

FILMTYPEN



BILD & TON



FILMIDEE



STORYTELLING



DROHNEN



BILDGESTALTUNG



ACTION CAMERA



AUSRÜSTUNG



SCHNITT



VIDEoeffekte

Jörg Jovy

Digital filmen

Das umfassende Handbuch

- Überzeugende Filme planen, aufnehmen, bearbeiten und präsentieren
- Inkl. Workshops zu Premiere Pro & Co., Praxistipps und Insiderinfos
- KI in der Videoproduktion, Filmen mit Drohnen, Action-Cams, Smartphone & Co.

5., aktualisierte und erweiterte Auflage

 Alle Beispielprojekte zum Download

 Rheinwerk
Design

Kapitel 9

Kameras in Action: Smartphone, Actioncams und Drohnen

Seitdem die Kameratechnik im Ernstfall sogar in einen Kugelschreiber passt, werden immer mehr Geräte filmtauglich. Doch nicht alles taugt für gute Filme. Drei Entwicklungen haben in den letzten Jahren auch in die professionelle Produktion Einzug gehalten: Smartphones, Actioncams und Drohnen.

In gewisser Weise ist die Filmbranche bewegungssüchtig. Wann immer Kameraleute eine Möglichkeit sehen, ihr wichtigstes Arbeitsgerät in Bewegung setzen zu können, ergreifen sie die Chance. (Außer vielleicht, sie müssen sich dazu selbst bewegen.) Kameras wurden schon an Fallschirmen montiert, an Bungee-Springern, an Mountainbikes oder an Skiern. Hauptsache, es entstehen rasante Bilder und das gute Stück hat eine halbwegs erfolgversprechende Aussicht, das Experiment zu überstehen. Mit der Entwicklung hochauflösender Kamerasensoren für Smartphones, stabilen und wasserdichten Actioncams und Flugdrohnen, die UHD-Kameras zu einem erschwinglichen Preis problemlos transportieren können, haben sich die Einsatzmöglichkeiten für bewegte Kameras erheblich erweitert, und das Risiko eines Verlusts hat sich deutlich verringert.



◀ **Abbildung 9.1**
Drohne im Kameraflug

Beim Handy mag der ein oder andere vielleicht eher an Selfies denken. Tatsächlich aber eignen sich die modernen Smartphones auch und vor allem für eine bewegte Kameraführung.

9.1 Filmen mit dem Smartphone

Es ist tatsächlich die Smartphone-Industrie, die seit Jahren die Kamerahersteller in puncto Technik vor sich herreibt. Die Spitzenmodelle der führenden Hersteller wie Apple, Samsung, LG, Google oder Huawei unterstützen alle UHD-2 (8K) und nebenbei meist noch Full HD mit der zweiten Kamera. Smartphones halten in der Regel Spritzwasser aus, einige können sogar tauchen. Auch stellen die Displays hohe Auflösungen dar, sodass mittlerweile das Handy zu einem veritablen Ausgabegerät für Videos geworden ist.

Abbildung 9.2 ▶
Filmen mit dem Smartphone

Blackmagic im Smartphone

Für echten Aufruhr in der Branche sorgte Blackmagic Design mit seiner kostenlosen App, die das iPhone in eine – so schwärmen Apple und Blackmagic – professionelle Kamera verwandelt. Die App liefert zumindest einmal einige wichtige Features wie die manuelle Kontrolle über Framerate, Verschlusswinkel, Weißabgleich oder Lichtempfindlichkeit. Dazu gibt es Histogramm und Audiopegel im Display, ein Zebra für die Helligkeitskontrolle und einen Focus Assist für scharfe Bilder. Selbst LUTs werden unterstützt. Und natürlich gibt es eine Menge Softwarefunktionen wie Bildstabilisierung und eine Smartphone-übliche Touchsteuerung. Mittlerweile gibt es die App auch für Spitzen-Smartphones mit Android als Betriebssystem.



Hochwertige OLED-Display machen Smartphones zum brauchbaren Monitorsatz für Drohnen, aber auch Kameras. Und dass das Smartphone-Betriebssystem Android ebenso wie das Konkurrenzprodukt von Apple auch zur Kamera taugen, ist längst bewiesen. Apple hat Presseberichten zufolge 2025 einen Sensor mit einem fast sagenhaften Dynamikumfang von 20 Blenden zum Patent angemeldet. Folgt man [dxomark.com](https://www.dxomark.com), dann besitzt das Oppo Find X8 Ultra die derzeit beste Kamera – oder vielmehr vier davon; Konkurrent Huawei hat dagegen abgerüstet und bietet bei seinem Spitzenmodell, dem Pura 70 Ultra, nurmehr drei statt vier Kameras. Die Hauptkamera liefert eine Auflösung von satten 50 MP.

Auch bei den Teleobjektiven, aufgrund der flachen Bauweise von Smartphones eine technische Herausforderung, ist einige passiert. Mittlerweile gibt es auch dort größere Sensoren mit mehr Auflösung und immerhin einen 5-fachen optischen Vergrößerungsfaktor. Das ist nichts gegen die 20-fache Vergrößerung, die mit Zoomoptiken für Digitalkameras ohne Probleme möglich ist, aber es geht sichtbar voran. 4K-Videos beherrschen die Topmodelle heute auch mit 120 Bildern pro Sekunde, und natürlich sind Videos mit erweitertem Dynamikumfang (HDR10+) möglich.

Kurz: Das Smartphone kann sicherlich nicht alles, aber es kann vieles immer besser. Und es passt nun einmal in eine Hosentasche oder auf ein kleines Gimbal und ist damit auf dem Weg zur perfekten Reportagekamera. Influencer, die für Social-Media-Kanäle Videos produzieren, haben dies schon lange herausgefunden und richten am liebsten Smartphones auf sich selbst, aber die ultraleichte Kombi aus Telefon und Stabilisierungshilfe hält auch mehr und mehr Einzug in Filmproduktionen und Dokumentationen. Hersteller wie Tilta bieten bereits eine Reihe von professionellem Zubehör wie Cage und einem Handle, das neben einem zusätzlichen Akku auch eine manuelle Kontrolle über Zoom und Fokus erlaubt.



◀ **Abbildung 9.3**
Smartphone auf Gimbal

Kein Wunder also, dass selbst große Unternehmen Smartphones für professionelle Videoproduktionen einsetzen. Weniger um Geld zu sparen, denn Kameramann, Dolly, Licht und all das übrige Zubehör, das Profis gerne einsetzen, kostet mehr als die Ersparnis für die Kamera. Vielmehr geht es darum, einen authentischen Smartphone-Look aufs Display zu zaubern. Gleichzeitig entsteht damit eine neue Industrie. Mittlerweile gibt es zahlreiche Apps,

HDR10 und Dolby Vision

Auch Smartphones können ihren Dynamikumfang durch Nutzung von High Dynamic Range-Technologien für Video erweitern. Welche Technik Ihr Smartphone unterstützt, verrät Ihnen eine einfache App wie der Screen HDR Checker. Denn wenn Sie HDR aufnehmen möchten, sollten sie auch HDR sehen können. Die meisten Smartphones setzen für das Kodieren von Bildern auf Codecs wie H.264 oder H.265 (HEVC). H.265 erlaubt die Aufzeichnung von High-Dynamic-Range-Bildern, die sowohl mit HDR10 oder Dolby Vision aufgezeichnet werden.



▲ **Abbildung 9.4**
Screenshot der App Screen HDR Checker.

die nicht nur eine manuelle Steuerung der Smartphone-Kamera erlauben, sondern auch den Schnitt von Filmen und den Austausch mit professionellen Schnittprogrammen.

Viele Smartphone-Hersteller bieten inzwischen auch eine Art optischen Zoom an, indem sie mehrere Kameras verbauen. Hinzu kommen optische Bildstabilisierung und ein wachsender Dynamikumfang. Wegen der immer noch vergleichsweise kleinen Sensoren müssen viele Smartphones mit einem Dynamikumfang von 9 bis 10 Blenden auskommen. Auch das Rauschverhalten und die Low-Light-Qualitäten haben sich deutlich verbessert. Trotzdem ist selbst bei Spitzenmodellen störendes Rauschen oder ein wenig akkurates Rendering von Details sichtbar. Dafür vollbringen sie bei Zeitlupen mit 120, 240 oder sogar 960 Frames/s oft wahre Wunder.

Ein echtes Manko sind noch die hochkomprimierenden Codecs, die die Hersteller einsetzen, um Platz auf den Speicherkarten zu sparen. Aber: Auch 10-Bit Farbtiefe sind heute möglich.

Fazit: Ich würde für eine Spielfilmproduktion nicht unbedingt auf ein Smartphone setzen, aber als Immer-dabei-Kamera sind sie eine echte Alternative, vor allem in Situationen, in denen man mit wenig Aufwand für viel Bewegung sorgen möchte. Denn darin liegt die Stärke der Smartphones: Sie sind flexibel, leicht und einfach zu bedienen. Ein Smartphone – noch dazu, wenn es über einen optischen Bildstabilisator verfügt – ruhig an einem Selfie-Stick über Abhänge blicken zu lassen, ist ungleich einfacher, als es mit einer 15kg schweren RED samt Akku und Zubehör ist.

9.1.1 Smarte Aufnahmetechnik

An sich unterscheidet sich das Filmen mit dem Handy nicht vom Filmen mit Camcordern oder DSLRs. Nur: Weil wir mit dem Smartphone auch telefonieren, halten viele Anwender es beim Drehen falsch, sprich vertikal.



Abbildung 9.5 ► Für Instagram erlaubt, für Spielfilme verboten. Vertikale Haltung des Smartphones



Oder besser gesagt: Es war falsch. Denn heute sind die Hochkantvideos etwa bei Instagram sehr populär. Aber: Auch wenn künftig Videos nur für das Smartphone produziert werden sollten, das menschliche Gesichtsfeld ist eher horizontal geprägt. Dabei streiten sich die Experten, ob es nun eher einem Seitenverhältnis von 2:1, 16:9 oder doch nur 4:3 entspricht. Tatsache bleibt, dass wir es gewohnt sind, Videos in einem Breitformat anzuschauen. Und das heißt: Nehmen wir einen Clip im Hochformat auf, müssen wir das Handy oder gleich einen ganzen Fernseher entweder drehen oder den Kopf zur Seite legen. Beides macht wenig Sinn, deshalb sollte man sich bemühen, immer horizontal zu filmen.

Eine Mischung von vertikalen und horizontalen Bildformaten erfordert viel Anpassungsarbeit im Schnitt und geht fast immer mit Verlusten bei der Bildqualität einher. Natürlich kann man mit seinem Handy auch statisch filmen, also eine ruhige Aufnahme vom Stativ machen. Aber damit spielt man nicht die Stärke von Smartphones aus, nämlich – wie der Name Mobilfunk schon sagt – ihre große Beweglichkeit. Mit einem Smartphone gelingen schnell und einfach überzeugende Aufnahmen auch aus schwierigen Aufnahmepositionen.



◀ Abbildung 9.6

Die Filmwelt ist 16:9 oder 2:1, auf jeden Fall horizontal

Das Smartphone als Audiorekorder nutzen

Viele DSLRs unterstützen die Audioaufnahme nur unzureichend. Gut, wenn dann mit dem Smartphone ein zusätzliches Aufnahmegerät zur Hand ist. Denn: Vielen Kameras fehlen Tools zur Kontrolle des Tons und zur Vermeidung von Verzerrungen. Apps wie RecForge 2 Pro (für Android) schaffen hier Abhilfe, indem sie die Audiosignale steuern lassen und bei der Aufnahme einen Waveform-Monitor anbieten. Die oft etwas lausige Qualität der eingebauten Mikrofone oder auch des externen Headsets lässt sich durch den Anschluss eines Richtmikrofons verbessern. Aber: Dazu benötigen Sie in der Regel einen Adapter. Denn Mikrofone verwenden meist eine 3-poligen Klinkenstecker, Smartphones einen 4-poligen. Dummerweise passen beide in den 3,5-mm-Mikrofon-Eingang der meisten Smartphones, aber die dreipoligen Stecker und damit das Mikrofon funktionieren in der Regel nicht, weil sie falsch belegt sind.



▲ Abbildung 9.7

Aufsteckmikro MV88 von Shure für das iPhone

◀ Abbildung 9.8

Aufnahme aus der Froschperspektive beim Skifahren

Diesen Vorteil nutzt die Industrie mittlerweile, indem sie eine ganze Reihe von Stabilisierungshilfen für Smartphones entwickelt. Die Technik stammt nicht selten aus der Drohnenindustrie. Mit einem elektronisch gesteuerten Gimbal lassen sich bewegte Aufnahmen produzieren, die in puncto Ruhe an Steadycam-Aufnahmen und Fahrten mit dem Dolly heranreichen.

Abbildung 9.9 ▶

Smartphone auf Gimbal DJI Osmo im Einsatz bei Videoshooting mit Breakdancer



© DJI

Etwas ärgerlich bei Apple und leider auch den neuen Samsung-High-End-Geräten ist die Limitierung bei den Speicherkarten. Das Smartphone muss mit einer Speicherkarte gekauft werden, die nicht gewechselt werden kann. Gleiches gilt für den Akku. Wer also mit dem dem aktuellen Galaxy-Handy oder dem iPhone unterwegs ist, hat wirklich nur eine Ausrüstung für eine begrenzte Produktionszeit oder nimmt sich die Zeit zum Überspielen und nimmt Powerbanks für ausreichend Strom am Set mit.

Bei der Bedienung der Smartphone-Kameras hat sich in den letzten Jahren viel getan. Die meisten Hersteller bieten einfache Apps an, mit denen sich ordentliche Aufnahmen produzieren lassen. Aber: Wer wirklich gute Bilder produzieren möchte, sollte auf eine App wie FiLMiC Pro zugreifen, die abhängig vom Smartphone viele Features zur Verfügung stellt.

9.1.2 Kamera-Apps fürs Smartphone

FiLMiC Pro wurde ursprünglich nur für das iPhone entwickelt, es gibt die App aber seit einiger Zeit auch für Android. Weil Android auf ganz unterschiedlichen Geräten läuft, funktionieren nicht alle Smartphones mit der App gleichermaßen. FiLMiC Pro bietet deshalb auch eine kleine, kostenlose App an (FiLMiC Pro Evaluator), die prüft, welche Features das eigene Handy unterstützt.

Footage mit dem Handy produzieren

Viele Handy-Filmer haben gar kein Interesse daran, einen ganzen Film mit dem Handy zu drehen (obwohl ich auch solche Leute aus meinen Kursen kenne). Sie beschränken sich auf kurze Clips von gerade spannenden oder interessanten Situationen. Mit diesem sogenannten *Footage* kann man jedoch durchaus berühmt werden oder sogar Geld verdienen. Einige Stock-Agenturen nehmen es gerne und Videokünstler kreieren aus im Netz gefundenem Material ihre eigenen Filme.



▲ **Abbildung 9.10**
FiLMiC Pro auf dem Smartphone

Wer jedoch stolzer Besitzer eines iPhones, iPads oder eines modernen Android-Smartphones ist, dem installiert das Unternehmen für 14,99 bzw. 16,99€ quasi eine Filmkamera auf das Handy. Mit tollen Features: Blende, Lichtempfindlichkeit (ISO) oder Fokus lassen sich manuell einstellen und vor allem arretieren, d. h., die Kamera arbeitet ohne Automatik. Der Fokus lässt sich durch einen einfachen Fingertipp im Bild justieren. Selbstverständlich wird der Audiopegel während der Aufnahme angezeigt und unterstützt die App Slow und Fast Motion. Auch unter dem Smartphone-Deckel steckt mit 4K/60p-Videos einiges, vorausgesetzt natürlich, Handy und Speicherkarte lassen dies zu. Eine mit FiLMiC Pro gepimpte Kamera unterstützt 10-Bit-SDR und LogV3. Und: Filmic bietet auch eine Remote-Lösung für diverse Gimbals von DJI, Jhiyun und Freefly.

Etwas in Verruf geraten ist die App durch eine undurchsichtige Preispolitik, denn wer früher die Pro-Version gekauft hat, muss nun trotzdem ein Abo abschließen. Und das kostet immerhin 50€ im Jahr. Es ist nicht sofort erkennbar, welche Features nun nicht genutzt werden können.

Gleichzeitig hat Blackmagic mit seiner kostenlosen Camera-App für Android und iOS den Markt erheblich aufgemischt. Wer kein Geld ausgeben möchte, dem empfehle ich auf jeden Fall, die App von Blackmagic auszuprobieren. Kompatible Smartphones gehören allerdings in die Rubrik teure Spitzenklasse.

9.1.3 Die eigene Kamera fernsteuern

Es gibt Menschen, die können sich eine Bedienung ihrer Digitalkamera über die dafür vorgesehenen Knöpfe und Schalter nicht

Und immer wieder Effekte

Neben Apps wie FiLMiC Pro oder der Blackmagic Camera App tummeln sich bei Google Play oder im Apple Store leider haufenweise Apps, die nichts anderes machen, als Ihr Video zu verfremden. Wenn Ihr Video gleich auf YouTube veröffentlicht werden soll, dann mag das schick sein. Wenn Sie einen richtigen Film drehen, dann verlegen Sie dieses Tuning an Ihren Aufnahmen bitte in den Schnitt. Allerdings zeigt der Erfolg von Snapchat, dass die Lust am Verfremden, und sei es mit den immer gleichen Filtern, wohl tief im Menschen steckt.



▲ **Abbildung 9.11**
Screenshot von Blackmagics Camera-App zur manuellen Kontrolle von Smartphone-Kameras

mehr vorstellen. Zu sehr haben sie sich an das Smartphone als zentrales Steuergerät gewöhnt. Bereits die GoPro 2 konnte mit einem WLAN-Modul Smartphone-fähig gemacht werden. Und da GoPro bekanntermaßen bei Display und Knöpfen sehr sparsam ist, wurde die App ein echter Renner. Alle großen Hersteller bieten heute entsprechende Apps für ihre Kameras, die allerdings von sehr unterschiedlicher Qualität sind.

Je nach Kamera und Smartphone wird die Verbindung zwischen den beiden Geräten über WLAN, Bluetooth oder NFC (Near Field Communication) hergestellt. Gerade für Kameras mit einem eher kleineren Display stellt das Handy eine ideale Erweiterung für einen komfortablen Live-View dar.

9.1.4 Schneiden auf dem Smartphone

Es ist tatsächlich möglich. Mithilfe von Apps wie Premiere Rush, Final Cut Pro oder ActionDirector und PowerDirector lassen sich Videos am Smartphone sogar bearbeiten. Das heißt: Oft kann man die Bilder korrigieren, in einer Timeline montieren und bearbeiten. Ob das Spaß macht, lasse ich einmal dahingestellt sein. Wirklich gut finde ich, wenn Programme wie Premiere Rush mir die Handyaufnahmen über die Adobe Cloud gleich in Premiere Pro zur Verfügung stellen. Dies setzt natürlich ein entsprechendes Abo der Creative Cloud voraus. Vergleichbare Apps gibt es auch von MAGIX, und auch Final Cut hat längst den Weg zum mobilen Schnitt beschritten.

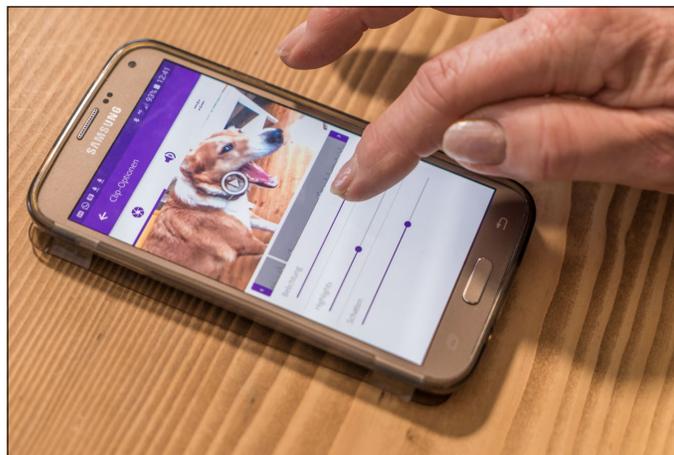


Abbildung 9.12 ▶
Premiere-Clip für das Smartphone

9.1.5 Virtual Reality mit dem Smartphone

Die hohen Displayauflösungen moderner Smartphones bringen frischen Wind in die VR-Welt. Denn mit 4K oder – wie von Samsung bereits angekündigt – 8K und 11K erreichen die VR-Brillen

endlich eine Auflösung, die den Betrachter tief ins virtuelle Geschehen eintauchen lässt.

Erst war es der Mega-Hype, dann wurde es ruhig ums Thema, nun ist es fast schon etabliert: VR- oder immersives Video sind in vielfacher Hinsicht in der Medienwelt angekommen. Als rasante Actionaufnahmen, die sich im Schnitt zu noch rasanteren Szenen animieren lassen, als Grundlage für 360°-Welten, in die Zuschauer mit entsprechenden Brillen eintauchen können: Apple hat mit der Markteinführung seiner neuen Vision-Pro-Brille gerade die Maßstäbe neu definiert, denn die Brille ist zugleich eine vollwertige stereoskopische Kamera mit LiDAR-Scanner und sechs Mikrofonen für den passenden Surround-Sound. Unternehmen wie Samsung, HTC, Meta oder DJI bieten seit geraumer Zeit VR-Brillen mit unterschiedlichen technischen Konzepten an.

9.2 Actioncams

Actioncams sind eine eigene Kategorie von Kameras, die jahrelang das Geschäft beherrschten. Schließlich sind Aufnahmen unter Wasser oder von der rasenden Skiabfahrt spannender als Landschaftsaufnahmen und helfen, das digitale Image auf YouTube oder Facebook zu pflegen.



© Divevolk

Den Trend rief sicherlich der langjährige Marktführer GoPro ins Leben. Das kalifornische Unternehmen entstand im letzten Jahrzehnt, weil Gründer Mark Woodman unbedingt gute Aufnahmen vom Surfen produzieren wollte. Er entwickelte eine kleine Di-



▲ **Abbildung 9.13**

Apples neu Vision Pro Brille für VR



▲ **Abbildung 9.14**

Stereoskopische URSA von Blackmagic für immersives Video

◀ **Abbildung 9.15**

Smartphone in Unterwassergehäuse von Divevolk

Wasserdichte Smartphones

Auch in die Region der Actioncams dringen die Smartphones ein. Verfügt ein Handy über eine IP-68-Zertifizierung, dann ist es vom Prinzip her staubdicht und kann dauerhaft unter Wasser tauchen. Allerdings: Wie lange und bis in welche Tiefe, das muss der Hersteller festlegen. Der chinesische Hersteller Divevolk entwickelt Unterwassergehäuse für diverse Smartphones, die – ganz Handystyle – über den Touch-Screen bedient werden können. Die maximale Tauchtiefe wird vom Hersteller mit 80 m angegeben.

Actioncams und Sicherheit

2014 erklärten Unfallspezialisten, dass die schweren Folgen von Michael Schumachers Unfall möglicherweise auch auf eine am Helm befestigte Actioncam zurückzuführen seien. Die Kamera wirke wie ein Hebel und könne deshalb den Druck auf Helm und Schädel enorm erhöhen. Die schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung BfU warnt deshalb vor dem Tragen von Actioncams beim Skifahren. Eine Warnung, an die sich kaum jemand hält und die wohl auch übertrieben ist. Zumindest im Fall Schumacher scheint die Kamera unschuldig zu sein. Dennoch sollte man darauf achten, dass die Actioncam so befestigt wird, dass sie kein Unfallrisiko darstellt, etwa indem sie sich unter der Fahrt losreißt. Viele Motorradfahrer tragen heute Actioncams als sogenannte Dashcams, um im Zweifelsfall einen Unfallhergang dokumentieren zu können. Dies ist nach höchstrichterlicher Rechtsprechung illegal, da es die Persönlichkeitsrechte Dritter verletzt. Trotzdem schauen sich Richter bei Verkehrsunfällen das eigentlich unzulässige Beweismaterial aus der Actioncam immer wieder an.

gitalkamera in einem stabilen Unterwassergehäuse, die sowohl fotografieren als auch filmen konnte, und das in guter Qualität. Obwohl GoPro eigentlich kein Elektronikkonzern ist, konnte es in Sachen Bildqualität stets mit den Großen mithalten. GoPro verzichtete lange auf ein Display und setzte früh auf eine App zur Steuerung der Kamera und zur Darstellung der Aufnahme. Allerdings ist die Technik unter Wasser nicht einsetzbar. Heute gibt es nun ein 2-Zoll-Touch-Display. Andere Hersteller wie etwa Olympus sind hier weiter und bieten ihre Kameras mittlerweile sogar mit ausklappbarem Bildschirm an. In den letzten Jahren haben die Smartphones allerdings stark am Markt der Actioncams geknabbert.



▲ Abbildung 9.16

Insta360 X5 Actioncam montiert auf Selfie-Stick am Stock eines Skifahrers

Eine ordentliche Actioncam bietet heute mindestens Full HD, meist aber bereits UHD (4K) als Auflösung an. Entscheidend ist bei Action-Aufnahmen natürlich die Anzahl der Bilder. Denn nur wenn ausreichend Bilder pro Sekunde aufgezeichnet werden, läuft das Video auch ruckelfrei. Bei 4K ist für viele Kameras bei 30 Bildern pro Sekunde Schluss, zu wenig z. B. für eine flüssige Slow-Motion-Aufnahme. Ich würde deshalb eine Aufnahme in Full HD, aber dafür mit 120 Bildern pro Sekunde vorziehen, vor allem, wenn es darum geht, rasante Fahrten in Szene zu setzen.

Mittlerweile verfügen gute Actioncams über einen Bildstabilisator. Der ist nicht nur für ruhige Fahrten notwendig, sondern vor allem, um Vibrationen auszugleichen, etwa wenn die Kamera am Auto befestigt wird. Besser ist es, die Actioncam am Körper zu tragen.

Ein schwieriges Thema ist nach wie vor die Actioncam und der gute Ton. Verpackt in ein stabiles Unterwassergehäuse haben

selbst gute Mikros kaum eine Chance. In Actioncams werden aber in der Regel nur kleine Kondensatormikrofone verbaut, deren schwaches Signal verstärkt werden muss. Diese Verstärkung hebt das Grundrauschen an und sorgt deshalb von Haus aus für eher unbrauchbare Audioaufnahmen. Hersteller wie GoPro bieten für ihre Gehäuse auch Rückteile mit Schallschlitz an, die einen besseren Ton trotz Schutzgehäuse ermöglichen sollen. Aber auch diese Lösung ist eher ein Notbehelf. Optimal wäre natürlich die Verwendung eines externen Mikros mit zusätzlichem Windschutz. Allerdings schränkt dies die Einsatzmöglichkeiten wieder ein. Deshalb mein Tipp: Konzentrieren Sie sich ganz auf gute, dynamische Bilder, und zeichnen Sie den Ton am besten separat, z. B. mit einem Smartphone mit externem Mikro auf.

9.2.1 Der Rundumblick – immersives Video

Das Leben geht manchmal seltsame Wege. Nun haben Blackmagic und Apple zueinandergefunden, um das Thema »immersives Video« voranzubringen. Apple steuert sein AppleTV und die consumer-taugliche Abspielplattform bei, ergänzt durch die sündhaft teure VR-Brille Vision Pro; von Blackmagic kommen eine passende Kinokamera und die Verarbeitung des Materials in DaVinci Resolve. Und das, obwohl Apple mit Final Cut eigentlich Konkurrent ist. Wie sich Vision Pro entwickelt, wird der Markt zeigen; längst ist VR bzw. das Thema 360°-Video bei Verbrauchern und Filmproduzenten angekommen. Geblieben ist bis heute, dass VR-Material in der Regel etwas sperrig ist, d. h. eigene Codecs verwendet bzw. in Schnittprogrammen erst einmal richtig erkannt und verarbeitet werden müssen. So unterstützte Premiere Pro das 360°-Material von Marktführer Insta360 früher dank eines Plug-ins, heute muss es aus der Insta360-Studio-App erst exportiert werden.

Während 360°-Videos anfangs im Mittelpunkt der Entwicklung standen, setzt sich in der Produktion zunehmend das 180°-Format durch. Vorteil: Die Verzerrungen, die dem Rundumblick geschuldet sind, treten bei Weitem nicht so in den Vordergrund. Canon bietet seit einigen Jahren ein Dual-Fisheye-Objektiv an, das es erlaubt, stereoskopische Aufnahmen mit einer Systemkamera aufzuzeichnen.

Pünktlich zur Neuauflage von »Digital Filmen« präsentierte DJI mit der Osmo360 nun ebenfalls eine 360°-Kamera mit nativem 8K-Video.

Auch wenn das Angebot an Kameras noch sehr übersichtlich ist, nach der zwischenzeitlichen Flaute ist deutlich Bewegung in das Thema gekommen, und eine Beschäftigung mit der Technik lohnt sich für actiongeladene Dokumentarfilme auf jeden Fall.



▲ **Abbildung 9.17**
Canon RF 3,9mm /f3.5 Dual Fisheye



▲ **Abbildung 9.18**
Osmo 360 von DJI

9.3 Filmen aus der Luft: Drohnen

Luftaufnahmen waren lange Zeit ein fast unerschwingliches Zuckerl, das nur finanziell gut ausgestatteten Produktionen oder Spielfilmen zur Verfügung stand. Und auch dort wurde oft geknausert, schließlich schlug eine Flugstunde im Film-Helikopter schnell mit 3.500€ und mehr zu Buche.

Abbildung 9.19 ►

Aufnahme einer Flugdrohne über dem Staffelsee – im Hintergrund die Alpen bei Garmisch-Partenkirchen, im Vordergrund die Kirche St. Simpert auf der Insel Wörth



Neben dem Fluggerät und dem Piloten sorgte teure Stabilisierungstechnik, die insbesondere auch die Schwingungen der Rotoren ausgleichen konnte, für zusätzliche Kosten. Hinzu kam, dass ein Helikopter nicht überall starten und landen konnte, geschweige denn im Tiefflug ohne aufwändige Genehmigung einfach über Städte oder Dörfer hinwegrasen durfte. Hier haben die seit einigen Jahren verfügbaren Flugdrohnen oder Multikopter viel dazu beigetragen, dass Luftaufnahmen heute fast Alltag sind.

Abbildung 9.20 ►

Aufnahme eines Kirchturms in Seehausen – nur mit Genehmigung der Naturschutzbehörde erlaubt, denn in dem Kirchturm wohnen seltene Fledermäuse





◀ **Abbildung 9.21**

In der Aufnahme erkennt man die kleine Drohne ① als Punkt am Himmel.

Doch wo Licht ist, ist auch Schatten: Am deutschen Himmel wird es eng, und es häufen sich die Vorfälle mit gefährlichen Begegnungen zwischen Verkehrsflugzeugen und Drohnen oder Abstürzen über bewohnten Gebieten. Tagelang legten Drohnenpiloten den Flugverkehr am Londoner Airport Gatwick lahm. Die Europäische Union hat deshalb den Betrieb von Drohnen nun stark reglementiert. So ist ohne besondere Lizenz nur noch der Flug in Sichtweite bis maximal in einer Höhe von 100m erlaubt. Drohnen müssen gekennzeichnet werden, und es besteht Versicherungspflicht. Nur Drohnen, die ein Startgewicht von unter 250g haben, dürfen noch ohne Kennzeichnung in die Luft gehen. Ab einem Startgewicht von 250g muss ein Kenntnissnachweis erfolgen. Die Prüfung zum UAS-Fernpiloten (UAS = Unmanned Aircraft System) kann online beim Luftfahrt-Bundesamt absolviert werden. Die Prüfung kostet 25€ und kann beliebig oft wiederholt werden. Wer mit seinem UAS in die Klasse C2 fällt und mit seinem bis zu 4kg schweren Gerät auch kommerzielle Aufnahmen in Menschennähe herstellen möchte, benötigt den großen Drohnenführerschein, den man nur in einem zertifizierten Testcenter ablegen kann:

- ▶ **Kleiner Drohnenführerschein:** Der EU-Kompetenznachweis A1/A3 – auch *kleiner Drohnenführerschein* genannt – kann nur online beim Luftfahrtbundesamt gegen eine Gebühr von 25,00€ erworben werden. Nach der Anmeldung erhalten Sie Zugang zu einem Onlinetraining. Haben Sie das Training absolviert, können Sie Ihr Know-how in 20 Fragen unter Beweis stellen.
- ▶ **Großer Drohnenführerschein:** Haben Sie den Test zum kleinen Drohnenführerschein erfolgreich bestanden, dann können Sie sich an den Erwerb des EU-Fernpiloten-Zeugnisses A2 wagen. Dieses kann nur bei externen, zertifizierten Prüfstellen erworben werden. Meist handelt es sich dabei um Flugschulen; die

Übersicht

Eine aktuelle Übersicht über die Anforderungen finden Sie auf der Seite des Luftfahrtbundesamtes unter https://www.lba.de/DE/Drohnen/Fernpiloten/Anforderungen_Fernpiloten_node.html.

Kosten belaufen sich auf 70 bis 700€. Die großen Preisunterschiede sind nicht ganz erklärlich. Auf der Seite *drohnen.de* finden Sie einen Überblick über die zertifizierten Prüfstellen und Ausbilder. Nach bestandener Prüfung – die oft online, bei einigen Anbietern auch in Präsenz abgelegt werden kann – müssen Sie beim Luftfahrtbundesamt den Drohnenführerschein beantragen.

In den letzten Jahren haben viele Drohnenflieger versucht, aus ihrem Hobby einen Beruf, zumindest aber ein gewerbliches Standbein zu machen. Drohnenflieger bieten ihre Dienste mittlerweile Immobilienmaklern, Unternehmen oder Privatpersonen an, die ihre Solaranlage inspizieren wollen. Zum Teil zu ruinösen Preisen, die die Anschaffung einer guten Drohne mit einer guten Kamera kaum mehr rechtfertigen. Ins »High-End«-Geschäft mit professioneller Film- und Fotoproduktion schaffen es nur die wenigsten. Stattdessen kenne ich immer mehr engagierte Drohnenpiloten, die ihren Ausflug in die »professionelle« Fliegerei teuer bezahlt haben. Hauptursache des Scheiterns: Entweder handelte es sich um flugunkundige Kameraleute oder kameraunkundige Modellflieger. Der wichtigste Schritt zum Erfolg: Kamera- und Flugerfahrung zusammenbringen. Worauf es beim erfolgreichen Filmen aus der Luft ankommt, können Sie auf den folgenden Seiten lesen.

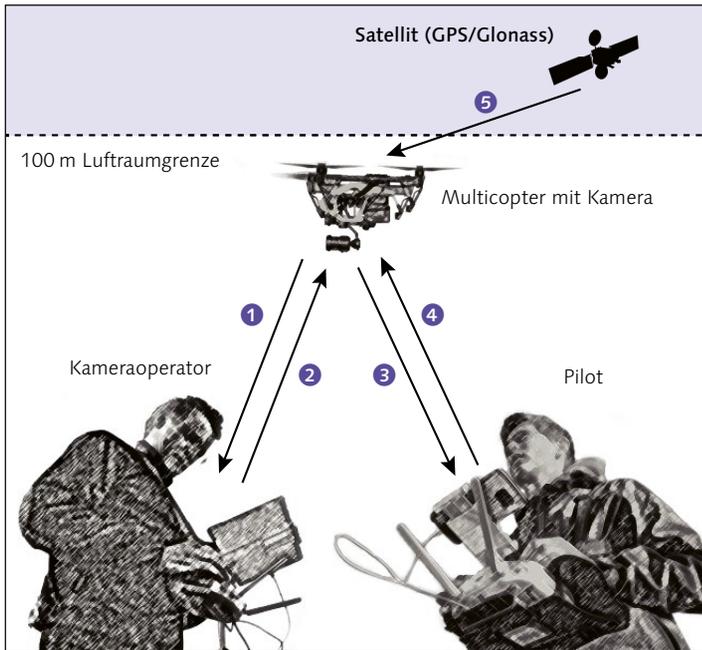
Abbildung 9.22 ►

Erfolgsgespann: Vorne ein junger, aber erfahrener Pilot, der die Drohne steuert, im Hintergrund der Kameramann, der die Aufnahme kontrolliert und die Kamera steuert. In diesem Fall handelt es sich um Vater und Sohn der Firma Overflying-media. Vater Bernhard Schmid ist kamerabegeisterter Berufspilot, Sohn Benedikt technikbegeisterter Modellflieger mit Faible fürs Fliegen und Filmeschneiden.



9.3.1 Die Technik

Wenn es um die Technik in diesem Abschnitt geht, dann weniger um Empfehlungen für den richtigen Multikopter, sondern um das Gesamtsystem einer »fliegenden Kamera«. Denn dazu braucht es deutlich mehr als nur eine flugtaugliche Drohne.



▲ Abbildung 9.23

Eine fliegende Kamera: Für Filmaufnahmen sollte die Kamera getrennt vom Piloten gesteuert werden. Der Kameraoperator kontrolliert Blende und Fokus sowie die Position der Kamera. Die notwendigen Steuerungsdaten überträgt er über seine Funksteuerung (2), die gleichzeitig als Ausfallsicherung für den Piloten dient. Das Luftbild wird live (1) zum Operator und zu einem möglicherweise separaten Monitor für den Regisseur übertragen. Der Pilot steuert (4) den Multikopter und gestaltet damit maßgeblich auch die Aufnahme. Er erhält (3) vom Multikopter Positions- und Funktionsdaten (Akkuladestand, Höhe, Entfernung, Flugrichtung etc.). Der Multikopter erhält seine Positionsdaten von den verfügbaren Navigationsatelliten.

Multikopter | Die Goldgräberzeit im Drohnengeschäft ist vorbei. Sowohl bei den Nutzern als auch bei den Herstellern ist Ruhe eingekkehrt. Während früher an jeder Ecke furchtlose Drohnenpiloten die Menschen in Aufregung versetzten, ist die Hobbyfliegerei heute weitgehend ausgestorben; von Ausnahmen abgesehen – meist abenteuerlustige Technikfreaks, die sich oft nicht um Auflagen kümmern. Die Erfolgsgeschichte vor allem von DJI hat den Markt deutlich bereinigt, sodass heute filmtaugliche Lösungen wie die DJI Mavic bereits für unter 1.000€ zu haben sind. Die heute verbreitetste Bauart von Koptern sind Quadrocopter mit vier separaten Motoren. Nachteil: Fällt einer der Motoren aus, stürzt der Kopter wie ein Stein vom Himmel. Profis bevorzugen deshalb Hexakopter (sechs Motoren) oder Octokopter (acht Mo-

DJI – der chinesische Kopter-spezialist

Wie üblich in einem jungen Markt ist dieser fast unüberschaubar – auch wenn mit der chinesischen Firma DJI auf den ersten Blick ein Unternehmen den Markt zu beherrschen scheint. Wie rasant sich dieser entwickelt, kann man an dem Unternehmen bestens erkennen. 2006 wurde es als kleines Unternehmen gegründet, das einfache Kopter (Phantom 1) für den Consumer-Markt produzierte. Heute ist das Unternehmen der Marktführer, der Hobbyflieger und Profis gleichermaßen mit Komplettsystemen versorgt. Anfang 2017 übernahm der erfolgsvorwöhnte Konzern Anteile am schwedischen Kamerahersteller Hasselblad und sicherte sich damit den Zugriff auf moderne Kamertechnik. Problem: Die chinesische Regierung hat theoretisch Zugriff auf alle Bilder, die mit DJI-Drohnen aufgenommen werden. Und auch wenn die Kopter des Herstellers nur für den zivilen Bereich gedacht sind, setzen z. B. in der Ukraine russische und ukrainische Truppen auf die Fernaufklärung mit DJI-Mavic-Drohnen.

Redundanz als Prinzip

Auch wenn Sie als Pilot nicht in Ihrem Fluggerät sitzen, das Fliegen mit Multikoptern ist nicht ungefährlich. Der Ausfall des einzigen Akkus sorgt zuverlässig für Absturz und Totalverlust nicht nur der Drohne, sondern auch einer Kamera. Der Ausfall eines Motors eines Quadropters hat vergleichbare Folgen. Der Abbruch des Funkempfangs lässt die Drohne möglicherweise zuverlässig im nächsten Baum landen. Ingenieure und Techniker verwenden deshalb viel Energie darauf, ihre Kopter möglichst redundant auszulegen. Also zwei unabhängige Akkus, sechs oder acht Motoren statt vier, zwei Steuerungen statt einer. Profis schaffen sich gleich die ganze Ausrüstung doppelt an, um im Zweifelsfalle bei technischen Problemen mit einem Ersatzsystem an den Start gehen zu können – bei teuren Filmproduktionen auf jeden Fall empfehlenswert. Und auch wenn die Technik immer besser und stabiler wird: Redundanz ist nach wie vor beim Kopterflug ein sinnvolles Prinzip.



▲ **Abbildung 9.24**
Fernsteuerung von DJI für die Mavic-Serie

toeren) – vor allem, wenn eine teure Kamera unter der Drohne hängt. In jedem Fall sollte Ihr Kopter über folgende wichtige Funktionen verfügen:

- ▶ Return-to-Home (automatische Rückkehr zum Startplatz)
- ▶ Hinderniserkennung (Drohne erkennt Hindernisse und hält automatisch Abstand)
- ▶ Waypoint-Navigation (Abfliegen einer vorprogrammierten Route)

Allerdings: Der viele technische Schnickschnack macht Aufnahmen nicht immer leichter. So wurden dynamische Flugaufnahmen schon durch eine sture Hinderniserkennung zunichtegemacht, die zuverlässig eine Annäherung ans Motiv verhinderte. Auch hier gilt wie so oft beim Filmen: Der Profi steuert sein Gerät am besten selbst.

Fernsteuerung (Flug) | Dass die Fernsteuerung zu einem funktionierenden Kopter gehört, ist eigentlich selbstverständlich. Gleichwohl gibt es auch hier viele Unterschiede, und Modellflugneulinge haben in aller Regel erst einmal Schwierigkeiten, sich zurechtzufinden.

Eine gute Fernbedienung sollte auf jeden Fall die heute übliche 2,4-GHz-Frequenz nutzen. Ältere Steuerungen auf der 35-MHz-Frequenz werden von eingefleischten Modellfliegern wegen der angeblich höheren Reichweite noch verteidigt. Auch auf dem 2,4-GHz-Band kommt man theoretisch bis zu 2 km weit. Praktisch kann allerdings aus 2 km wegen vieler Störungseinflüsse schnell auch deutlich weniger werden, z.B. durch eine Änderung der Antennenausrichtung, den Einsatz weiterer Funkstrecken etwa für das Videosignal oder andere Flieger in der Nähe. Deshalb sollten möglichst mehrere Antennen für einen guten Signalempfang sorgen. Das zweite wichtige Qualitätsmerkmal für die Fernsteuerung ist die Anzahl der Kanäle. Dabei gilt: Je mehr Kanäle, desto mehr Funktion. Vier Kanäle werden allein für die Motoren benötigt. Wer also noch Flugmodi auswählen möchte, Telemetriedaten auslesen und vielleicht seine Kamera steuern möchte, benötigt mehr Kanäle. Dritter Punkt, auf den Sie beim Kauf achten sollten: Ein gut lesbares Display, auf dem Sie die Telemetriedaten, den Akkuladestand oder gegebenenfalls auch das Videobild gut erkennen können.

Gimbal | Das Gimbal ist die Aufhängung für die Kamera unter dem Kopter. Es gleicht möglichst alle ruckartigen Bewegungen des Kopters aus, also etwa Schwankungen durch Windstöße.

Hochwertigen Gimbals gelingt das so perfekt, dass wirklich ruckelfreie Bilder produziert werden können. Und die Technik ist so gut, dass sie mittlerweile auch für Stabilisierungshilfen am Boden für ruhige Handkamerafahrten genutzt wird. Im Gegensatz zu klassischen, kardanischen Aufhängungen werden die Gimbals durch Elektromotoren gesteuert, die in Echtzeit auf Erschütterungen und Schwingungen reagieren. Zusätzlich können über die Motoren Kamerabewegungen gesteuert werden, also klassische Tilts und Shifts. Für überzeugende Flugaufnahmen ist ein gutes Gimbal das A und O.

Anbieter von Turn-Key-Lösungen, häufig auch als Ready-to-fly-Lösungen bezeichnet, liefern ihre Kopter gleich mit einem passenden Gimbal aus, oft sogar gleich mit einer passenden Kamera. Denn das ist die eigentliche Hürde der Technik: Die Kamera muss optimal auf das Gimbal abgestimmt werden, um wirklich ruckelfrei zu funktionieren. Bereits eine kleine Schwerpunktverlagerung sorgt für Unruhe. Das ist der Grund, warum Hersteller wie DJI zusammen mit Partnern heute nicht mehr nur Drohnen herstellen, sondern auch in die Produktion von Gimbals und Kameras eingestiegen sind.

Kameras | Die Bereitschaft von Drohnenbauern, auch in die Kameraentwicklung einzusteigen, ist der notwendigen Abstimmung zwischen Kamera und Gimbal geschuldet. Mit einer eigenen Kamera unter den Rotoren weiß man schließlich, was man hat. Allerdings entwickeln die Luftspezialisten längst nicht alles selbst. Als Herzstück kommen die Sensoren der üblichen Verdächtigen wie Sony zum Zuge. DJI bietet seine Drohnen mit der eigenen Zenmuse-Kamera, einer Hasselblad oder optimiert für Kameraherstellern wie Panasonic oder Olympus an. Ergebnis: Nun gibt es auch DJI-Drohnen mit Wechselobjektiven und zugehörigen Tarierringen, damit das Gimbal ruhige Bilder liefert.

Grundsätzlich fliegt aber mit der passenden Ausrüstung fast alles. Eine RED Epic geht ebenso in die Luft wie eine Panasonic Lumix GH7 oder eine Canon EOS R6. Je nach Gewicht wird allerdings bereits eine größere Drohne notwendig, die möglicherweise dann auch die 5 kg zulässiges Gesamtgewicht für einen genehmigungsfreien Start überschreitet. Die notwendigen Gimbals bauen Spezialisten, wie etwa der amerikanische Pionier Freefly Systems, der Erfinder der 3-Achsen-Stabilisierungssysteme.

Wer all diese Spezialausrüstung zum Fliegen bringen will, sollte aber bereit sein, entsprechendes technisches Know-how aufzubauen. Von Ready-to-fly kann bei diesen Systemen nicht mehr die Rede sein. Einsteigern und allen, deren Herz mehr am

Pilot an Bord (FPV)

Kopter können mit verschiedenen Systemen gesteuert werden. Aufsehen erregen immer noch die 3D-Brillen für den sogenannten FPV-Flug (First Person View/Sicht aus der Ich-Perspektive). Dabei nimmt der Pilot virtuell im Kopter Platz und kann sein Fluggerät wie ein echter Pilot steuern. Allerdings ist dieser Flugmodus etwas gewöhnungsbedürftig. Viel interessanter ist die Technik, die dahintersteckt. Denn zu einem FPV-Flug gehören immer auch eine entsprechende Kamera, eine Funkstrecke zum Ausspielen des Videosignals, ein Empfänger und ein geeigneter Bildschirm, der nicht nur schnell genug das Bild aufbaut, sondern auch gegen Sonneneinstrahlung möglichst unempfindlich ist. Kurz: FPV-taugliche Drohnen sind auch kamerataugliche Drohnen. Für den FPV-Flug gelten nun strenge Regelungen, etwa dass eine Höhe von 30 m nicht überschritten werden darf oder ein zweiter Pilot die Drohne ohne Brille beobachten muss.

Video aus der Luft

Die Fernsteuerung von Drohnen und die Übertragung der Videosignale – noch dazu in hoher Qualität – waren zwei der großen Herausforderungen in der Entwicklung von Kamerdrohnen. Die FPV-Drohnen haben hier für einen enormen Entwicklungsschub gesorgt, da diese ultraschnellen Fluggeräte vor allem gerne für Rennen benutzt werden. Das heißt aber auch, dass Kamerasignal und Steuersignale in möglichst hoher Qualität möglichst weit übertragen werden müssen. DJI hat mit seiner OcuSync getauften Technik Maßstäbe gesetzt und erreicht mit seiner aktuellen Version von OcuSync4+ Reichweiten von bis zu 20 km.

Versicherung

Eine Luftfahrzeughaftpflichtversicherung ist nach § 43 (2) des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG) zwingend vorgeschrieben. Wer ohne eine Versicherung startet, handelt nicht nur grob fahrlässig, sondern auch gesetzeswidrig. Verschiedene Versicherungen bieten Policen für die private Nutzung ab ca. 80€ an, bei denen Kameraaufnahmen jedoch ausgeschlossen sind. Versicherungen für die gewerbliche Drohnenfliegerei kosten zwischen ca. 135 und 215€ und sind national, europaweit oder weltweit gültig. Die Policen können mit unterschiedlichen Deckungssummen abgeschlossen werden. Wer gewerblich fliegt und regelmäßig für Dritte Aufnahmen produziert, sollte sich hier unbedingt intensiv mit den Versicherungsbedingungen auseinandersetzen.

Filmen als am Fliegen hängt, empfehle ich deshalb, sich eher für eine der Komplettlösungen zu entscheiden. Wer die erst einmal im Griff hat und in allen Fluglagen beherrscht, für den ist der Einstieg in die High-End-Klasse am Ende ein kleiner Schritt mit überschaubarem Risiko. Etwas anders sieht die Situation für all jene Piloten aus, die sich für Spezialanwendungen interessieren, z. B. Wärmebildaufnahmen mit Infrarotkameras. Die gibt's zwar mittlerweile auch von den Großen, doch in diesem Segment tummeln sich auch noch Hersteller wie FLIR, die lange den Flugmarkt dominiert haben.

Akkus | Ist Filmen oft schon eine stromfressende Angelegenheit, so ist eine ausreichende Energieversorgung bei fliegenden Kameras existenziell. Während die Technik in den letzten Jahren rasante Entwicklungssprünge gemacht hat, geht es bei den Akkus nur langsam voran. Flugzeiten von 30 Minuten sind heute das Maximum. Wenn viele Rotoren, Kameras und Funkstrecken Strom benötigen, dann wird es oft auch kürzer. Hinzu kommt, dass Modellflugzeuge die Lithium-Polymer-Akkus, liebevoll LiPos abgekürzt, an ihre Leistungsgrenzen bringen. Schon häufiger sind Kopter allein deshalb abgestürzt, weil der Akku unterm Flug den Dienst versagte und der Pilot ganz auf die Spannungsanzeige vertraute. Die Lebenszeit und Leistung der Akkus kann man deutlich verbessern, wenn man sie pflegt. Das Schlagwort dazu heißt Batteriemangement. Etwas, was zu Zeiten älterer NiCa-Akkus jedem Kameramann in Fleisch und Blut übergegangen war, aber mit dem Siegeszug der Lithium-Ionen-Akkus, zu denen auch die LiPos gehören, als überwunden galt. Folgende Tipps sollten Sie beachten:

- ▶ Kaufen Sie Akkus mit einem professionellen Ladegerät, das die Akkus richtig lädt und vor allem eine Überladung verhindert. Gute Geräte verfügen über einen entsprechenden Balancer.
- ▶ Wenn Sie länger nicht fliegen, laden Sie die Akkus für die Lagerung. Auf den Ladegeräten finden Sie dazu meistens die Wahlmöglichkeit »Storage«, bei der der Akku nicht maximal geladen wird. Lagern Sie den Akku an einem normal temperierten Ort.
- ▶ Vermeiden Sie eine Überhitzung oder auch Unterkühlung des Akkus, indem Sie ihn etwa im Winter nicht bei Minusgraden im Auto liegen lassen oder im Sommer unter der Windschutzscheibe. Lassen Sie nach dem Flug den Akku abkühlen, bevor Sie ihn erneut laden.

Da sich in den letzten Jahren die Meldungen häufen, nach denen explodierende bzw. brennende LiPo-Zellen Brände verursacht ha-

ben, empfehlen Versicherungen und Experten, Akkus nicht unbeaufsichtigt, z. B. über Nacht, zu laden. Zudem sollen sie in feuerfesten Behältern gelagert werden.

9.3.2 Luftfahrtrecht

Der kommerzielle Erfolg der Drohnenfliegerei hat die Modellflugbranche entzweit. Auf der einen Seite stehen die klassischen Modellflieger, die ihrem Hobby nachgehen und Loopings über ausgewiesenen Flugplätzen drehen, auf der anderen Seite zunehmend kommerziell auftretende Kopterflieger, die am liebsten ihre Bahnen über interessanten Motiven ziehen. Und über alldem steht der Gesetzgeber, der alarmiert durch Unfälle und Meldungen über Beinahe-Zusammenstöße zwischen Berufsfliegern und Kopterfliegern nach neuen Regelungen sucht. Seit dem 31.12.2020 gilt in Deutschland die EU-Drohnenverordnung. Nach vielen Details und Ausnahmeregelungen, die für Verwirrung sorgten, gilt nun Folgendes. Fliegen darf grundsätzlich, wer

- ▶ eine Drohnenversicherung abgeschlossen hat,
- ▶ mindestens 16 Jahre alt ist,
- ▶ maximal 120 m über dem Boden aufsteigt,
- ▶ eine Drohne steuert, die höchstens 25 kg Startgewicht hat,
- ▶ ständig Sichtkontakt zur Drohne hält,
- ▶ nicht über Menschenansammlungen fliegt,
- ▶ seine (Kamera-)Drohne mit einer elektronischen Identifizierungsnummer (EID) ausgestattet hat.



◀ **Abbildung 9.25**
Genehmigungspflichtig: ein
Nachtflug innerorts mit einer
Drohne

Erlaubnis | Für welche Drohne und Einsatzart Sie welchen Führerschein benötigen, ist nicht ganz einfach zu bestimmen. Grund-

Verbände

Auch die Kopterszene hat sich organisiert. So werden national und international eine Reihe von Verbänden gegründet, die die Interessen der gewerblichen Flieger vertreten wollen und etwa künftig auch die Ausbildung organisieren könnten. Im Moment beraten sie Flieger bei Problemen und Fragen zu Recht und Technik.

Adresse:

Bundesverband Copter Piloten e.V. (BVCP)

Startplatz – Im Mediapark 5
50670 Köln

Internet: bvcp.de

E-Mail: info@bvcp.de

Der Blick von oben

Nicht umsonst verlangen die Luftfahrtbehörden bei der Erteilung einer Allgemeinerlaubnis auch eine Unterschrift unter eine Datenschutzbelehrung.

Denn selbstverständlich müssen auch Drohnenflieger die Rechte am eigenen Bild oder Beschränkungen der Panoramafreiheit beachten. Dazu gehört insbesondere auch, dass eine Luftaufnahme nicht deshalb zulässig ist, weil man sie machen kann. Beispiel: Wer Privatgrundstücke aus der Luft filmt, obwohl diese durch Hecken geschützt sind, muss mit Ärger rechnen, wenn er die Bilder veröffentlicht.

Und: Wer einen Sensor an seiner Drohne führt – und dazu gehören auch Kameras –, benötigt immer einen Drohnenführerschein mindestens der Kategorie A1/A3.

sätzlich gilt: Modellflieger unterliegen im Rahmen ihres Luftsports anderen Regelungen als private Drohnenflieger. Wesentliche Kriterien sind die Kategorie, in der Sie fliegen möchten. Meist handelt es sich um Einsätze in der sogenannten *offenen Kategorie* A1 bis A3. In dieser Kategorie operieren meistens auch Kamera-drohnen. Seit 2024 werden Drohnen in sogenannte *Risikoklassen* von C0 bis C4 eingeteilt. C0 (bis 250g) und C1 (bis 900g) sind ohne große Anforderungen zu fliegen. Die DJI Mavic 4 gehört aber bereits in die Risikoklasse C2. Drohnen wie das Vorgängermodell Mavic 2, wenn es vor 2024 gekauft wurde, werden nicht nachträglich in eine Risikoklasse eingestuft und dürfen nur in der Kategorie A3, allerdings ohne Führerschein betrieben werden.

	A1 Drohnen bis zur Risiko- klasse C1 (unter 900g)	A2 Drohnen mit Risikoklasse C2	A3 Drohnen mit Risikoklasse C3
Personen überfliegen	Soll vermieden werden	nein; Abstand 30 m, in Einzelfällen bis 5 m	nein; Fliegen außerhalb städtischer Gebiete
Menschenansammlungen	nein	nein	nein
Sichtkontakt	immer	immer	immer
maximale Höhe	120 m	120 m	120 m
Führerschein	KI; Drohnenführerschein (A1/A3)	A1/A3 und darauf aufbauend A2 (großer Drohnenführerschein)	KI; Drohnenführerschein (A1/A3)
Registrierung	obligatorisch	obligatorisch	obligatorisch

Tatsächlich ist es schwierig, den Überblick zu behalten. Es gibt immer wieder Neuerungen wie zum Beispiel die Einführung der Risikoklassen, und auch die Hersteller reagieren auf die sich ändernden Anforderungen mit entsprechenden Drohnen. So fliegt die Mavic Air 3 mit 720g in der Risikoklasse C1, die Mavic Mini 4 mit 249g in der Freizeitspaßklasse C0. Beide Drohnen sind aber mit Kameras ausgerüstet, der kleine Drohnenführerschein ist deshalb obligatorisch. Es lohnt sich, regelmäßig einen Blick auf die Seiten des Luftfahrtbundesamtes für Drohnenpiloten zu werfen und auf die Seiten der Verbände.

9.3.3 Die fliegende Kamera

Luftaufnahmen erfordern nicht nur Technik und Beachtung rechtlicher Rahmenbedingungen, sondern am Ende des Tages auch noch fliegerische Fähigkeiten. Gute Luftaufnahmen entstehen nicht, indem man mit einer Kamera in die Luft geht. Ein einfacher Schwenk aus der Luft lockt heute (leider) niemanden mehr hinter dem Ofen hervor. Filme aus der Luft werden geflogen, d. h., maßgeblich sorgt der Pilot durch die Drohnenbewegung für rasante Aufnahmen. Und das will natürlich gelernt sein. Es ist ein Unterschied, ob man mit einer Drohne stabil 50 m über dem Motiv schwebt oder mit 80 km/h in 2 m Höhe über eine offene Wasseroberfläche rast. Ähnliches gilt für das Fliegen in geschlossenen Hallen oder für spektakuläre Verfolgungsaufnahmen von Autos oder Sportlern. Wenn Sie also als Kameramann auch Luftaufnahmen produzieren wollen, dann müssen Sie zuerst einmal fliegen lernen. Viele Hersteller werben damit, dass man auch als Anfänger innerhalb einer Stunde seine Drohne zum Fliegen bekommt. Das mag im Einzelfall stimmen, aber mehr als starten und landen und vielleicht eine kleine Runde drehen kann man in dieser kurzen Zeit nicht. Entfernt sich die Drohne nur 100 oder 200 m, wird sie mit bloßem Auge schon schwer erkennbar. Wer dann nicht sicher navigieren kann, dem bleibt nur der Modus »Return-to-Home«, um Kamera und Fluggerät wenigstens wieder sicher zurückzubringen. Drohnenfliegen setzt Erfahrung voraus, und die holt man sich durch Üben und damit auch durch die ein oder andere leidvolle Erfahrung (verbunden mit einem Reparaturauftrag) oder durch gezieltes Lernen. Leider sind viele Modellflugvereine auf die gewerblichen Drohnenflieger nicht allzu gut zu sprechen. Trotzdem macht es durchaus Sinn, dort nach erfahrenen Piloten zu suchen, die einem wichtige Hilfestellungen beim Fliegen und beim Umgang mit der Technik geben.



◀ **Abbildung 9.26**
Tiefflug über Wasser

Wenn Sie ein sicherer Pilot sind, dann kommt es auf den Kameramann in Ihnen an. Viele Einsteiger fliegen mit Weitwinkeloptiken, denn schließlich kommt es auf die Rundumsicht an. Aber: Das Motiv verliert man dabei oft aus dem Auge, und die große Schärfentiefe entspricht gerade bei Filmproduktionen nicht unbedingt dem gewünschten Look. Der Einsatz eines Normalobjektivs oder eines leichten Teles ist deshalb oft sinnvoll, setzt aber natürlich voraus, dass man das Gimbal entsprechend tarieren kann und das Motiv nicht aus dem Blick verliert. Software-Tools erlauben, dass die Kamera ein Stück weit die Steuerung übernimmt und die Drohne immer auf das Motiv ausrichtet. Allerdings sollte man mit diesen technischen Features des jeweiligen Drohnenherstellers vertraut sein, um rechtzeitig entscheiden zu können, wann man wieder selbst die Steuerung übernimmt.

Auf einen Blick

TEIL I Planung	23
Grundlagen der Ein-Mann-Videoproduktion • Die Filmidee • Von der Idee zum Film • Be prepared	
TEIL II Aufnahme	117
Das digitale Bild • Die richtige Kamera • Zubehör • Filmen mit der Systemkamera • Kameras in Action: Smartphone, Actioncams und Drohnen • Das Handwerk des Filmens • Die Bildgestaltung • Von der Einstellung zur Szene • Workshop Filmen	
TEIL III Schnitt	373
Die Kunst des Filmschnitts • Das optimale Schnittsystem • Das Schnittprojekt • Die ersten Schritte • Montagetechniken, Ton und Grafik • Videoeffekte • Workshop Schnitt	
TEIL IV Präsentation	587
Der Feinschliff • Die Veröffentlichung eines Films • Liveproduktion • Die Archivierung	

Inhalt

Vorwort 21

TEIL I Planung

1 Grundlagen der Ein-Mann- Videoproduktion

1.1 Der Videojournalist 25
 1.1.1 Autor und Regisseur 27
 1.1.2 Kameramann 27
 1.1.3 Cutter 28
 1.2 Die Story 28
 1.3 Die Bausteine eines Films 29
 1.3.1 Bild 30
 1.3.2 Ton 30
 1.3.3 Musik 31
 1.3.4 Grafik 32
 1.4 Der Film im Kopf 32



2 Die Filmidee

2.1 Die Idee zu einem Film 35
 2.2 Zutaten 36
 2.2.1 Die Filmgeschichte 36
 2.2.2 Die Wahrheit im Film oder
 der magische Augenblick 38
 2.2.3 Die doppelte Verantwortung im Film 40
 2.3 Dokumentarisches oder szenisches Arbeiten 41
 2.3.1 Fiktion 42
 2.3.2 Dokumentarfilm 44
 2.4 Genrefilme 46
 2.4.1 Industriefilm 46
 2.4.2 Imagefilm 46
 2.4.3 Themenfilm 47



2.4.4	Lehrfilm	47
2.4.5	Enthusiastenfilm	48
2.5	Achtung, Publikum!	49

3 Von der Idee zum Film

3.1	Der Plan zum Film	51
3.1.1	Drehbücher mit KI	52
3.1.2	Die Logline als zündende Filmidee	53
3.1.3	Exposé	56
3.1.4	Treatment	57
3.1.5	Drehbuch	60
3.2	Vom Film zur Szene zur Einstellung	60
3.2.1	Die kleinste Erzähleinheit – die Szene	61
3.2.2	In Schnittbildern denken – Szenen in Einstellungen auflösen	62
3.2.3	Alles Einstellungssache	62
3.2.4	Vorsicht, Ton!	64
3.3	Dramaturgie	65
3.3.1	Bitte würzen – Spannung, Humor und Gefühl	66
3.3.2	Chronologie vs. Diskontinuität	67
3.3.3	Weniger ist mehr – wichtig statt umfassend	68



4 Be prepared

4.1	Drehvorbereitungen	71
4.1.1	Vor Ort – Location	72
4.1.2	Zum Gespräch bitte: Casting	77
4.2	Die Kunst der Beschränkung: das Budget	78
4.2.1	Crowdfunding	79
4.3	Den Zuschauer immer vor Augen – das Format	81
4.4	Nicht den Anschluss verlieren – Kontinuität	82
4.4.1	Verstöße gegen die Kontinuität vermeiden	83
4.4.2	Schnittbilder	85
4.5	Recht	87
4.5.1	Fragen, die Sie sich stellen sollten	88
4.5.2	Urheberrechte	89
4.5.3	Nutzungsrechte	92



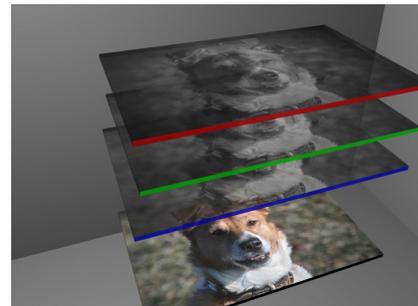
- 4.5.4 Schutzrechte von Personen 93
- 4.5.5 Model-Release 97
- 4.5.6 Schutzrechte von Gebäuden und
Kunstwerken 98
- 4.5.7 Drehen im öffentlichen Raum 99
- 4.5.8 Versicherungen 101
- 4.5.9 Die deutsche Verwertungs-
gesellschaft GEMA 101
- 4.5.10 Drehen mit Kindern und Jugendlichen ... 105
- 4.5.11 Drehen in Naturschutzgebieten 106
- 4.6 Künstliche Intelligenz in der Bildproduktion 107**
 - 4.6.1 Den Umgang mit der KI lernen 108
 - 4.6.2 Videos promoten 108
 - 4.6.3 KI in der Produktion 113
 - 4.6.4 Die Grenzen der KI 114



TEIL II Aufnahme

5 Das digitale Bild

- 5.1 Das Rohmaterial zum Film 119
 - 5.1.1 Fotograf oder Kameramann 120
- 5.2 Eigenschaften und Technik 122
 - 5.2.1 Normen und Standards 122
 - 5.2.2 Fernsehstandards 123
 - 5.2.3 Auflösung – von SD zu HD 124
 - 5.2.4 Aspect-Ratio (Seitenverhältnis) 125
 - 5.2.5 Bildrate 126
 - 5.2.6 Farbräume, Farbtiefe und Farbabtastung 127
 - 5.2.7 Aufnahme standards 130
 - 5.2.8 Kompressionsverfahren – von MPEG-2
zu MPEG-4 und HEVC 133
 - 5.2.9 RAW-Video 134
- 5.3 Presets 134
- 5.4 Filmen in der dritten Dimension 136



6 Die richtige Kamera

6.1	Die Zukunft steht vor der Tür	139
6.2	So funktioniert eine Videokamera	140
6.3	Profi- oder Amateurkamera?	141
6.4	Kameratypen	142
6.4.1	Consumer-Camcorder	145
6.4.2	DSLR	146
6.4.3	Smartphones	147
6.4.4	Actioncams	148
6.4.5	Spiegellose Systemkameras	148
6.4.6	Semiprofessionelle Videokameras	152
6.4.7	High-End-Kameras	154
6.4.8	Fazit: Welcher Kameratyp darf es nun sein?	154
6.5	Ausstattungsmerkmale	155
6.5.1	Sensor	155
6.5.2	Objektive	157
6.5.3	Bedienkonzept	159
6.5.4	Monitor (Viewfinder)	161
6.5.5	Speicher	163
6.5.6	Verarbeitung	165
6.5.7	Ein- und Ausgänge	166
6.5.8	Audio	168
6.5.9	Akkus	169



7 Zubehör

7.1	Licht	172
7.1.1	Das richtige Licht	174
7.1.2	Farbtemperatur	175
7.1.3	Lichtzubehör	177
7.2	Ton	178
7.2.1	Externes Richtmikrofon	178
7.2.2	Funkmikros	180
7.2.3	Tonzubehör	181
7.2.4	Tonaufnahmen manuell ansteuern	184
7.3	Stativ	185
7.3.1	Stativkopf	187
7.3.2	Alternativen	188



- 7.4 **Schwebesysteme (Steadycam und Gimbal)** 189
 - 7.4.1 Steadycam 189
 - 7.4.2 Gimbals 191
- 7.5 **Rigs und Cages** 192
- 7.6 **Filter und Matte-Box** 193
 - 7.6.1 ND-, Verlaufs- und Polfilter 194
 - 7.6.2 Matte-Box (Kompendium) und Tulpe 195
- 7.7 **Objektive, Vorsätze und Verdoppler** 196
 - 7.7.1 Weitwinkel 197
 - 7.7.2 Normalbrennweiten 198
 - 7.7.3 Teleobjektiv 198
 - 7.7.4 Filmoptiken 199
- 7.8 **Taschen, Koffer und Rucksäcke** 200
 - 7.8.1 Softbag 201
 - 7.8.2 Hartschalenkoffer 201



8 Filmen mit der Systemkamera

- 8.1 **So wird aus der Fotokamera eine Filmkamera** 204
 - 8.1.1 Matte-Box 205
 - 8.1.2 Monitor 206
 - 8.1.3 Follow-Fokus 207
 - 8.1.4 Fluid-Zoom 208
 - 8.1.5 Rig 208
- 8.2 **Das richtige Objektiv** 211
- 8.3 **Kamera und Gimbal** 213
 - 8.3.1 Gimbal kalibrieren und ausbalancieren ... 214
 - 8.3.2 Probleme mit dem Gimbal 216
- 8.4 **Das Kameramenu** 217

9 Kameras in Action: Smartphone, Actioncams und Drohnen

- 9.1 **Filmen mit dem Smartphone** 222
 - 9.1.1 Smarte Aufnahmetechnik 224
 - 9.1.2 Kamera-Apps fürs Smartphone 226
 - 9.1.3 Die eigene Kamera fernsteuern 227
 - 9.1.4 Schneiden auf dem Smartphone 228
 - 9.1.5 Virtual Reality mit dem Smartphone 228





9.2 Actioncams 229
 9.2.1 Der Rundumblick – immersives Video 231
9.3 Filmen aus der Luft: Drohnen 232
 9.3.1 Die Technik 234
 9.3.2 Luftfahrtrecht 239
 9.3.3 Die fliegende Kamera 241

10 Das Handwerk des Filmens

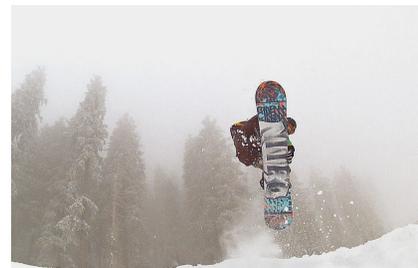
10.1 Von der Fotokamera zur Filmkamera 243
10.2 Weißabgleich 247
 10.2.1 Farbtemperatur 248
 10.2.2 Der automatische Weißabgleich
 (Automatic White Balance AWB) 250
 10.2.3 Der manuelle Weißabgleich 251
 10.2.4 Der definierte Weißabgleich (Preset) 252
 10.2.5 Schwierige Farbstimmungen 253
 10.2.6 Den Weißabgleich kontrollieren 255
10.3 Belichtung 257
 10.3.1 Manuelle Blende vs. Blendenaomatik 259
 10.3.2 Das Zebra 261
 10.3.3 Histogramm und Waveform-Monitor 262
 10.3.4 ND-Filter verwenden 266
 10.3.5 Schwierige Lichtsituationen 267
 10.3.6 Korrektur von Blendenunterschieden 269
10.4 Schärfe 271
 10.4.1 Schärfentiefe und Bewegungsunschärfe 272
 10.4.2 Der Autofokus 273
 10.4.3 Arbeiten mit dem Autofokus 274
 10.4.4 Manuell scharf stellen 275
10.5 Drehen vom Stativ 277
 10.5.1 Einrichten der Kamera auf dem Stativ 279
 10.5.2 Der Zoom 280
 10.5.3 Der Schwenk 280
 10.5.4 Technik bei Zooms und Schwenks 282
 10.5.5 Der kombinierte Schwenkzoom 283
10.6 Die richtige Beleuchtung 284
 10.6.1 Das kleine Einmaleins des Filmlichts 285
 10.6.2 Auflicht 287
 10.6.3 Streiflicht 288

- 10.6.4 Gegenlicht 288
- 10.6.5 Wirkung von Licht 289
- 10.6.6 Licht formen 290
- 10.6.7 Available Light 291
- 10.7 Ton** 294
 - 10.7.1 Atmo 295
 - 10.7.2 Sprache aufnehmen 297
 - 10.7.3 Komplexe Tonsituationen 297
 - 10.7.4 Das eingebaute Kameramikro 298
 - 10.7.5 Das externe Mikro 299
 - 10.7.6 Ton einpegeln 299
- 10.8 Probleme beim Drehen** 302
 - 10.8.1 Probleme am Set: Das Wetter 302
 - 10.8.2 Probleme mit der Ausrüstung 304
 - 10.8.3 Probleme mit dem Personal 305



11 Die Bildgestaltung

- 11.1 Kadrierung** 307
 - 11.1.1 Der Goldene Schnitt 308
 - 11.1.2 Das Bild im Sucher festlegen 309
 - 11.1.3 Konzentration auf das Motiv 311
 - 11.1.4 Einstellungsgrößen 312
 - 11.1.5 Kamerawinkel (Perspektive) 315
 - 11.1.6 Formale Aspekte der Bildkomposition 317
- 11.2 Die definierte Schärfentiefe** 318
 - 11.2.1 Kamerasensor und Schärfentiefe 321
 - 11.2.2 Blende und Schärfentiefe 321
 - 11.2.3 Brennweite und Schärfentiefe 322
 - 11.2.4 Der »Filmlook« 323
- 11.3 Und Action bitte** 324
 - 11.3.1 Die Richtung auf dem Bildschirm 326
- 11.4 Die bewegte Kamera** 328
 - 11.4.1 Kamerafahrten 331
 - 11.4.2 Geschichten mit bewegter Kamera erzählen 332
 - 11.4.3 Die richtige Handhabung einer Handkamera 335
 - 11.4.4 Praxistipp: Schärfe und bewegte Kamera 337
 - 11.4.5 Jemanden mit der Handkamera begleiten 338
 - 11.4.6 Schulterkamera 338



12 Von der Einstellung zur Szene

12.1	Continuity – was man auf jeden Fall von Hollywood lernen sollte	339
12.1.1	Inszenierung	340
12.1.2	Master-Scene-Verfahren	340
12.1.3	Stop-and-go	341
12.1.4	Zwischenschnitte	343
12.1.5	Establishing Shot	346
12.2	Die Sache mit der Achse	347
12.2.1	Die 180-Grad-Regel	348
12.2.2	Mehrere Achsen	349
12.2.3	Den Achsensprung »kaschieren«	349
12.2.4	Die 30-Grad-Regel	351



13 Workshop Filmen

13.1	Interviews und O-Töne	353
13.1.1	Tipps für den perfekten O-Ton	358
13.1.2	O-Ton aus der Hand drehen (die bewegte Szene)	359
13.2	Stopptrick und Zeitraffer	363
13.3	Aufnahmen mit Fahrzeugen	365
13.4	Aufnahmen nach der Stop-and-go-Methode	369

TEIL III Schnitt

14 Die Kunst des Filmschnitts

14.1	Berufswechsel: vom Kameramann zum Cutter	375
14.2	Geschichten komponieren	376
14.2.1	Die Rolle von Regisseur und Cutter	376
14.2.2	Cutter – ein Beruf im Wandel	376
14.2.3	Regisseur und Cutter in einer Person	377
14.3	Die Kunst, eine Geschichte in Bildern zu erzählen	377
14.3.1	Den Zuschauer im Blick	378
14.4	Von der Einstellung zur Szene zum Film	381
14.4.1	Mit verfügbaren Bildern arbeiten	383
14.5	Der Workflow	383



15 Das optimale Schnittsystem

15.1	Videoschnitt am Computer	385
15.2	Hardware	387
15.2.1	Laptop bzw. Notebook	388
15.2.2	Computer	389
15.2.3	Video- und Grafikkarten	390
15.2.4	Speichersysteme	392
15.2.5	Videomonitor	396
15.2.6	Lautsprecher	399
15.2.7	Tastatur und Maus	400
15.2.8	Netzwerk und Schnittstellen	400
15.2.9	DVD- und Blu-ray-Brenner	401
15.3	Software	402
15.3.1	Was muss eine Schnittsoftware können?	402
15.3.2	Welche Software für wen?	402
15.3.3	Codecs – die Arbeitstiere	403
15.3.4	Filter, Tools und Effekte	405
15.3.5	Farbkorrektur	405
15.3.6	Die Effektkategorie 3DVE	406
15.3.7	Audiofilter – Limiter, Denoiser, Equalizer	407
15.3.8	Keys (Chroma- und Luma-Key)	407
15.3.9	Schriftgenerator	408
15.3.10	Freie Software zur Videobearbeitung	409
15.4	KI im Videoschnitt	410
15.5	Übersicht Videoediting-Software	412
15.5.1	Lightworks	412
15.5.2	DaVinci Resolve 20	414
15.6	Kostenpflichtige Software zur Videobearbeitung	415
15.6.1	Avid Media Composer und Avid Studio	415
15.6.2	Adobe Premiere Pro	417
15.6.3	Final Cut Pro XI	417
15.7	Das Schnittsystem konfigurieren	418



16 Das Schnittprojekt

16.1	Das Drama nimmt Gestalt an	421
16.2	Bausteine eines Films	422
16.2.1	Video	422
16.2.2	Musik	423



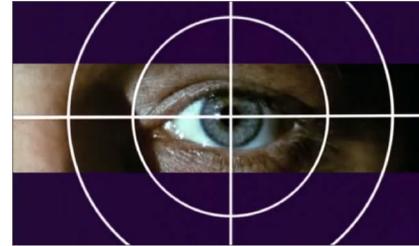
16.2.3	Geräusche	424
16.2.4	Grafik	425
16.3	Der Weg von der Kamera in den Computer	427
16.3.1	Datentransfer von der Chipkarte	428
16.3.2	Überspielen von digitalem Filmmaterial von Band oder DVD bzw. Aufzeichnen eines Livestreams	429
16.3.3	Videodaten in die Cloud	430
16.3.4	Import von Dateien in ein Projekt	431
16.4	Rohmaterial sichten	431
16.4.1	Überblick verschaffen	432
16.4.2	Rohmaterial mit Software organisieren ...	433
16.5	Der Schnittplan	436
16.6	Ein Filmprojekt beginnen	440
16.6.1	Projektdateien anlegen	440
16.6.2	Daten importieren	442
16.7	Projektformat festlegen	444
16.7.1	Bildrate (Framerate)	446
16.7.2	Halbbild oder Vollbild	448
16.7.3	Seitenverhältnis (Aspect-Ratio)	451
16.7.4	Stereo, Mono oder Surround-Ton	452
16.8	Das User Interface	453
16.8.1	Die Timeline	457
16.9	Verwaltung der Festplatte	462
16.9.1	Festplatten defragmentieren	462
16.9.2	Schneiden mit LOG- und RAW-Material	463

17 Die ersten Schritte

17.1	Der erste Kontakt	469
17.1.1	Besonderheiten von Adobe Premiere Pro	470
17.1.2	Das Schnittsystem kennenlernen	471
17.1.3	Ein erster Schnitt	473
17.2	Die Basiswerkzeuge des Filmschnitts	475
17.2.1	Arbeiten mit Spuren	476
17.2.2	Spuren im Schnittprojekt planen	478
17.2.3	Insert und Overwrite	480
17.2.4	Extract und Delete	482



- 17.2.5 Rollen 484
- 17.2.6 Audio- und Videospuren
verknüpfen und trennen 485
- 17.3 Probleme des Cutter-Alltags 487**
 - 17.3.1 Beispiel: Eine Szene auf Musik schneiden 488
- 17.4 Die Basistechniken des Filmschnitts 490**
 - 17.4.1 Der schnelle Schnitt – Rough Cut 491
 - 17.4.2 Der exakte Schnitt (3-Punkt-Schnitt) 498
 - 17.4.3 Zeitinterpolation (4-Punkt-Schnitt) 500
- 17.5 Nach dem Schnitt ist vor dem Schnitt 503**



18 Montagetechniken, Ton und Grafik

- 18.1 Von Szene zu Szene – Übergänge 505**
- 18.2 Schnitt und Blenden 506**
 - 18.2.1 Einfache Blende 506
 - 18.2.2 Effektblenden 509
 - 18.2.3 Die richtige Länge 512
- 18.3 Der Ton zum Film (Rough Editing) 512**
 - 18.3.1 Tonlücken füllen 514
- 18.4 Ton normalisieren 515**
 - 18.4.1 Arbeiten mit Submixspuren 518
 - 18.4.2 Der Audiospur-Mischer 519
 - 18.4.3 Filter zuordnen 522
- 18.5 Schriften und Grafik 526**
 - 18.5.1 Software-Plug-ins und -Add-ons 526
 - 18.5.2 Bauchbinden und Schriftzug-
einblendungen (Titling) 527
 - 18.5.3 Animierte Grafik-Inserts 530

19 Videoeffekte

- 19.1 Grundtechniken 537**
 - 19.1.1 Keyframe-Animation und Effektspuren ... 538
 - 19.1.2 Arbeiten mit Zahlenwerten 543
- 19.2 Geschwindigkeitseffekte 545**
 - 19.2.1 Zeitlupe 546
 - 19.2.2 Zeitraffer 547





19.3 Keying	551
19.3.1 Luminanz-Key	553
19.3.2 Chrominanz-Key	553
19.3.3 Alpha-Key und Travelling-Matte	555
19.3.4 Beispiel: Schrift mit Hintergrundsignal füllen	556
19.3.5 Beispiel: Den Hintergrund einkeyen	557
19.4 3DVE	559
19.5 Farb- und Oberflächeneffekte	560
19.5.1 360- und 180 Grad Videos	563
19.6 Rendern	563

20 Workshop Schnitt

20.1 Premiere Pro: Ein neues Projekt anlegen	565
20.2 Medien importieren	571
20.3 Szene schneiden	576
20.4 Offlinemedien wieder verknüpfen	584

TEIL IV Präsentation

21 Der Feinschliff

21.1 Bildkorrektur	590
21.1.1 Farbmanagement – ein heißes Eisen	591
21.1.2 Die Voraussetzungen	592
21.1.3 Der Waveform-Monitor	593
21.1.4 Das Vektorskop	594
21.1.5 Histogramm	594
21.1.6 Messgeräte in der Praxis	596
21.1.7 Monitor kalibrieren	599
21.2 Bildkorrekturen durchführen	600
21.2.1 Korrektur von Überbelichtung und Unterbelichtung	609
21.2.2 Video begrenzen	612
21.2.3 Die Korrektur der Farbe	612
21.2.4 Die Farbkorrektur für Profis	615
21.2.5 Vorsicht, Haut!	618
21.2.6 Der Look im Film	620



- 21.3 **Tonkorrektur** 623
 - 21.3.1 O-Töne angleichen 623
 - 21.3.2 Fehler beseitigen 623
 - 21.3.3 Tonkorrektur mit Audioprogrammen 625
- 21.4 **Der fertige Sound zum Film – Mischung** 626
 - 21.4.1 Kommentar und Sprachaufnahme 626
 - 21.4.2 Die Mischung 630
 - 21.4.3 Der Arbeitsbereich für die Mischung 630
 - 21.4.4 Das richtige Lautstärkeverhältnis finden 631
 - 21.4.5 Vorbereitung der Mischung 632
 - 21.4.6 Mischen mithilfe von Keyframing 633
 - 21.4.7 Sprache, Musik und Atmo
harmonisch abmischen 634

22 Die Veröffentlichung eines Films

- 22.1 **Im digitalen Dickicht** 639
 - 22.1.1 Abspielgeräte 641
 - 22.1.2 Anzeigeräte 641
 - 22.1.3 Übertragungswege (Kabel und Anschlüsse) 642
- 22.2 **Eine Frage von Format – die Ausspielung** 644
 - 22.2.1 Videoplayer 645
 - 22.2.2 DVD und Blu-ray 646
 - 22.2.3 Fernsehen 646
 - 22.2.4 Videos im Browser 646
 - 22.2.5 Kino 647
- 22.3 **Ausspielen eines Films** 648
 - 22.3.1 Wahl des Formats 648
 - 22.3.2 Das Problem mit den Pixeln 649
 - 22.3.3 Beschneiden des Bildes 649
 - 22.3.4 Up- und Down-Konvertierung 651
 - 22.3.5 Halbbilder oder Vollbilder 653
 - 22.3.6 Datenrate festlegen 654
 - 22.3.7 Experteneinstellungen 655
- 22.4 **Videoportale** 655
 - 22.4.1 YouTube 656
 - 22.4.2 Vimeo 656
 - 22.4.3 Videos online verkaufen 657



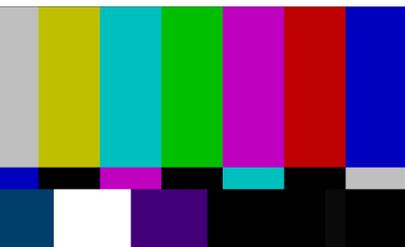


23 Liveproduktion

23.1	Eine neue Entwicklung	659
23.2	Überblick	660
23.2.1	Broadcasting vs. Streaming	661
23.2.2	Liveszenario	662
23.3	Von der Kamera bis zum Konverter: die Technik ...	664
23.3.1	Das Produktionsformat	664
23.3.2	Netzwerk	665
23.3.3	SDI	667
23.3.4	Genlock/Reclocking	668
23.3.5	Kameras	668
23.3.6	Intercom und Tally	670
23.3.7	Bildmischer	670
23.3.8	Patchfelder und Kreuzschienen	673
23.3.9	Instant Replay	674
23.3.10	Licht und Ton	675
23.4	Let's go live	676
23.4.1	Ablaufplanung	676
23.4.2	Aufbauplanung	679
23.4.3	Einsatzplanung	680
23.4.4	Aufbau und Probe	681
23.4.5	Versicherungen	681
23.4.6	Liveproduktion	682
23.4.7	Der Abbau	683

24 Die Archivierung

24.1	Projekte konsolidieren	685
24.1.1	Material organisieren	686
24.1.2	Länge der Clips festlegen	687
24.1.3	Speicherplatz errechnen	687
24.1.4	Projekt exportieren	687
24.2	Speicher	688
24.2.1	Optische Datenträger: CD, DVD und Blu-ray	689
24.2.2	Festplatte	690
24.2.3	Band	691
24.2.4	Abspielgeräte	692
24.2.5	Software	692
24.2.6	Cloud-Lösungen	692



24.3 Archivorganisation	693
24.3.1 Bei einem System bleiben	694
24.3.2 Beschriften	695
24.3.3 Platte defragmentieren	695
 Index	 696



Die Beispieldateien zum Buch



Dieses Icon in der Randspalte des Buches verweist auf die Beispieldateien.

Auf der Webseite zum Buch www.rheinwerk-verlag.de/6101 können Sie sämtliche Beispieldateien herunterladen. Öffnen Sie den Reiter MATERIALIEN. Bitte halten Sie Ihr Buchexemplar bereit, damit Sie die Materialien freischalten können.

Im Downloadbereich finden Sie neben den Beispielfilmen zusätzliches Arbeitsmaterial sowie weiterführende Informationen. Das Zip-Archiv beinhaltet folgende Ordner:

- ▶ Filme
- ▶ Projekte
- ▶ Zusatzmaterial

Filme

In diesem Ordner finden Sie passend zum Buch zahlreiche Beispiel- und Lehrfilme. Meist sind das kurze Sequenzen und Video-clips, die eine bestimmte Technik zeigen oder vorführen, wie man typische Fehler vermeiden kann.

Sollten Sie die Beispielfilme mit Ihrem Standard-Video-Player nicht abspielen können, empfehlen wir Ihnen die Installation des VideoLAN-Clients (jeweils für Windows und Mac). Bei diesem Programm handelt es sich um einen kostenlosen Video Player, der die allermeisten Film-Formate abspielen kann. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.videolan.org.

Projekte

In diesem Ordner finden Sie drei Beispielprojekte für Adobe Premiere Pro, mit denen Sie einige der in diesem Buch gezeigten Schnittprojekte selbst ausprobieren können.

Zusatzmaterial

Hier finden Sie zwei PDF-Dateien. Die Datei »Hofheim1250.doc« zeigt Ihnen exemplarisch den Aufbau des Treatments für den Dokumentarfilm »Hofheim 1250«. Mehr zum Thema Treatments erfahren Sie in Abschnitt 3.1, »Der Plan zum Film«.

Die Datei »Freigabeerklärung.pdf« können Sie als Mustervertrag nutzen, wenn Sie Schauspieler anheuern. Im Abschnitt 4.5.5, »Model-Release«, erfahren Sie dazu mehr.

Copyright

Beachten Sie: Die Beispieldateien sind ausschließlich für Sie zum Üben vorgesehen! Sie dürfen nicht in kommerziellen Projekten verwendet und nicht weitergegeben werden.

00:04:16:08 00:05:20:12

SCENE TAKE ROLL

»Für Filme, die auf ganzer Linie überzeugen!«



Die Videoproduktion von A bis Z

Die gesamte Videoproduktion im Griff: Von den Grundlagen derameratechnik und der Aufnahmepraxis über den Schnitt und die Nachbearbeitung bis hin zur Ausgabe wird der gesamte Video-Workflow lückenlos erklärt.

Praxisnah und inspirierend

Lassen Sie sich von den Beispielen des Film-Profis inspirieren! Egal, ob Urlaubsvideo mit dem Smartphone oder aufwändiger Dokumentarfilm: Durch die vielen Schritt-Anleitungen und Tipps und Tricks setzen Sie Ihre eigenen Filmprojekte souverän um.



Perfekt in Szene gesetzt

Lernen Sie, wie Sie mit geschickter Filmmontage, dem Einsatz von KI, Effekten und Grafiken sowie gutem Ton zu professionellen Ergebnissen gelangen, die überzeugen. Mit Infos zum Filmen mit Drohnen und Smartphones!

Jörg Jovy ist Absolvent der Deutschen Journalistenschule und seit 25 Jahren selbstständiger Filmautor. Bis heute hat er über 1.500 Beiträge für Magazine und Sendungen deutscher Fernsehsender produziert und realisiert.



 **Alle Beispielprojekte aus dem Buch zum Download**

Ausrüstung und Planung

- Kameramodelle, Objektive, Stative
- Beleuchtung, Mikrofone, Filter
- Von der Idee zum Film
- Die Ein-Mann-Videoproduktion
- Drehbuch und Storytelling
- Location, Casting, Budget
- Recht: Urheberrecht, Nutzungsrechte, Schutzrechte, DSGVO

Filmische Bildgestaltung

- Bildausschnitt und Perspektive
- Zoom- und Schwenktechniken
- Licht und Schatten, Farbe
- Stop-and-go, Establishing Shot
- KI in der Filmproduktion

Kameras in Action

- Filmen mit dem Smartphone
- Filmen mit Systemkamera/DSLM
- Actioncams und Drohnen
- Kamera und Gimbal

Schnitt und Nachbearbeitung

- Aufnahmeformate und Codecs
- Footage sondieren
- Mit Schnittsystemen arbeiten
- Schnitt mit Premiere Pro
- Schnitt, Anschlüsse, Blenden
- Montagetechniken und Effekte
- Bild- und Tonkorrektur
- Veröffentlichen auf YouTube & Co.
- Liveproduktion
- Archivierung von Filmmaterial

€ 44,90 [D] € 46,20 [A]

Für Windows und macOS
Bildbearbeitung & Video
ISBN 978-3-367-10808-4

