Zeit werden diese Aufnahmen „normal“ wirken, da sie schon oft gesehen wurden. Der „Wow“-Faktor fällt aus. Infolgedessen wird die Zahl der FPV-Piloten und der Einsatz von FPV-Drohnen in der Medienbranche langfristig vermutlich stark abnehmen. Einige Experten werden zurückbleiben.

Wird die technische Seite der FPV-Drohnen betrachtet, so werden diese mit der Zeit vermutlich immer ausgereifter und benutzerfreundlicher. Nach Ansicht des Verfassers wird vor allem der Hersteller DJI in den nächsten Jahren im Gebiet der FPV-Drohnen einige Revolutionen auf den Markt bringen. Schon mit dem neusten FPV-Modell des Herstellers, der DJI Avata, hat der Hersteller es geschafft eine Art Hybrid aus einer FPV-Drohne und einer konventionellen Drohne zu erschaffen. Diese kann mit all den Freiheiten einer

FPV-Drohne gesteuert werden, kann jedoch zusätzlich auch wie eine konventionelle Drohne gesteuert werden und kommt mit all den Sicherheitsfunktionen, die mit diesem einhergehen. Zusätzlich nutzt die Avata keine LiPo-Akkus, was die Gefahr einer Explosion des Akkus durch falsche Benutzung für den Konsumenten deutlich reduziert und somit deutlich benutzerfreundlicher macht. Bisher ist der größte Faktor, der DJ daran hindert im FPV-Markt mehr Fuß zu fassen, die Reparatur. Der Nachteil von DJI-Drohnen gegenüber selbstgebaute FPV-Drohnen ist, dass sie nicht so einfach selbst repariert werden können, sondern zur Reparatur zu DJI geschickt werden müssen. Das ist zum einen teuer, zum anderen braucht die Reparatur ein paar Wochen. Aufgrund der sich mit der Zeit verbessernden Automaten und Sicherheitsfunktionen, könnten Abstürze in der Zukunft aber wahrscheinlich deutlich minimiert werden und der FPV-Drohnen bald von den „Hybrid-Drohnen“ dominiert werden.

Abschließend sei zu sagen, dass sich aus der FPV-Drohntechnologie viele neue kreative Möglichkeiten gegenüber konventionellen Drohnen ergeben haben und neue technische bzw. gestalterische Möglichkeiten entstanden sind. Es bleibt jedoch abzuwarten, wie lange der Hype um FPV-Drohnen anhält.

Literaturverzeichnis

Monografien

Büchi, Roland: Das große Buch der Drohnen. Grundlagen – Technik – Flugpraxis, Baden-Baden 2018.

Nehring, Claudia/ Gaiser, Carmen: Analyse des deutschen Drohnenmarktes, Berlin: Verband Unbemannte Luftfahrt, 2021.

Passern, Ulrich: Das LiPo Buch. Grundlagen und Praxistipps, Baden-Baden 2016.

Pfister, Jörg: Das große FPV-Buch. Modellflug aus der Cockpitperspektive, Baden-Baden 2016.

Rzegotta, Ivo/ von Ammon, Cornelia: Analyse des deutschen Drohnenmarktes, Berlin: Verband Unbemannte Luftfahrt, 2019.

Internetquellen

DJI (o.D.): DJI Mavic 3. <https://www.dji.com/de/mavic-3?site=brandsite&from=nav> (Zugriff: 19. Dezember 2022).

Drohnen-Camp (o.D.): Drohne mit Kamera: Das musst du über Kamera Quadrocopter wissen. <https://drohnen-camp.de/drohne-mit-kamera/> (Zugriff: 05.12.2022).

Drone Brothers (o.D.): FPV Drohnen in der Filmproduktion. <https://www.drone-brothers.de/fpv-drohnen-in-der-filmproduktion/> (Zugriff: 20. November 2022).

DRONEII/ Asia Perspective (2021): Statista/ Weltweiter Anteil ausgewählter Hersteller von zivilen Drohnen für kommerzielle Zwecke im März 2021, basierend auf dem Verkaufsvolumen. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1313177/umfrage/fuehrende-zivile-drohnenhersteller-nach-anteil-am-verkaufsvolumen/> (Zugriff: 09. November 2022).

FPV-Enthusiasts (o.D.): FPV Hub/ Geschichte des FPV. <https://fpvhub.ch/infos/geschichte> (Zugriff: 17. Dezember 2022).

Getfpv (2021): Cinewhoop vs. 5-inch vs. 7-inch. <https://www.getfpv.com/learn/fpv-essentials/cinewhoop-vs-5-inch-vs-7-inch/> (Zugriff: 20. November 2022).

Otto, Sebastian (2022): SBSTN.TV/ Different from Day one. <https://sbstn.tv/bvb-different-from-day-one/> Zugriff: (Zugriff: 19.12.2022).

Prof. Dr. Heinecke, Stephanie (2018): Hochschule Fresenius/ Der Sport, der aus der Zukunft kommt: Drone Racing. <https://www.hs-fresenius.de/blog/mobilitaet-technologie/der-sport-der-aus-der-zukunft-kommt-drone-racing/> (Zugriff: 20. November 2022).

Schmitz, Olaf (o.D.): Rotorjunkies/ FPV Racer Miniquad Guide - Grundwissen. <https://www.rotorjunkies.de/fpv/wir-bauen-einen-fpv-racer/> (Zugriff: 03. Dezember 2022).

Scope-Design (o.D.): DROHNEN.DE/ World Drone Prix in Dubai, <https://www.drohnen.de/11178/world-drone-prix-in-dubai/> (Zugriff: 15. November 2022).

Young, Jesse (2020): DroneGuru/ Everything You Need to Know about Drone Racing. <https://www.droneguru.net/everything-you-need-to-know-about-drone-racing/> (Zugriff 13. November 2022).

Videos

Aerial Shop. https://www.aerial-shop.com/8028-big_default_2x/chimera-7-iflight-analog-pnp-6s.jpg (Zugriff: 20. Dezember 2022).

Capital Bra (2021): CAPITAL BRA & NGEE - HOPS (BEHIND THE SCENES). <https://www.youtube.com/watch?v=g6iHnej4I4> (Zugriff: 05. November 2022).

Porsche (2021): Drive2Extremes: Taycan Cross Turismo x Johnny FPV. <https://www.youtube.com/watch?v=CBRwF0LU3Ys> (Zugriff: 20. Dezember 2022).

Tesla (2022): Flying Through Giga Berlin. <https://www.youtube.com/watch?v=7-4yOx1CnXE> (Zugriff: 20. Dezember 2022).

Titleist (2021): Behind the Scenes with FPV Drones in Titleist Golf Ball Commercials. <https://www.youtube.com/watch?v=rvKCXD2-TfY> (Zugriff: 20. Dezember 2022).

Filme/Serien

Im Westen nichts neues. (2022) [Film]. Edward Berger. Deutschland, USA, Vereinigtes Königreich: Sliding Down Rainbows Entertainment, Amusement Park Films, Rocket Science.

Sandman. (2022) [Serie]. Lain Smith. Vereinigte Staaten: Warner Bros. Television.

Bilder

Copterfarm. https://www.copterfarm.de/media/image/05/6f/2a/Taurus-X8-Pro-BNF_600x600.jpg (Zugriff: 20. Dezember 2022).

DronePartsCenter. <https://drone-parts-center.com/wp-content/uploads/2022/02/iflight-nazgul-evoque-f5d-6s-pnp-768x768.jpg.webp> (Zugriff: 20. Dezember 2022).

Iflight. https://img.gkbcn.com/p/2019-12-13/iFLIGHT-BumbleBee-FPV-Racing-Drone-PNP-Without-Receiver-892760-._w500_p1_.jpg (Zugriff: 20. Dezember 2022).

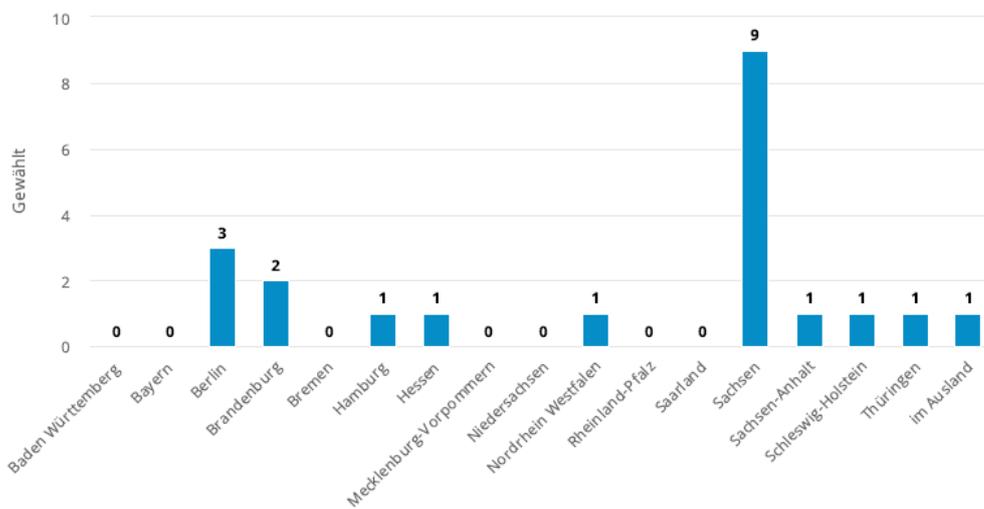
Anlagen



Umfrage zur Nutzung von FPV-Drohnen in der Medienbranche - Bachelorarbeit, Moritz Bechert - HS Mittweida

1. In welchem Bundesland sind Sie mit ihrem Unternehmen tätig?

Anzahl Antworten: 21



2. Wie viele Mitarbeiter beschäftigen Sie in Ihrem Unternehmen?

Anzahl Antworten: 20

Text Antworten:

2

3

3

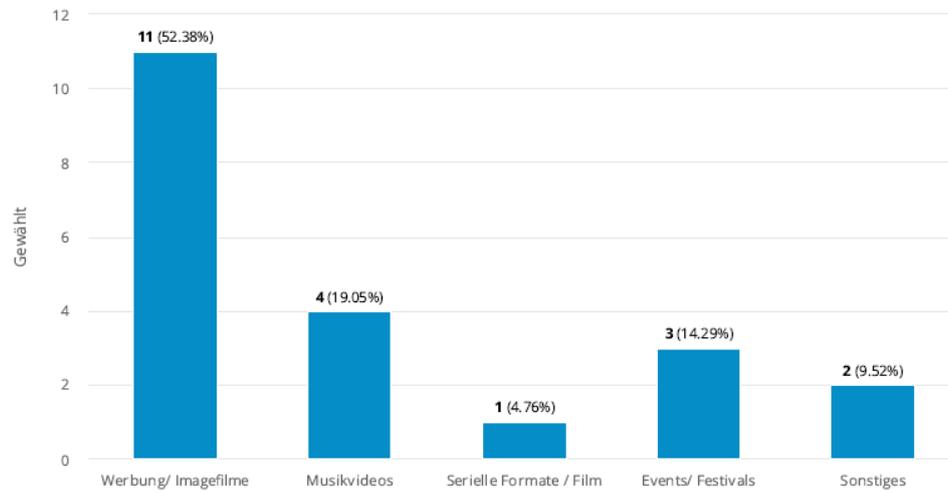
6

2

1
1
2
4
2
1
0
1
3
1
1
14
1
5
8

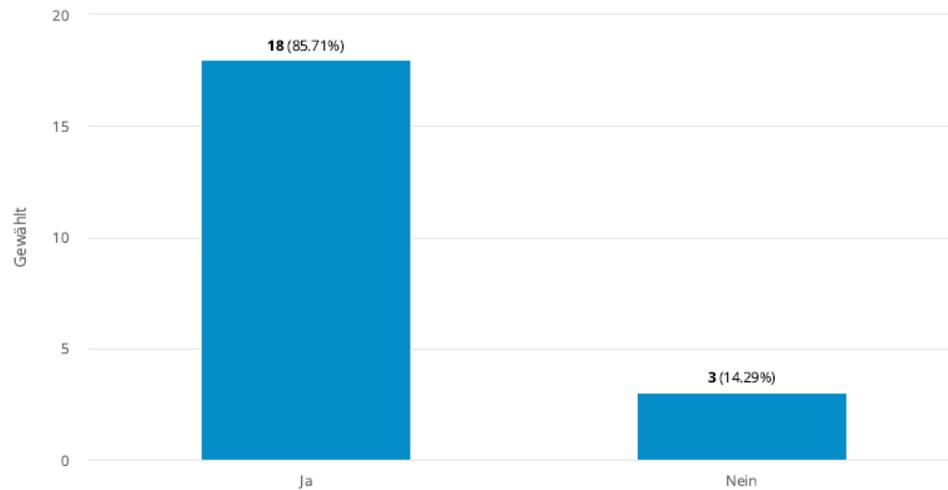
3. In welchem Bereich der Medienproduktion ist Ihr Unternehmen vorrangig tätig?

Anzahl Antworten: 21



4. Nutzen Sie FPV-Drohnen in Ihren Produktionen?

Anzahl Antworten: 21



4.1 Wenn ja, seit wann und warum?

Anzahl Antworten: 18

Text Antworten:

seit ca. einem halben Jahr - habe es angefangen, da es für ein Projekt benötigt wurde

Seit anderthalb Jahren verwenden wir regelmäßig FPV Drohnen, um bei Konzerten und Großevents die Atmosphäre entsprechend publikumsnah einzufangen

Seit einem Jahr da man mit diesen Drohne einzigartige Aufnahmen machen kann die sich sonst nur sehr schwer und mit sehr großem Budget realisieren lassen würden.

Seit 2021, da wir damit aussergewöhnlich dynamische Aufnahmen ohne viel Aufwand machen können.

Seit diesem Jahr. Neue Möglichkeiten bei Werbekonzepten und breiteres Spektrum einer bedienbaren Zielgruppe.

Seit Ende 2021, um mein Unternehmen eine größere Bandbreite zu geben und mich dem Branchenstandard anzupassen

Seit 2021. Neue Möglichkeiten in der Produktion und Kundenwunsch.

seit 2 Jahren, neue möglichkeiten für die eigene Produktion

Seit ca. einem Jahr. Gerade für Motorsport sind FPV Drohnen durch das verfolgen der Sportler die eintige Möglichkeit, die Kamera so nah ans Geschehen zu bringen.

Seit ca. einem halben Jahr. Zum Erreichen neuer Perspektiven für meine Musikvideos

Ich nutze FPV Drohnen seit 3 Jahren. Inspiriert durch JohnnyFPV und schnell war der Hype um Drohnen Aktionaufnahmen in der Filmszene da. Ich habe mich selber an einer FPV mehrmals ausprobiert, aber dann doch lieber das Fliegen an Profis überlassen.

Einfach ein geiler Kick, als wäre man Live dabei und geht an seine Grenzen.

Seit Ende dieses Jahres - da die neuen Möglichkeiten eröffnen

2022, für diverse Produktionen und Online-Werbung für mittelständische Unternehmen.

Eigene Stilistik; Trend 2020 - 2022

Seit 2020, um neue für Betrachter und Kunden ungewohnte Perspektiven zu bekommen.

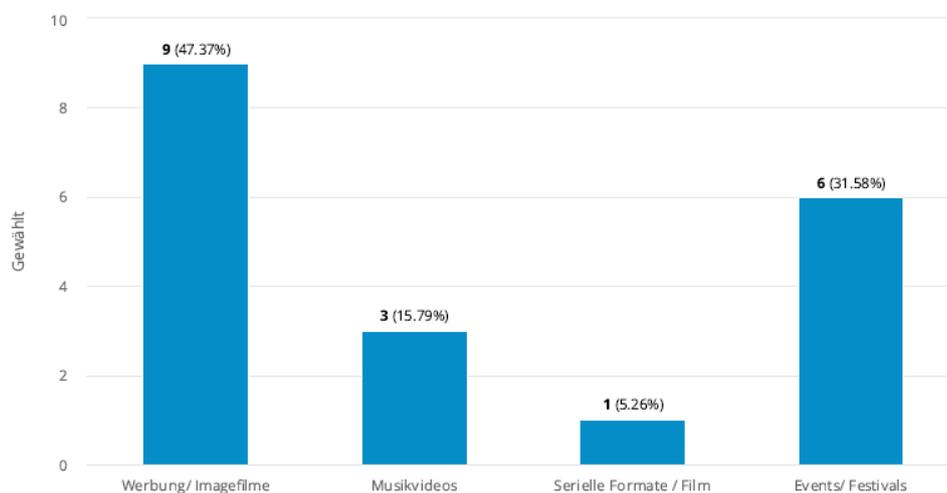
Seit 2 Jahren. Da man mit einer FPV Drone bestimmte Einstellungen und Bilder in einer Art erzählen kann was mit keiner anderen Art von Kameraequipment möglich ist. Vor allem im Sport Bereich (Motorsport/Ski und Snowboard/MTB/Wassersportarten/Paragliding...) ist die FPV Drone, wenn sie richtig eingesetzt wird, ein unschlagbares Mittel um die Dynamik des Sports für den Zuschauer erlebbar zu machen. Außerdem war FPV noch relativ neu in der Filmbranche. Somit ist der Markt an guten FPV Filmen noch eher begrenzt worin ich meine Chance gesehen habe erfolgreich zu werden.

- seit ungefähr 2,5 Jahren
- mehr Dynamik & Geschwindigkeit
- ungewohnte & besondere Bilder

Seit Juli 2021. Es gibt viel mehr Möglichkeiten in Hinsicht der Dynamik und Fluglinie.

5. In welchem Bereich der Medienproduktion nutzen Sie FPV-Drohnen vor allem?

Anzahl Antworten: 19



6. Welche neuen Möglichkeiten der filmischen Umsetzung ergeben sich für Sie konkret daraus? (z.B. Perspektivwechsel, Veränderung der Dynamik o.ä.)

Anzahl Antworten: 19

Text Antworten:

-eignet sich gut für kurze dynamische Schnittbilder

Die dynamische Vogelperspektive, die bei der Nutzung der FPV Drohnen möglich ist, erlaubt die Stimmung und Atmosphäre von Konzerten plastisch einzufangen, der Live-Charakter der Veranstaltung wird hervorgehoben,

die filmische Wiedergabe der Events wird durch die Ansicht aus verschiedenen Perspektiven sehr lebendig.

Kamera lässt sich auf eine freie und Dynamische Weise, mit hoher Geschwindigkeit bewegen wodurch ganz neue Möglichkeiten z.B. Oneshot entstehen

Die Dynamik kann ohne größeren Aufwand stark erhöht werden, auch eine Perspektive als Vogel können wir dadurch besser umsetzen.

Rasante Kamerafahrten in und um größere Gebäude, über Straßen (verfolgen von Autos etc.).

Professionellere Bilder bei großen Menschenmassen und der bessere Eindruck von einer Großveranstaltung

dynamische Kamerafahrten auch in engen Umgebungen wie Innenräumen oder industriellen Anlagen etc.

neue Perspektiven

- erhöhte Dynamik
- Aufnahmen mit "Wow-Faktor"

- schnellere Kamerafahrten als bisher
- ungewöhnliche Perspektiven z.b.: Flug durch Fenster

Nie dagewesene Kamerafahrten, die vor wenigen Jahren noch aufwändig via CGI produziert werden mussten.

Dynamik, Geschwindigkeit und Bewegungsfreiheit des footage

One-Takes & dynamische Kamerafahrten, die mit herkömmlichen Drohnen nicht realisierbar sind.

Kamera-Bewegungen die nicht einmal mit Cine-Kran so umsetzbar sind, Flüge durch extrem enge Räume, Hochgeschwindigkeitsverfolgung

Dynamische Flüge

Höhere Dynamik, "Eye Catcher"-Shots

Wie oben schon erwähnt ist die FPV drone besonders gut darin Geschwindigkeiten spürbar für den Zuschauer zu machen. Außerdem kann man sich nahezu unbegrenzt im dreidimensionalen Raum mit der Kamera bewegen...das wiederum ermöglicht viel mehr / extremeren Kamerafahrten. Auch entlegene Orte kann man viel schneller und umfangreicher filmisch einfangen.

- mehr Dynamik & Geschwindigkeit
- ungesehene & besondere Bilder

Andere Perspektiven. Zum Beispiel von POV zu Vogel.

7. Welche neuen Herausforderungen ergeben sich aus dieser Technologie für Sie? Organisatorische (z.B. Genehmigungsverfahren, Beschaffung, Fachkompetenz)Sicherheit (z.B. Absperrung des Sets, eventuelle Belehrung der Anwesenden am Set)Finanziell (z.B. Anschaffung, besondere Versicherungen)

Anzahl Antworten: 18

Text Antworten:

- höhere Kosten
- mehr Sicherheitsplanung

Zuerst einmal war es die Auseinandersetzung mit den rechtlichen Gegebenheiten und Anforderungen, die den Einsatz der FPV Drohnen herausfordernd gemacht hat. Außerdem war es anfangs schwieriger, geeignete Drohnenpiloten zu finden. Inzwischen ist das deutlich einfacher. Sicherheitsaspekte sind für uns seit jeher sehr wichtig, hier gab es keine großen Herausforderungen. Finanziell ist der Einsatz von externen Drohnenpiloten ein extra Posten.

Die Steuerung der Drohne ist sehr anspruchsvoll und benötigt eine Menge Übung für den Nutzer vor allem wenn man denn Flug mit konventionellen Drohne gewöhnt ist.

Einzelne Gebiete (z.B. im Wald) sperren wir für kurze Zeit ab, Anwesende werden belehrt. Und die Drohne bedient ein extra dafür weitergebildeter Mitarbeiter.

Vorbereitungsphase ist essenziell um die Drohne beherrschen zu können. Daher ist Zeit notwendig so wie das Geld für evtl Schäden die verursacht werden können. Natürlich sind Genehmigungen im Vorfeld einzuholen.

Als kleines Unternehmen auf jeden Fall finanzielle Herausforderungen und auch Genehmigungen sowie die Sicherheitseinweisungen sind bei Großveranstaltungen zu beachten

Hoher Zeitaufwand für Training der eigenen Mitarbeiter
Erhalten von Genehmigungen braucht viel Vorlaufzeit

aufgrund der höheren Lautstärke erregen FPV-Drohnen mehr Aufmerksamkeit

- viel Zeit für Training benötigt
- höherer Planungsaufwand des Shots vor Ort on Location

-sehr viel schwerer zu lernen -> benötigt mehr Zeit

Der größte Faktor ist die Beschaffung einer Genehmigung über das Fliegen von Menschengruppen und privaten Gebäuden.

Die meiste Zeit vergeht in der Wartung der Drohne. Reparaturen, Fine Tuning und Flugstunden sind ein ständiger Begleiter.

Die Kosten der FPV Drohne sind sehr hoch im Vergleich zu DJI Drohnen, die mit einem Knopfdruck auf der Stelle stehen bleiben können und für mehr Sicherheit sorgen.

Fachliche übergreifende Kompetenz

Sicherheit bei der Durchführung

Genehmigungen

- Drehplanung für One-Takes (Choreografie, Abläufe)
- fortlaufendes Flug-Training
- erklärungsbedürftiges Produkt, mehr Arbeit im Vertrieb
- Sicherstellen von durchgehender Video-Verbindung on location

- Scouting eines Drohnenpiloten (zur Selbstausbildung nicht genügend Zeit/Ambition)

Sicherheitsvorkehrungen

keine

kann ich keine Aussage machen weil ich mich mit nichts davon befasst habe :)

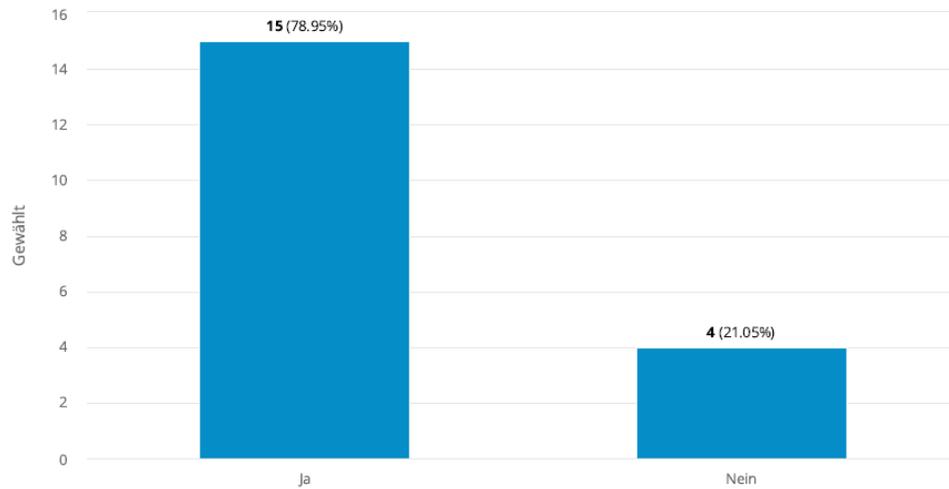
Langsam kommen auch die Länder dahinter dass dieser Markt größer und größer wird. Somit ist es nicht mehr so einfach sich legal im Luftraum zu bewegen.

Man benötigt Genehmigungen und einen Führerschein und so weiter. Das erhöht aber die Arbeit im Vorhinein zu einer Produktion.

- Genehmigungsverfahren liegen beim Operator und daher keine Aussage möglich
- Sicherheitskonzepte müssen größer gedacht werden als bei konventionellen Drohnen
- Anschaffungskosten überschaubar
- weitere Herausforderung ist die Lernkurve

8. Erhöhen sich durch den Einsatz von FPV-Drohnen gegenüber konventionellen Drohnen die Gesamtproduktionskosten eines Projektes?

Anzahl Antworten: 19



8.1 Wenn ja, durch was wird die Kostensteigerung konkret verursacht?

Anzahl Antworten: 15

Text Antworten:

-Buchung von externen Piloten

Durch den Einsatz von Piloten, die wir für unser Produktionen buchen

Spezialisten zum Fliegen der Drohne nötig

Geringfügig, beispielsweise durch Absperrungen während der Aufnahmen.

Equipment und das Personal.

Die Beschaffung von kostspieliger Technik muss sich für mich unterm Strich rentieren

Buchung von externem Personal (Drohnenpilot)

das Dazubuchen von Piloten

- FPV Pilot noch Nischenmarkt -> bessere Bezahlung

Es gibt nur wenige FPV Piloten die ein cinematisches Auge haben und Sicherheitsrisiken beachten. Noch ein Nische.

Personal, Equipment

hoher technischer Aufwand

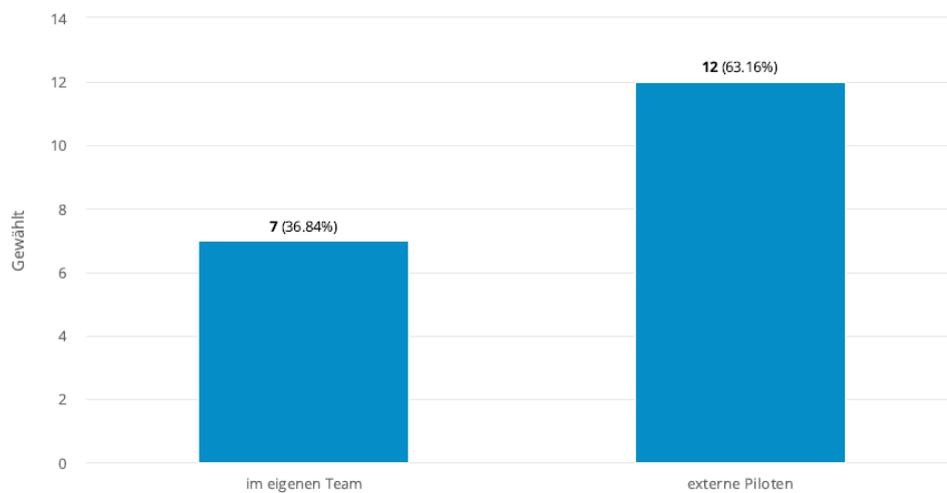
Bessere Piloten, bessere Bezahlung - sonst nichts

es benötigt mehr Expertise eine FPV drone zu bauen / bedienen...das muss gezahlt werden

Wenn die FPV-Drohne eine klassische Drohne ersetzt, steigen die Produktionskosten nicht auffällig.

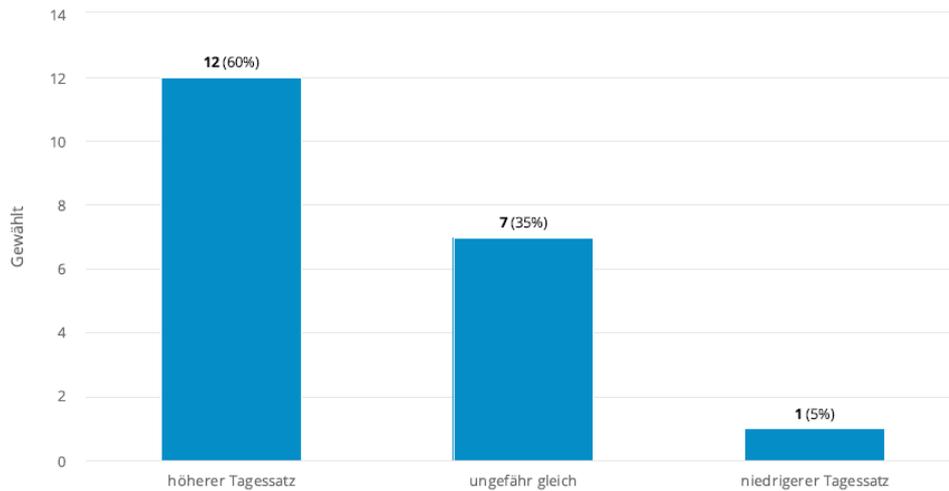
9. Buchen Sie externe Piloten oder werden die fachlichen Kompetenzen aus dem eigenen Team rekrutiert?

Anzahl Antworten: 19



10. Erhält ein FPV-Pilot Ihrer Erfahrung nach einen höheren Tagessatz als ein "normaler" Drohnenpilot?

Anzahl Antworten: 20



11. Welche Einstellungen, z.B. Framerate bzw. Auflösung nutzen Sie überwiegend in Kombination mit FPV-Drohnen? (z.B. spezielle Verschlusszeit für besonderen Motion Blur, höhere Auflösung für nachträgliche Stabilisierung...)

Anzahl Antworten: 19

Text Antworten:

4k, 60 fps

Wir setzen die Auflösung so hoch wie möglich für bessere digitale Stabilisation
Für Zeitlupe 60 FPS

4k, beliebige Framerate je nach Projekt, höhere Verschlusszeit für bessere Stabilisierung in der Nachbearbeitung,

60 FPS, 4k, weitere Einstellungen je nach Bedarf

4K 60 FPS

Höhere Auflösung

4K 60 FPS

4k 60 FPS

-4k, 100 FPS -> Für Superzeitlupen

-Auflösung so hoch wie möglich -> digitale Stabilisation möglich
-60 FPS für Zeitlupe

min. 4k

50-100fps bei Action Aufnahmen

25fps bei Commercial Shots die geplant sind. (ND Filter für Motion Blur)

4K 50-100fps

Bildstabilisierung durch realsteady anhand der gyrodaten

Verschieden, je nach Projekt. Wir empfehlen Auftraggebern nicht auf die 180 Grad Regel zu setzen, da Stabilisierungsfehler auftreten.

Alles in der Hand des Piloten nach Abstimmung der Szenen - heißt: meistens auf 25 fps mit ausreichend Motion Blur durch Shutter

25 / 50 FPS

max. Auflösung und 25fps. manchmal auch 50fps. Stabilisierung über ReelSteady

GoPro Hero 11

Color: Flat mit evt 10-BIT

Shutter: 60 bei 30fps / 120 bei 60 fps / 240 bei 120 fps

Alles bei 4K oder 5K

ND Filter um die richtige Belichtung unter den oben genannten Einstellungen zu gewährleisten.
ReelSteady benutze ich zur Stabilisierung.

Allerdings habe ich zuletzt ein Projekt auf Insta360 gefilmt. Nicht ganz so gut wie GoPro aber da gibt es auch Stabilisierung (FlowState) und man kann in 5,3K mit 30 FPS filmen.

- Framerate: 25fps

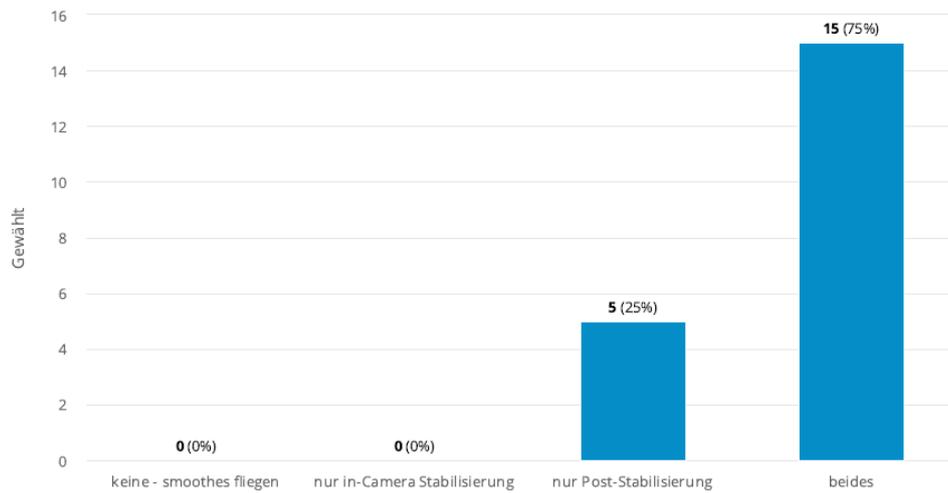
- Auflösung: so groß wie möglich > mindestens 4k

- Verschlusszeit: 1/100 > weniger Motion-Blur zum stabilisieren

60fps bei 4K

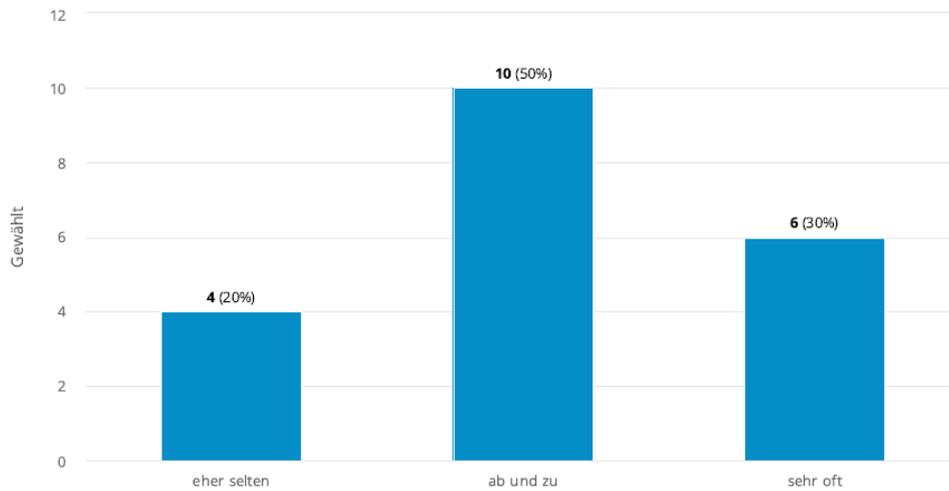
12. Nutzen Sie für Ihre Produktionen Stabilisierung in der Nachbearbeitung oder nutzen Sie vorwiegend „in-Camera“ – Stabilisierung, oder beides?

Anzahl Antworten: 20



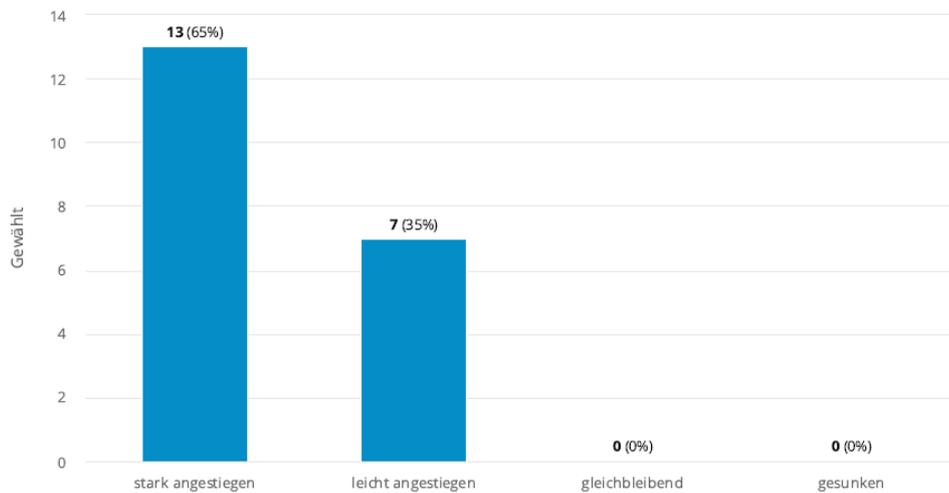
13. Wie häufig setzen Sie FPV-Drohnen im Durchschnitt im Jahr in Ihren Produktionen ein?

Anzahl Antworten: 20



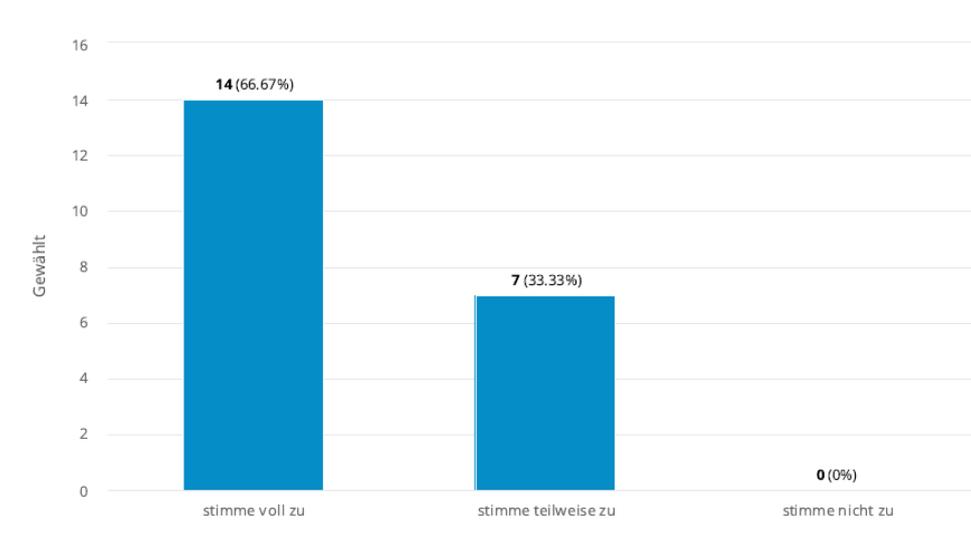
14. Erkennen Sie eine steigende Tendenz in der Häufigkeit der Nutzung in den letzten 5 Jahren?

Anzahl Antworten: 20



15. Die Nachfrage von Auftraggebern in Bezug auf den Einsatz von FPV-Drohnen ist in den letzten 5 Jahren angestiegen!

Anzahl Antworten: 21



16. Ist der Einsatz von FPV-Drohnen Ihrer Meinung eine Alternative im Vergleich zu bewährten Aufnahmeverfahren? (z.B. Supertotale, Establisher Shot -> Close Up Details) Wenn ja, warum?

Anzahl Antworten: 20

Text Antworten:

ja, one shots können mehrere schnitte ersetzen

Nein, der Einsatz der VPV Drohnen erweitert eher die üblichen Aufnahmeverfahren, vor allem wegen der ungewöhnlichen Kamerfahrten, Somit sind sie eine Ergänzung.

Es ist eine alternative, da man aber nicht in jeder Location FPV Drohne einsetzen kann, aber kein vollständig Ersatz

Ja, da durch die neuen Aufnahmemöglichkeiten auch neue Emotionen übertragen werden können.

Spannende und schnelle Perspektivwechsel
Neue Erzählmöglichkeiten

Nur eine zusätzliche Möglichkeit und keine Alternative

Im Vergleich der Qualität auf jeden Fall, aber Innovation bringt sie nicht

Eignet sich vor allem für ergänzende Shots, wird sich aber als reine Alternative kaum durchsetzen können.

FPV Drohnen bieten alternativen, jedoch keinen Ersatz

kein Ersatz nur eine weiter Möglichkeit der Bildgestaltung

- Möglichkeit einer durchgehenden Szene statt mehrerer Schnitte

Ja, ist ein anderer Blickwinkel der mehr Dynamik hat und einzigartig macht. Kann man allerdings nur in bestimmten Einsatzbereichen verwenden.

Ja aber eher ergänzend, da die Smoothen cinematischen shots mit einer DJI Mavic 3 cine - einen eigenen Look und Stellenwert besitzen

Ja, weil mit FPV Momente geschaffen werden können, die so noch nicht möglich waren ohne CGI -> Scroll Stopper.

Ja, durch oben genannte Möglichkeiten

Eine von vielen alternativen, sicherlich kein Ersatz sondern nur eine Erweiterung der Farbpalette

Die FPV Drohne bietet keine gesonderten Vorteil gegenüber beispielsweise einer Inspire

Für passende Projekte eine gute Alternative, jedoch muss man es speziell und bewusst einsetzen. Es ist kein 100%iger Ersatz für Establisher und Supertotale, schon gar nicht für Closeups.

Prinzipiell nein.
Kommt aber immer auf den bestimmten Fall an. Es gibt Situationen wo ein FPV shot auch funktioniert aber ersetzen tut es die gefragten Aufnahmen nicht

- die FPV-Drohne sollte für schnelle, dynamische und abenteuerliche Kameraflüge genutzt werden
- für bewährte und einfache Aufnahmen (Establisher, Close-Ups, etc) ist die FPV-Drohne mE ungeeignet

17. Wenn Sie die Entwicklung von FPV-Drohnen in den letzten Jahren betrachten, wie wird der Einsatz dieser Technologie Ihrer Meinung nach die Medienproduktion beeinflussen?

Anzahl Antworten: 19

Text Antworten:

FPV Drohnen werden ihren Hype wieder verlieren

Wie so oft bei neuen technischen Möglichkeiten, wird nach einem jetzt schon zu bemerkenden Hype und einer immer stärker werdenden Nutzung irgendwann eine Normalisierung der FPV Drohnenutzung einsetzen. Die dadurch gewonnenen Möglichkeiten und Perspektiven werden zum üblichen Standard der Produktionen werden.

Technisch wird es Weiterentwicklungen geben und große Hersteller wie DJI werden mehr in dem Markt vorstoßen

Es werden durch FPV-Drohnen auch bei mit weniger Budget sehr actionreiche, dynamische Aufnahmen möglich.

Es wird einen Hype bzw. Überbenutzung geben, weil es neu ist. Dann wird es ein weiteres, stabiles Produktionsmedium werden.

Unsicher. Zum einen eine völlig neue Möglichkeit an Produktionen herangehen zu können, zum anderen denke ich nicht dass die FPV Drohne etwas ersetzt wird. Jede neue Technologie beeinflusst in irgendeiner Art und Weise. Warten wir ab.

Es wird einen Hype geben, aber es wird auch neue Technik geben, die diese Art der Drohnen verdrängen wird.

Wie die meisten Innovationen wird es eine Phase des Hypes geben, welcher aber mit den Jahren abebben wird. Es werden sicher neue Innovationen kommen. Welche dauerhaft Bestand haben, wird man sehen.

durch erhöhte Verfügbarkeit von Drohnen für den Konsument werden auch FPV-Drohnen auf lange Zeit weniger Spannend

-Drohnen werden für noch mehr Filmer zugänglich
-Popularität wird steigen -> jedoch aufgrund der technischen Herausforderungen unter denen von normalen Drohnen bleiben

Die Drohnen werden optimiert und Nutzerfreundlicher erbaut, siehe Avata.
In der Filmindustrie selber ist es ein Riesen Schritt und Game Changer.

Es wird breitere tauglicher und auch etablierter werden

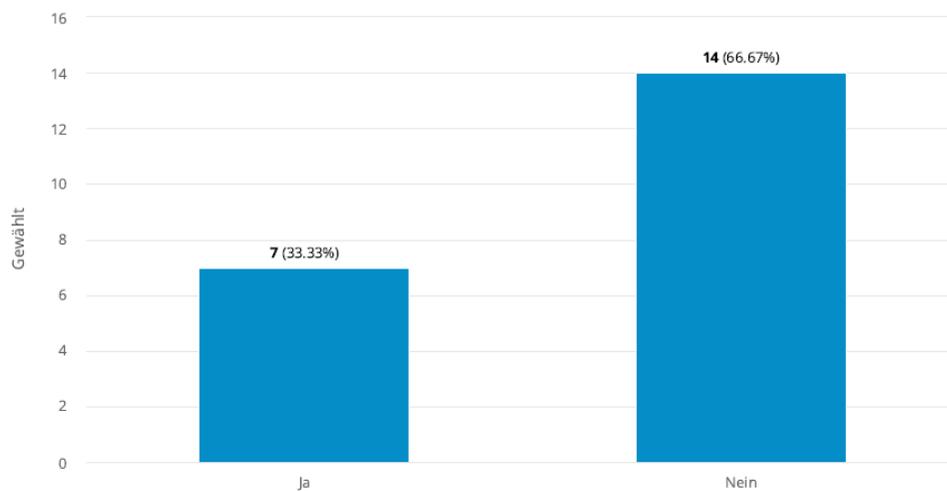
Bei Festival sonst das dieses Jahr sehr stark passiert, bei Musikvideos und Werbevideos wird es wahrscheinlich die nächsten Jahre im gedämpfteren Maße stattfinden - aber es wird insgesamt eine stärkere Präsenz zu verzeichnen sein

Hype steigt weiter an, Markt wird gesättigt sind und wieder abflachen. Viele der Piloten, die jetzt im Niedrigpreisbereich anfangen, werden in den nächsten 5 Jahren wieder verschwinden.

Hat es meiner Meinung nach schon. Mehr Flexibilität in Luftaufnahmen und ganz eigene Szene
Sehr stark, weil dadurch Bilder möglich werden, die man sich vorher nicht vorstellen konnte. Auf der anderen Seite wird sich der Hype sicherlich auch wieder legen und FPV Einsatz dann zu einem "normalen" Stilmittel werden
Kurzfristiger Trend bis zu 5-6 Jahren. Ggf. langfristiger Einsatzbereich im Automobilsegment / Spielfilm (Stichworte: Verfolgungsjagden etc.)
Mehr Drohnen für den Consumerbereich. Die Perspektive wird für die breite Masse zugänglich -> wird in den kommenden Jahren dadurch weniger spannend.
Ja
- ich denke, der stärkste Einfluss von FPV-Drohnen auf Medienproduktionen ist erreicht (mit der bisher verfügbaren Technologie)

18. Sehen Sie im Hinblick auf die steigende Popularität und die Verfügbarkeit von „ready to fly“ Kits im Consumermarkt, die Notwendigkeit einer weiteren gesetzlichen Regulierung bzw. verpflichtender Lehrgänge für FPV-Drohnen.

Anzahl Antworten: 21



18.1 Wenn ja, welche?

Anzahl Antworten: 7

Text Antworten:

Ein Führerschein, da bei falscher oder unsicherer Bedienung andere durch eine Kollision in Gefahr gebracht werden könnten.

Man sollte die gesetzlichen Regulierungen für Ready to Fly Kits lockern, dafür aber passende Regulierungen im Bereich FPV und Hochgeschwindigkeitsdrohnen finden.

Die Drohnen können über 100 km/h fliegen und bieten ein höheres Risiko weil sie keine No Fly Zonen im System haben, wie DJI Drohnen.

Man müsste für die diese Spezielle Art von Drohne eine Führscheins Pflicht einführen.

- Praxis Flugtraining
- Remote ID vergleichbares System
- deutlich härtere Strafen bei Gesetzesverstößen

Den kleinen Drohnenführerschein sollte wahrscheinlich zumindest jeder machen müssen

Bessere Fähigkeits- und Versicherungsnachweise aufgrund der höheren Unfallgefahren
Stricktere Regulierung der erlaubten Einsatzbereiche

- ungewiss

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Ort, Datum

Vorname Nachname