



Leidenschaft Fotografie – auf der Jagd nach der perfekten Momentaufnahme

Vom Knipsomaten zur Systemkamera: Was wofür?

▶▶▶ Seite 4

Vom Computerspiel zum E-Sport – die Favoriten

▶▶▶ Seite 20

Vom Mac auf die Boxen: Musik-Streaming

▶▶▶ Seite 23

Passion for Pictures

Liebe MUS-Mitglieder

Die beste Kamera ist immer jene, die man dabei hat. Und weil praktisch 100% der Bevölkerung ständig ein Smartphone mit Kamerafunktion dabei haben, wird bei

jeder passenden und weniger passenden Gelegenheit drauflos fotografiert, was das Zeug hält. Pausenlos ergiesst sich ein Tsunami von Selfies, «Food Porn» und dergleichen mehr in die sozialen Medien. Daneben finden sich jedoch auch etliche

Aufnahmen, die nicht nur narzisstischen Motiven entspringen, sondern aus Freude an der kreativen Auseinandersetzung mit dem Medium Fotografie entstanden sind. Solche Bilder können Emotionen wecken, Geschichten erzählen und andere Leute inspirieren, vermeintlich banale Dinge aus neuen Blickwinkeln zu betrachten.

* * *

Den Slogan «Passion for Pictures» (auf deutsch: Leidenschaft für Bilder) nutzte seinerzeit die ZEFA Zentrale Farbbild-Agentur GmbH. Vor der Übernahme durch den von Bill Gates gegründeten Konzern Corbis auf Ende 2004 war die ZEFA mit Hauptsitz in Düsseldorf Europas grösste Bildagentur und belegte weltweit Rang drei. Getty Images, der führende Global Player im Geschäft mit Archivfotos, ist ebenfalls in den USA beheimatet. Kurz nach dem Kauf begann Corbis bei der ZEFA Stellen zu streichen, und laut einem Artikel im Spiegel Nr. 7/2005 fürchtete Hans-Jörg Zwez, Chef der Agentur Mauritius, durch die Aufkäufe der US-Amerikaner eine «McDonaldisierung und Ausdünnung des Angebots». Die Globalisierung geht weiter: Anfang 2015 hat Adobe die Microstock-Bildagentur Fotolia aufgekauft und unter dem Label «Adobe Stock» als kostenpflichtige Option in die Creative Cloud integriert. Statt Passion for Pictures heisst es nun wohl eher Passion for Profit ...

* * *

Ungeachtet der mit harten Bandagen geführten Kämpfe um «Content» im Big Business bleiben Fotos im Einzelnen betrachtet etwas Persönliches und Subjektives. Die Person hinter der Kamera kann ihren Aufnahmen bewusst einen Stempel aufdrücken, sei es durch die Wahl der Motive oder mittels der bildlichen Umsetzung. In diesem Heft steht die Faszination der Fotografie im Vordergrund.

Herzlich
Euer MUSfalter-Redaktor
Eric A. Soder



Der einfachste Weg zum Ziel ist nicht immer auch der spannendste.

Foto: Eric A. Soder

«Mohawi» – schickt Apple die Mac-User jetzt in die Wüste?

Am 24. September hat Apple eine neue Version des Betriebssystems veröffentlicht: macOS Mojave 10.14. Welche Neuheiten bringt es, und welche Einschränkungen gibt es bei der Kompatibilität mit älteren Macs und vorhandener Software?

■ Eric A. Soder

Mit der Version 10.14.2, die am 5. Dezember erschienen ist, sind weitere «Kinderkrankheiten» behoben worden, und nun fragen sich vielleicht auch zurückhaltendere Nutzerinnen und Nutzer, ob es Zeit wird, den Sprung zu wagen.

Voraussetzungen

Für das Upgrade auf Mojave muss auf dem zu aktualisierenden Mac mindestens Mac OS X 10.8 «Mountain Lion» installiert sein; um Mojave von Grund auf neu zu installieren, kann man das Installationsprogramm aus dem App Store herunterladen und, statt es direkt auszuführen, z. B. einen startfähigen USB-Stick erstellen. Eine Anleitung dazu findet sich unter der Adresse:

support.apple.com/de-ch/HT201372

Die Anforderungen an die Hardware sind gestiegen. Im Vergleich zu macOS High Sierra werden einige ältere Macs von Mojave nicht mehr unterstützt. Details hierzu erfährt man über den Link zur Info-Seite von Apple im Kasten.

Stapel

Damit lassen sich chaotisch auf dem Schreibtisch verstreute Dateien nach Dateityp, letztem Zugriff oder Labels zu aufklappbaren Stapeln gruppieren.

Kamera-Übergabe

Dieses praktische Feature erlaubt es, ein iPhone oder iPad als direkt verbundene Kamera oder zum «Scannen» von Dokumenten zu verwenden.

Dunkelmodus

Über die Systemeinstellung *Allgemein* lässt sich nun das gesamte Design der Benutzeroberfläche auf dunkel umstellen, nicht nur die Menüleiste und das Dock. Das ist besonders augenschonend für Nachtarbeiter, ansonsten wohl aber vor allem Geschmackssache.

APFS

Das mit High Sierra eingeführte neue Dateisystem APFS, das für Flash-Speicher eine bessere Ausnutzung der Kapazität und schnelleres Kopieren bringt, unterstützt neu auch Fusion Drives.

Einschränkung bei Grafikkarten

Mojave setzt nun voll auf Metal für 3D-Grafik. Auf Macs ohne Metal-fähige GPU läuft Mojave nicht, es unterstützt aber externe Grafikprozessoren, sodass man gewisse Mac-Modelle damit nachrüsten und für Mojave fit machen kann.

Bald nur noch 64-Bit-Programme

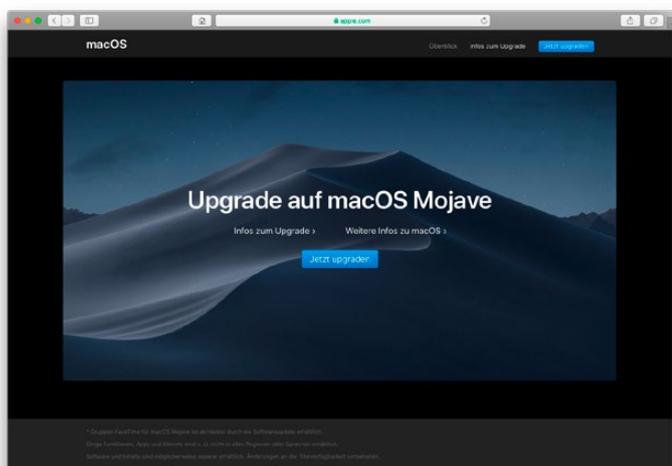
Laut Apple ist Mojave die letzte macOS-Version, die noch 32-Bit-Programme unterstützt (dazu zählen MS Word und Excel 2011, Illustrator und InDesign CS 5 u. v. m.). Bei High Sierra war das noch «ohne Kompromisse» gewährleistet, bei Mojave nun nicht mehr. Das heisst, bei alter Software können Leistungseinbußen oder andere Probleme auftreten. Selbst Photoshop CS 5, ein 64-Bit-Programm, soll beim Start abstürzen, wenn man nicht in den Systemeinstellungen unter *Sicherheit > Bedienungshilfen > Privatsphäre* dem Programm erlaubt, den Computer zu steuern.

Fazit

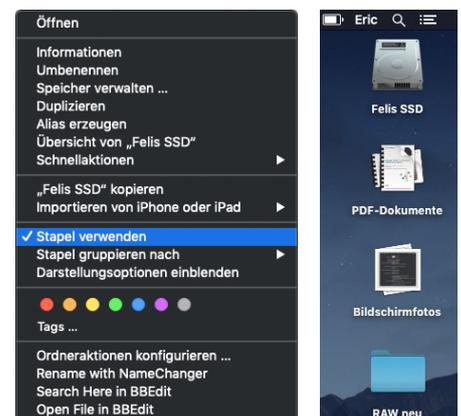
Die Neuerungen in macOS Mojave sind nicht weltbewegend, können in der Summe jedoch schon praktische Vorteile bringen, wenn die eingesetzte Hard- und Software halbwegs aktuell ist. Die verbesserte Sicherheit und Privatsphäre nützt Vielen, andere Dinge wie das Create ML Framework für maschinelles Lernen vermutlich nur Wenigen. ●

Weitere Infos

- www.apple.com/chde/macOS/mojave/
- techcrunch.com/2018/06/04/apples-create-ml-is-a-nice-feature-with-an-unclear-purpose/



Ein Bild mit Symbolgehalt: Kommen mit dem «Wüstentrip» düstere Zeiten auf einen zu?



Stapel schaffen Ordnung auf dem Desktop.



Fotos: vom jeweiligen Hersteller

Welche Kamera ist für welchen Zweck die Richtige?

Unzählige Kameras buhlen um die Gunst der Konsumenten. Wie findet man die für seine Zwecke und Ansprüche am besten geeignete Fotoausrüstung?

■ Eric A. Soder

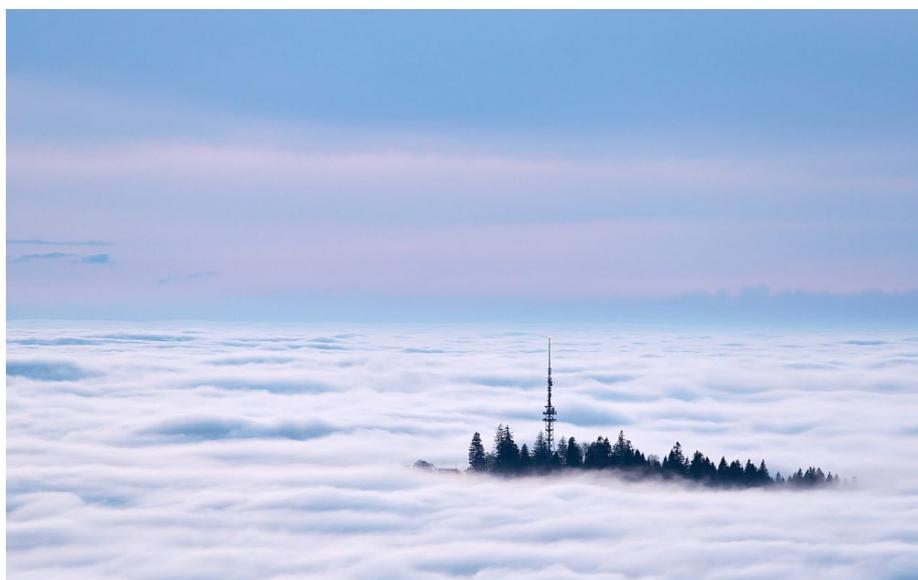
Zunächst kann man sich an einer groben Einteilung von Fotoapparaten in folgende Klassen orientieren:

- Kamerahandys
- Kompaktkameras
- Bridgekameras
- spiegellose Systemkameras
- Spiegelreflexkameras
- Fachkameras
- Sonderfälle: Action-, Panorama-, Wildkameras u. a.

Beim Abwägen der Vor- und Nachteile dieser verschiedenen Kameras lohnt sich ein paar Gedanken darüber, welche fotografischen Einsatzbereiche das Gerät denn abdecken soll und ob die Aus-

rüstung eine einmalige Anschaffung sein oder zukünftig noch weiter ausgebaut werden soll, zum Beispiel mit weiteren Objektiven, Blitzgeräten usw.

Je nach den Motiven, die man fotografieren möchte, ergeben sich bestimmte Anforderungen an die Ausrüstung. Weniger ist manchmal mehr. Viele



Abendstimmung, eingefangen mit Nikon Z 6 und Teleobjektiv 4/300 mm PF. Foto: E. Soder

Objektive zum Beispiel geben schwer zu schleppen, und wer dauernd zwischen den Linsen hin und her wechselt, riskiert dadurch, öfter mal den richtigen Moment für eine Aufnahme zu verpassen. Selbst bei Landschaftsfotos muss es manchmal schnell gehen, wenn das Licht stimmt. In solchen Augenblicken zahlt es sich aus, wenn man ohne langes Fummeln in der Fototasche die richtigen Gerätschaften zücken kann und sie routiniert zu bedienen weiss.

Mit der Zeit gehen

Die digitale Fototechnik entwickelt sich rasant weiter. Die Produktzyklen betragen selbst bei sehr teuren Profigeräten meist nur wenige Jahre, und die jeweils neuste Generation hat gegenüber den Vorgängern oft klare Vorteile zu bieten. Der Trend geht in Richtung höhere Auflösung, mehr Lichtempfindlichkeit, schnellere Datenverarbeitung und teilweise auch Reduktion von Grösse und Gewicht beziehungsweise erhöhte Mobilität und Vernetzung. Man braucht

gewiss nicht jeglichen Schnickschnack, doch erleichtern einem häufig benutzte Funktionen ab und an schon das Fotografieren. Umgekehrt kann es auf Dauer ziemlich nerven, wenn etwas Wichtiges fehlt oder qualitativ unzulänglich ist – zum Beispiel, wenn der Autofokus für Actionfotos zu langsam ist, wenn das Speichern von Serienbildern ewig dauert und dabei die Kamera blockiert oder wenn schon eine mässig hohe Empfindlichkeit zu starkem Bildrauschen führt. Wer viel mit Stativ und bei verwacklungskritischen Belichtungszeiten arbeitet, wird auch so eine vermeintlich exotische Funktion wie die Spiegelvorauslösung bei einer Spiegelreflexkamera schätzen lernen – oder gleich eine Systemkamera ohne Spiegel wählen.

Eingebautes Objektiv oder Wechselobjektive?

Smartphones, Kompakt- und Bridgekameras besitzen ein fest eingebautes Objektiv. Bei Handys ist es meist eines mit fester Brennweite; eine digitale Zoom-

funktion erlaubt zwar, einen engeren Bildausschnitt zu wählen, dabei nimmt die Bildqualität jedoch rasch ab, weil lediglich eine kleinere Anzahl Pixel des Aufnahmesensors durch Interpolation hochgerechnet wird.

Für Schnappschüsse mit leichtem Gepäck kann eine Handykamera bereits ganz nützlich sein, und gerade iPhones werden von Apple mit Software ausgestattet, die in vielen Situationen Bilder mit ansehnlichen Farben und erstaunlicher Schärfe liefert. Handys sind jedoch kaum zu empfehlen, wenn die bevorzugten Motive den Einsatz von starken Weitwinkel- oder Teleobjektiven erfordern. Hier bieten Kompakt- und Bridgekameras mit optischem Zoom mehr Möglichkeiten und zum Teil auch eine bessere Bildqualität, vor allem die Modelle mit einem grossen Sensor.

Ein eingebautes Objektiv hat unter anderem den Vorteil, dass kein Staub in die Kamera eindringen und den Sensor verschmutzen kann. Auf der anderen Seite ist es aber auch häufig ein Kom-



Der Zürichsee an einem diesigen Spätnachmittag. Aufnahme mit Sony a9, bei 100 mm leicht verdichtete Perspektive.

Foto: Eric A. Soder



Foto: Eric A. Soder

Bei schwachem Licht stossen Handykameras an ihre Grenzen; in den Bäumen fehlen Details, die Rauschunterdrückung erzeugt Artefakte.

Wie viel Auflösung ist sinnvoll?

Mehr Megapixel heisst mehr Bildqualität. Allerdings brauchen höher aufgelöste Fotos auch mehr Speicherplatz und mehr Rechenleistung in der Postproduktion, zudem dauert das Übertragen der Daten von der Kamera zum Rechner und von der Bearbeitung zur Ausgabe länger. Da ist die Frage berechtigt, wie viel Auflösung denn tatsächlich benötigt wird. Für die Bildqualität ist zudem auch die Grösse des Sensors bzw. der einzelnen Pixel entscheidend, dazu mehr in der rechten Spalte.

Bei 300 ppi für erstklassige Drucke im Tintenstrahl- oder Offsetverfahren genügen beim Seitenverhältnis 3:2 jeweils:

- 9–10 MP fürs Format DIN A4
- ~20 MP für A3 (ca. 45 × 30 cm)
- ~37 MP für A2 (ca. 63 × 42 cm)

Für gute Fine-Art-Prints reichen oft schon 150–180 ppi, sodass mittlere und hohe Sensor-Auflösungen riesige Posterformate erlauben, die wohl nur in den seltensten Fällen wirklich ausgenutzt werden.

promiss in Bezug auf die Lichtstärke und den Zoombereich.

Bei Kameras mit Wechselobjektiven hat man dagegen die Wahl, seine Ausrüstung ganz individuell den jeweiligen Erfordernissen anzupassen. Sei es mit einem starken Weitwinkel für Landschaftsfotos, einer lichtstarken Optik für Reportagezwecke auch bei schwacher Beleuchtung oder mit einem langen Teleobjektiv, wie es in der Sport- oder Tierfotografie oft gebraucht wird, um weiter entfernte Motive nah genug heranzuholen für eindruckliche Bilder.

Kleine Sensorkunde

Das Herzstück einer Digitalkamera ist ihr lichtempfindlicher Aufnahmesensor. Er besteht, von wenigen Ausnahmen abgesehen, aus einer Matrix quadratischer Pixel, die ihrerseits vier Subpixel enthalten: jeweils zwei grün-, ein rot- und ein blauempfindliches. Die Herstellerangabe, eine Kamera habe 20 Megapixel, bedeutet genau genommen, dass die Kamera 20 Millionen Subpixel hat; aus diesen werden durch Interpolieren 20 Mio. Pixel mit voller Farbinformation berechnet. Lediglich die Kameras von Sigma mit dreischichtigem Foveon-Sensor zeichnen tatsächlich für jedes einzelne Pixel die drei Farbkomponenten Rot, Grün und Blau auf.

Die Grösse der Pixel bzw. Subpixel ist massgebend für die Lichtempfindlichkeit und die Signalqualität des Sensorchips. Je grösser die Fläche, desto mehr Lichtquanten treffen bei gleicher Belichtung auf ein Pixel und umso geringer fällt das Rauschen im Signal aus.

Für Kamerasensoren haben sich vor allem folgende Formate etabliert:

- 36×24 mm: Kleinbild/Vollformat, das frühere Standardformat analoger Kameras für KB-Film, der gleich breit und am Rand gleich perforiert war wie 35 mm-Kinofilm.
- ca. 24×16 mm: APS-C, ein Format, das vor dem Durchbruch der digitalen Fotografie für analoge Kompaktkameras entwickelt worden war.
- 17,3×13 mm: (Micro) Four Thirds, dieses Format haben Panasonic und Olympus als neuen Standard speziell für Digitalkameras entwickelt.
- 13,2×8,8 mm: «1 Zoll», diese irreführende Angabe bezieht sich historisch auf die nutzbare Diagonale bei einer analogen 1-Zoll-Vakuumpöröhre.





Handys und Kompaktkameras nutzen zum Teil noch wesentlich kleinere Sensoren als 1 Zoll, Mittelformatkameras

und Digitalrückteile für Fachkameras noch grössere als das Kleinbildformat. Bei verschiedenen grossen Sensoren mit

Dämmerungsaufnahme mit der Olympus OM-D E-M1 Mark II und automatischem HDR-Modus. Unten links bei 1/3 der Bildbreite ist schwach ein Übergang zwischen den Teilbelichtungen zu sehen. Foto: E. Soder



Links die Schwarzweissumsetzung einer Nachtaufnahme bei ISO 800, Bl. 8, 25 s mit Nikon D5 und 1,8/20 mm. Foto: E. Soder Rechts die Canon EOS 5D Mark IV, eine sehr vielseitige Vollformat-Spiegelreflexkamera mit 30 Megapixel Auflösung. Foto: Canon



Aufnahme mit dem unten abgebildeten Objektiv, bearbeitetes RAW-Bild. Fotos: Eric Soder



Unbearbeitetes JPEG aus der Kamera (gleiches Bild wie links, beide Formate simultan).



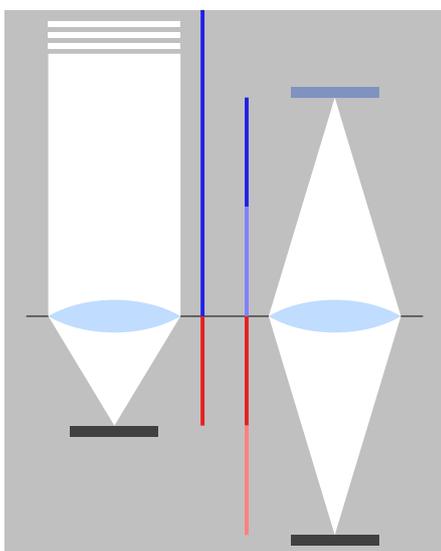
Sony a9 mit Super-Telezoom FE 100–400 mm F4,5–5,6 GM OSS aus der «G Master» Premiumserie; diese Objektive sind besonders gut korrigiert und liefern höchste Schärfe.



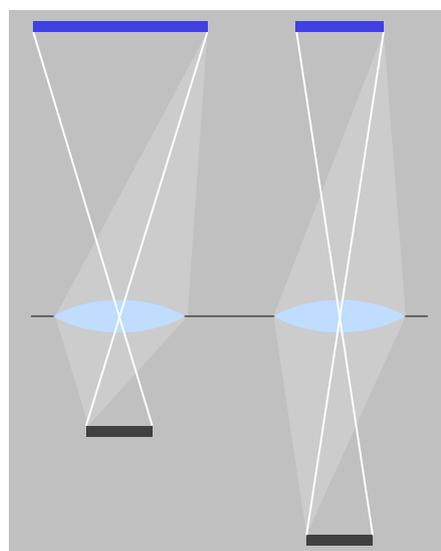
Bearbeitetes RAW



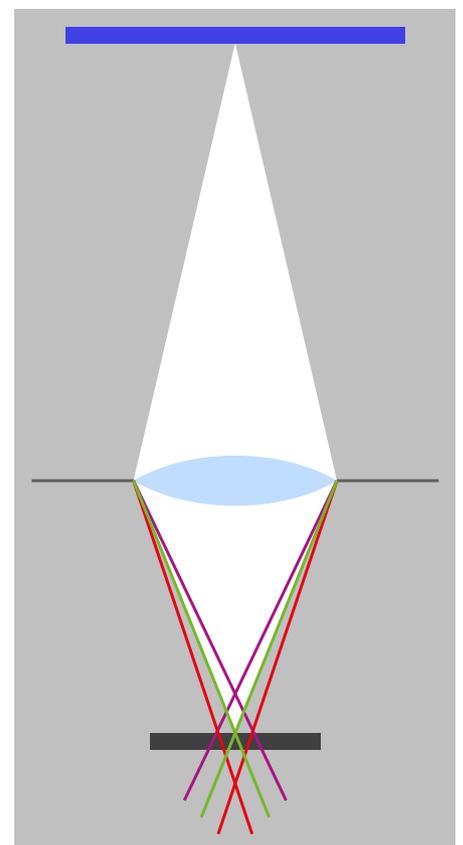
Kamera-JPEG



Links: Brennweite = Bildweite bei Unendlich
Rechts: Bildweite = Gegenstandsweite (= 2 f)



Kurze Brennweite = grosser Bildwinkel
Lange Brennweite = kleiner Bildwinkel



Objektiv mit Farbfehler: Die Bildweite unterscheidet sich je nach Wellenlänge des Lichts.

gleicher Anzahl Megapixel liefert der grössere Chip in der Regel eine bessere bis markant bessere Bildqualität, insbesondere hinsichtlich des Rauschens bei hohen Empfindlichkeitseinstellungen.

Was bedeutet der «Crop-Faktor»?

Um die Vergrößerung von Objektiven für unterschiedliche Sensorgrössen vergleichen zu können, wird die Brennweitenangabe häufig auf die Entsprechung im Kleinbildformat umgerechnet, weil sich darunter altgediente Fotografen aus der analogen Zeit besser vorstellen konnten, ob es sich nun um ein Weit-

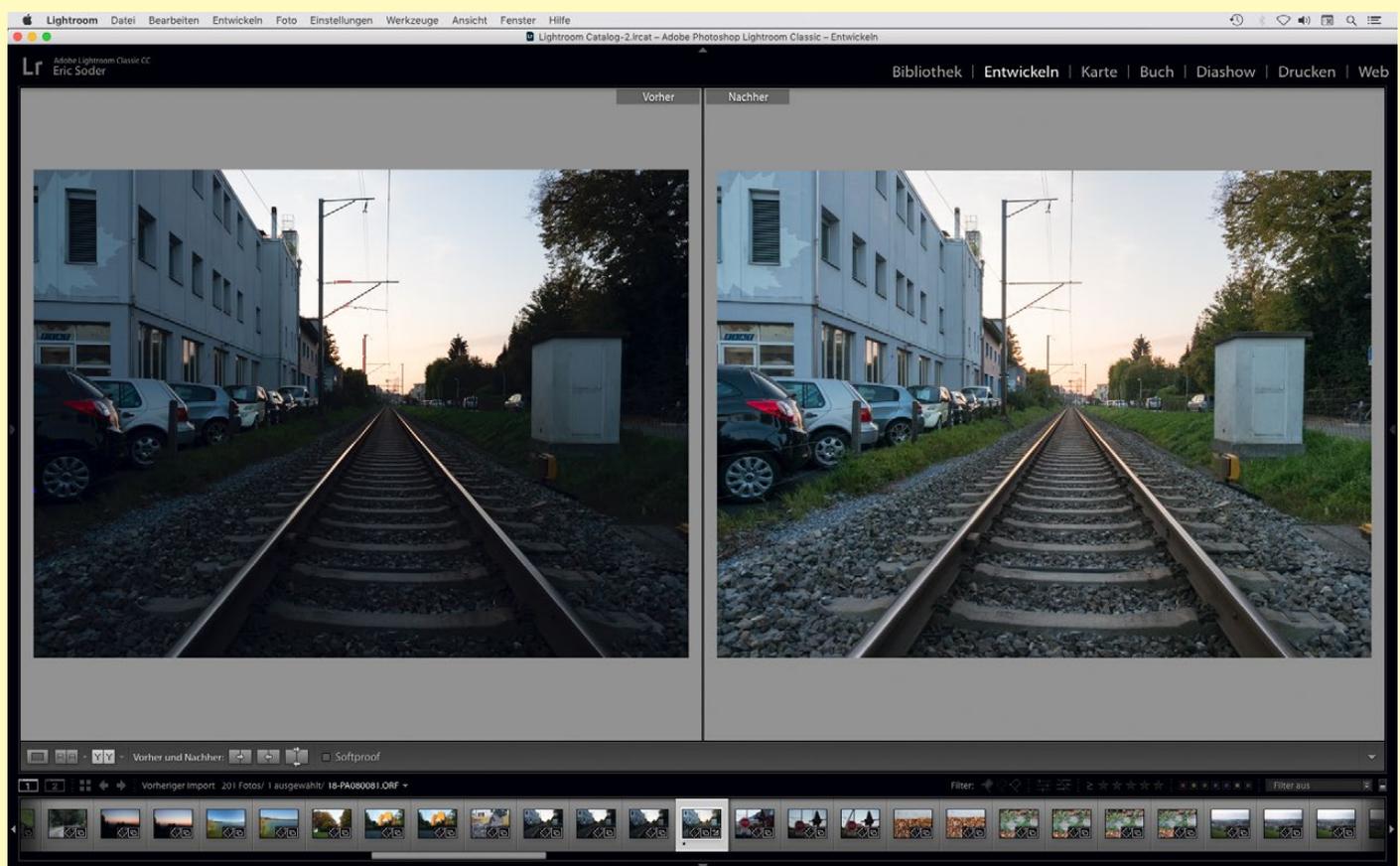
winkel-, ein Normal- oder ein Teleobjektiv handelt. Der Cropfaktor (bei den Sensorgrössen auf Seite 6 mit «CF» abgekürzt) gibt an, um wie viel länger die Brennweite ist, die auf einem Vollformatsensor den gleichen Bildausschnitt ergibt wie das Objektiv für den kleineren Sensor. Zum Beispiel haben APS-C-Spiegelreflexkameras von Canon den Cropfaktor 1,6; an einem solchen Gehäuse erzeugt ein 200-mm-Objektiv den gleichen Bildausschnitt bzw. Bildwinkel wie ein Objektiv mit 320 mm an einer Vollformatkamera. Das kann man sich zum Beispiel beim Fotogra-

fieren scheuer Tiere zunutze machen. An einer Micro-Four-Thirds-Kamera mit Cropfaktor 2 hat ein noch recht handliches 300-mm-Tele die gleiche Wirkung wie ein 600-mm-Supertele an einer KB-DSLR. So ein professionelles «Ofenrohr» von Canon oder Nikon kostet zudem weit über 10 000 Franken und erfordert aufgrund von Grösse und Gewicht in der Mehrzahl der Fälle ein stabiles Stativ, das noch mehr Volumen und Gewicht zu schleppen gibt. Auf einer Bergtour oder auf Reisen möchte man sich das nicht unbedingt antun, ausser man ist wirklich Profi oder von seinem Hob-

JPEG oder RAW?

Neben dem platzsparenden JPEG-Format können viele Kameras für höhere Ansprüche Fotos auch im Rohformat aufzeichnen (engl. *raw format*, kurz RAW). Dabei werden die Daten aus dem Sensor nach der A/D-Wandlung ohne weitere Bearbeitung und in der vollen Farbtiefe gespeichert, so dass die «Entwicklung» des Fotos nachträglich am Computer erfolgen kann, statt direkt in der Kamera. Dies erlaubt eine weitreichende Bearbeitung von Weissabgleich, Tonwerten und Farben praktisch ohne Verluste, solange die Aufnahme den Dynamikumfang des Sensors nicht überschreitet.

JPEGs lassen sich natürlich ebenfalls nachträglich bearbeiten, jedoch ist ihre Farbtiefe bereits auf 8 Bit pro Kanal reduziert, Weissabgleich, Schärfung und Rauschunterdrückung sind fest ins Bild eingerechnet. Deshalb bleibt viel weniger Spielraum, um feine Nuancen auszuarbeiten. Zudem kann die JPEG-Kompression kleinflächige Farbbereiche entsättigen, an Kanten oder in feinen Strukturen Artefakte erzeugen und in Helligkeits- oder Farbverläufen zu sichtbaren Stufen, so genannten Tonwertabrisen, führen. Das JPEG-Format eignet sich besonders, wenn es schnell gehen muss (z. B. bei der aktuellen Pressefotografie); das RAW-Format ist vorzuziehen, wenn die beste Qualität zählt.



Bei der RAW-Entwicklung lassen sich dank der hohen Farbtiefe im Bild z. B. Schatten noch sehr stark aufhellen (Olympus OM-D E-M1 Mark II).



Scharf mit Super-Tele aus der Hand dank Stabilisator: 1/25s, Bl. 11, ISO 800, Nikon D850 m. AF-S Nikkor 500 mm f/5,6E PF ED VR. Foto: E. Soder

by extrem begeistert. Mittlerweile liefern teils auch Kameras mit kleineren Sensoren als Vollformat schon eine so gute Bildqualität, dass sie immer mehr auch im professionellen Bereich eingesetzt werden.

Objektive und Abbildungsfehler

Das Objektiv ist das Auge der Kamera, und sein Bildwinkel sowie manchmal auch die Naheinstellgrenze bestimmen die praktischen Einsatzmöglichkeiten. Zwar gibt es Zoomobjektive mit variablem Bildwinkel, jedoch muss man bei diesen technisch bedingt umso mehr Kompromisse (etwa bei der Lichtstärke) eingehen, je grösser der Zoombereich ist. Ein häufiges Problem sind Farbfehler (chromatische Aberrationen, vgl. Grafik auf Seite 8). Ein Farbquerfehler äussert sich an Hell-Dunkel-Kanten in Form von Farbsäumen, die zu den Bildecken hin breiter werden. Das lässt sich per Software kompensieren, was in einigen Kameras automatisch passiert. Besser ist jedoch ein Objektiv mit apochromatischer Korrektur, das von Haus aus keine oder nur geringe Farbfehler hat. Hierzu verwenden Objektive für hohe Ansprüche teurere Sondergläser mit niedriger Dispersion, zum Beispiel Fluoritglas bei Teleobjektiven. Je nach Hersteller tragen solche Objektive eine Zusatzbezeichnung wie L, ED, SLD oder FL (für

extra-/super-low dispersion bzw. fluo-rite). Je weiter ein Objektiv von der Normalbrennweite (ungefähr die Diagonale des Sensorformats in mm bzw. 50 mm beim KB-Format) abweicht, umso mehr Aufwand erfordert eine gute Korrektur der Bildfehler, umso geringer fällt die Lichtstärke aus und umso höher tendiert der Preis. Wer also wenig investieren möchte und trotzdem Wert auf die Qualität legt, wird am ehesten bei Fest-

brennweiten im Normalbereich, vom mässigen Weitwinkel bis zum leichten Tele, oder bei Zooms mit eher kleinem Zoombereich fündig. Grosse Systeme wie jene von Canon, Nikon und Sony bieten die Wahl zwischen Modellen mit mehr Lichtstärke oder tieferem Preis.

Algorithmen statt Feinoptik

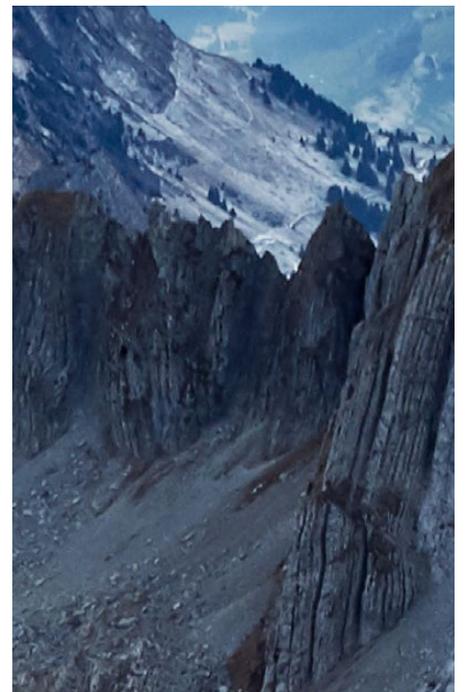
Qualität hat ihren Preis, richtig? Echte digitale Innovationen stellen die bis-



Die Light L16 Kamera nutzt gleichzeitig 16 Objektive und errechnet daraus 52 Megapixel.



herigen Erfahrungswerte infrage, denn mit Rechenaufwand lassen sich diverse Bildfehler auch nachträglich korrigieren, und mehr noch: Die Mathematik macht Dinge möglich, die über das hinaus gehen, was mit blosser Physik möglich ist. Die Firma Lytro hat 2011 eine so genannte Lichtfeldkamera herausgebracht, die nicht nur ein zweidimensionales Bild in der Sensorebene aufzeichnet, sondern gewissermassen ein dreidimensionales Vektorfeld, das die Richtung der einfallenden Lichtstrahlen erfasst. Mit dieser Information können die Schärfenebene sowie auch die Ausdehnung der Schärfentiefe im Bild nachträglich festgelegt werden. Dem Produkt sowie dem wesentlich teureren Nachfolgemodell war nur ein bescheidener kommerzieller Erfolg beschieden, und Lytro hat sich im März 2018 aus diesem Bereich zurückgezogen. Google soll allerdings etliche Mitarbeiter von Lytro übernommen haben; es wird gemunkelt, dass die Lichtfeldtechnologie eventuell in Smartphones Verwendung finden könnte.

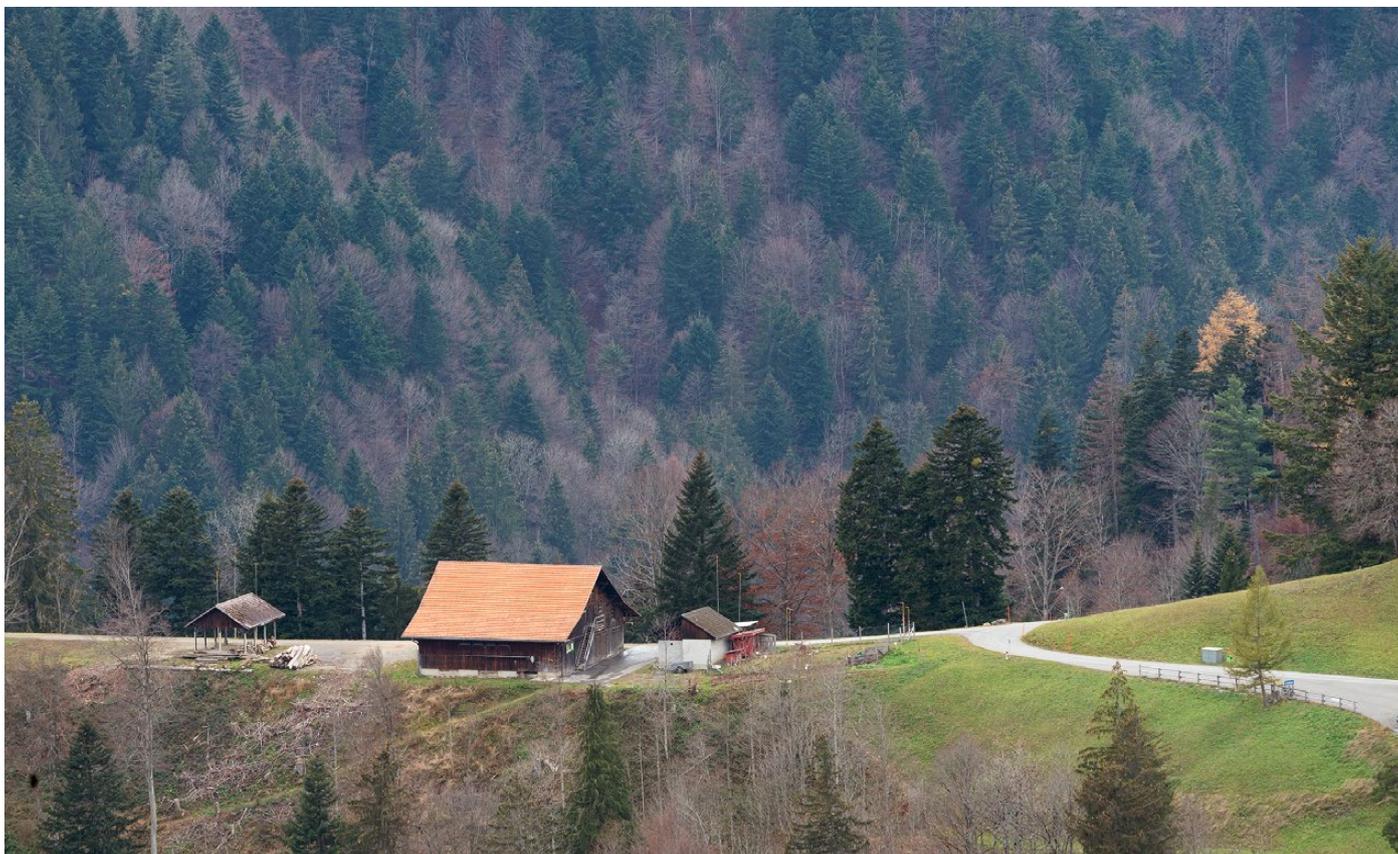


Drei verschiedene Ergebnisse aus demselben RAW-Foto mit der Nikon Z 6, bei ISO 100: oben eine monochrome Variante, unten Ausschnittvergrößerungen mit 150 ppi (das entspricht einer Bildgrösse von rund 102 × 68 cm), aus Lightroom und Capture One Pro mit unterschiedlichen Einstellungen für Rauschunterdrückung und Detailschärfe. Foto: Eric A. Soder

Google macht bei den Kamerahandys der Serie Pixel bereits regen Gebrauch von der enormen Prozessorleistung des Geräts und der Bildanalyse mit künstlicher Intelligenz. Zudem nimmt die Foto-App auch vor und nach dem Druck auf den Auslöser etliche weitere Bilder auf, aus denen der Algorithmus

das Beste herausucht, zum Beispiel das schärfste Bild einer Personengruppe, auf dem niemand blinzelt. Mit einem ähnlichen Trick, den Apple beim iPhone bestimmt ebenfalls nutzt, kann die Software die Schwächen des kleinen Sensors bei schwachem Licht oder hohem Kontrast abmildern. Statt einer einzel-

nen Belichtung werden rasch hintereinander mehrere mit unterschiedlichen Belichtungszeiten erfasst; die kürzeren Belichtungen sind weniger verwackelt und liefern deshalb mehr Details und schärfere Konturen, während die längeren Belichtungen rauschärmere Farbinformationen in den dunklen Be-



Sony a9 mit FE 100–400 mm F4,5–5,6 GM OSS bei 400 mm, 1/6 s, Blende 16, ISO 100, mit Stativ; ganze Bildbreite verkleinert. Foto: E. Soder



Ausschnitt mit 150 ppi: Bei ISO 100 liefert der Sensor beste Qualität.



Aufnahme bei ISO 51 200: viel Rauschen, weniger Farbe und Details.

reichen des Fotos beisteuern, sodass in der Kombination eine mitunter deutlich höhere Bildqualität erzielt werden kann als dies mit einer einzelnen Belichtung möglich wäre.

Noch radikaler ist der Ansatz der Light L16 Kamera: Diese verfügt von vornherein über ganze 16 Objektive mit drei unterschiedlichen Brennweiten, welche gleichzeitig zum Einsatz kommen. Das erlaubt der Kamera, ohne zeitlichen Versatz mehrere Schärfenebenen, Bildwinkel und Belichtungen zu erfassen, und



Nikon Z 6 mit AF-S Nikkor 600 mm 1:4E FL ED VR, 1/5000 s, Blende 11, ISO 51 200, Ausschnitt mit 150 ppi. Wegen der längeren Brennweite ist das Motiv 1,5-mal grösser abgebildet. Bei gleicher Pixelvergrößerung (ca. 102 cm Breite des ganzen Fotos mit 24 Megapixel wie bei den Ausschnitten nebenan) zeigt sich, dass die Z 6 bei dieser extrem hohen Empfindlichkeit im Vergleich zur a9 etwas weniger stark rauscht und eine leicht bessere Farbdifferenzierung erhalten kann, zum Beispiel im Gras, das weniger vergraut.

diese zusätzlichen Bildinformationen können auch für eine nachträgliche Bearbeitung des Fotos herangezogen werden. Daraus ergibt sich mehr Spielraum für die Interpretation und Gestaltung des Bildes – nicht ganz so dreidimensional wie bei einer Lichtfeldkamera, dafür mit einer markant höheren Auflösung feiner Details. Zumindest innerhalb des «Zoombereichs», für den die Kamera ausgelegt ist. Der grösste Bildwinkel ist fix begrenzt, und beim «Heranzoomen» eines Ausschnitts beginnt irgendwann die Auflösung nachzulassen, wenn die effektiv erfassten Pixel aller Einzelobjektive interpoliert werden müssen.

Vielseitige Systemkameras

Trotz aller Verbesserungen bei Smartphones und anderen kleinen, leichten Kameras gibt es nach wie vor Einsatzbereiche, für die sich eine digitale Spiegelreflexkamera oder eine spiegellose Kamera mit Wechselobjektiven und möglichst grossem Sensor empfiehlt. Zum Beispiel für die Sport- oder Tierfotografie, wo es häufig sehr schnell gehen muss, um Bewegungen im Bild einzufangen, wo extreme Brennweiten vom Fischaugenobjektiv bis zum Super-tele gefragt sind und wo auch bei sehr schwachem Licht noch hochwertige

Fotos entstehen sollen, was eine hohe Lichtstärke erfordert.

Die Spiegelreflexkameras haben eine lange Entwicklung durchlaufen und sind technisch ausgereift, zum Beispiel beim Phasen-Autofokus, der schnell und unabhängig vom Aufnahmesensor arbeitet. Der optische Sucher mit Mattscheibe hat den Vorteil, dass er auch bei ausgeschalteter Kamera oder im Standbymodus ein Bild anzeigt und viel weniger Strom verbraucht als ein elektronischer Sucher oder ein Display an der Kamerarückseite. Bei einer Profi-DSLR reicht eine Akkuladung oft für mehrere Tausend Aufnahmen; Kameras mit elektronischem Sucher oder Display werden dagegen meist von kleineren Akkus gespeist, die teils nur für wenige Hundert Fotos reichen. Alle Arten von Digitalkameras verbrauchen bei Langzeitbelichtungen viel Strom, und auch das Betrachten der Aufnahmen auf dem Kameradisplay leert den Akku schnell.

Spiegellose Kameras verwenden das Prinzip des Kontrast-Autofokus direkt auf dem Aufnahmechip; das hat den Vorteil, dass es keine Abweichungen durch einen schlecht justierten AF-Hilfsspiegel geben kann, jedoch kommen nicht alle spiegellosen Kameras die AF-Leistung guter DSLRs heran. ●

Weiterführende Links

- www.alpa.ch/de/
- www.androidcentral.com/google-pixel-3
- de.canon.ch
- fuji.ch/cameras/
- www.hasselblad.com/de-de/
- ch-de.leica-camera.com/
- light.co/camera
- linhof.com
- www.mamiyaleaf.com
- www.nikon.ch/de_CH
- novoflex.de
- www.olympus.ch/site/de/c/cameras/
- www.owy.ch/produkte/aufnahme.html (Sigma)
- www.panasonic.com/ch/de/
- www.phaseone.com/de-DE/Camera-Systems.aspx
- www.ricoh-imaging.ch
- sinar.swiss/de/
- www.sony.ch/de/electronics/cameras
- www.tamron.eu/ch_de/

Einzelne Textpassagen, Fotos und Grafiken in diesem Beitrag stammen aus der laufenden Artikelserie «Praxis-Wissen Fotografie» in der Zeitschrift «kreativ». Bisher erschienen sind die je 4-seitigen Teile:

1. Fotografieren statt knipsen (4/2017)
2. Kamertypen und Sensorgrössen (5/2017)
3. Objektive und ihre Eigenschaften (6/2017)
4. Abbildungsfehler und Speziallinsen (1/2018)
5. Grundlagen der Belichtung (2/2018)
6. Belichtung und Lichtempfindlichkeit (4/2018)
7. Klein, leicht und ohne Spiegel [Olympus OM-D E-M1 Mark II] (5/2018)

Als Nächstes werden voraussichtlich weitere getestete spiegellose Systemkameras und Objektive vorgestellt.

- www.kreativ-journal.com



Fotoarchiv und Bildbearbeitung

Was aus der Kamera kommt, mag für Viele schon das Endprodukt sein, speziell wenn im JPEG-Format fotografiert wird. RAW-Aufnahmen müssen hingegen noch «entwickelt» werden. Im Bildbearbeitungsprogramm gibt man Motiven den letzten Feinschliff oder verfremdet sie kreativ. Weitere Software hilft, die wachsende Zahl von Bildern zu verwalten und Motive leicht wieder zu finden.

■ Eric A. Soder

Apple hat bereits ins Betriebssystem mächtige Technologien eingebaut, die dem Umgang mit Bilddateien dienen. «Core Image» kann praktisch alle gängigen Bildformate interpretieren und darstellen – einschliesslich der Rohbilder aus Digitalkameras, sofern der Hersteller einen entsprechenden Codec zur Verfügung gestellt hat. Damit kann zum Beispiel das Programm Vorschau diese Bildformate anzeigen, ebenso Quick-Look. Man kann also im Finder eine Datei markieren, die Leertaste drücken,

und schon erscheint das Bild auf dem Monitor. Bei hoch aufgelösten RAW-Fotos kann das einen Moment dauern, bei kleineren JPEGs geht es sehr flott. Wählt man mehrere Bilder aus und klickt im Fenster aufs Symbol für den Vollbild-Modus, kann man sofort eine Diaschau laufen lassen. So weit so gut. Apple stellt periodisch Updates mit Unterstützung für neue Kameramodelle bereit, in der Regel allerdings nur für die aktuelle Version von macOS. Ein älteres System zeigt keine Fotos der neuen Kamera an.

Zu den Bordmitteln aus Cupertino gehört zur Zeit auch Fotos.app, ein Allzweckprogramm, mit dem man Bilder verwalten und bearbeiten kann. So wie vorher mit iPhoto und Aperture, die Apple nach einiger Zeit plötzlich eingestellt hat. Wer ein grosses Bildarchiv mit etwas transparenterer Dateiverwaltung anlegen möchte, ist deshalb vermutlich gut beraten, von Fotos.app die Finger zu lassen. Für den Hausgebrauch kann es jedoch durchaus genügen, und, falls gewünscht, soll die Synchronisation mit iCloud dem Vernehmen nach meistens

ihren Dienst tun. Für meine vielen Bilddaten nutze ich persönlich andere Software und nur lokale Speichermedien.

Finder-basierte Dateiverwaltung

Ordnungsliebende Menschen können sich ein Ablagesystem mit hierarchisch gegliederten Ordnern im Dateisystem ihres Rechners oder auf einem externen Speichermedium anlegen. Zum Beispiel chronologisch: Jahr – Monat – Woche/Tag. Oder nach Thema, Projekt, Kunde usw. Diese Struktur kann man dann mit einem Dateibrowser wie Graphicconverter, Adobe Bridge oder dergleichen durchsuchen, wenn man ein bestimmtes Bild braucht. Der Nachteil dieser Methode: Das Ordnungskriterium für die Ablage ist fix; wenn man einmal Fotos nach einem anderen Kriterium aus sucht, dann können sie in der gegebenen Hierarchie über unzählige Ordner verstreut sein.

Archivierung mittels Datenbank

Einen umfangreicheren Datenbestand bekommt man mit einem datenbank-



Mittels «Stitching» (dt. «Zusammennähen») kann man überlappende Einzelbilder zu einem Panoramafoto kombinieren. Das obige besteht aus sieben hoch aufgelösten Hochformatfotos und ist hier stark verkleinert abgedruckt. Foto: Eric A. Soder

gestützten Archivprogramm besser in den Griff. Da spielt die Art der Ordnerstruktur eher eine untergeordnete Rolle, weil in der Datenbank Metadaten wie das Aufnahmedatum, die benutzte Kamera und etwaig eingebettete GPS-Koordinaten automatisch erfasst werden und dann per Index-Suche blitzschnell wieder aufzufinden sind, selbst wenn der Datenträger mit den gesuchten Dateien ausgeschaltet oder gar nicht angeschlossen ist. Zudem lassen sich die Metadaten manuell oder mithilfe von Bilderkennungs-Algorithmen

(«künstliche Intelligenz» wie auch bei der Gesichtserkennung in Fotos.app) mit Schlagworten anreichern. So kann man verschiedene Kriterien und Hierarchien parallel nebeneinander nutzen. Zum Beispiel Schweiz > Graubünden > Prättigau; Freizeit > Schneeschuhwandern; Landschaft > Gebirge > Aussichtspunkt; Wald; Winter; Schnee; sonnig als Stichworte zum Panoramafoto oben.

Beim Archivieren ist es von Vorteil, wenn die Dateien eindeutige Namen tragen. Die meisten Digitalkameras geben den Fotos nach alter MS-DOS-Tra-

dition Dateinamen mit acht Zeichen vor dem Punkt, darunter einer vierstelligen Laufnummer, gemäss einem Schema wie «DSC_1234.jpg». Das wiederholt sich nach 9999 Aufnahmen, und dann ist es vorbei mit der Eindeutigkeit. Erst recht, wenn man mehr als eine Kamera benutzt oder diese wechselt. Dann empfiehlt es sich, die Dateien beim Kopieren von der Speicherkarte auf den Mac umzubenennen oder das Namensschema in der Kamera zu ändern.

Zu den Fotoprogrammen mit Datenbank zählen Produkte wie Capture One Pro von Phase One, Adobe Photoshop Lightroom (Classic) CC sowie Luminar von Skylum. Für Unternehmen gibt es auch server- und cloudbasierte Mehrplatzsysteme für *digital asset management* (DAM), zum Beispiel FotoStation von Fotoware und viele mehr.

RAW-Konverter

Die bekanntesten beiden Programme für die Entwicklung von RAW-Dateien sind wohl Lightroom und Capture One

Ein Bildbrowser, hier ein Fenster von Graphicconverter, zeigt typischerweise Miniaturen an, z. B. als Raster oder als Filmstreifen. Das markierte Foto erscheint zudem in einer grösseren Ansicht mit Detailinfos wie Dateigrösse, Auflösung, Speicherort oder EXIF-Metadaten.



Pro. Adobe bietet Lightroom Classic CC für den Desktop und Lightroom CC fürs Arbeiten in der Cloud (einschliesslich der Speicherung der Originaldateien, was zum Hochladen einen schnellen Internetanschluss erfordert) nur noch im Mietmodell an: als Foto-Abo zusammen mit dem Bildbearbeitungsprogramm Photoshop CC oder im Rahmen der kompletten Creative Cloud. Capture One Pro kann man dagegen wahlweise auch als Dauerlizenz erwerben.

Neben Adobe und Phase One buhlen noch weitere Anbieter um die Gunst der Fotografen. Das sind Open-Source-Projekte wie zum Beispiel Darktable und RawTherapee, aber auch Software-schmieden, die Bildbearbeitungsprogramme um den RAW-Import ergänzt oder eigene RAW-Konverter entwickelt haben. Auch Photoshop kann mit dem Modul Camera RAW, das in etwa mit der Engine von Lightroom identisch ist, Rohbilder konvertieren, wobei sich die Einstell- und Bearbeitungsmöglichkeiten ein wenig von Lightroom unterscheiden. Wer mit Photoshop vertraut ist und auf die Bildverwaltungsfunktionen von Lightroom verzichten kann, braucht beim Bearbeiten von RAW-Fotos nicht unbedingt zwischen den Programmen hin und her zu wechseln.

Nicht-destruktive Bearbeitung

Ein ganz wesentlicher Punkt bei der Optimierung von RAW-Fotos im Vergleich zur klassischen Bildbearbeitung besteht darin, dass die Bearbeitungsschritte zunächst lediglich als zusätzliche Metadaten aufgezeichnet, aber nicht in die Originaldatei hinein geschrieben werden. Somit bleibt das Rohbild mit den ursprünglich gewählten Kameraeinstellungen (z. B. dem automatischen Weissabgleich) in der Regel unangetastet. Ausnahmen gibt es bei Software von Kameraherstellern, etwa Nikon Capture NX-D; dieses Programm schreibt die Bearbeitungsschritte direkt wieder in die NEF-Datei, statt in eine Datenbank oder in ein XMP-Sidecar-File, wie es andere RAW-Konverter tun. Nimmt man in Capture NX-D Änderungen vor, können andere RAW-Konverter aus dem proprietären Format die ursprünglichen Kameraeinstellungen unter Umständen nicht mehr herauslesen. Die Bearbeitungsschritte selbst sind zwischen verschiedenen Programmen gewöhnlich nicht kompatibel, nur zwischen Light-

room und Photoshop kann das Camera RAW-Modul eine rohe Originaldatei mit zugehörigem XMP so importieren, wie sie in Lightroom bearbeitet wurde. Umgekehrt schreibt Camera RAW beim Öffnen einer RAW-Datei die gewählten Einstellungen in eine XMP-Zusatzdatei im gleichen Ordner, und Lightroom übernimmt sie, wenn dieses Bild samt XMP später in einen Katalog importiert wird.

Filter, Presets und KI

Während viele RAW-Konverter eine Fülle an Funktionen und Reglern besitzen, versuchen andere Hersteller, die Handhabung möglichst einfach zu gestalten. Da gibt es dann eine Auswahl vorgefertigter Einstellungen (Presets), die man anklicken kann, um eine Vorschau der Wirkung zu sehen. Per Regler kann man allenfalls noch die Stärke des Effekts dosieren und ihn dann anwenden. Ex hopp – was die Software genau mit dem Bild macht, dürfte die Zielgruppe solcher Programme weniger interessieren. Hauptsache, es geht schnell.

Noch weniger Interaktion mit dem Anwender erfordert Photolemur; hier lebt der uralte Werbespruch von Kodak wieder auf: "You push the button, we do the rest." Besser gesagt, die künstliche Intelligenz erledigt den Rest. Ganz nach dem amerikanischen Geschmack werden die Farbsättigung und die Schärfe kräftig erhöht, manchmal auch weit übers Ziel hinaus. Laut Werbung analysiert Photolemur jedes Bild einzeln, um es dann vollautomatisch zu korrigieren.

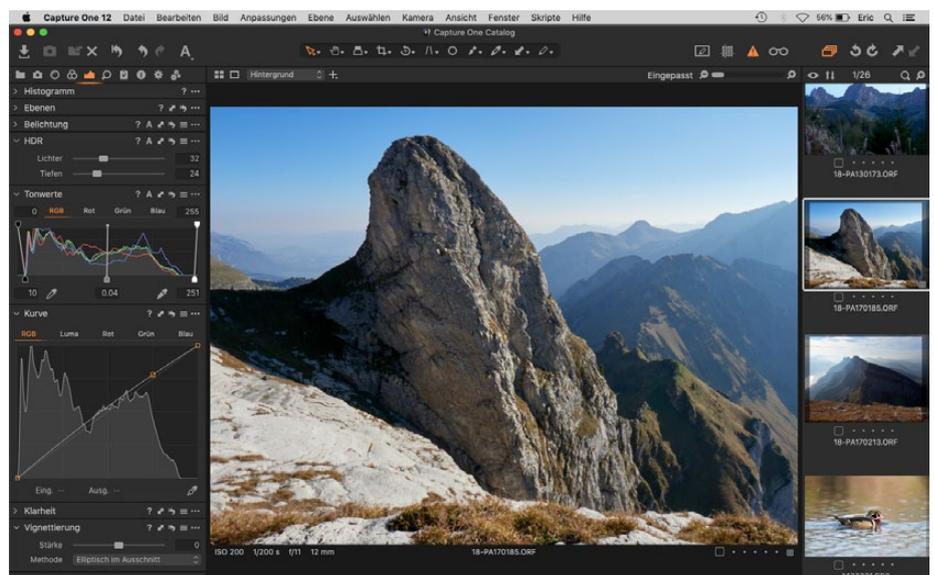
Tester berichten allerdings, dass die KI ihr eigenes Wirken nicht erkennt; wird ein bereits korrigiertes Bild einem weiteren Durchlauf unterzogen, kommt es jedes Mal noch bunter heraus, bis es in den Augen schmerzt ...

Eine subtilere Art, Fotos zu bearbeiten, bietet Exposure X4 von Alien Skin. Dieses Programm enthält nämlich eine Fülle von Filmsimulationen, die den Look analoger Foto imitieren. Einige Testberichte attestieren vor allem dem simulierten Filmkorn eine realistische Wirkung. Dafür fehlt der Software eine Korrektur der chromatischen Aberration; das kann bei gewissen Objektiven schon ein gewichtiger Nachteil sein.

Spezialfunktionen

Brauchte es für zusammengesetzte Panoramafotos früher Photoshop oder eine spezialisierte Software, beherrscht mittlerweile auch Lightroom das Stitching. Wegen der erforderlichen Korrekturen an den Einzelbildern (u. a. den Ausgleich von Vignettierung und Verzerrungen mittels passender Objektivprofile) ist es absolut sinnvoll, Rohbilder als Ausgangsdaten zu verwenden, statt bereits bearbeiteter (16-Bit-)TIFFs oder gar nur JPEGs.

Bei Aufnahmen mit sehr hohen Kontrasten – etwa einen Sonnenaufgang mit Vordergrund im Schatten oder eine Aufnahme eines Innenraums mit Blick aus dem Fenster – kann die HDR-Technik (*high dynamic range*) eine ausgeglichene Bildwirkung bringen. Dazu



Das Wichtigste bei der RAW-Entwicklung sind die Werkzeuge zur Steuerung der Tonwerte. Capture One Pro bietet Regler für Belichtung (und Kontrast), HDR (Lichter und Tiefen wiederherstellen), Tonwerte und eine Gradationskurve. Klarheit/Struktur steuern Detailkontraste.

werden mehrere unterschiedliche belichtete Aufnahmen zu einem Bild kombiniert und der zusammengestauchte globale Kontrast durch die Verstärkung des lokalen Kontrasts zwischen hellen und dunkleren Flächen ausgeglichen. Bei dieser Prozedur kann es zu sichtbaren hellen und dunklen Höfen um die Konturen zwischen kontrastierenden Flächen kommen oder zu unnatürlich wirkenden Farben, wenn man es mit der Stärke des Effekts übertreibt. Bei RAW-Dateien aus hochwertigen Kameras mit einem grossen Dynamikumfang genügt es häufig schon, die Lichter etwas abzudunkeln und die Schatten aufzuhellen, um ein Foto mit ausreichender Detailzeichnung zu erhalten (vgl. Screenshot aus Lightroom auf Seite 9).

Ähnlich funktioniert auch das «Focus Stacking»; hierbei rechnet die Software eine Serie von Einzelbildern, die schrittweise von vorn nach hinten fokussiert wurden, zu einem Foto mit erweiterter Schärfentiefe zusammen.

Retuschen und Composings

RAW-Konverter stellen primär Funktionen zur Bearbeitung des *ganzen* Bildes (globale Korrekturen) bereit, allenfalls erlauben sie auch die Entfernung von Flecken durch Staub auf dem Sensor oder einfache Masken, um flächige Bereiche separat zu bearbeiten. Steht dagegen die partielle Bearbeitung eines Fotos im Vordergrund, oder sollen Elemente aus mehreren Bildern zu einer Montage zusammengefügt werden, ist ein vollwertiges Bildbearbeitungsprogramm gefragt. Abgesehen von Photoshop CC kommen auch Apps ohne Abzwang infrage: zum Beispiel Photoshop Elements, Affinity Photo oder Gimp.

Die Bildbearbeitung ist ein sehr weites Feld; gute Resultate erfordern Fachwissen und Erfahrung. Für den Einstieg oder zum Nachschlagen gewisser Techniken (bis hin zu Haare freistellen oder Haut retuschieren bei Porträts) finden sich im Web nützliche Foren und Portale mit Tutorials und Videos. ●

Weiterführende Links

- www.adobe.com/ch_de
- affinity.serif.com/de/photo
- www.alienskin.com/exposure
- www.apple.com/de/macOS/photos
- www.com2publish.ch (div. Lernvideos zu Bildbearbeitung u. a.)
- www.darktable.org
- www.digikam.org
- www.gimp.org
- www.heliconsoft.com
- www.hilfdirelbst.ch (Forum zum Thema Publishing)
- www.lemkesoft.de/produkte/graphicconverter
- www.on1.com/products/photo-raw
- www.phaseone.com/de-DE
- photolemur.com/de
- rawtherapee.com
- skylum.com/de/aurorahdr
- skylum.com/de/luminar

Die Farben zwischen Monitor und Drucker im Griff haben

Wie prüft man die Farbwiedergabe digitaler Fotos? Man schaut sie am Monitor an oder druckt sie aus. Doch wie zuverlässig ist diese Ausgabe? Mit den physikalischen Eigenschaften der Geräte variiert das Ergebnis.

■ Eric A. Soder

Im Gegensatz zu einer Distanz oder einem Gewicht ist eine Farbe keine physikalische Grösse, die man ohne Weiteres

objektiv messen und in einer eindeutigen Masseinheit beziffern kann. Denn Farbe ist nicht bloss eine Objekteigenschaft, sondern auch eine Empfindung, die im Gehirn entsteht und schwer als mathematisches Modell abzubilden ist.

In einem Monitorpixel werden Anteile von rotem, grünem und blauem Licht gemischt; null in allen drei Kanälen ist schwarz, drei Mal das Maximum (255 bei 8 Bit Farbtiefe) ergibt Weiss. Beim Drucken funktioniert es umgekehrt:

Mit weissem Licht beleuchtetes Papier ist weiss. Mit der Druckfarbe Cyan wird der Anteil des roten Lichts reduziert, mit Magenta das grüne Licht, mit Gelb das blaue Licht und mit Schwarz alle Bestandteile des weissen Lichts gleichzeitig. Der maximale Farbauftrag im Druck ergibt das dunkelste Schwarz, das mit diesen Druckfarben auf dem gegebenen Papiertyp erreicht werden kann.

Der Teufel steckt nun wie so oft im Detail. Die Lichtfarbe (Hintergrundbe-



Verhaltene Farben können ein Stilmittel sein oder Folge eines zu kleinen Farbumfangs.



Das Farbmanagement hilft, eine realistische und druckbare Wiedergabe zu erhalten.



Zu viel des Guten: kitschiger Himmel, Glanz im Leitwerk weg, Farbkipper an Unterseite.

leuchtung eines TFT-Monitors oder Beleuchtung eines Drucks) beeinflusst die Farbwahrnehmung ebenso wie beim Monitor die jeweilige Filterwirkung der roten, grünen und blauen Subpixel auf die einzelnen Lichtwellenlängen oder beim Drucker jene der Farbstoffe für Cyan, Magenta und Gelb. Zudem unterscheiden sich meist auch die spektrale Farbzusammensetzung und die absolute Helligkeit von «Weiss» und «Schwarz» zwischen verschiedenen Bildschirmen oder zwischen verschiedenen Druckern – und erst recht zwischen einem Monitor und einem Drucker. Farbe ist also eine relative Angelegenheit, die vom jeweiligen Gerät abhängt.

Geräte mit einem Farbprofil «eichen»

Ein Farbprofil dient dazu, die Farbwiedergabe eines Geräts mit der Wahrnehmung unter Standardbedingungen (Normlicht) in Beziehung zu setzen. Das Farbmanagement (z. B. ColorSync von macOS) kann dann ein profiliertes Bild auf einem profilierten Gerät farbrichtig darstellen und die Abweichungen zwischen zwei profilierten Geräten verringern, so weit dies technisch möglich ist. Denn ein Foto kann auch Farben enthalten, die ein Monitor oder ein Drucker überhaupt nicht darstellen kann.

Viele Geräte enthalten ein generisches Farbprofil für das jeweilige Modell im Lieferumfang, und Drucker-/Papierhersteller bieten generische Profile für eine Kombination von Druckermodell und Papiersorte zum Download an. Für genauere Ergebnisse empfiehlt sich ein individuell gemessenes und periodisch erneuertes Profil. Dazu ist ein Messgerät erforderlich, etwa ein *i1 Display Pro* von X-Rite oder ein *Datacolor Spyder5* für Monitore. *Eizos ColorEdge*-Monitore haben teils einen eingebauten Sensor, *Epson* bietet zu einigen Druckern als Option «Spekro» ein *X-Rite ILS-30* an, mit dem sich ein Referenz-

chart nach dem Druck gleich noch automatisch messen lässt, um ein Farbprofil zu erzeugen. Bei Druckmedien mit optischen Aufhellern ist es wichtig, dass man zur Messung ein Spektrofotometer verwendet, das die Messbedingung «M1» beherrscht (mit einem definierten UV-Anteil in der Beleuchtung gemäss ISO 13655:2009). Dadurch wird die Fluoreszenz der optischen Aufheller angeregt und das vom Papier remittierte blaue Licht mitberücksichtigt. Ältere Messgeräte – zum Beispiel das *ILS-20* – erfüllen nur die Messbedingung «Mo» (ohne oder mit sehr geringem Anteil UV-Licht); dann werden die optischen Aufheller bei der Messung nicht angeregt, und die Drucke erscheinen dann bei der Betrachtung unter UV-haltigem Normlicht und bei Tageslicht blauer als korrekte Vergleichsdrucke auf Papieren ohne optische Aufheller.

Passt der Farbumfang des Monitors?

Die präziseste Farbdarstellung liefern hardwarekalibrierbare Monitore; diese unterstützen teils auch 10 Bit Farbtiefe pro Kanal. Wichtiger ist jedoch, dass der Farbraum (Gamut) des Monitors gross genug ist, um den Gamut von Digitalfotos und Ausgabevarianten möglichst vollständig darstellen zu können. Das trifft für den Arbeits- und Ausgabefarbraum sRGB eher zu als etwa für die grösseren Farbräume P3, AdobeRGB oder eciRGB. Ohne Wide-Gamut-Monitor kann man bei einem grossen und vermeintlich besseren Arbeitsfarbraum oft gar nicht erkennen, wie hoch die Farbsättigung in einem Bild tatsächlich ist. Wahrscheinlich ist das der Grund, weshalb einige Fotografen immer wieder mal schreiend bunte Bilddateien abliefern, die sich entweder so gar nicht drucken lassen oder aber auf Drucksystemen mit grossem Gamut eine grotesk übertriebene Farbigkeit ergeben. Repräsentativ können derart über-

sättigte Bilder ziemlich problematisch sein, weil beim automatischen «Zusammenstauchen» des viel zu grossen Farbumfangs durch den Druckertreiber oder im Workflow-System einer Druckerei leicht Zeichnungsverluste auftreten können; das heisst, Farbabstufungen, die am Monitor vielleicht noch erkennbar sind, gehen im Druck verloren und damit auch Details und Strukturen, die dann nur noch als einförmige Farbfläche ohne dreidimensionale Wirkung erscheinen. Bei kleinflächigen Bereichen im Bild fällt das vielleicht kaum auf, bei grösseren Farbflächen kann es hingegen sehr stören – zum Beispiel bei der Nahaufnahme einer Rosen- oder Mohnblüte, wenn die Blütenblätter flach und wie aus Papier oder Plastik ausgestanzt aussehen, weil die Rot- und Orangetöne ausserhalb des Druckergamuts liegen.

Um schon bei der Bildbearbeitung mögliche Probleme durch unterschiedliche Farbumfänge am Monitor und im Druck erkennen und beheben zu können, bietet manche Software Hilfestellungen wie eine Belichtungs- und/oder eine Farbumfangswarnung beziehungsweise eine farbverbindliche Druckvorschau («Softproof»). In Photoshop beispielsweise findet man im Menü *Ansicht* die Einstellungen *Farbproof* (Tastenkürzel Befehl+Y) und *Farbumfang-Warnung* (Tastenkürzel Umschalt+Befehl+Y) sowie *Proof einrichten* zur Konfiguration der Ausgabevorschau (standardmässig ist der CMYK-Arbeitsfarbraum gewählt, es kann aber unter anderem auch Farbenblindheit simuliert werden). ●



Professionelle Messgeräte zur Druckerprofilierung: links ein X-Rite i1 Pro 2 für Handbetrieb, rechts ein Konica Minolta FD-9 Autoscan Spectrophotometer. Fotos: jew. Hersteller

Weiterführende Links

- www.basiccolor.de
- studio.benq.com/de/series/sw-serie/
- www.com2print.ch
- www.datacolor.com/de/fotografie-design/
- www.eizo.ch/de/monitore/coloredge
- www.eizo.de/monitortest
- www.konicaminolta.eu/de/messgeraete/produkte/grafische-industrie.html
- www.nec-display-solutions.com/p/sv/de/home.xhtml
- polygrafix.ch/colormangement/monitor-farbwiedergabe.html
- xritephoto.com/products

Apple startet App-Entwicklungsprogramm zur Unterstützung von Unternehmerinnen

Das neue Entrepreneur Camp bietet umfangreichen Technologietransfer und vieles mehr speziell für weibliche App-Entwickler, die ein Unternehmen gegründet haben oder es führen.

■ Pressemitteilung Apple, 26.II.2018

Cupertino, Kalifornien – Apple hat heute den Start des neuen Entrepreneur Camps bekannt gegeben, eine einzigartige Initiative, die neue Möglichkeiten für Unternehmen mit dem Geschäftszweck App-Economy schaffen soll. Das Entrepreneur Camp adressiert durch umfangreichen Technologietransfer, spezielle Unterstützung und fortlaufendes Mentoring, ausschliesslich Unternehmen, die von Frauen besitzt oder geführt werden.

Um sich für das Programm zu qualifizieren, muss das sich bewerbende Unternehmen durch eine Frau gegründet, mitgegründet oder geführt sein, sowie mindestens eine Frau im Entwicklungsteam haben. Zusätzlich muss es entweder eine bereits funktionierende oder einen Prototyp einer App haben und bestrebt sein Apple-Technologien bei der Entwicklung einzusetzen. Ab sofort kann man sich für die Pilotveranstaltung des Programms, die im Januar 2019 beginnt, bewerben.

«Apple setzt sich dafür ein, dass mehr Frauen Führungspositionen im gesamten Technologiesektor und darüber hinaus übernehmen», sagt Tim Cook, CEO von Apple. «Wir sind stolz darauf mit dem neuen Apple Entrepreneur Camp dazu beizutragen, weibliche Führungspositionen in der App-Entwicklungscommunity zu fördern. Und wir werden sowohl durch die unglaubliche Arbeit inspiriert, die bereits geleistet wurde, als auch von all den Projekten, die sicher noch kommen werden.»

«Das ist ein wirklich bedeutsames Programm», sagt Gina Bianchini, Investorin, Gründerin und CEO von Mighty Networks. «Das neue Entrepreneur Camp zeigt, dass Apple seine Expertise in eine andere, reichhaltigere, vielfältigere Palette von App-Entwicklern und Produktexperten



Die Sessions des Entrepreneur Camps finden einmal im Quartal statt. Fotos: Apple

investieren will – und das ist eine grosse Sache für die gesamte Branche.»

Das Entrepreneur Camp wird vierteljährlich Sessions abhalten, bei denen jeweils eine Gruppe von 20 App-Unternehmen teilnehmen wird. An der Pilotveranstaltung werden zehn Unternehmen teilnehmen.

Nach Annahme der Bewerbung hat jedes Unternehmen die Möglichkeit, drei Teilnehmer für ein zweiwöchiges, umfangreiches Programm auf den Apple Campus nach Cupertino, Kalifornien, zu schicken. Das Programm beinhaltet Unterstützung durch Apple-Ingenieure einschliesslich der Hilfe bei individuell programmierten Code-Zeilen, Sessions zu App-Design, Technologien und App Store Marketing sowie laufende Beratung und Unterstützung durch einen Vertreter des Apple Developer Teams. Jedes teilnehmende Unternehmen erhält ausserdem zwei Tickets für die WWDC im Folgejahr.

Unternehmerinnen stehen weiterhin vor Herausforderungen bei Finanzierung, Schulung und Unterstützung durch die Venture Capital-Landschaft – in 2017 haben

Unternehmerinnen Finanzmittel in Höhe von 1,9 Milliarden Dollar erhalten; männliche Kollegen haben im Vergleich dazu 83,1 Milliarden Dollar erhalten. Trotz solcher Hindernisse wachsen Unternehmen im Besitz von Frauen mehr als doppelt so schnell wie der US-Bundesdurchschnitt, wobei frauengeführte Technologie-Startups eine um 35 Prozent höhere Investitionsrendite erzielen als solche, die von Männern geführt werden.

Weitere Informationen zum Apple Entrepreneur Camp oder zur Bewerbung findet man unter developer.apple.com/entrepreneur-camp.



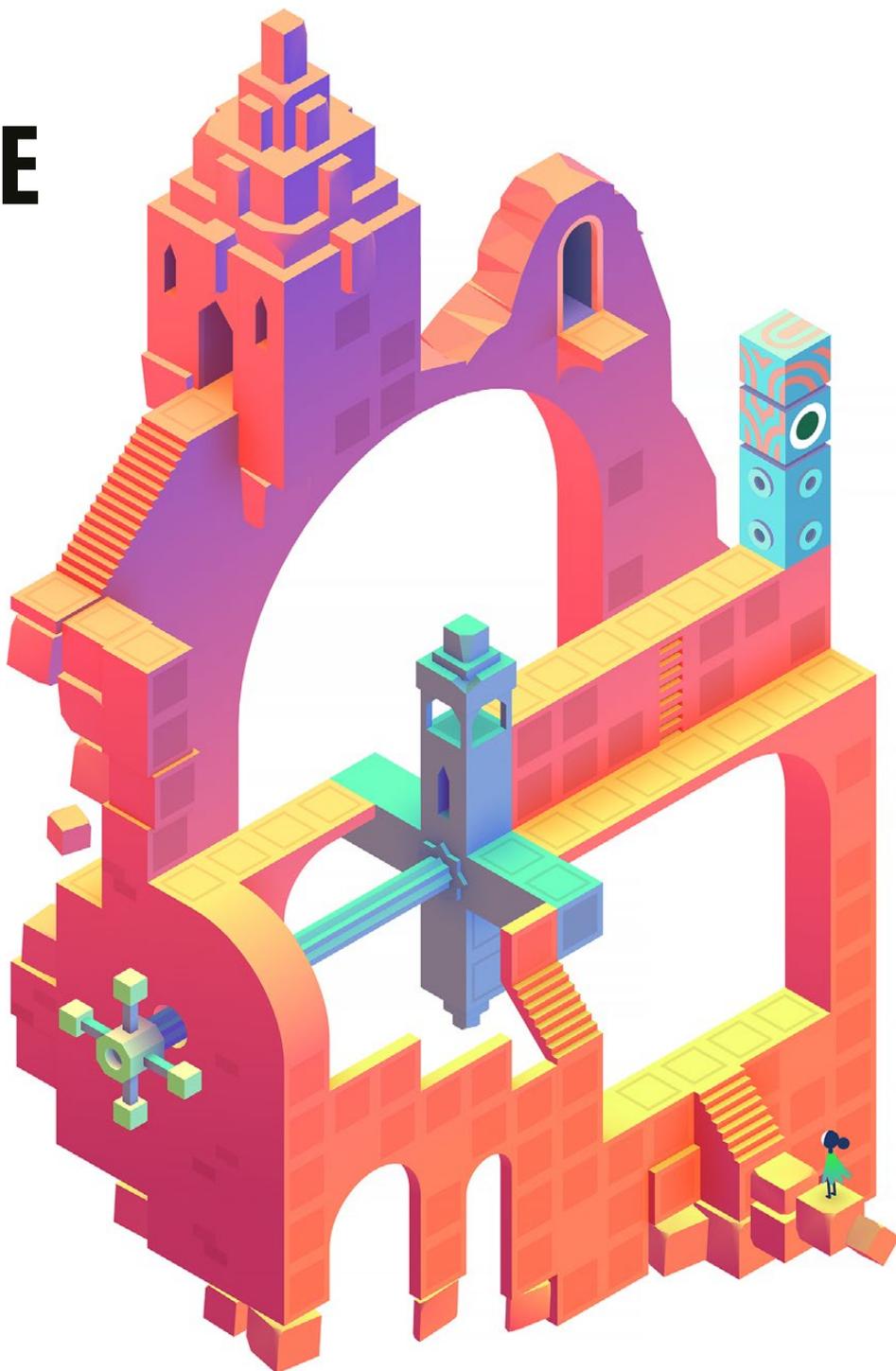
Das grosse E

Das Gamen ist sehr beliebt, bei Kindern, Jugendlichen und sogar bei manchen Erwachsenen. Es existieren zeitlos gute Spiele-Apps – auch für die Weihnachtszeit.

■ Graziano Orsi

Der Buchstabe E gewinnt zunehmend an Bedeutung. Man denke etwa an die E-Bikes. Die Zweiradindustrie profitiert vom Boom der mit Elektromotoren ausgestatteten Fahrräder. Auch in einem anderen Bereich hat sich das grosse E ausgebreitet: im Sport. Und was hat das mit dem Hauptthema Gamen zu tun? Die Antwort folgt sofort. Auf den ersten Blick ist es nämlich seltsam, dass Elektronik mit Sport in Verbindung gebracht werden kann. Tatsächlich existieren noch keine Leiterplatten in Fussballschuhen. Aber: E-Sport breitet sich aus. Der Beweis: Es gibt bereits Weltmeisterschaften, die den E-Sport ins Zentrum rücken. Und in der Schweiz existiert auch bereits ein e-Sport Verband.

Das Spielen ist ein beliebter digitaler Trend. Die JAMES-Studien weisen darauf hin. JAMES steht für Jugend, Aktivitäten, Medien – Erhebung Schweiz und wird alle zwei Jahre repräsentativ durchgeführt. Es werden jeweils über 1000 Jugendliche im Alter von 12 bis 19 Jahren aus den drei grossen Sprachre-



Die Game-Welt besteht aus Fantasie.

Die optischen Illusionen sind einzigartig.

gionen der Schweiz befragt. Und wenn die Lehrkraft in der letzten Schulstunde am Freitag die folgende Frage stellt: Was werdet ihr am Wochenende unternehmen? Dann lautet die Antwort mit hoher Wahrscheinlichkeit: «Wir gamen.» Im Durchschnitt sind die Jugendlichen 3 Stunden und 40 Minuten online am Weekend (JAMES-Studie, 2016). Und da kann es schon vorkommen, dass es von Zeit zu Zeit kracht – im wahrsten Sinne des Wortes. Denn beim Spielen von Shooter-Games entstehen nicht selten auch Konflikte mit den Eltern.

Im Zentrum dieses Artikels stehen jedoch nicht Strategien für die Konfliktbe-

wältigung sondern eine kurze Liste mit zeitlos guten Spiele-Apps. Diese Games werden hoffentlich die guten Brettspiele nicht verdrängen, aber sie sind eine valable Alternative zum Feiertagsfernsehen. Wie ist die Liste entstanden? Als Basis dienten mir drei Spiellisten-Beiträge: 1. Spiegel Online beschrieb 30 zeitlos gute Spiele-Apps. Welt Online stellte die besten Spiele-Apps für iOS und Android vor. Und am Schluss las ich auch einen Online-Beitrag des New-York-Magazins, der 21 Smartphone-Games vorstellte. Aufgrund von Mehrfachnennungen in den erwähnten Beiträgen, interessanten Beschreibungen und per-

sönlichen Vorlieben ist diese Short-List entstanden, die weder Super Mario Run noch Pokemon Go enthält, da alle folgenden Game-Apps ohne Internetverbindung funktionieren.

Ein optisches Highlight

Ein stimmungsvolles und grafisch einzigartiges Spiel ist mit Bestimmtheit: Monument Valley II. Der Vorläufer gewann den Apple Design Award 2014 und war Spiel des Jahres im gleichen Jahr. Die geometrische Phantasiewelt ist auch im zweiten Spiel unübertreffbar. Weiterführende Informationen über Spieldramaturgie, Preise und technische Anforderungen erhalten die interessierten Leserinnen und Leser über die Links im Kasten. Puzzle-Game-Fans, die optische Illusionen lieben, werden sicherlich auch Spass haben an Dream Machine. Das Game-Portal toucharcade.com weist in einem Beitrag darauf hin, dass es sich nicht um einen Klon von Monument Valley handelt.

Wer hingegen die ästhetische Einfachheit liebt und nicht mehr als einen Daumen benützen will, um ein Spiel zu starten, kann auf Stack zurückgreifen. Wie beim alten Klassiker Tetris geht es um Bauklötze. Sie müssen möglichst exakt übereinander liegen, um weiter spielen zu können und den eigenen Rekord zu brechen. Wer die Werbeeinblendungen verhindern will, muss zwei Franken bezahlen.

Und nun kommt natürlich die wichtigste Nebenbeschäftigung der Welt:

Aphorismen – Spiele

«Menschen hören nicht auf zu spielen, weil sie alt werden, sie werden alt, weil sie aufhören zu spielen!»

Oliver Wendell Holmes (1809–1894), US-amerikanischer Arzt und Essayist.

«Der Mensch spielt nur, wo er in voller Bedeutung des Wortes Mensch ist, und er ist nur da ganz Mensch, wo er spielt.»

Friedrich von Schiller (1759–1805), deutscher Dichter, Philosoph; gilt als einer der bedeutendsten deutschsprachigen Dramatiker und Lyriker.

«Beim Spiel kann man einen Menschen in einer Stunde besser kennenlernen als im Gespräch in einem Jahr.»

Platon (427–348 v. Chr.), griechischer Philosoph, Begründer der abendländischen Philosophie.

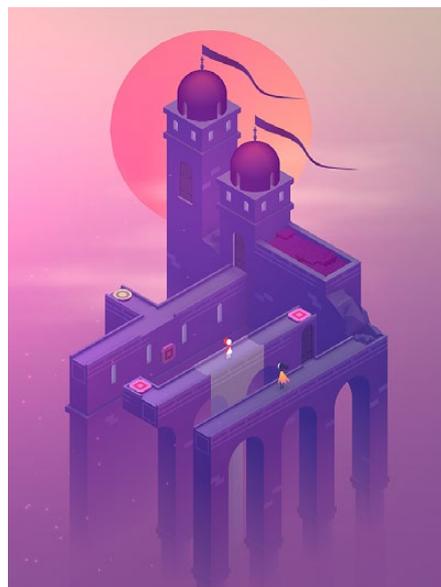
Quelle: www.aphorismen.de



Die Maschine träumt von der Freiheit.



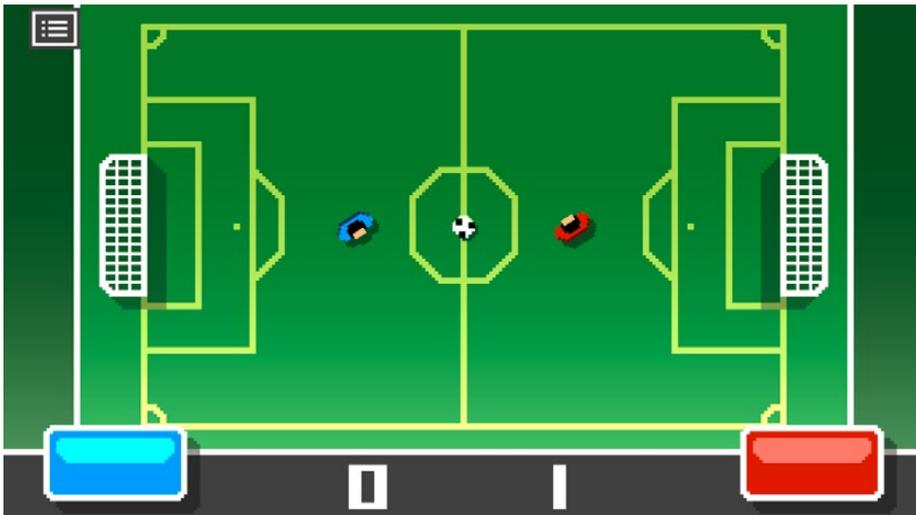
Die Grafik überzeugt in Monument Valley II.



Die Atmosphäre fesselt den Spieler ans Smartphone.



Wer findet einen Weg durch die geometrischen Konstruktionen?



Ist der Retro-Look des Spiels nicht cool?

Fussball. Vorgestellt wird aber nicht das neue «Fifa 19»-Spiel, das in Bezug auf die Optik und Inszenierung nochmals einen Zacken zugelegt hat, sondern das im Retro-Look erscheinende Micro Battles, das auch eine Fussballversion enthält. Ein Ball, zwei Spieler, ein Fussballfeld. Und mit nur einem Knopf kann gegen den anderen Spieler Fussball auf dem Smartphone gespielt werden. Simple und cool – wie Tipp-Kick! Auf das Vorstellen weiterer Spiele wird bewusst verzichtet, denn die Weihnachtszeit soll

ja nicht nur mit Gamen verbracht werden. Ohne das omnipräsente E wird man jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit in den nächsten Ferien nicht auskommen – im Gegensatz zu einem berühmten Werk der Literatur. Der französische Autor Georges Perec hat 1969 einen Roman mit dem Titel «La Disparition» veröffentlicht, der komplett auf den Buchstaben E verzichtete. ●

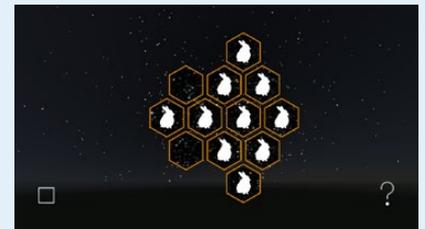
(Dieser Beitrag ist auch im Fachmagazin «die neue schulpraxis» erschienen.)

Schul-App des Monats

Die Schweizer Spiele-Szene ist aktiv. Vorgestellt wird an dieser Stelle das Smartphone-Game «Cosmic Hare» von Insert Coin. Dabei geht es darum, Hasen so geschickt übereinander hopsen zu lassen, dass sie im Weltall verschwinden. Das räumliche Vorstellungsvermögen wird spielerisch gefördert.

<http://www.insert-coin.ch>

Quelle: iTunes App Store / Google Play Store



Im Weltall hopsen Hasen herum.



Die Bauklötze müssen haargenau übereinander gestapelt werden.

Links

- Schweizer e-Sport Verband: sesf.ch/about-the-federation/
- JAMES-Studie: Im Suchfeld von Google eintippen: JAMES AND Studie
- Spiegel Online: Zeitlos gute Spiele-Apps www.spiegel.de/netzwelt/games/beste-spiele-fuer-ios-und-android-30-zeitlos-gute-spiele-apps-a-1142299.html
- Welt.de: Die besten Spiele-Apps für iOS und Android www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article162588352/Das-sind-die-besten-Spiele-Apps-fuer-iOS-und-Android.html
- New York Magazine: 21 Smartphone Games perfect for your commute nymag.com/selectall/article/21-best-free-games-apps-iphone-android.html
- Chip. Praxistipps. Pokemon GO ohne Internet spielen? praxistipps.chip.de/pokemon-go-ohne-internet-spielen-geht-das_48938
- Chip. Praxistipps. Super Mario Run offline spielen? praxistipps.chip.de/super-mario-run-offline-spielen-geht-das_50984
- Monument Valley: www.monumentvalleygame.com
- iTunes: Dream Machine: itunes.apple.com/app/id1059401746
- Dream Machine: Not a Monument Valley Clone toucharcade.com/2016/03/25/dream-machine-the-game-review/
- Stack: itunes.apple.com/app/stack/id1080487957
- Gamestar.de: Fifa 18 – die heimliche Revolution: www.gamestar.de/artikel/fifa-18-test-die-heimliche-revolution,3320101.html
- Micro Battles: play.google.com/store/apps/details?id=com.donutgames.microbattles&hl=de
- Georges Perec: de.wikipedia.org/wiki/Georges_Perec

Der Mac als Musikserver

Wer einen Mac sein Eigen nennen darf, hat zugleich einen Musikserver im Haus. Und der kann mehr als die Meisten ahnen. Mit wenigen Mausklicks ist er eingerichtet und bereit zur Nutzung. Jetzt fehlen nur noch Musik und eine gute Musikanlage, um den Hörgenuss zu vollenden.

■ Werner Widmer

Für diesen Artikel gehen wir davon aus, dass die Musik bereits in iTunes vorhanden ist, sei es durch Kauf im iTunes Store oder anderen Quellen, sei es durch Import der eigenen CD-Sammlung. Ein separater Artikel zum Thema Rippen oder «Wie bringe ich meine Musik auf den Mac?» erscheint im MUSletter am 1. Januar 2019.

Grundsätzliche Unterscheidungen

In iTunes stellt sich zuerst die Frage nach den Quellen bzw. nach dem Speicherort: Wo liegen die Musikdateien?

■ Direkt angebundene Mediatheken

Ohne besondere Vorgaben speichert iTunes die Musikdateien lokal auf der Festplatte, und zwar im Benutzerverzeichnis: /Users/mein Benutzer/Music/iTunes/iTunes Music

Möchte man die Musik anderswo speichern, z. B. auf einer separaten Festplatte, kann man das im iTunes-Menü «Einstellungen» im Reiter «Erweitert» ändern (siehe Abbildung unten).

Hier lassen sich zusätzliche Einstellungen vornehmen. «iTunes Medienordner automatisch verwalten» hat sich bei mir bewährt, ebenso wie das Kopieren der Musikdateien in den iTunes-Medienordner. So ist sichergestellt, dass Songs und Alben auch im Finder gleich heissen und richtig sortiert werden, wenn ich sie in iTunes umbenenne.

In iTunes lassen sich mehrere Mediatheken anlegen. Das empfiehlt sich insbesondere bei grossen Sammlungen. So kann man die Musik nach verschiedenen Kriterien aufteilen, z. B. eine Mediathek für Klassik und Oper, eine andere für Pop/Rock/Blues etc. Das hat den Vorteil, dass beim Abspielen von sogenannten «intelligenten Playlists» wie «Meine Top 100» nicht alle Genres durcheinander gewirbelt werden. Es ist doch leicht irritierend, wenn nach einem romantischen Adagio als nächstes Heavy Metal von AC/DC aus den Lautsprechern dröhnt.

Zum Anlegen einer neuen Mediathek hält man beim Start von iTunes die Wahl taste gedrückt. Es erscheint ein Fenster mit der Option «Neu erstellen»,

beim Klick darauf wird man aufgefordert, den Speicherort anzugeben.



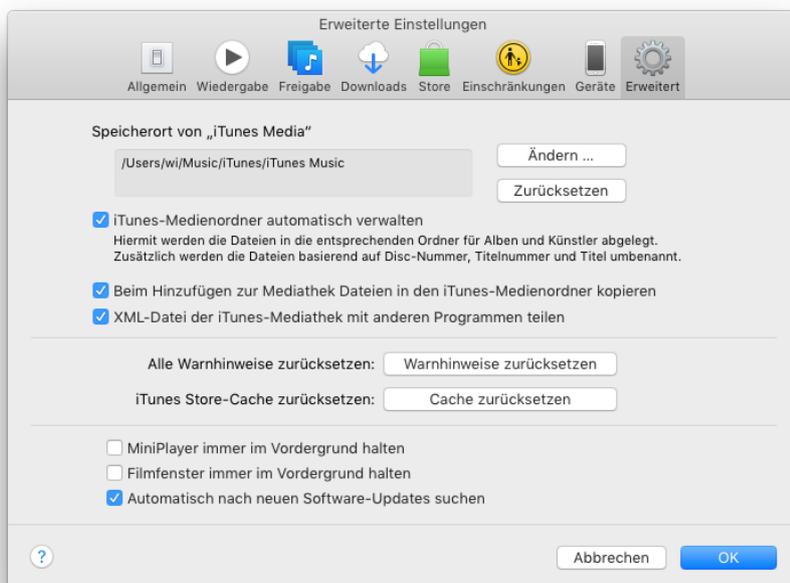
Auf die gleiche Weise wird die Mediathek zum Abspielen gewählt: iTunes mit Wahl taste starten, auf Wählen klicken und die gewünschte Mediathek angeben. Bei gewöhnlichem Start (ohne Wahl taste) verwendet iTunes die zuletzt gewählte Mediathek.

Unsere Musik kann also aus verschiedenen Quellen kommen. iTunes kann auf unbegrenzt viele lokale Mediatheken zugreifen, aber nicht auf mehrere gleichzeitig. Diese können auf verschiedenen Datenträgern liegen. Mediathek «Blues» liegt beispielsweise auf HD 1, Mediathek «Klassik» liegt auf HD 2. So steht grundsätzlich grenzenloser Speicherplatz zur Verfügung. Meine Hauptmediathek mit ca. 50 000 Titeln, das entspricht etwa 3000 Musik-CDs, belegt gerade mal 1,5 TB auf dem Musikserver. Und das, obwohl sämtliche Titel unkomprimiert im AIFF-Format vorliegen.

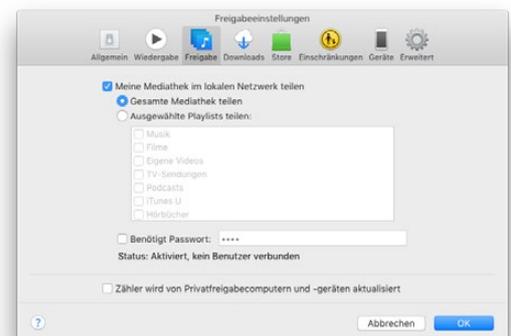
Der iTunes-Ordner muss übrigens nicht zwingend auf einem lokalen Datenträger liegen. Der könnte durchaus auf einem anderen Computer, z. B. auf einem Server, irgendwo im Haus liegen. Um die Sache hier aber nicht zu verkomplizieren, lasse ich das ausser Acht.

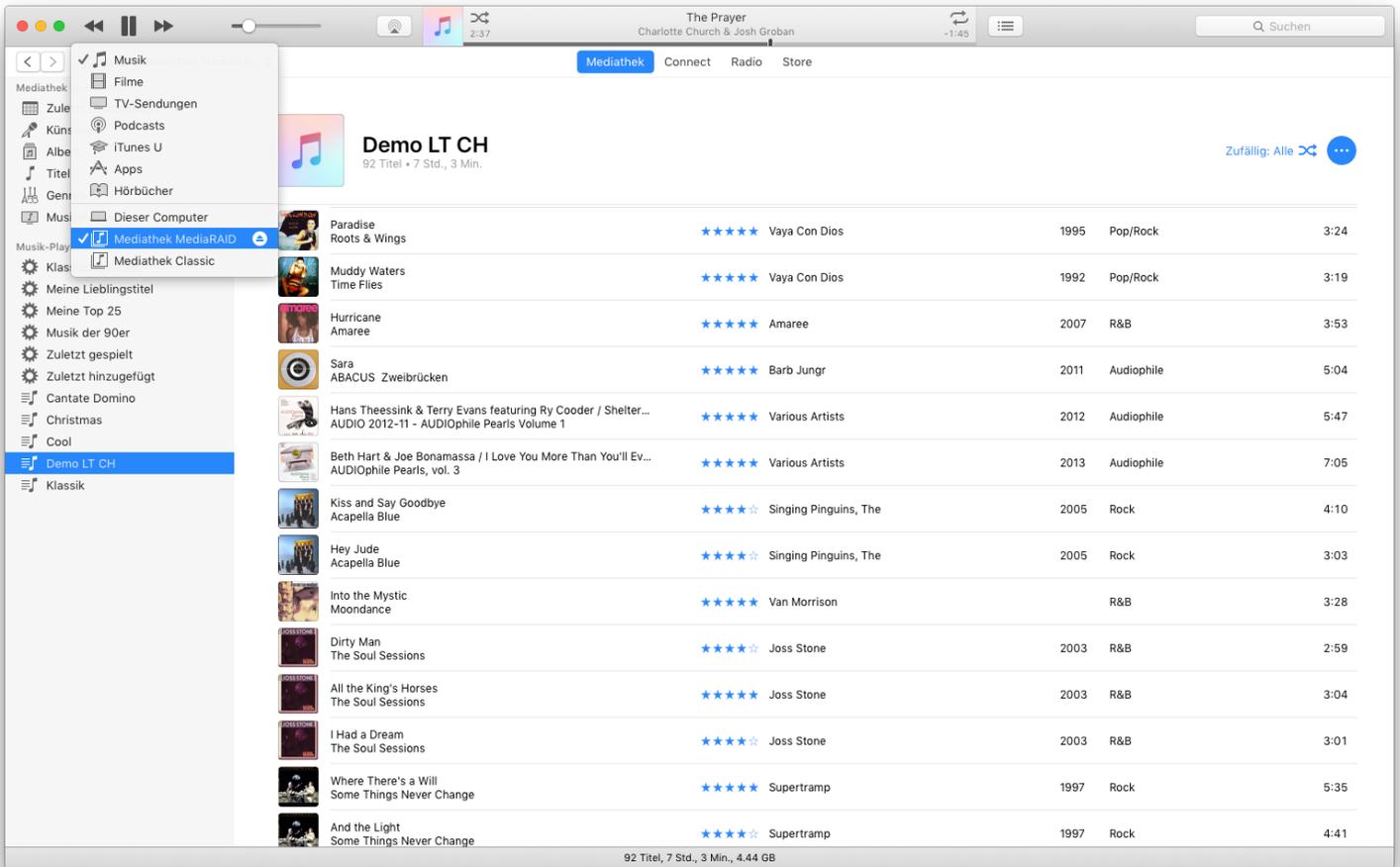
■ Geteilte Mediatheken

iTunes bietet die Möglichkeit, die eigene (aktuell gewählte) Mediathek im lokalen Netzwerk zu teilen.



In den erweiterten Einstellungen von iTunes lässt sich der Speicherort wählen.





Das Aufklappmenü unter dem Play/Pause-Button zeigt die freigegebene(n) Mediathek(en) an.

In den iTunes Einstellungen lässt sich im Reiter «Freigabe» wählen, ob man die ganze Mediathek oder nur bestimmte Playlists freigeben will. Die Freigabe liesse sich sogar mit Passwort schützen.

Die Freigaben erscheinen nun bei den anderen Geräten im Netzwerk. Auf macOS-Geräten in iTunes oben links bei Musik.

Auf iPhone und iPad sind sie unter *Musik > Mediathek > Privatfreigabe* zu finden.

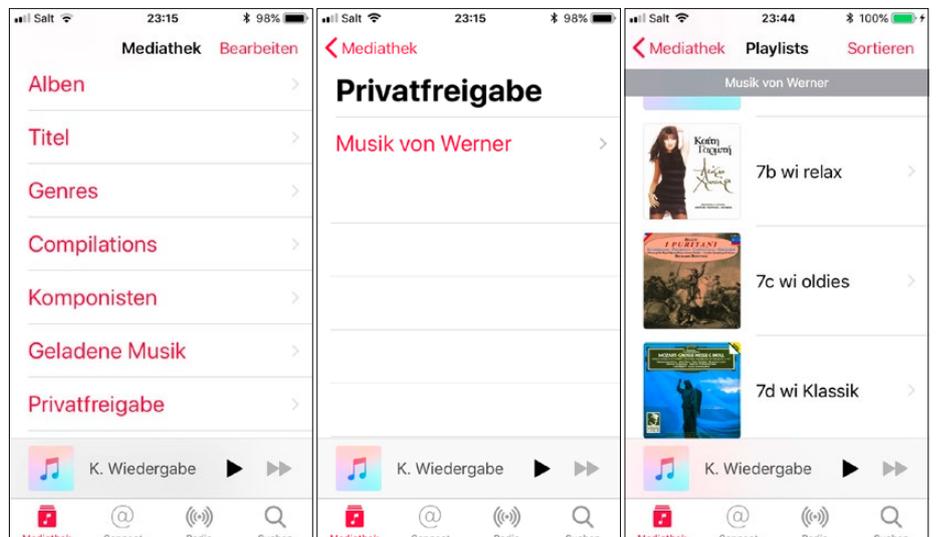
Es erscheinen die gleichen Playlists wie auf iTunes, die Songs lassen sich genau gleich abspielen wie aus lokalen Mediatheken. Hingegen kann man keine Änderungen an der Beschriftung vornehmen, und leider auch keine Wertungen vergeben. Der Nachteil dieser Art der Freigabe: Bei grossen Mediatheken kann es beim Laden zu längeren Wartezeiten kommen. Von Workshop-Teilnehmern habe ich erfahren, dass sich iTunes bei sehr grossen Mediatheken – typischerweise über 100 000 Titel – aufhängt bzw. den Inhalt der Mediathek nie anzeigt.

Um das Problem zu umgehen, kann man – wie oben dargelegt – die grossen

Mediatheken in mehrere kleinere aufteilen, z. B. getrennt nach musikalischen Genres. Allerdings kann iTunes nicht mehrere Mediatheken gleichzeitig öffnen. Nun möchte man ja nicht fünf Macs laufen lassen, um fünf verschiedene Mediatheken parallel zur Verfügung zu stellen. Da hilft ein Trick: Man legt auf dem Mac, der als Musikserver dienen soll, mehrere Benutzer an, loggt

sich mit jedem ein und öffnet iTunes mit je einer Mediathek. So kann ein Server verschiedene Mediatheken im Netz zur Verfügung stellen.

Als reiner Musikserver kann übrigens sogar ein uralter Mac eingesetzt werden. Ich habe das versuchsweise mit einem 12-jährigen MacBook aus dem Jahre 2006 probiert: Mac OS X 10.6.8, alle Mediatheken auf externer FireWire-



So sieht eine freigegebene Mediathek unter iOS auf einem iPhone aus.

Festplatte, das ging anstandslos. Die Netzwerkanbindung sollte aber besser über Ethernet gemacht werden, WLAN ist bei diesem Gerät eher langsam. Das gilt grundsätzlich für den Musikserver, vor allem dann, wenn mehrere Streams gleichzeitig angefordert werden.

Wo spielt die Musik?

Bisher haben wir uns damit befasst, woher die Musik kommt. Jetzt schauen wir uns näher an, wohin sie geht. Der kürzeste Weg ist natürlich die Ausgabe auf den internen Lautsprecher des Mac oder iOS-Gerätes. Wirklich gute Tonqualität bieten die aber nicht. Ein guter Kopfhörer bietet da schon wesentlich mehr Frequenzumfang. Eine ebenfalls einfache Lösung ist das Abspielen über Aktivlautsprecher mit integriertem Verstärker oder über eine vorhandene Stereo- bzw. Surround-Anlage. Die Verbindung zur externen Tonaanlage kann man über den Kopfhörer-Ausgang herstellen. Nachteil all dieser Methoden: Sie verwenden den internen 16 Bit digital/analog Wandler und den Soundchip des Macintosh. Der ist zwar ganz OK, aber kein High-end-Produkt. Wer höchste Qualität anstrebt, bevorzugt die digitale Ausgabe auf externe Geräte zur weiteren Verarbeitung des Tons.

Die meisten modernen Macs haben einen kombinierten Kopfhörer/optisch-digitalen Ausgang, die klassischen Mac Pro zwei getrennte S/PDIF optisch-digitale Ein-/Ausgänge. Des Weiteren kann man USB- und FireWire-Anschlüsse nutzen, um digitale Signale direkt auf externe D/A-Wandler auszugeben. Einen Überblick der vorhandenen Anschlüsse zeigt das Kontrollfeld Ton (s. unten).

Hier werden alle möglichen Ausgabepfade aufgelistet, jedes angeschlossene Gerät erscheint umgehend in der Liste. Unterhalb der grauen Trennlinie

werden jene Geräte aufgelistet, die aktuell im Netzwerk für AirPlay Audio Streaming zur Verfügung stehen. Hier zum Beispiel bieten sich ein AppleTV, drei Denon AV Surround Systeme und ein Apple AirPort Express namens wiWozi an. Bluetooth-Audiogeräte würden auch hier angezeigt, falls vorhanden und eingeschaltet. Das heisst: Geräte über der Trennlinie sind eingebaut oder über Kabel direkt mit dem Mac verbunden. Geräte unterhalb der Trennlinie stehen im Netzwerk zur Verfügung. Diese Option ist besonders interessant, wenn der Server nicht dort steht, wo die Musik abgespielt werden soll. Hinzu kommt ein weiterer Vorteil: Die Signale werden digital vom Mac zum Ausgabegerät gestreamt und erst dort zu analogen Audiosignalen verarbeitet. Das bedeutet weniger Signalverlust, weniger Störungen, weniger Rauschen. AirPlay Streaming verwendet als Signalformat ALAC (Apple Lossless Audio Codec). Musik wird mit einer maximalen Abtastrate von 44,1 kHz und 16 Bit zum Empfänger übertragen. Dies entspricht der Qualität einer Audio-CD. Höhere Auflösungen von audiophilen Hi-Res Audio Dateien (z. B. 24 Bit/192 kHz) werden auf 16 Bit/44,1 kHz herunter gerechnet. Der subjektive Höreindruck verändert sich dabei kaum, für meine Ohren zumindest ist er kaum wahrnehmbar.

Will man Musik von iTunes via AirPlay auf ein entferntes Gerät irgendwo im Haus senden, lässt sich das direkt aus iTunes steuern, unabhängig davon, was in den Systemeinstellungen als Tonausgabegerät gewählt ist (siehe Abbildung unten rechts).

Dazu klickt man im iTunes Player auf das AirPlay-Symbol. In der Liste erscheint oben der Computer, dort drin das in den Systemeinstellungen gewählte Tonausgabe-Ziel. Darunter sind

alle verfügbaren AirPlay-Geräte aufgelistet, man wählt das gewünschte aus.

Um die Musik an mehrere Ziele zugleich zu streamen, genügt ein Klick auf die entsprechenden Pluszeichen. Dabei kann die Lautstärke jedes einzelnen Geräts individuell gesteuert werden. Auf diese Weise lässt sich ein einfaches Multiroom-System verwirklichen.

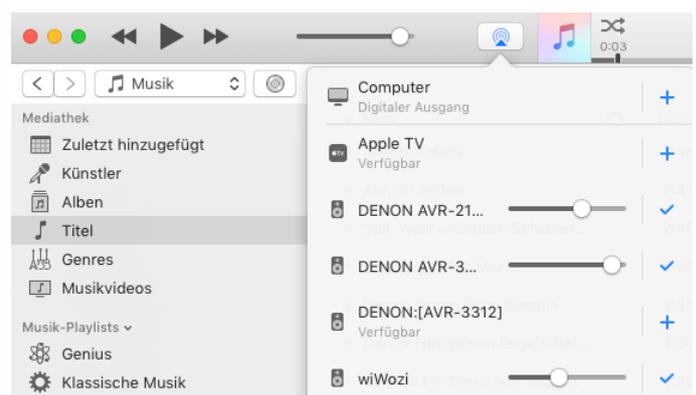
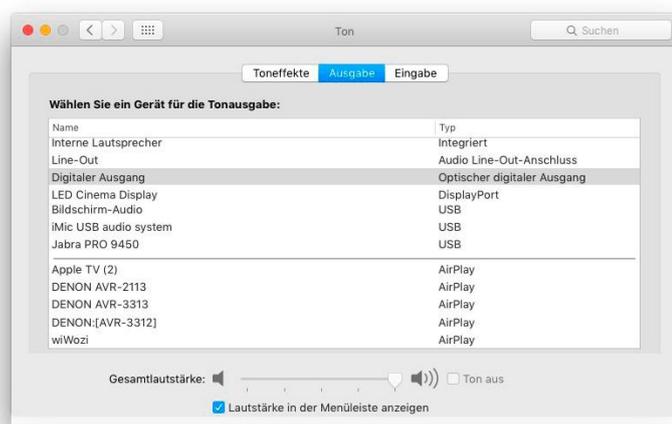
Dem Ziel des eigenen Musikservers sind wir nun schon ein gutes Stück näher gekommen. Jetzt wäre es toll, wenn ich das Ganze aus einem gemütlichen Sessel fernsteuern könnte – am liebsten mit dem iPhone oder iPad.

Wie das geht, steht demnächst im MUSletter (voraussichtlich März 2019).

Zusammenfassend kann man also sagen: Für höchste Tonqualität mit Hi-Res Audio sollte der Mac in der Nähe der Musikanlage stehen und über USB, Firewire oder S/PDIF einen externen D/A-Wandler mit Musik beliefern. Für alle anderen Fälle, insbesondere wenn der Musikserver und die Audioanlage weit auseinander oder in verschiedenen Räumen liegen, ist AirPlay die Abspielmethode der Wahl. ●

Apple Lossless Audio Codec

ALAC ist ein von Apple entwickelter Audio Codec zur verlustfreien Kompression digitaler Musik. Ursprünglich proprietär, hat Apple ihn 2011 lizenzfrei als Open Source der Entwicklergemeinschaft freigegeben. Funktional vergleichbar mit dem etwas älteren FLAC (Free Lossless Audio Codec) geht ALAC jedoch weit über diesen hinaus; er unterstützt bis zu 8 Audiokanäle mit 16, 20, 24 oder 32 Bit Auflösung und Sampling Frequenzen bis 384 kHz. Die Kompressionsrate beträgt ca. 50%.





Laptop-Challenge – ein portables Device für «Frau Fossil»

Die heutige Aufgabe ist einfach. Kaufe ein tragbares Gerät mit 13" Bildschirm, Tastatur, mindestens 8 GB Arbeitsspeicher und 256 SSD für eine Lehrerin Mitte 50. Sechs Jahre sollte es für Office, Mail, Web-Recherche, Musikhören und ein wenig Fotobearbeitung durchhalten. Dafür erhält der Apfelbeisser CHF 1200 bar auf die Hand. Ich liebe solche Herausforderungen, denn Apple ist doch mit den besten Produkten aller Zeiten wie immer super aufgestellt. Also mach ich die Probe aufs Exempel.

* * *

Darf's ein MacBook Air, MacBook Pro oder gar ein iPad Pro sein? Die begrenzten Mittel und die geforderte Kapazität sind ein Problem, trotz symbolischem Rabatt für Schulen. Das neue 13,3" MacBook Air scheint wie geschaffen zu sein, kostet aber mit nur 128 GB SSD Speicher schon CHF 1399.00. Für 256 GB sind nochmals CHF 250.00 fällig. Autsch!

* * *

Das MacBook Pro 13,3" ist über ein Jahr alt und bietet für knapp CHF 1475 etwas mehr Leistung, aber ebenfalls nur lächerliche 128 GB. Die aktualisierte Variante mit Touch Bar erfüllt alle Voraussetzungen und ist mit vier Kernen ein wahres Kraftpaket. Das Preisschild liegt mit CHF 1999 leider weit über dem Budget. Also nochmals über die Bücher.

* * *

Das 12" MacBook ist zu klein, überteuert und untermotorisiert. Vielleicht rettet mich das Steckenpferd von Tim Cook – das von ihm als Notebook-Ersatz hochgelobte iPad Pro. Ich weiss nicht, ob die nette Dame damit glücklich werden wird. Das iPad Pro mit 12,9" Display liegt als erstes Device mit CHF 1139 gut im



Rennen. Leider nur mit 64 GB Speicher und ohne Keyboard. Ich habe da ein ganz mieses Gefühl. CHF 1319 für das Wi-Fi-Modell mit 256 GB und CHF 219 für das Smart Keyboard Folio. Der leichteste Vorschlag ist fast so teuer wie das MacBook Air, jedoch viel eingeschränkter und weniger flexibel. Dem iOS sei Dank.

* * *

Alles viel zu teuer. Das kompensiert der Lehrerbonus nie. Ein neuer Mac sollte es schon sein. Das veraltete MacBook Air wäre noch eine Option, bevor ich einen Nachtragskredit beantragen muss. Mit CHF 1326.10 erfülle ich die knallharten Vorgaben und eine 10 Prozent Aktion zu finden, sollte machbar sein. Fast am Ziel, bis auf die prähistorische Hardware.

* * *

Wen wundert's, bei Apple steht das grosse Portemonnaie im Zentrum. Sie muss in den sauren Apfel beissen und meine Empfehlungen im Laden ausprobieren. Entweder das 120 Gramm leichtere MacBook Air mit der längsten Batterielaufzeit für CHF 1649 oder das leistungsstarke MacBook Pro, mit dem besseren Preis-Leistungs-Verhältnis. Zusätzlich lege ich ihr ein USB-C Dock und eine Backup-Festplatte ans Herz.

Der Apfelbeisser

Impressum **MUS**falter

ISSN 2624-6023 (Print)
ISSN 2624-6031 (Online)

Herausgeber

Macintosh Users Switzerland (MUS),
8703 Erlenbach

Auflage, Erscheinungsweise

800 Exemplare, 2× jährlich (Ende Juni
und Dezember/Januar)

Preis

Einzelexemplar CHF 12.–; das Abo ist im
MUS-Mitgliederbeitrag enthalten

Titelbild

Winterliche Abendstimmung am Schne-
belhorn, dem höchsten Berg im Kt. Zürich
Foto: Eric A. Soder/pixsource.com

Rücktitel

Ein Bartgeier segelt hoch am Himmel an
felsigen Gipfeln vorüber
Foto: Eric A. Soder/pixsource.com

Redaktion

polygrafix.ch Eric A. Soder,
Postfach 126, 8613 Uster
Telefon 044 994 43 77
E-Mail redaktion@mus.ch

MitarbeiterInnen:

Marcel Büchi, Michel Huber BR SFJ,
Ellen Kuchinka, Graziano Orsi,
Werner Widmer
Online-Redaktion www.mus.ch:
Graziano Orsi, graziano.orsi@mus.ch

Nächster Redaktionsschluss

27. Mai 2019

Produktion

Layout und Vorstufe:
polygrafix.ch Eric A. Soder, 8613 Uster
Druck: Appenzeller Druckerei AG,
9102 Herisau

Sekretariat

Macintosh Users Switzerland (MUS),
8703 Erlenbach
Telefon 044 915 77 66
E-Mail sekretariat@mus.ch
Geschäftszeiten: Montag bis Freitag
von 9 bis 12 Uhr und von 14 bis 17 Uhr

Wissenswertes zum Angebot der Macintosh Users Switzerland



Foto rawpixel.com/Unsplash

Die Mitgliedschaft bei den Macintosh Users Switzerland (MUS) bietet dank der vielfältigen Dienstleistungen für nur 110 Franken viele Vorteile. Dazu gehören:

■ Zeitschrift und Newsletter

Der MUSfalter ist die Zeitschrift der Macintosh Users Switzerland. Sie erscheint zwei Mal jährlich und wird kostenlos an deine Adresse geschickt. Zwölf Mal im Jahr erscheint der MUSletter online als PDF-Dokument, immer pünktlich zum Ersten des Monats.

■ LocalTalks zur Kontaktpflege

Regelmässig finden lokale Treffen statt, die «LocalTalks». Neben Diskussionen und Referaten über aktuelle Themen oder Produkte besteht bei diesen kostenlosen Veranstaltungen jeweils auch die Möglichkeit, persönliche Erfahrungen oder allfällige Probleme mit anderen Mitgliedern direkt zu besprechen. Oder man unterhält sich im Kreis von Gleichgesinnten einfach über Gott und die (Apple-)Welt.

■ Kostenlose E-Mail Adresse

Jedes Mitglied erhält bei den Macintosh Users Switzerland kostenlos eine E-Mail-Adresse: xy@mus.ch (xy frei wählbar, soweit verfügbar).

■ Kostenlose Infoline

In dieser Mailingliste kannst du alle deine Fragen zum Mac, iPad, iPhone, Software usw. stellen. Jederzeit, 24 Stunden

am Tag, 365 Tage pro Jahr. Die Antworten kommen schriftlich und lassen selten lange auf sich warten.

■ Kostenlose Helpline

Dringende Probleme mit dem Mac? Auch das soll es gelegentlich geben. Alle MUS-Mitglieder können während der Öffnungszeiten des Sekretariats über die Telefonnummer 044 915 77 66 Fragen rund um Apple Produkte stellen!

■ Special Interest Groups (SIGs)

Unter den MUS-Mitgliedern haben sich Gruppen gebildet, die sich für spezielle Wissensgebiete interessieren: zum Bei-

spiel FileMaker oder Web-Publishing. Sie tauschen sich über Mailinglisten aus und organisieren von Zeit zu Zeit überregionale Treffen.

Von den Vorteilen profitieren

Die Mitgliedschaft bei den Macintosh Users Switzerland ist die einzige Voraussetzung, um von allen Dienstleistungen zu profitieren! Fülle den unten stehenden Anmeldetalon aus und sende ihn ans Sekretariat (siehe Impressum). Dort gibt es auch Informationen zu Familien- oder Firmenmitgliedschaften. Alternativ kann man sich auch auf der Homepage www.mus.ch anmelden. ●

Das MUS-Dienstleistungsangebot überzeugt mich, ich will Mitglied werden.

Jahresbeitrag CHF 110.– (bis 18 Jahre CHF 20.– / StudentInnen mit Ausweis CHF 40.–)

Vorname: _____ Name: _____

Strasse, PLZ/Ort: _____

E-Mail: _____

Ich wurde geworben von: _____

Datum: _____ Unterschrift: _____

*MUS-Vorstand und Redaktion
wünschen der Leserschaft
winterliche Höhenflüge
und tolle Aussichten
im neuen Jahr.*



→ *Der nächste «MUSfalter» erscheint im Juni.*



Sekretariat
Macintosh Users Switzerland (MUS)
Berglistrasse 6
8703 Erlenbach
Telefon 044 915 77 66
sekretariat@mus.ch
www.mus.ch