

# DIGITAL PRODUCTION

MAGAZIN FÜR DIGITALE MEDIENPRODUKTION

NOVEMBER | DEZEMBER06:2020

Mit freundlicher Unterstützung  
und Genehmigung von Uli Plank  
für Digital Production.

[www.digitalproduction.com](http://www.digitalproduction.com)

Die übrigen hier erwähnten Artikel sind  
kostengünstig beim Verlag als pdf erhältlich.



## Player!

Die besten Tools für  
Wiedergabe & Review

## Tools

Blender 2.90, V-Ray,  
Arnold, ZBrush, Flame

## Praxis

Westworld S3, Project Blue  
Book, Zeitfeld, LedCaves...

## und Tests

VFX-Dailies, Apple XDR  
Screen, Streaming



Schminke und Gitarre mussten ausreichen.

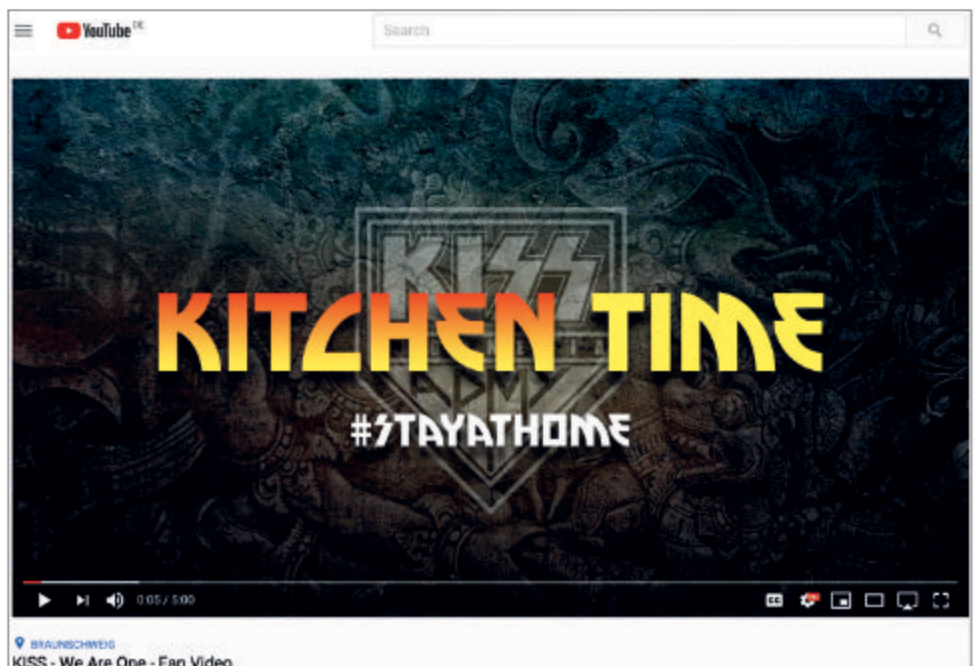
## Mit Video online gehen: die Basics

Covid-19 hat für Beschleunigung gesorgt, aber der Trend existiert im Grunde, seit es das Internet gibt. Wer schon 1984 seine erste Email von einem Bildschirm mit grüner Schrift auf schwarzem Grund verschickt hat, wundert sich eher, dass es nicht schneller ging. Warum soll man knapp anderthalb Kilo Gehirn in einem Körper von 75 Kilo mit einem SUV von 2 Tonnen transportieren, wenn es nur um den Austausch von Informationen geht? Oder gar mit 575 Tonnen in die Luft bringen und über Kontinente bewegen, wie im Falle eines vollbesetzten Airbus A380? Beides ist in Zeiten massiven Klimawandels auch ohne das Virus kaum noch zu verantworten. Klar: Sich abends mit Geschäftsfreunden in der Bar zu vergnügen wird manchen fehlen und kann ja sogar zu Verträgen führen. Aber es gehörte halt auch dazu, in ewig gleichen Hotelzimmern und Konferenzräumen die Kopfschmerzen und seinen Jetlag zu ertragen. Nun gut, manche Treffen sind derart konspirativ, dass man lieber keine Mithörer oder -leser dabei haben möchte – seien es nun Konkurrenten, Geheimdienste oder Strafverfolger.

von Prof. Uli Plank

Aber die Mehrzahl der Akteure dürfte sich in den letzten Monaten daran gewöhnt haben, dass es auch anders geht. Radikal werden auch die Veränderungen im Bildungsbereich ausfallen, wo man zwar nur mit Leidenschaft und Selbstdisziplin so viel lernen kann wie in einer Schule oder Uni mit Präsenz, aber dafür oft viel preisgünstiger. In einem solchen Umfeld reicht es nicht mehr so ganz, sich als Anbieter von Inhalten vor seinen Laptop oder das Tablet

zu setzen und per eingebautem Mikrofon und Webcam einfach drauflos zu reden. Das begeistert allenfalls noch Oma und Enkel. Selbst bei Live-Videokonferenzen kann eine bessere Ausstattung Verständigungs-Probleme mindern und die Youtuber haben schon längst angefangen, technisch aufzurüsten. Wir möchten Ihnen in den nächsten Monaten Grundlagenwissen, sinnvolle Upgrades und die praktische Handhabung auf verschiedenen Niveaus vorstellen.

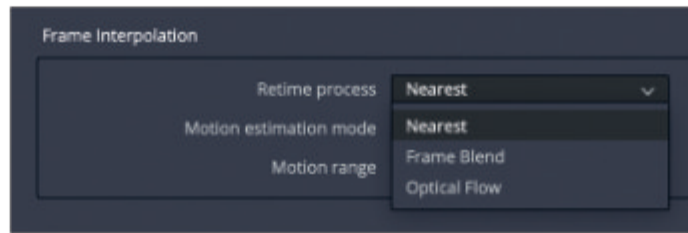


Ein Fanvideo während des Lockdown im Alleingang mit Bordmitteln produziert

## Video: TV oder Internet?

Gestandene Fernsehprofis kennen das Folgende, aber wer im Internet zum ersten Mal „Broadcaster“ wird, benötigt wahrscheinlich ein paar Grundlagen. Seit fünfzig Jahren gibt es Computer mit Farbgrafik (wie Amiga oder Atari), Farbfernsehen schon viel länger. Doch trotz Digitalisierung der TV-Übertragung wurden die beiden Technologien bis heute nicht zusammengeführt, wichtige technische Parameter sind unterschiedlich und können jede Menge Ärger bereiten. Dazu gehören die Bildfrequenz, die Art der Farbübertragung und die Auflösung. Der wichtigste und am schwersten anzupassende Parameter ist die Bildfrequenz, auf Englisch: Frame Rate (bitte nicht verwechseln mit der Datenrate = Bit Rate). Das ist die Anzahl der Einzelbilder, die pro Sekunde übertragen und dargestellt werden, auf Englisch abgekürzt als fps. Diesen Wert nachträglich zu verändern, ist bei allem technischen Fortschritt bis heute nicht unproblematisch und führt in aller Regel zu Mängeln bei der Bewegungsdarstellung und der Bildqualität. Daher sollte ganz am Anfang die Entscheidung stehen, mit welcher Bildfrequenz die Kamera arbeiten muss und auf welchen Bildschirmen die Darstellung erfolgt.

TV ist weltweit nie wirklich vereinheitlicht worden, auch wenn HDTV einige Fortschritte gebracht hat. Das US-amerikanische Fernsehen und die technisch von den USA geprägten Länder (wie z.B. große Teile des amerikanischen Kontinents, Japan und Südkorea) arbeiten mit einer Bildfrequenz von 29,97 fps, Europa und der überwiegende Rest der Welt mit 25. Selbstverständlich bedeutet 29,97 nicht, dass da unvollständige Bilder existieren, nur lässt sich die Zahl der Bilder nicht ganzzahlig auf die Sekunden verteilen. Computerbildschirme dagegen arbeiten in der Regel mit genau 30 Bildern pro Sekunde oder einem Vielfachen davon, wie 60 oder gar 120 fps. Manche Grafikkarten und Bildschirme können sich zwar auf andere Frequenzen einstellen, aber darauf sollte man sich besser nicht verlassen. Die Anpassung von 29,97 auf 30 fps ist noch einigermaßen machbar, da nur leichte Probleme mit der Tonsynchronisation in längeren Passagen auftreten. Es ist allerdings so, dass viele Geräte da keine ganz präzisen Angaben zeigen: Manchmal wird 29,97 als 30 fps angezeigt, aber auch das Gegenteil kommt vor. Ganz sicher können Sie nur mit einer Testaufnahme und der Überprüfung per MediaInfo sein. 25 fps kann man nicht einfach so auf einem Computerbildschirm mit 30 fps abspielen. Da entsteht „Tearing“, das sind horizontale Aufspaltungen in zwei Bildbereiche bei schnellen Schwanks und bewegten Objekten. Das Umrechnen von 25



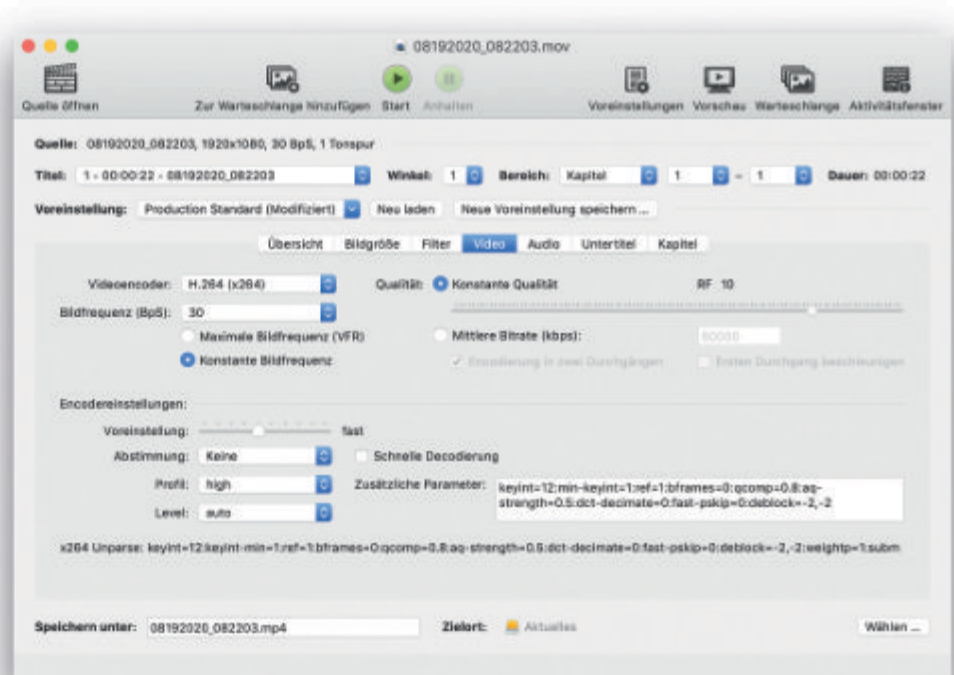
In DaVinci Resolve finden sich drei Methoden zur Änderung der Bildfrequenz.

com.apple.quicktime.software	Created with FILMiC Pro 6.11.1 build 12961
Video	
ID	1
Format	AVC
Format/Info	Advanced Video Codec
Format-Profil	High@L4.1
Format-Einstellungen	CABAC / 1 Ref Frames
Format-Einstellungen für CABAC	Ja
Format-Einstellungen für ReFram...	1 frame
Format settings, GOP	M=1, N=15
Codec-ID	avc1
Codec-ID/Info	Advanced Video Coding
Dauer	3min 44s
Bitrate	32,0 Mbps
Breite	1 920 Pixel
Clean aperture width	1 920 Pixel
Höhe	1 080 Pixel
Clean aperture height	1 080 Pixel
Bildseitenverhältnis	16:9
Clean aperture display aspect ratio	16:9
Modus der Bildwiederholungsrate	variabel
Bildwiederholungsrate	30,000 FPS
minimale Bildwiederholungsrate	28,571 FPS
maximale Bildwiederholungsrate	31,579 FPS
Color space	YUV
Chroma subsampling	4:2:0
Bit depth	8 bits
Scantyp	progressiv

MediaInfo: Die Bildfrequenz aus Smartphones ist selbst mit FILMiC Pro meist variabel.

H.264	30.000 fps	1920 x 1080
Linear PCM	48000 Hz	1 Ch

Resolve zeigt diesen Umstand leider nicht an.



HandBrake kann notfalls durch Rekompresion die Bildfrequenz konstant halten.

auf 30 fps ist nur mit erheblichem Aufwand möglich und das Ergebnis wird nie wirklich perfekt aussehen.

Material, das im Original oder nach dem De-Interlacing in 25 oder 50 fps vorliegt, kann mit drei Methoden auf 30 fps gebracht werden, die von Profi-Schnittsoftware in der Regel angeboten werden:

- i **Bildwiederholung** bzw. **-auslassung**, im Programm oft mit „Nearest“ bezeichnet, dies führt bei schnellen Bewegungen zu Ruckeln.
- i **Überblendung** (Blending) sieht fließender aus, zeigt aber Doppelkonturen bei Bewegungen.
- i **Optical Flow** ist am rechenaufwändigsten und kann je nach Motiv am besten aussehen, aber auch störende Artefakte im Bild erzeugen.

Wenn Sie eine Kamera für Online-Präsentationen oder die Produktion von Zuspielern einsetzen möchten, sollte diese unbedingt auf 30 fps oder 60 fps eingestellt werden. Die höhere Bildfrequenz erlaubt zwar eine flüssigere Bewegungskdarstellung, schluckt aber mehr Rechenleistung und Bandbreite, was insbesondere beim Live-Streaming problematisch werden kann. Selbstverständlich ist es kein Problem, bei 60 fps in der Präsentation jedes zweite Bild wegzulassen. Professionelle Kameras halten die Bildfrequenz in der Regel sehr präzise ein.

Wenn tatsächlich TV-Kameras oder entsprechendes Archivmaterial zum Einsatz kommen sollen, gibt es ein weiteres Problem: das Zeilensprungverfahren (engl. Interlace). Dabei werden jeweils zwei Bilder mit halber Vertikalaufösung, aber doppelter Bildfrequenz aufgenommen und übertragen, das nennt sich dann 1080i im Gegensatz zu 1080p für „progressiv“ (damit sind komplette Bilder gemeint). Bei uns kommt sowohl die Bezeichnung 1080i/25 (nach EBU) vor als auch 1080i50. Gemeint ist aber das gleiche, denn es gibt kein Format mit 100 Halbbildern. In den Ländern mit 29,97 fps hat das entsprechende Format 59,94 fps. Die meisten Digitalkameras lassen sich heute auf progressive Bilder umstellen, viele kennen gar kein Interlace mehr. Sollten Sie TV-Archivmaterial in einem Interlace-Format als Zuspielung für Ihre Präsentation benötigen, muss es unbedingt per „De-Interlacing“ gewandelt werden, sonst sieht das scheußlich aus (besonders bei Standardauflösung). Viele Programme können das, manchmal sogar automatisch, aber bei allen schnellen Methoden geht dann recht viel an Detailauflösung in der Vertikalen verloren. Wenn Sie solches Material in optimaler Qualität vorbehandeln wollen, empfehlen wir Ihnen das kostenlose QTGMC (näheres dazu in der DP 04:20).

Pixel Aspect Ratio	Square
Image Flip	35mm Full Aperture HD Anamorphic
Image Orientation	CinemaScope
Input Sizing Preset	DVCPRO HD
	NTSC
	NTSC 16:9
	NTSC DV
Field Dominance	NTSC DV 16:9
	PAL
Alpha Mode	PAL 16:9
	Square

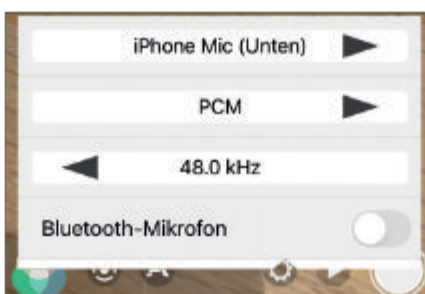
Gängige Pixelformate erkennt die Videosoftware meist automatisch.

▼ Audio	
ID	2
Format	PCM
Format-Einstellungen	Little / Signed
Codec-ID	lpcm
Dauer	9s 533ms
Source duration	9s 515ms
Bitraten-Modus	konstant
Bitrate	768 Kbps
Kanäle	1 Kanal
Samplingrate	48,0 KHz
Bit depth	16 bits

Das sinnvollste Audioformat für einfache Videoproduktionen hat 48 kHz bei 16 Bit.



30 Bilder pro Sekunde sollte jeder Computerbildschirm darstellen können.



Das Tonformat sollte auf 48 kHz eingestellt sein und PCM bietet die beste Qualität.

Weniger problematisch sind Kameras bzw. Aufnahmen mit reduzierter Horizontalauflösung, wie z.B. 1440 statt 1920 Pixel. Computerbildschirme kennen solche „rechteckigen“ Pixel nicht, da sind sie alle quadratisch. Diese PAR (Pixel Aspect Ratio) erkennt gängige Videosoftware automatisch und zieht das Bild zurecht. Wenn es mal nicht klappt, muss man das halt selber einstellen. Computer übertragen die Farbe direkt als RGB-Werte (Rot, Grün, Blau), während

im Videobereich YUV üblich ist (Helligkeit und Farbdifferenzsignale). Auch diese Umrechnung wird automatisch erledigt, aber wichtig ist die Intensität des Signals. Da gibt es zwei Normen: Video und Full-Range. Video hält quasi einen „Sicherheitsabstand“ zu tiefem Schwarz und reinem Weiß ein, während Full-Range den digitalen Wertebereich voll ausnutzt. Eine falsche Einstellung ist hier leicht zu erkennen: Wenn ein Signal mit Video-Leveln als Full-Range interpretiert wird, bekommt man ein milchiges Bild ohne reines Schwarz oder Weiß. Im umgekehrten Fall ist das Bild zu kontrastreich und Bilddetails überstrahlen in reinem Weiß oder verschwinden im Schwarz. Die Interpretation im jeweils anderen Format behebt das Problem. Auf kleinere Fehlinterpretationen von Kontrast und Farbe durch die Software werden wir hier nicht eingehen, da die Bildschirme der Online-Nutzer in der Regel sowieso sehr unterschiedlich eingestellt sind.

## Audio: Der unterschätzte Faktor

Guter Ton trägt nicht allein zur Verständigung bei: Hohe Tonqualität suggeriert unerschwellig einen professionellen Eindruck und hinterlässt sogar bei Video mit leichten Schwächen ein Gefühl von Wertigkeit. Umgekehrt kann miserable Tonqualität die schönsten Bilder ruinieren. Abgesehen von einem brauchbaren Mikrofon sind der Abstand zur Schallquelle und der umgebende Raum die wesentlichen Faktoren für einen guten Ton. Damit dürfte schon klar sein, dass die internen Mikrofone von Laptop oder Handy nicht sehr gut geeignet sind, sobald man nicht mehr unmittelbar davor sitzt oder auch nur den Kopf zur Seite dreht. Aber schon ein anständiges Bluetooth-Headset bietet Bewegungsfreiheit und durch die Nähe zum Sprecher konstante Verständlichkeit. Doch leider sind alle diese Geräte ausschließlich auf Sprachverständlichkeit gezüchtet und dem Klang fehlt die Wärme professioneller Mikrofone für Nahbesprechung. Selbst ein teures und klanglich hochwertiges Sony ECM-AW4 ist nicht ideal, da Bluetooth auf größere Distanz nicht die gleiche Übertragungssicherheit wie eine richtige Funkstrecke bietet.

Hochwertigere Möglichkeiten hat mein Kollege Björn Eichelbaum im Jahr 2018 mit seiner Serie „Audio für Youtube“ in der DP 03, 04 und 06 sehr praxisnah vorgestellt. Diese Artikel sind online weiterhin verfügbar, nur fehlen manche der dazugehörigen Video-Links. Auch der Hallanteil lässt sich mindern, ohne gleich eine professionelle Sprecherkabine zu bauen: Hängen Sie einfach knapp außerhalb des Blickfelds der Kamera ein paar flauschige Decken in den Raum. Das reduziert vor allem in größeren

Räumen mit vielen reflektierenden Flächen aus glatten Materialien den Nachhall schon ganz erheblich. Raumhall lässt sich nämlich auf elektronischem Wege nur unvollkommen reduzieren und erschwert die Verständlichkeit. Einen zu ‚trockenen‘ Ton, also ganz ohne Hall und Raumgeräusch, können Sie leicht in der Postproduktion mit etwas mehr Fülle versehen.

Ein häufiges Problem sind Asynchronitäten zwischen Bild und Ton, also ein Versatz zwischen dem Bild- und dem Tonereignis. Das irritiert erheblich schon bei „Talking Heads“, also Sprechern im Bild, und erst recht bei Instruktionen zu handwerklichen Vorgängen. Abgesehen von Fehlern beim Schnitt liegt die Ursachemeist in Kameras, die keine konstante Bildfrequenz haben (constant frame rate = CFR). Das gilt für die meisten Smartphones, eingebaute Webcams und etliche Action-Kameras. Man kann dort zwar in der Regel 30 fps einstellen, aber die werden nur im Durchschnitt eingehalten (variable frame rate = VFR). Ob das bei Ihrer Kamera der Fall ist, können Sie in vielen Schnittprogrammen nicht eindeutig sehen, denn dort wird oft nur der gewählte Durchschnittswert angezeigt. Benutzen Sie besser ein Programm wie MedialInfo (kostenlos), das im zweiten Reiter die Werte eindeutig anzeigt. Leider lässt sich dieses Verhalten der Kameras nicht durch professionellere Apps wie FiLMiC Pro beeinflussen, es ist eine Eigenschaft der kameraeigenen Steuerung. Wie geht man mit dem Problem am besten um?

Zumindest gibt es keine großen Hindernisse mehr, solche Clips überhaupt in aktuellen Schnittprogrammen zu bearbeiten. Nutzer von Premiere Pro, die kein Abo möchten, werden allerdings mit CS6 keinen Erfolg haben, während Final Cut Pro X seit 2013 VFR unterstützt. Das kostenlose DaVinci Resolve scheint in der aktuellen Public Beta der Version 16.3 endlich auch keine Probleme mehr zu bereiten. Zumindest gilt das für die Smartphones, eine Laptop-Webcam und eine Action-Cam, die wir getestet haben. Trotzdem können manche der zahlreichen Smartphones immer noch inkompatibel sein, man sollte vor einem Projekt unbedingt einen Test machen. Videosoftware, die speziell für Smartphones entwickelt wurde, wie LumaFusion, könnte dann eine Alternative sein. Stellen Sie Ihre Timeline vorab auf die gewünschte Vorführgeschwindigkeit ein, also 30 oder 60 fps (s.o.), und lassen Sie beim ersten Import keine automatische Anpassung dieses Wertes zu.

In unseren Tests funktionierte die Audiosynchronisation besser, wenn der Ton nicht mit der Abtastfrequenz von 44,1 kHz aufgenommen wurde, sondern mit 48 kHz. Diese Frequenz ist der Standard im Videobereich, aber von Hause aus benutzen etliche



Auf dem Mac reicht das kostenlose Resolve zur Bearbeitung, beim PC läuft es mit Studio besser.

Smartphones und Webcams leider noch den CD-Standard. Allein dafür lohnt sich schon die Anschaffung einer besseren Kamera-App, ganz abgesehen von den erweiterten Möglichkeiten für manuell gesetzte Bildparameter. Wenn bei längeren Passagen wie Interviews immer noch Bild-Ton-Versätze auftreten, hilft nur der Schnitt. Es ist nicht ganz einfach, den Fehler bei Lippensynchronisation genau zu erkennen. Da hilft ein Pendant zur klassischen Filmklappe: Tippen Sie in Sprechpausen gelegentlich gegen das Mikrofon (das logischerweise auch im Bild sichtbar sein muss) oder auf einen Tisch. Wenn dann gekürzt werden muss, schneiden Sie in einer Pause die nötige Anzahl an Bildern heraus und versehen den Schnittpunkt mit einer ganz kurzen Blende (sonst kann es einen Knackser geben). Beim Verlängern einer Pause macht man auch nicht einfach eine Lücke, sondern fügt so genannte „Atmo“ (Fachsprache, von Atmosphäre) ein. Das sind die Raumgeräusche, die in Sprechpausen noch zu hören sind.

## OBS: Open Broadcaster Software

Dieses Open Source Projekt hat sich praktisch als Standard für das Fernsehstudio im eigenen Rechner etabliert. Das liegt nicht allein am Preis von Null Euro, sondern auch an der beeindruckenden Funktionsvielfalt. Zum Synchronisationsproblem vorab: Man kann mittlerweile auch dort eine konstante Bildfrequenz mit 30 oder 60 fps und Audio mit 48 kHz einstellen. Nur, wenn der Rechner mit der gleichzeitigen Aufnahme und der zu präsentierenden Software überfordert ist, können noch Abweichungen auftreten. In der nächsten Folge werden wir genauer auf die Arbeit mit OBS eingehen, denn es zeichnet sich nicht gerade durch Bedienungs-freundlichkeit aus. Immerhin beherrscht das

Programm die Mischung von Live-Aufnahmen, grafischen Elementen und Zuspielern wie im ‚großen‘ TV-Studio. Die bei Gamern beliebte Aufnahmesoftware ShadowPlay von nVidia dagegen produziert nach wie vor Asynchronitäten beim Videoschnitt und benötigt eventuell eine Wandlung zu konstanter Bildfrequenz. Das kostenlose HandBrake ist eine der Optionen dafür mit minimalen Qualitätsverlusten bei genügend Datenrate.

## Kitchen Time: Ein Praxisbeispiel

Im Alleingang ist während des Corona-Lockdowns dieses Fanvideo-Projekt zum Song „We Are One“ von der Rockgruppe Kiss entstanden. Das Ganze dauerte inklusive Postproduktion mit einfachen Bordmitteln nur anderthalb Tage. Als Kamera diente ein iPhone mit FiLMiC Pro, das selbstverständlich auf 30 fps eingestellt war, aber eben doch mit variabler Bildfrequenz lief. Wichtig ist hier, dass diese Software die manuelle Einstellung der Belichtung erlaubt. Die automatische Belichtung würde bei den großflächigen Bewegungen und daraus entstehenden Lichtveränderungen im Bild ständig nachregeln und Schwankungen der Helligkeit im Hintergrund erzeugen – das wirkt sehr störend und amateurhaft. Gewisse ästhetische Probleme der Smartphone-Kameras sind nicht per Software zu beheben: Der extrem kleine Sensor erlaubt keine gezielte Tiefenschärfe, so dass der gesamte Hintergrund weitgehend scharf bleibt. Man muss also selbst dafür sorgen, dass der nicht vom Motiv ablenkt.

Außerdem regeln Smartphones, ähnlich wie viele Action-Cams, die Belichtungszeit, die Blende bleibt konstant. Das lässt schnelle Bewegungen abgehakt aussehen, wenn man sich keine Vorführung mit 60 fps erlauben kann.



Dieses Problem ließe sich nur durch die Verwendung von ND-Filtern lösen – quasi eine Sonnenbrille für den Sensor. Die sind allerdings nicht so leicht anzubringen und müssten bei Motivwechseln ständig geändert werden, wenn man auf die typische Belichtungszeit von 1/60 Sekunde kommen möchte. Selbstverständlich stößt so eine Produktion ohne sehr aufwändige Lichtsetzung an die Grenzen einer Kamera, die im Kontrastumfang eben doch nur einer Videokamera ähnelt. Man sieht das deutlich, wenn der Schriftzug

30 fps sind sinnvoll, 4K veranlassen hochwertigeres Re-Encoding bei Youtube.



als Gebäck auftaucht, denn dort bekam er zu viel Licht von einem Einbau-Spot oberhalb des Bildes. Nur die Aufnahmen vom Feuerspucken waren Archivmaterial aus einer Kamera von Red. Der Ton ist hier trotz korrekter Abtastfrequenz nur deshalb nicht perfekt lippen-synchron, weil der Gesang nachträglich aufgenommen wurde. Schnitt, Color Grading und Audiotbearbeitung erfolgten in der kostenlosen Version von Da-Vinci Resolve. Ansehen können Sie sich das Video unter [bit.ly/we\\_are\\_one\\_kiss](https://bit.ly/we_are_one_kiss).

Schließlich noch zum Equipment: Hier wurde ein iMac benutzt, der das Material problemlos bearbeitet. Wenn Sie aber einen in der Leistung vergleichbaren PC benutzen, sollten Sie Aufnahmen aus Smartphones in einen weniger anspruchsvollen

Codec wie Cineform oder DNxHD wandeln oder in die Vollversion von Resolve investieren. Beim Color Grading wurden in erster Linie die über mehrere Stunden gedrehten Tageslichtshots mit wechselnder Farbtemperatur an die Kunstlichtszenen angepasst. Abgesehen vom iPhone, dem Rechner, einer gut sortierten Küche und der Gitarre kam wenig zusätzliche Technik zum Einsatz. Das Mikrofon Røde NT-USB für Nahbesprechung bietet für 175,- € ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis. Neben den im Raum vorhandenen Lampen wurde noch ein KeyLight Air von Elgato für 130,- € benutzt. Das eignet sich hervorragend für Einzelkämpfer, da Intensität und Farbe vom Smartphone oder Rechner aus gesteuert werden können. Genauso wie das Mikrofon gehört es zu den nützlichsten Zusatzinvestitionen – selbst dann, wenn man sich nur als Sprecher vor die Webcam setzt wie in unserer nächsten Folge. > ei

Wenn man zu nah an die Lampe kommt, zeigt das Smartphone seine Grenzen.



Das Røde NT-USB ist für Nahbesprechung so gut wie für Gesang.



Prof. Uli Plank lehrt digitale Kinematografie und Computeranimation und pendelt dafür zwischen Braunschweig, Ludwigsburg und Bandung.

# DIGITAL PRODUCTION

MAGAZIN FÜR DIGITALE MEDIENPRODUKTION

JANUAR | FEBRUAR01:2021

Mit freundlicher Unterstützung  
und Genehmigung von Uli Plank  
für Digital Production.

[www.digitalproduction.com](http://www.digitalproduction.com)

Die übrigen hier erwähnten Artikel sind  
kostengünstig beim Verlag als pdf erhältlich



## Hardware

Loupedeck, Sensel, TourBox,  
AMD vs. Intel und mehr

## Praxis

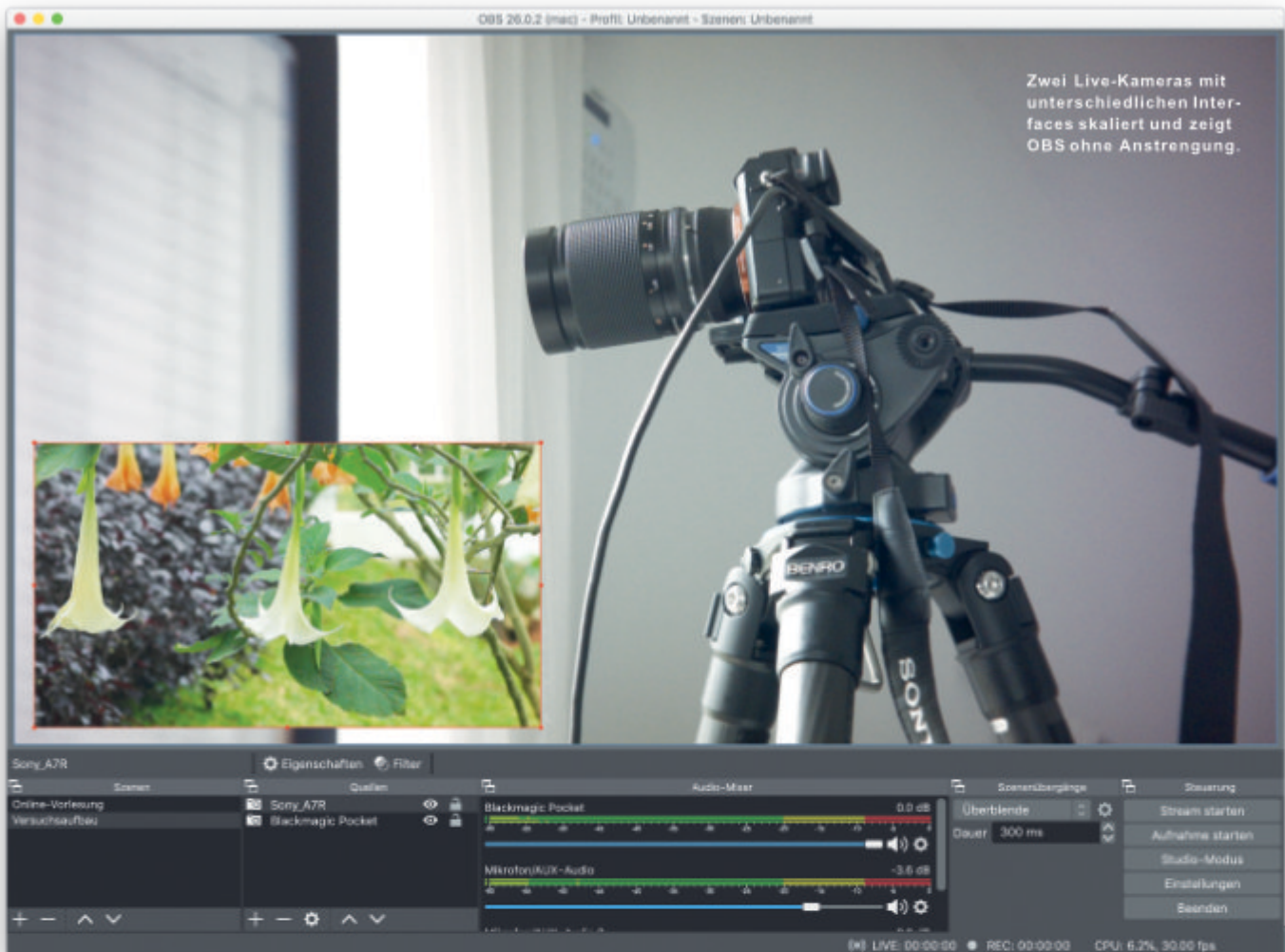
Flame, Blender, Fusion,  
Resolve 17, Mocha ...

## Theorie

EU-Drohnenverordnung,  
Rigging, Remote Rendering

## ... und Projekte

L'Artista, Jamiri, Aixterior  
und Carmodeling



Zwei Live-Kameras mit unterschiedlichen Interfaces skaliert und zeigt OBS ohne Anstrengung.



Ein ruhiger Hintergrund, ein gutes Mikro und weiches Licht helfen beim Vortrag.

## Auf Sendung gehen – Das Fernsehstudio im Computer

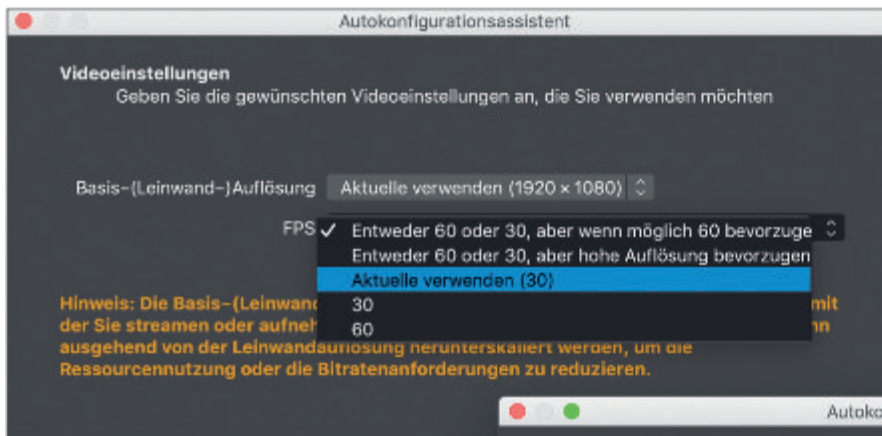
Vor nicht einmal 20 Jahren wäre das noch Sci-Fi gewesen: Ein Fernsehstudio zu Hause mit mehreren Live-Kameras, präzisen Filmeinspielungen, Grafiken, Ton und Korrekturmöglichkeiten für Bild und Ton in Echtzeit. Alles in digitaler Qualität mit Auflösungen bis zu UHD und Bildfrequenzen bis zu 60 fps. Seinerzeit kostete die Hardware noch Millionen und füllte tatsächlich ein Studio. Und heute? Die Software mit dem Namen OBS Studio (Open Broadcaster Software) für PC, Mac und Linux gibt's für lau.

von Prof. Uli Plank

**D**och die Hardware leider nicht. Es dürfte klar sein, dass man so etwas nicht mit einem in die Jahre gekommenen Rechner für Büroarbeiten schaffen kann, doch ein aktueller Desktop-Rechner der Mittelklasse reicht schon für viele Aufgaben. Wenn man allerdings sein Gameplay live demonstrieren und kommentieren möchte, darf es schon noch etwas mehr sein, aber Hardcore-Gamer haben in der Regel sowieso die aktuellste Technik. Der Engpass besteht

dann beim Live-Streaming eher in der Leitung ins Internet, die flink genug im Upload sein muss. Der eigentliche Streamingdienst kann sogar umsonst sein, wie u.a. bei YouTube, aber dafür werden die Abonnenten selbstverständlich mit Werbung beglückt. Seine Nutzer bekommt man in erster Linie durch interessante Inhalte und regelmäßige Präsenz, aber auch gewisse Erwartungen an die technische Qualität müssen heute bedient werden.





Ihr bestimmen eure Präferenzen, und der Assistent prüft den Rechner.

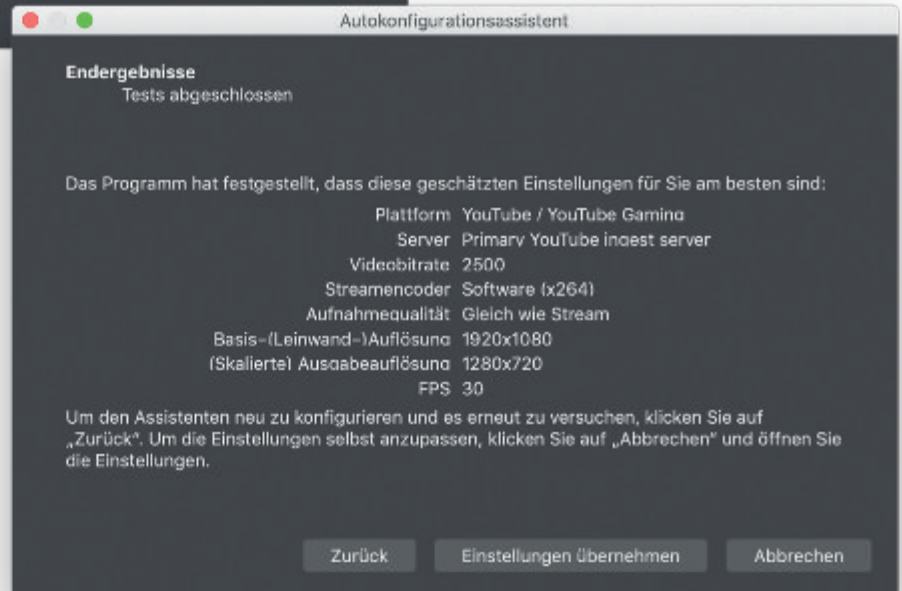
Es macht in diesem Fall Sinn, beim Nadelöhr zu beginnen. Wer eine zuverlässige Uploadgeschwindigkeit von etwa 4 mbps erreichen kann, sollte sich im Interesse der Bildqualität auf HD in 1920 x 1080 und eine Bildfrequenz von 30 Bildern pro Sekunde (fps) beschränken. Für UHD bräuchte man das Vierfache und für 60 fps noch mehr. Das wäre dann schon arg luxuriös bis utopisch, denn in unserem Internet-Entwicklungsland bekommt man ja oft noch nicht mal die 4 Mbit. In dem Fall ist eine Sendequalität von 1280 x 720 auch nicht zu verachten, das halbiert die Datenrate, und unsere öffentlich-rechtlichen Programme senden schließlich auch nicht mehr. Bleibt aber bei den 30 fps, denn die kann jeder Computermonitor sauber darstellen, und bei 60 fps leidet die Qualität zu sehr. Die im europäischen TV üblichen 25 fps werden nicht von jeder Grafikkarte und jedem Bildschirm störungsfrei gezeigt.

Diese Vorbedingungen bestimmen ganz wesentlich auch die Recherausstattung, denn der Computer muss die notwendige Videokompression bei Live-Sendungen in Echtzeit bewältigen. Daneben soll auch noch Leistung übrig bleiben für Anwendungen, die demonstriert werden sollen, und die eventuelle Korrektur der Bildquellen. OBS hilft hier gleich beim ersten Start mit seinem Auto-konfigurationsassistenten, der die Rahmenbedingungen abfragt, die Verbindung testet und dann Empfehlungen abgibt. Gleich zu Anfang muss man entscheiden, ob in erster Linie live gesendet oder das Material vorproduziert wird – ganz wie beim großen Bruder geht auch das mit OBS. Wer das Streamen als zweitrangig betrachtet, kann eine höhere Qualität für Aufnahmen erreichen, riskiert dafür aber Ruckeln oder Pixelstörungen.

Im nächsten Schritt bestimmt man die gewünschte Auflösung und die Bildfrequenz. Dabei kann man durchaus eine höhere Auflösung für die Leinwand vorsehen und das gesamte Bild erst zum Senden herunterskalieren. So muss bei künftigen Erfolg im Netz und mehr Geld für Bandbreite nicht alles neu gestaltet werden, denn anders als z.B. in Da-Vinci Resolve ist das Arrangement der einzelnen Quellen im Bild hier nicht auflösungs-unabhängig. Im nächsten Schritt kann man

entscheiden, ob bei Engpässen der flüssigen Darstellung oder der Auflösung Vorrang gegeben wird. Vor dem eigentlichen Test muss noch ein Streamingdienst, dessen Zugangsdaten und die erlaubte Bitrate eingegeben werden. Der Bandbreitentest in OBS ließ sich bei uns unter Mac OS zwar nicht aktivieren, aber dafür gibt es schließlich genug andere Möglichkeiten.

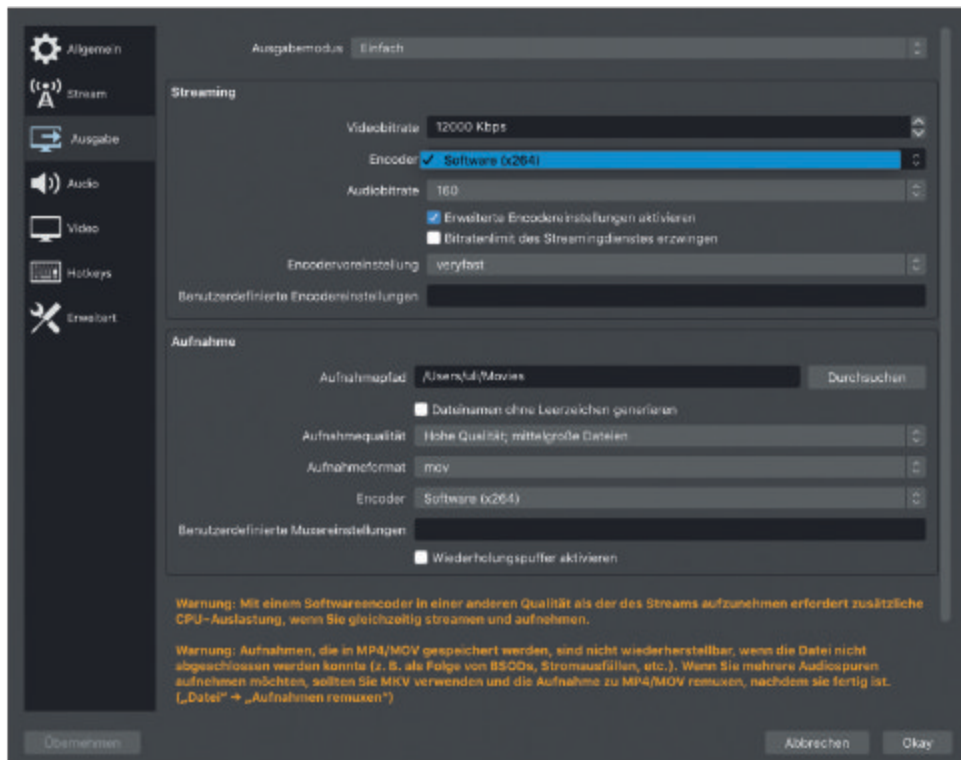
OBS testet dann die Hardware mit komplexen Rauschmustern durch. In unserem Fall wurde bei einer Vorgabe von 4 mbps die Produktion in 1080p und 30 fps mit dem Software-Encoder x264 empfohlen. Wenn dagegen die gängige Bitrate von 2,5 mbps angegeben war, empfahl das Programm eine Skalierung auf 720p für den Stream. Diese Einstellungen kann man anfangs gleich übernehmen und loslegen, denn damit ist eine brauchbare Bildqualität zu erwarten. Uns irritierte aber, dass unter Mac OS keine Kompression per Hardware angeboten wurde, die der CPU Arbeit abnehmen kann und bei unserem Rechner verfügbar sein sollte. Auf einem PC wird z.B. die Kompression per NVENC bei einer entsprechenden GPU von Nvidia vorgeschlagen. Offensichtlich eine fehlende Automatik bei der Version für den Mac, denn in einem Mac kann sowohl die Intel-CPU mit QuickSync (in allen Intel Core CPUs seit i3) als auch eine GPU von AMD bei der Kompression helfen.



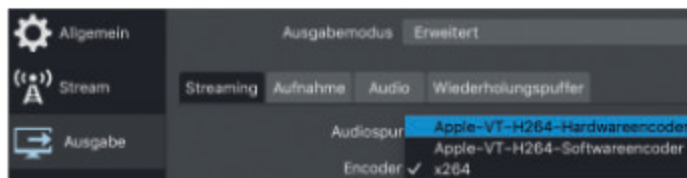
## Optimierung unter Mac OS

Auch wenn beim Mac auf den ersten Blick keine Hardwarekompression angeboten wird, heißt das nicht, dass man in dieser Hinsicht eingeschränkt wäre. Man klickt dazu auf „Einstellungen“ bzw. in die „Preferences“ (nicht alles ist eingedeutscht), dort auf „Ausgabe“ und schaltet dann oben den Ausgabemodus auf „Erweitert“ um. Die nötigen Einstellungen verstecken sich unter „Encoder“ im Ausklappenmenü. Dort sind zwei Einträge unter „Apple-VT-H264-Encoder“, sowohl per Hardware als auch per Software. Da x264 ein guter und recht effizienter Encoder ist, interessiert uns hier in erster Linie die Unterstützung durch Hardware. Auf unserem iMac wird leider nicht sichtbar, ob QuickSync der Intel-CPU zum Zuge kommt oder die ebenfalls vorhandene Radeon Pro 580. Anders als beim PC wird diese Information dem Mac-User vorenthalten, ganz im Sinne der Apple-Philosophie „Das musst du gar nicht wissen!“.

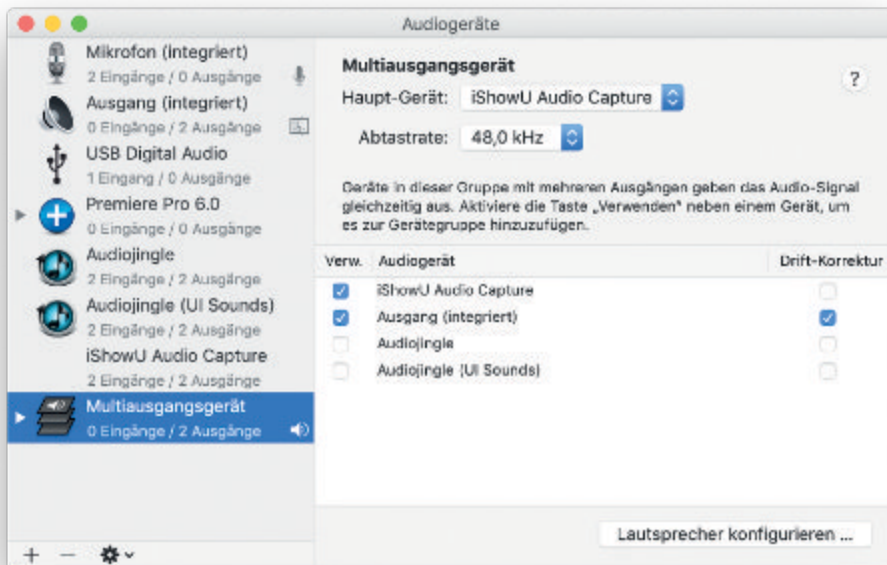
Deshalb haben wir die Werte mit einem etwas älteren Mac mini (i7, sechs Kerne) überprüft, der intern nur die QuickSync-Unterstützung bietet, aber auch eine eGPU nutzen kann. Für x264 blieben wir bei der Einstellung „veryfast“, die auch als Vorgabe von OBS benutzt wird und einen guten Kompromiss zwischen CPU-Last und Bildqualität bietet (weniger schnell bedeutet besser).



Auf den ersten Blick kennt der Mac nur Software-Encodig.



Nur im erweiterten Modus findet sich auch bei Apple der Hardware-Encoder.



Unter Mac OS müsst ihr für den Ton zusätzlich die Freeware iShowU installieren.

Für die reine Aufnahme könnte man auf fitter Hardware in Datenrate, Auflösung und Bildqualität wesentlich höher gehen als beim Streaming.

Mit zwei Live-Kameras und einer Videodatei als Endlosschleife in HD bei 30 fps kamen wir mit reiner Aufnahme auf die SSD ohne Streaming zu folgenden Werten:

- i Mit x264 war die CPU mit rund 36% ausgelastet und die Intel-GPU zu 60%.
- i Mit aktivem QuickSync sank die CPU-Last auf 18%, die GPU lief mit etwa 75%.

- i Bei angeschlossener eGPU musste die CPU nur noch 13% leisten, die Intel-GPU etwa 33% und die 580er eGPU war voll ausgelastet.
- i Die Umstellung auf den Apple-VT-H264-Softwareencoder belastete die CPU mit 38%, ohne die Intel-GPU nennenswert zu schonen.

Hier sorgt also das Betriebssystem für die Lastenverteilung unter den GPUs, ohne dass mangelnde Eingriffe möglich sind. Trotzdem kann es sinnvoll sein, die Konfiguration danach zu

optimieren, ob bei eigenen Softwarepräsentationen eher für die CPU oder die GPU genug Leistung übrig bleiben sollte. Eine eGPU kann den Mac mini wirksam unterstützen. Auf dem iMac wurde nur eine der GPUs von OBS mit etwa 50% beansprucht, die eGPU blieb somit voll verfügbar für leistungshungrige Software bei Live-Demonstrationen. Die aktuellen Einstellungen werden automatisch gesichert, sie können auch, als „Profil“ benannt, abgespeichert oder wieder geladen werden. Man kann mehrere Profile zum schnellen Wechsel im Menü vorhalten, um für unterschiedliche Einsatzzwecke oder wechselnde Netzqualität gerüstet zu sein.

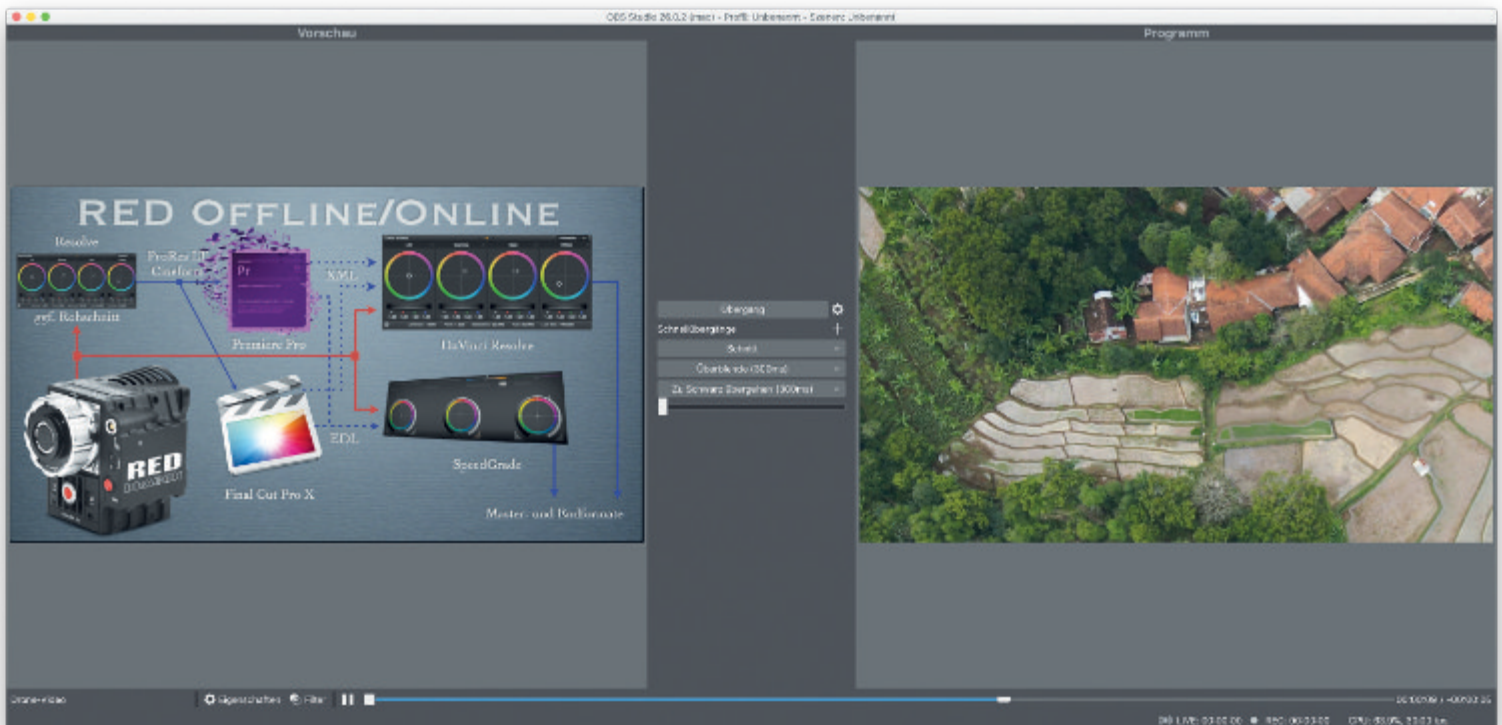
## Audio beim Mac

Um einen weiteren Punkt muss man sich unter MacOS auch noch kümmern: den Ton. Ohne zusätzliche Maßnahmen kann OBS nicht auf den Ton anderer Programme als Quelle zugreifen, da nur das System diese verwaltet. Abhilfe schafft eine kostenlose Systemerweiterung namens iShowU Audio Capture von Shinywhitebox. Während der Installation muss man der Software Zugriffsrechte erteilen. Nach dem Neustart wird dann mit dem Apple-Dienstprogramm Audio-MIDI-Setup ein Multiausgangsgerät (Multi-Output Device) eingerichtet, das zukünftig als weitere Option in den Systemeinstellungen für den Tonausgang auftaucht.

Dieser Ausgang ist als Tonquelle iShowU in OBS verfügbar und kann sämtliche Tonquellen durchschleifen, die ihr auf eurem Mac hören können. Eine detaillierte Anleitung findet sich hier: [bit.ly/desktop\\_audio\\_capture](http://bit.ly/desktop_audio_capture) oder beim Hersteller. Es kann jedoch passieren, dass Geräte wie drahtlose Kopfhörer danach neu ausgewählt werden müssen. Außerdem funktioniert die bequeme Lautstärkeregelung per Tastatur nicht mehr, weil der Mac nicht ermitteln kann, worauf sich die bezieht. Ihr müsst also die Lautstärke direkt in der jeweiligen Software regeln.

## HDMI-Videoquellen

Während man OBS mit einer Intel-CPU und QuickSync auch ohne zusätzliche GPU recht gut betreiben kann, reicht das für anspruchsvolle Spiele nicht aus. Soweit diese auch für Konsolen verfügbar sind, können sie über HDMI genauso wie eine Kamera als Zuspieler dienen. Voraussetzung ist allerdings, dass sich der HDCP-Kopierschutz beim Spielen abschalten lässt wie z.B. bei Sonys Playstation 4. So belastet die Präsentation eines Spiels den Rechner nicht mehr als eine Kamera, und davon könnt ihr durchaus mehrere anschließen. Externe Webcams liefern ihr Signal per USB-Anschluss und sind in OBS unmittelbar verfügbar. Da aber Computer



Im Studiomodus zeigt OBS rechts das aktuelle Programm und links die Szene nach dem nächsten Schnitt oder der Blende.



Auch ein No-Name-Produkt macht eine gute Kamera zur besseren Webcam.

üblicherweise keinen HDMI-Eingang besitzen, brauchen sie für Geräte mit HDMI-Ausgang ein Interface.

Beliebt sind Interfaces von HDMI zu USB, sowohl als No-Name-Produkt ab etwa 13 Euro aus Fernost als auch von Anbietern wie Elgato mit dem Cam Link 4K für das Zehnfache. Beide verarbeiten auch Signale in 4K, genauer gesagt UHD, aber das billige Gerät reduziert diese auf HD, während das Produkt von Elgato sie bei 30 fps auch in voller Auflösung übertragen kann. Die Bildqualität war beim preisgünstigen Adapter nach der massiven Kompression nur um Nuancen schlechter als beim Elgato, sodass beim heutigen Stand der Bandbreiten das teure Produkt fürs Streaming kaum attraktiv ist.

Wir haben keine größere Anzahl solcher Billigprodukte getestet. Unser Exemplar war bei der Latenz kaum schlechter als der Elgato-Stick, aber andere Nutzer berichten von erheblichen Latenzen – da hilft nur Ausprobieren. Eine gute Fotokamera mit Videofunktionen oder ein brauchbarer Camcorder liefert jedenfalls mit beiden ein deutlich besseres Bild als gängige Webcams (vor allem die eingebauten), mal abgesehen von der teuren Oberklasse wie Logitechs Brio. Beide Sticks brauchen an einem Laptop meist eine USB-Verlängerung, da sie ziem-

lich klobig sind. Zusätzliche Software ist nicht nötig, aber der Ton muss bei USB separat als Quelle in OBS definiert werden.

## Kameras und Smartphones

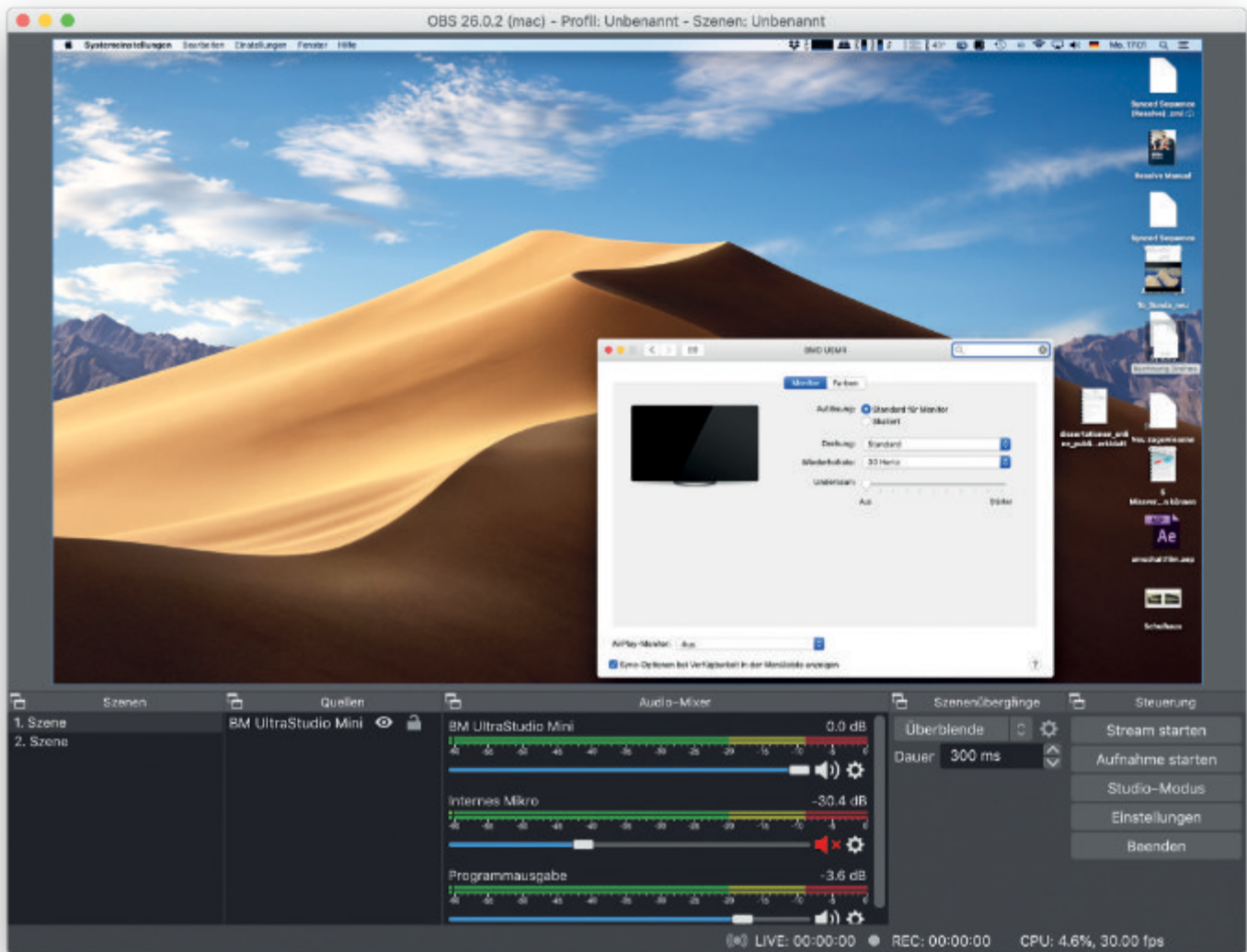
Eine Alternative bieten diverse Karten und Interfaces aus der Decklink-Serie von Blackmagic Design, die von OBS ebenfalls erkannt werden. Hier ist die Bildqualität mit einer hochwertigen Kamera untadelig, und neben HDMI wird sogar SDI aus Profigeräten unterstützt. Der UltraStudio Recorder 3G kostet weniger als der Elgato Cam Link und ist an jedem Computer per Thunderbolt 3 mit der kostenlosen Software Desktop Video nutzbar. Mit unserem älteren UltraStudio Mini Recorder wurde auch der Ton mit übergeben, aber das neuere Interface von BMD soll da noch Probleme bereiten. An sich kein großes Handicap, denn ein Mikrofon in der Kamera ist im Studio sowieso nicht optimal.

Die Übertragung per HDMI ist auch aus einem Computer möglich, auf dem z.B. ein leistungshungriges Spiel läuft, da heute fast jedes Gerät zumindest an der GPU einen solchen Ausgang bietet. Zwar macht hier bisweilen der Kopierschutz einen Strich durch die Rechnung, doch mit einem billigen, aktiven HDMI-Splitter aus China lässt sich meist

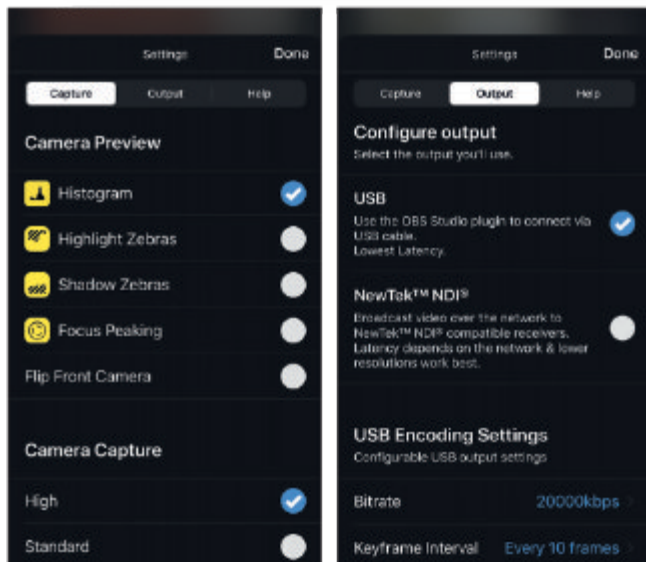
Abhilfe schaffen, wenn dort parallel ein Monitor angeschlossen wird.

Wer ein Smartphone oder Tablet mit guter Kamera besitzt, kann auch dieses als Quelle für OBS nutzen. Ein Beispiel ist die App EpocCam von Corsair im Vertrieb von Elgato, mit der ein iPhone oder iPad als Quelle für OBS dient. Die Version mit SD-Auflösung, allerdings mit Wasserzeichen und ohne Ton, ist sogar kostenlos und eignet sich zum Testen. Für HD mit Ton und erweiterten Einstellungen müsst ihr 9 Euro bezahlen. Auf dem Rechner (PC oder Mac) wird noch ein kostenloser Treiber installiert, dann erscheint das Bild mit etwas Latenz auch über W-Lan in OBS. Das ist sehr praktisch, wenn man in einer Live-Session mal schnell etwas in der Umgebung zeigen möchte, ohne Strippen ziehen zu müssen.

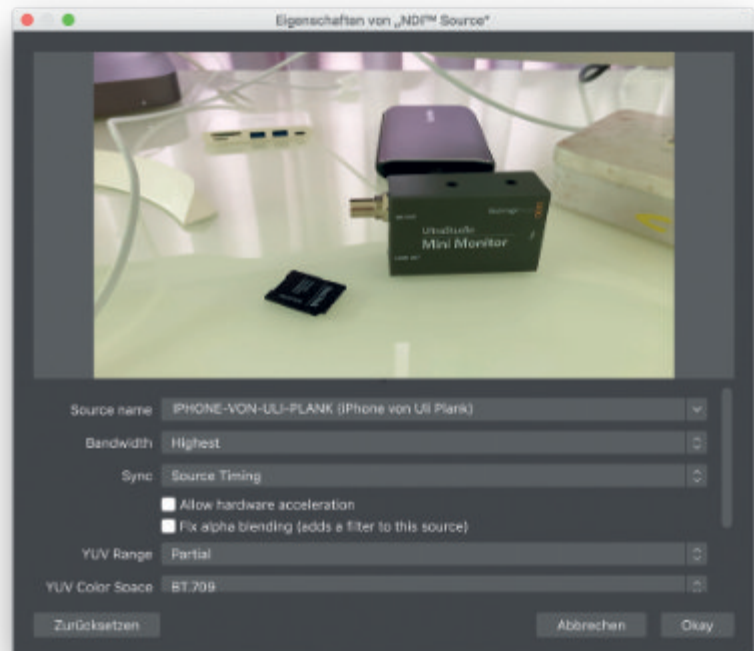
Eine noch bessere App für die Kameras in iOS-Geräten ist Camera for OBS Studio für 18 Euro. Hier werden alle manuellen Einstellungsmöglichkeiten wie bei einem professionellen Videogerät geboten und per USB-Kabel auch in 1080p mit sehr geringer Latenz übertragen. Auf dem Rechner muss auch hier noch ein Plug-in für OBS installiert werden (für PC oder Mac), dann erscheint unter der Bezeichnung „iOS Camera“ ein exzellentes Bild in OBS. Inzwischen kann zwar auch FiLMiC Pro einen Clean Feed per USB liefern,



Mit einem kleinen Trick können Computer als HDMI-Quelle dienen.



Die vielseitigste App für iPhone oder iPad als Quelle ist Camera for OBS Studio.

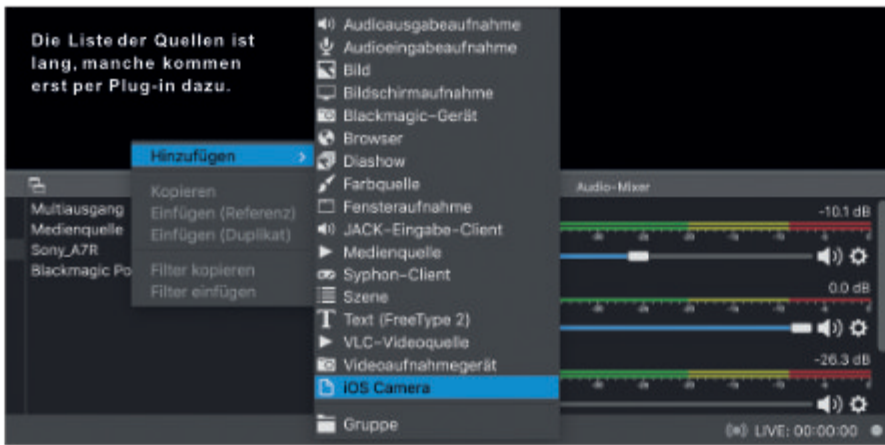


Per NDI geht's drahtlos, aber mit mehr Latenz und weniger Auflösung.

aber dann müssen alle Bedienungselemente ausgeblendet sein. Der Vorteil der o.g. App ist, dass auf dem Rechner nur das Bild erscheint, aber alle manuellen Einstellungen am Handy sichtbar bleiben. Außerdem ist im Prinzip ebenfalls eine drahtlose Übertragung möglich, dazu wird die NDI-Technologie ge-

nutzt. An sich ist das ein Protokoll aus dem Profibereich für diverse Geräte von NewTek zur drahtlosen Bild- und Tonübertragung, aber durch ein kostenloses Plug-in für OBS braucht man für diesen Einsatzzweck keine zusätzliche Hardware. Ob und wie gut das Ganze funktioniert, hängt allerdings stark

vom W-Lan und dem jeweiligen Router ab. Der Anbieter der App empfiehlt ein W-Lan mit 5 GHz und eine Reduktion der Auflösung auf 720p. In der Regel ist mit allen Apps die Übertragung per USB wesentlich besser, außerdem wird das iOS-Gerät bei dieser stromfressenden Nutzung gleich geladen.



## Bedienung von OBS

Das Programm ist zwar weitgehend eingedeutscht, aber das komplette Handbuch und viele Zusatzinformationen finden sich doch nur auf Englisch ([obsproject.com/wiki/OBS-Studio-Overview](https://obsproject.com/wiki/OBS-Studio-Overview)). Somit dürfte es sinnvoll sein, hier einen Überblick zu geben, auch wenn einige deutsche Anleitungen im Netz zu finden sind, insbesondere von Universitäten wie der Uni Hannover ([tinyurl.com/yxnurfzn](https://tinyurl.com/yxnurfzn)).

Zuerst muss man die Funktion von Szenen und Quellen verstehen. Szenen sind komplette Arrangements mit mehreren Quellen, deren Größe, Position und gegenseitiger Verdeckung im Bild sowie eventuellen Fil-

tern. Eine Szene ist vorab immer vorhanden, kann aber nach Belieben umbenannt werden. Weitere Szenen können jederzeit hinzugefügt werden und dienen komplexeren Abläufen in der Präsentation. In der Szene definiert man dann die Quellen, und davon gibt es eine beeindruckende Bandbreite. Die reicht vom gesamten Bildschirm, den Fenstern jeder beliebigen, laufenden Anwendung (auch wenn diese verdeckt ist) über Mediendateien bis zu externen Geräten.

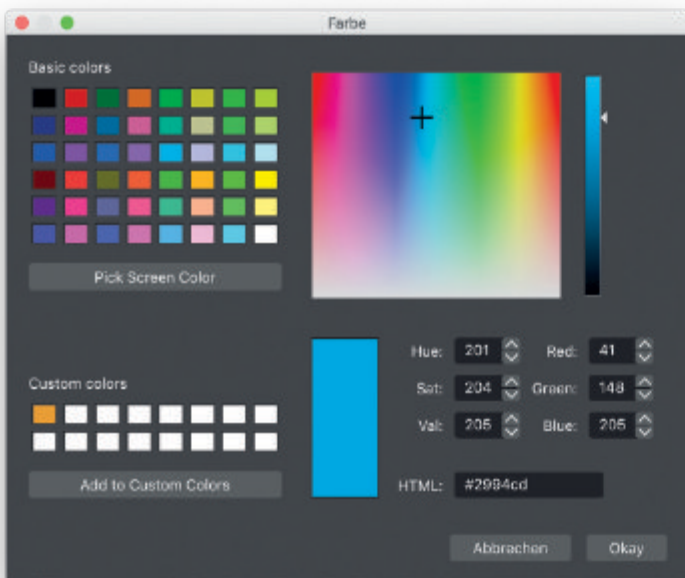
## Quellen

Eine Bildschirmaufnahme liefert den gesamten Bildschirm, während eine Fensteraufnahme die Bildausgabe praktisch jedes

aktiven, selbst noch so unbedeutenden Programms anbietet, jeder aktive Browser gehört selbstverständlich dazu. Unter „Browser“ kann man stattdessen direkt das Bild einer Internetadresse in die Szene holen, die Seite wird auf Wunsch bei Aktivierung der Szene aktualisiert. Weitere Bildquellen sind Mediendateien, die sich unter „Bild“ als Standbild, „Diaschau“ als Serie (z.B. aus einem ganzen Ordner) und „Medienquelle“ als Film einfügen lassen. Letztere erlauben automatische Abläufe und Endlosschleifen, eine Diaschau ist wahlweise per Tastatur steuerbar (ggf. mit Überblendungen).

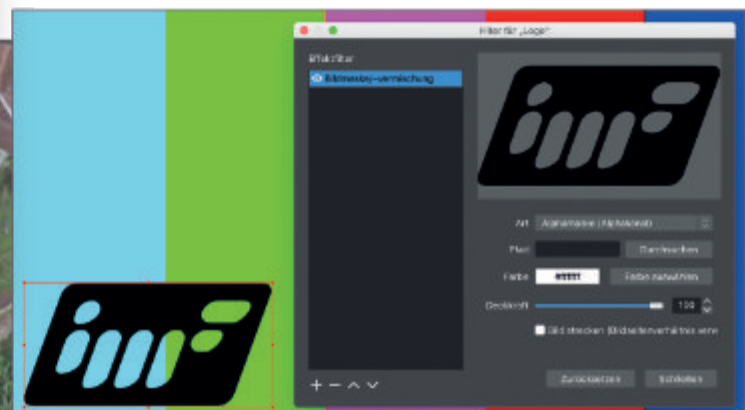
Per „VLC-Videoquelle“ lässt sich VLC zur Wiedergabe von Playlists oder von Formaten benutzen, die OBS nicht beherrscht, wie MXF und sogar ISO-Images, aber Interaktivität ist dabei nicht verfügbar (Näheres zu VLC in DP 06:20). Selbstverständlich generiert eine eventuelle Formatwandlung zusätzliche CPU-Last. „Farbquelle“ liefert eine einfarbige Fläche, wobei allerdings der Farbpicker auf dem Mac nicht richtig funktioniert und keine Farbe außerhalb des Palettenfensters auswählen kann. „Text“ liefert Beschriftungen per FreeType 2, bei Bedarf mit Kontur und Schlagschatten, Letztere sind aber nicht differenziert einstellbar. Neben direkter Eingabe können die Texte aus einer Datei stammen, es muss sich aber um eine reine Textdatei handeln. Mithilfe eines Filters lassen sich lange Texte vertikal oder horizontal scrollen.

Bildquellen verdecken einander von oben nach unten, wobei Alpha-Kanäle oder Bilder sich per Filter als Maske nutzen lassen. Skalierung, Position und Beschneidung können interaktiv justiert, aber auch bei den



Der Farbwähler auf dem Mac erlaubt kein Aufpicken außerhalb des Fensters.

Ein Logo per PNG-Datei? Kein Problem!





Im erweiterten Panel wird Mehrkanal-Routing für den Ton geboten.

„Eigenschaften“ unter „Transformation“ mit präzisen Werten angelegt werden. Die Benennung von Szenen und Quellen kann frei gewählt werden, ist aber in OBS global, sodass keine Namen doppelt benutzt werden dürfen. Übrigens lassen sich Szenen verschachteln, eine komplette Szene kann also als Bildquelle in einer anderen verwendet

werden. So lassen sich Elemente, die man immer wieder benutzen möchte, bequem an einer einzelnen Stelle ändern. Eine Szenensammlung ist exportierbar, es können auch Szenensammlungen aus anderen gängigen Streaming-Programmen importiert werden (JSON-Format).

Tonquellen sind neben den Videoquellen mit Ton auch separat als „Audioeingabeaufnahme“ (auf dem Mac per iShowU) oder als Datei verfügbar. AAC-Dateien sollten ihr zu MP4 umbenennen, als M4A werden sie nicht akzeptiert (per VLC schon). Für das interne



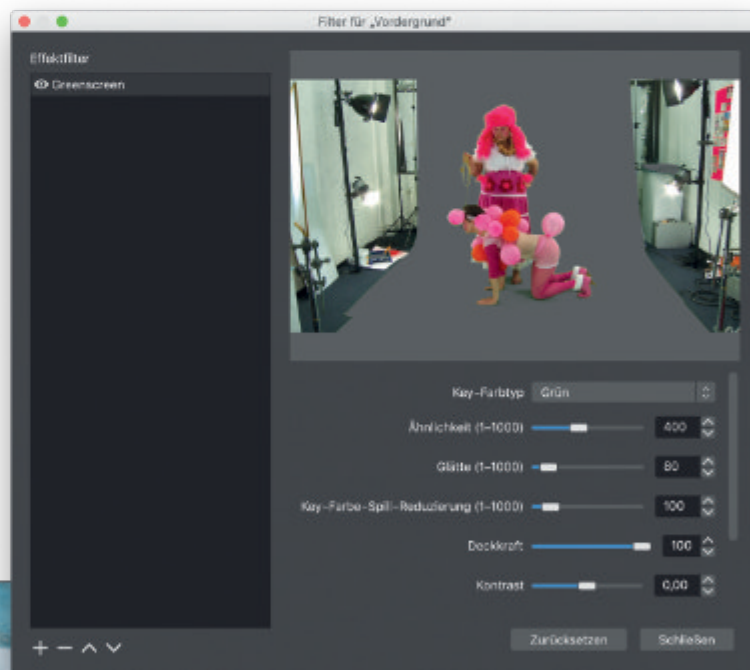
Bei VST-Filtern muss man deren GUI von OBS aus öffnen und wieder schließen, sonst hakt es.

Mikrofon und alle aktivierten Audioquellen stellt OBS einen Mixer mit Aussteuerungsanzeige bereit. Unter „Erweiterte Audioeigenschaften“ wird umfassendes Routing und

individueller Synchronisationsausgleich für die Quellen geboten. Im Mixer könnt ihr auch einzelne Quellen stumm schalten und Filter hinzufügen. Sicherlich einer der wichtigsten ist der Kompressor mit dem Sidechain-Ducking, das automatisch andere Spuren absenkt, wenn man seinen Kommentar einspricht.

## Filter

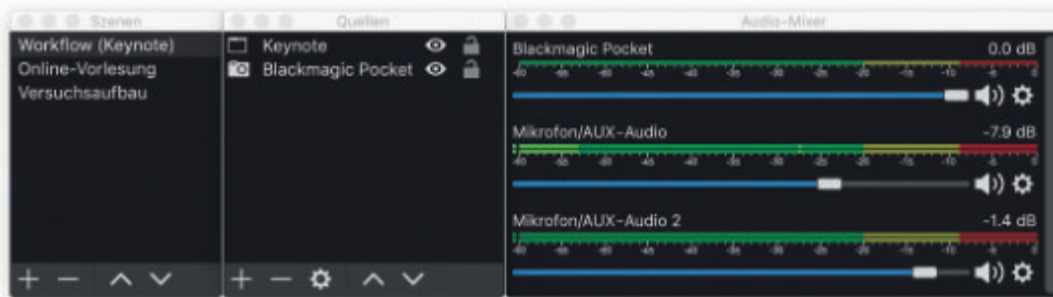
Allen Quellen könnt ihr je nach Medientyp Filter hinzufügen. Beim Ton sind das Kompressor (mit Ducking), Expander, Limiter,



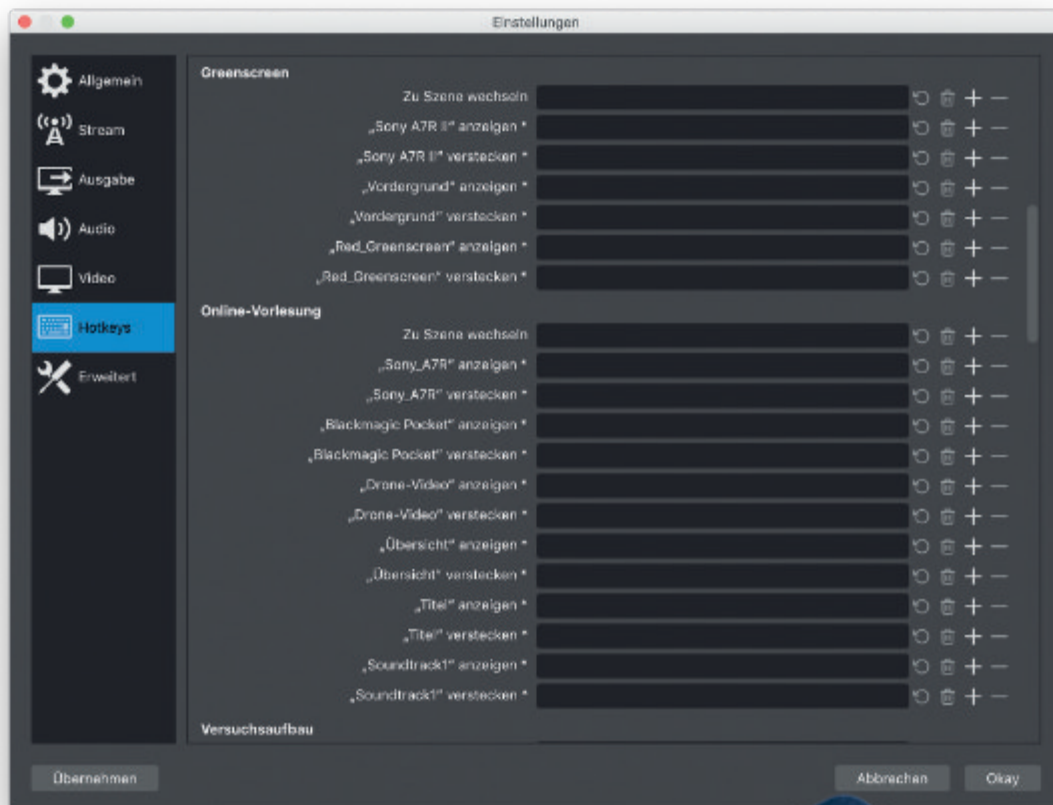
Beim Greenscreen kann die Garbage Mask gleich per Cropping erstellt werden.

Kein Profikeyer, aber mit drei Ebenen inklusive Live-Hintergrund klappt das in Echtzeit.





Keine Panik, wenn die üblichen Knöpfe fehlen – zurückschieben oder GUI-Reset.



Schnelle Bedienung bieten frei konfigurierbare Hotkeys oder besser noch ein Panel.

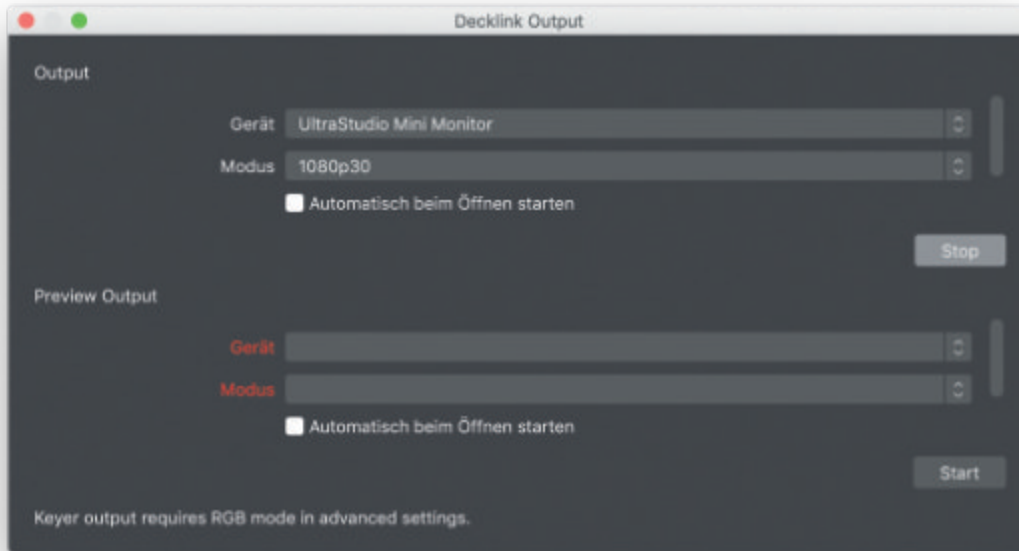
Verstärkung, Polaritätsumkehr, zwei Arten der Rauschunterdrückung mit unterschiedlicher CPU-Last und ein Noise Gate. Diese werden sehr gut im Wiki erklärt, bis auf die Rauschfilter, die keine weiteren Einstellungen bieten. Etliche VST-Filter der Version 2 werden unterstützt, aber bei Weitem nicht alle.

Immerhin liefen die hervorragenden Entstörungsfiler von iZotope (Version RX5) in unserem Test. Man darf nur nicht vergessen, die Schnittstelle von OBS auszuschließen, die Knöpfe oben im Einstellungsfenster funktionieren nämlich nicht. Auch die kostenlosen Plug-ins von Reaper (nur PC) sollten funktionieren, dort gibt es u.a. einen Equalizer und sogar einen Multi-band-Kompressor. Vorsicht mit der Prozesslast, die kann bei hochwertigen Audiofiltern erheblich zu Buche schlagen.

Unter den Bildfiltern sind sich Color Key und Chroma Keyrecht ähnlich, Letzterer hat



zusätzlich Spill Suppression. Manchmal ist die Eindeutigkeit etwas unkonventionell, hier z.B. mit „Key-Farbe-Spill-Reduzierung“. Sich selbst vor einem gut ausgeleuchteten Greenscreen ins Bild zu keyen, funktioniert ganz leidlich, aber die Qualität spezialisierter Software



Die Ausgabe auf einen externen Rekorder entlastet den Rechner –Stopp nicht vergessen!

darf man nicht erwarten. Ein Luminanz-Key wird auch geboten. Nur auf dem PC ermöglicht die Intel-RealSense-3D-Kamera eine Freistellung wie mit einem Greenscreen.

In OBS gibt's für das Bild noch Zeitverzögerung, Skalierung und Beschneidung. Letztere sind im Grunde eine Verdoppelung der Funktionen im Bildeditor. Sie erleichtern es aber, dieselbe Quelle in mehreren Szenen zu benutzen, denn Quellen sind mit ihren Filtern wiederverwendbar. Den Schärfefilter sollte man sehr vorsichtig dosieren, denn eine eventuelle Verstärkung des Bildrauschens verschlechtert bei der massiven Kompression für Streaming die Bildqualität. Mit der einfachen Farbkorrektur lässt sich auch eine miese Webcam einigermaßen aufhübschen. Außerdem unterstützt OBS seit Kurzem CUBE-3D-LUTs, sowohl mit 33 als auch mit 65 Stützpunkten, wie man sie in Resolve generieren kann.

In kleinen, abreißbaren Fenstern kann man Szenen oder Quellen umschalten und den Audiomischer steuern. Doch falls ihr euch wundert, warum man die Fenster nicht mit den üblichen Tasten wieder schließen kann: einfach an ihren Ursprungsort zurück-schieben, dann docken sie dort wieder an (es erscheint ein weißer Umriss). Auch der Befehl „GUI zurücksetzen“ (unter „Ansicht“ bei „Docks“) bringt alles in Ordnung. Sämtliche Bedienungsschritte lassen sich frei mit Tastaturkürzeln belegen. Auch Bedienpanels wie die Serie der Stream Decks von Elgato oder das Loupedeck CT sind hervorragend im OBS-Studiobetrieb einsetzbar.

## Sendungen vorproduzieren

Es ist ja ein offenes Geheimnis, dass im TV manches, was sich den Anschein einer Live-

Show geben möchte, vorab aufgenommen wurde. Das geht auch mit OBS. Es gibt nicht allein die Möglichkeit des Mitschneidens, also der Aufnahme des laufenden Streams in eine Datei mit identischer Qualität. Ihr könnt die Qualität der Aufnahme je nach Rechnerleistung auch wesentlich höher einstellen, als es die üblichen Streamingdienste vorsehen, das erscheint ebenfalls im erweiterten Ausgabemodus. Dort könnt ihr unter „Aufnahme“ eine wesentlich größere Datenrate und ggf. auch eine höhere Auflösung wählen. Den Ton solltet ihr auf die im Videosektor übliche Samplingrate von 48 kHz stellen.

Als Container bietet OBS von Hause aus MKV an (Matroska), der tatsächlich Vorteile bei einem Abbruch hat, weil die Aufnahme bis zu dem Zeitpunkt erhalten bleibt. Leider lesen einige Profiprogramme, darunter DaVinci Resolve, den Container nicht. Wer seine Aufnahmen damit schneiden möchte (Wer ist schon derart perfekt beim Sprechen?), kann die Aufnahme verlustfrei in einen kompatiblen Container wie MOV umverpacken, der Vorgang wird üblicherweise als „Re-wrap“ bezeichnet. OBS nennt es remuxen und bietet nur MP4 an.

Vor allem aber kann man die Kompression durch x264 auf eine höhere Qualität setzen: Es empfiehlt sich „medium“ oder allenfalls „slow“, denn mehr bringt kaum noch visuelle Vorteile, nur mehr Prozessorlast. Wir hatten keine Probleme, zwei Kameras und eine Filmeinspielung auf diese Weise mit einem Mittelklasserechner aufzuzeichnen. Allerdings war dabei die CPU schon zu über 60% ausgelastet, viel Leistung für andere Software blieb nicht.

Doch es gibt eine Alternative: OBS unterstützt auch bei der Ausgabe die gängigen Interfaces von BMD. Ihr könnt also das lau-

fende Bild und den Ton per HDMI oder SDI auf einen externen Rekorder schicken und so den Rechner ganz erheblich entlasten. Das funktionierte hier einwandfrei, jedoch solltet ihr vor dem Verlassen die Ausgabe wieder stoppen, sonst stürzt OBS ab. Im regulären Betrieb lief das Programm zuverlässig, nur beim Beenden gab es auch sonst gelegentlich Abstürze, wenn man einen Ablauf nicht beendet hatte oder eine Quelle zu früh abgeschaltet wurde.

## Kommentar

OBS kann hier für eine ganze Gruppe an ähnlichen Programmen stehen. Aber unserem Eindruck nach erobert sich diese Freeware als Online-Studio dank ihrer engagierten Entwicklergemeinschaft gerade eine Position, die mit der von VLC als Player verglichen werden kann.

Der Funktionsumfang reicht auch für komplexe Aufgaben, und das Programm lief, abgesehen von kleineren Macken, im Test zuverlässig und ließ auf modernen Rechnern genug Leistung für andere Aufgaben übrig. Besonders hervorzuheben ist die Flexibilität im Umgang mit externen Bild- und Tonquellen für höhere Qualität sowie bei der Zuspie-lung und Aufbereitung von Mediendateien.

Übrigens: Wenn ihr beruflich Zoom, Microsoft Teams oder ähnliche Konferenz-Software benutzen müssen, kann mit dem Plugin „OBS-VirtualCam“ die Ausgabe dorthin umgeleitet werden. »ei



Prof. Uli Plank lehrt digitale Kinematografie und Computeranimation und pendelt dafür zwischen Braunschweig, Ludwigs-burg und Bandung.