

3/2019

foto **espresso**

Themenschwerpunkt
Datensicherung für
Fotografen

Kreativität
Sich selbst Aufgaben
stellen

Reisefotografie
Fotosafari in Botswana

Porträt
Low-Budget-Tipps
für tolle Fotos



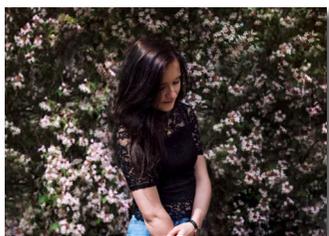
Themenschwerpunkt Datensicherung

- 3 Einleitung
- 5 Datenhandhabung und Datensicherung
- 7 Backup – Datensicherung für Fotografen
- 24 Unterschiedliche Backup-Techniken und ihre Terminologie
- 27 Laufwerke, Partitionen, Dateisysteme, Volumes
- 30 Datenträgerhandhabung und Datensicherung unter macOS
- 31 Festplattendienstprogramm (macOS)
- 37 Datensicherung per Carbon Copy Cloner (macOS)
- 42 Datensicherung per SuperDuper!
- 45 Datensynchronisation per FreeFileSync
- 49 Quellen und Programme



50 Fotograf im Fokus: Torsten Andreas Hoffmann

Für Torsten Andreas Hoffmann ist die Fotografie ein Medium, um Gefühle verarbeiten und zeigen zu können. Im Interview verrät er uns, was Abstraktion und Meditation damit zu tun haben.



56 Low Budget Porträt-Tipps

Dass Porträts auch ohne großen Aufwand und teure Investitionen entstehen können, zeigt dieser Artikel. Hier erfahren Sie, wie Sie mit einfachen Mitteln schöne Effekte erzielen.



68 Auf Fotosafari in Botswana – ein Erfahrungsbericht

Thomas Falkenrodt berichtet uns in diesem Beitrag über seine Fotosafari in Botswana und teilt mit uns Eindrücke und Erkenntnisse.



74 Sich fotografische Aufgaben stellen

Wenn die Kreativität ins Stocken kommt, kann es helfen, sich fotografische Aufgaben zu stellen. Ibarionex Perello inspiriert uns hierzu mit einigen konkreten Vorschlägen.



78 Video: Macht Social Media krank? Ein Interview mit Jean Noir

In seinem Studio kamen wir mit Jean Noir ins Gespräch darüber, welche Entwicklungen die Fotografie gerade durchlebt und welche Gefahren dabei von Social Media ausgehen.



80 Pixelmator Photo

Pixelmator Photo verspricht professionelle Ergebnisse bei einfacher Bedienung. Sascha Erni testet die App für uns und legt dabei sein Augenmerk auf dessen Einsatz von »Machine Learning« sowie den Umgang mit Foto-Dateien.

86 Rezension: Charakterköpfe. Stuttgarts Junge Wilde

87 Impressum

Einleitung

Jürgen Gulbins

Für Fotografen stehen Fotos im Vordergrund. Da diese heute aber digital gespeichert werden, muss man sich als Fotograf ebenso mit den digitalen Daten beschäftigen.

Bilder und die meisten anderen Informationen werden in Dateien gespeichert und diese wiederum in Ordnern abgelegt. Die Ordner liegen ihrerseits auf Datenträgern wie Magnetplatten, SSDs (*Solid State Discs*), Speicherkarten oder USB-Sticks in Dateisystemen. Diese Speichermedien müssen vor der ersten Nutzung formatiert, eventuell segmentiert (in Partitionen unterteilt) sowie mit einem Dateisystem versehen werden.

Unsere Systeme wie Windows, macOS oder eventuell Linux nehmen uns viel davon automatisch ab und verstecken viele Details vor dem Benutzer. Zuweilen müssen wir aber doch etwas mehr zu diesen Details wissen – etwa wenn wir einen neuen Datenträger initialisieren möchten oder wenn die Daten automatisch oder explizit verschlüsselt werden sollen.

Auch die Datensicherung – zumeist als *Backup* bezeichnet – verlangt etwas Know-how zu den dafür sinnvollen Techniken. Es erfordert die Wahl eines für den jeweiligen Zweck passenden Verfahrens und schließlich die Wahl eines geeigneten Programms und Datenträgers.

Ich habe versucht, in möglichst verständlicher und übersichtlicher Form einige wesentliche Punkte zu diesen Themenbereichen zusammenzutragen. Ich habe dazu in meinem IT-Know-how gewählt, recherchiert und viel ausprobiert. Dabei habe ich – wo möglich – etwas vereinfacht und versucht, Struktur in die Vielfalt und die Uneinheitlichkeit der verschiedenen Systeme und Anwendungen sowie in die technischen Begriffe zu bringen. Es werden hauptsächlich die wichtigsten Anwendungsfälle betrachtet und – wo möglich – preiswerte Lösungen gesucht.

Die einzelnen Themen in die richtige Reihenfolge zu bringen hat sich als einigermaßen schwierig erwiesen, da die Techniken und Begriffe ineinander ver-

zahnt sind. Man muss deshalb zuweilen auch einmal etwas weiter hinten nachlesen, um bestimmte Begriffe zu verstehen. Das Inhaltsverzeichnis und der Index sollten Ihnen dabei helfen.

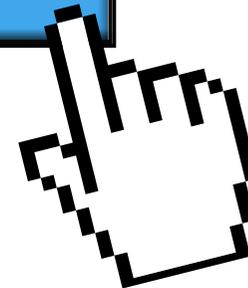
Das Bild von Sandra Petrowitz auf dem Umschlag ist symbolträchtig: Im Normalfall läuft es sich gut und bequem auf dem Sand; passt man aber im Watt nicht auf, holt man sich ohne Orts- und Gezeitenkenntnis schnell nasse Füße und kann im Extremfall auch einmal ganz schön ›absaufen‹.

In einer kleinen Serie werde ich das teilweise komplexe Thema hier im fotoespresso besprechen. Wir werden zum Schluss ein etwa 100-seitiges E-Book zusammenstellen, das geeignete Vorgehensweisen und Anwendungen sowohl unter macOS als auch unter Windows vorstellen wird. Dies hier ist also nur der Einstieg – und ich bitte um Nachsicht, dass ich in diesem ersten Teil mehr Mac-Spezifisches bringe.

fotoespresso schon abonniert?

Bleiben Sie mit unseren foto.news immer auf dem neuesten Stand und lassen Sie sich bequem informieren, sobald die neue fotoespresso-Ausgabe erscheint.

www.fotoespresso.de/abonnieren/



Datenhandhabung und Datensicherung

Shit happens – Mist passiert einfach

Es ist eine Last! Gemeint ist hier die Arbeit mit dem Computer und die damit fast unabdingbar verknüpfte Aufgabe der ständigen Datensicherung – es sei denn, man arbeitet in einem etwas größeren Unternehmen, in dem einem diese Aufgabe von der Systemadministration abgenommen wird und sich diese auch um die Daten auf dem Laptop oder dem Arbeitsplatzrechner kümmert.

Aber hier spreche ich die Fotografen an, die sich in aller Regel um die Sicherung des eigenen Systems und insbesondere um die Sicherung der eigenen Bilder und weiterer zugehöriger Daten kümmern müssen. Ich habe meine Betrachtung in diesem E-Book ausschließlich auf diese konzentriert, auch wenn vieles des Angeführten auch für andere Anwendungen im privaten Bereich oder bei kleinen Büros gelten mag.

Wir produzieren fast täglich eine Menge Daten. Ein Teil davon ist nach kurzer Zeit irrelevant und entbehrlich. Einen anderen Teil braucht man etwas länger – etwa eine Woche bis zwei Monate. Weitere Daten möchte man sehr lange aufbewahren, eventuell bis zum eigenen Ende, manches davon sogar darüber hinaus. Mit größer werdender Datenmenge wachsen auch der Aufwand und die Probleme bzw. Herausforderungen bei der Handhabung der Daten.

Ein Aspekt dabei ist die reine Speicherung. Diese lässt sich für die meisten von uns relativ einfach durch große Speichermedien beheben. So finden wir heute – Mitte 2019 – erschwingliche Plattenlaufwerke bis

etwa 12 TB – TB steht für Terabyte, was 12.000 GB (Gigabyte) entspricht. Auf die Bilder der hier angesprochenen Fotografinnen und Fotografen angewendet fassen 12 TB grob gerechnet 300.000 Raw-Dateien (mit hoher Auflösung) oder sogar 3,7 Millionen hochauflösende JPEG-Bilder. Nach einer Faustformel schlägt man für eine Bedarfsberechnung etwa 10 % bis 15 % für den Verwaltungsaufwand auf den Speicherplatz auf und braucht darüber hinaus auch immer etwas Reserve.

Mit den steigenden Auflösungen neuerer Kameras erhöht sich natürlich der Speicherbedarf. Belegte meine erste Digitalkamera mit einer Bildauflösung von 1,3 MP (Megapixel) nur etwa 250 KB pro Bild (im JPEG-Format), hat ein Raw-Bild meiner EOS 5D Mk IV mit lediglich 30,2 MP im Mittel schon rund 40 MB. Die Bilder aktueller Mittelformatkameras mit 100 Megapixel umfassen im Raw-Format bereits rund 120 MB. Bearbeitete Bilder in TIFF, bei denen man beim Sichern noch die Korrektorebene behält, haben bei mir bereits 1,2 GB – Tendenz steigend.

Die aktuellen Preise von Magnetplatten und SSDs finden Sie in nebenstehender Tabelle.

Nicht jeder hat aber diese Datenmenge vorliegen, zumindest am Anfang seiner digitalen fotografischen Karriere. Es gilt deshalb, aus Kostengründen die Technik und die Speicherkapazitäten auf den eigenen Bedarf abzustimmen.

Ein zweiter Aspekt ist die Verwaltung bzw. Handhabung einer größeren Datenmenge. Wie strukturiert man

Tabelle 1: Speicherpreise für Magnetplatten/SSDs*

Kapazität	Datenraten	Kosten
2 TB	ca. 60–90 MB/s	50–100 €
4 TB	ca. 80–100 MB/s	90–200 €
6 TB	ca. 80–120 MB/s	140–280 €
8 TB	ca. 80–130 MB/s	160–400 €
10 TB	ca. 90–200 MB/s	280–450 €
12 TB	ca. 90–200 MB/s	350–550 €
14 TB	ca. 90–200 MB/s	500–600 €
1 TB SSD**	700–1.500 MB/s	120–400 €
2 TB SSD**	500–3.000 MB/s	250–1.000 €
4 TB SSD**	500–3.000 MB/s	450–3.000 €

* Die Preise sind inklusive MwSt. und beziehen sich auf ›nackte‹ Laufwerke für Desktop-Rechner. Die Preise für Server-Laufwerke können etwa um den Faktor 1,5 darüber liegen.

** Zu SSDs siehe auch die Beschreibung auf Seite 14.

im Kleineren (in Ordern und Unterordnern) die Ablage der Dateien? Ein riesiges Verzeichnis (alle Daten in einem Ordner) ist sowohl technisch ineffizient als auch unübersichtlich und unpraktisch. Also braucht man eine Ablagestruktur. Diese will wohlüberlegt und an die eigenen Bedürfnisse und Anwendungen angepasst sein. Sie sollte nachträglich möglichst nicht oder zumindest selten geändert werden, denn eine Umorganisation kostet Zeit, verursacht Aufwand und birgt immer die Gefahr von Fehlern – etwa dass man Daten versehentlich löscht oder falsch einordnet und dann nicht mehr oder nur mit erhöhtem Aufwand wiederfindet.

Den Aspekt der Datensicherheit im Sinne eines unberechtigten Zugriffs möchte ich hier zunächst einmal unberücksichtigt lassen.

Ein weiterer Punkt ist der Umstand, dass man seine Daten in bestimmten Abständen durchforsten sollte.

Die Aufgabe ist es dabei, nicht mehr benötigte Daten zu löschen und damit den Bestand zumindest etwas zu reduzieren. Beispiele können Bilder von nicht mehr vorhandenen Kunden sein oder Bilder, von denen man bessere Versionen besitzt oder die den eigenen Ansprüchen nicht mehr entsprechen. Auch ältere Sicherungen gehören dazu – etwa die des Lightroom-Katalogs. Bei diesem Durchforsten stößt man zuweilen aber auch auf Bildjuwelen, die man vergessen hat und unter (neuen) Umständen gut gebrauchen kann. Und zuweilen findet man beim Durchforsten auch Daten – etwa Bilder –, die man falsch eingeordnet hat oder die man nicht mehr nutzen kann, da man die notwendige Anwendung für ihre Nutzung nicht mehr besitzt.

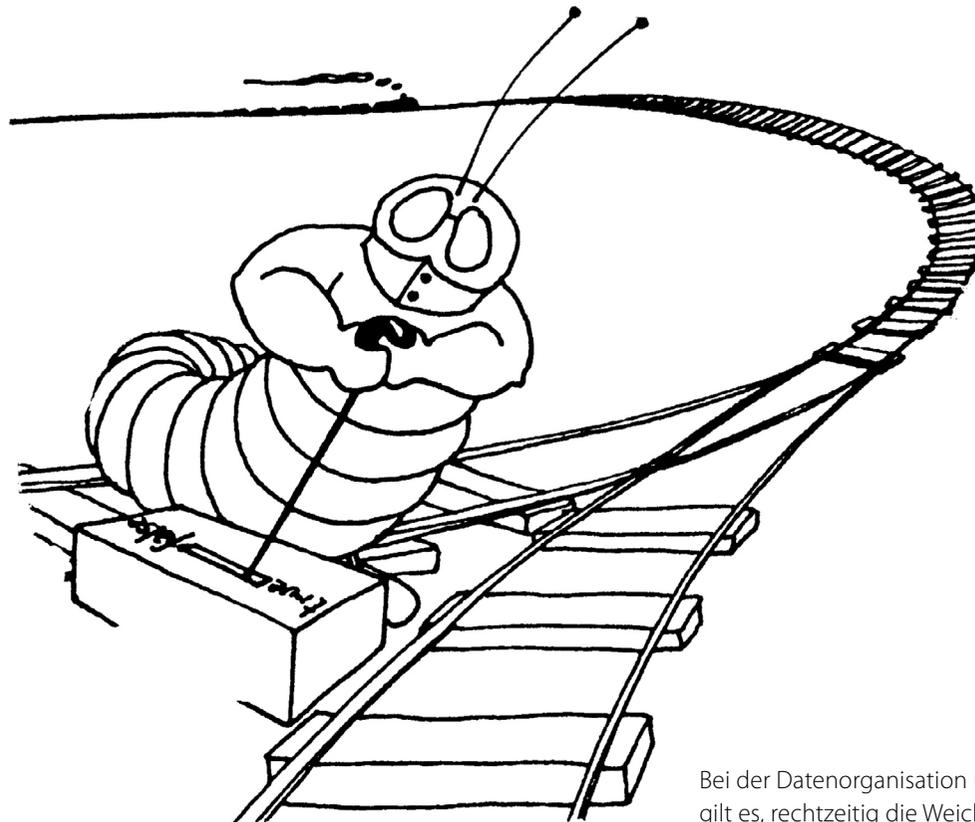
Der Hauptaspekt, den wir in diesem E-Book betrachten, ist der, wie man Datenträger formatiert, partitioniert und mit Dateisystemen versieht und wie man Datensicherungen – *Backups* im Fachjargon – erstellt und handhabt. Auch dafür steigt mit der Datenmenge der technische und zeitliche Aufwand.

Die Datenvolumina einzelner Datenträger sind zwar kontinuierlich gewachsen – in den letzten 20 Jahren etwa um den Faktor 5 000 000 –, doch die Übertragungsgeschwindigkeit ist nur sehr mäßig gefolgt: Es ist gerade einmal der Faktor 8 in 20 Jahren. Selbst die beeindruckenden, relativ neuen SSDs verbessern dies »nur« um den weiteren Faktor 5 bis 10, aktuell mit Leseraten zwischen 500 MB/s und 3.000 MB/s am oberen Ende. Die Schreibraten liegen etwa 10–15 % niedriger.

Und dies setzt bereits voraus, dass die Busse (einfacher: Anschlüsse), mit denen die Datenträger am Rechner angebunden sind, solche Datenraten erlauben, was für ältere Rechner nicht unbedingt gelten muss.

Diese kurze Betrachtung zeigt: Man muss sich selbst als Privatperson bzw. Fotoamateur – und erst recht als professionell agierender Fotograf (oder Fotografin) – Gedanken um seine Datenhandhabung machen, möch-

te man dafür nicht zu viel Zeit aufwenden. Systematik und ein gut gewähltes Schema bedeuten zu Beginn etwas Aufwand, zahlen sich aber schnell durch eine höhere Effizienz, eine höhere Übersichtlichkeit und am Ende auch durch weniger Handhabungsfehler aus. Es lassen sich so auch Kosten sparen und vor allem der Verlust wichtiger Daten vermeiden.



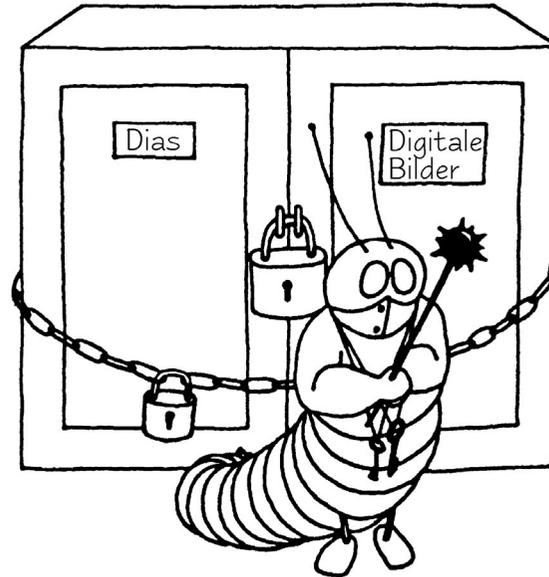
Bei der Datenorganisation und der Datensicherung gilt es, rechtzeitig die Weichen zu stellen.

Backup – Datensicherung für Fotografen

Die Frage ist nicht, **ob** man einmal wertvolle Daten verlieren wird, sondern lediglich: **wann**. Es ist früher oder später unvermeidlich, dass Daten verloren gehen, die man eigentlich noch hätte behalten wollen oder gar dringend braucht. Für den Verlust gibt es viele Gründe; einige davon werde ich noch aufführen. Ich habe wiederholt Erwachsene vor dem Computer weinend erlebt, weil wichtige Daten plötzlich weg waren. Die erste Frage ist dann: »Gibt es eine Datensicherung?« Die zweite Frage, die sich bei positiver Beantwortung ergibt, lautet: »Wo ist das Backup, und wie aktuell ist es?« Und schließlich Frage Nummer drei: »Funktioniert das Zurückholen bzw. Zurückspielen der Daten?«

Jeder, der mit dem Computer arbeitet und dort nützliche, wertvolle oder gar für ihn geschäftskritische Daten hält, muss sich Gedanken zu seiner Datensicherung machen. Die nachfolgend vorgestellten Überlegungen zur Datensicherung gelten für fast alle Bereiche der IT, haben aber natürlich spezifische Ausprägungen für Privatpersonen, kleine Firmen und große Unternehmen. Ich möchte hier dieses Thema unter dem Gesichtspunkt von Fotografen betrachten, des ambitionierten Amateurs und des Berufsfotografen, der in der digitalen Welt seine Bilder auf dem Computer hat – und zumeist den überwiegenden Teil nur dort.

Dieses Kapitel ist ein leicht überarbeiteter und aktualisierter Ausschnitt aus meinem Buch »Handbuch Digitale Dunkelkammer« (erschieden beim dpunkt.verlag – vor vielen Jahren).



Datensicherung

Die nachfolgende Diskussion zur Datensicherung mag in Teilen übertrieben klingen, beruht aber auf Erfahrungen. Hier gilt deshalb der Rat: **Sichern – Sichern – Sichern**, so dass schließlich zumindest drei Exemplare einer jeden Bild- oder wichtigen Arbeitsdatei existieren:

- auf der normalen Arbeitsplatte für die Bearbeitung und für nachfolgende schnelle Zugriffe,
- auf einem externen, vom Rechner trennbaren Datenträger wie Festplatte oder Blue-Ray-CD oder auf einem USB-Stick,
- eine weitere (externe) Sicherungskopie an einem anderen Ort (*off-site* gehalten).

Man bezeichnet dies auch als 3-2-1-Konzept, d. h. drei Dateikopien insgesamt – zwei davon im direkten und nahen Zugriff und eine Kopie außer Haus (Abb. 1).

Für dieses E-Book habe ich einige Grafiken aus meiner EDV-Vergangenheit als UNIX-Spezialist und UNIX-Autor hervorgekramt und ein wenig an die Welt der digitalen Bilder angepasst.



Abb. 1: Von den Daten sollte es nach dem 3-2-1-Konzept drei Kopien geben – eine davon offline außer Haus. Ich empfehle auch, die erste Sicherungskopie nach dem Sichern offline zu schalten, da so Viren und Erpressungs- bzw. Chiffrierungstrojaner nicht darauf zugreifen können.

Gute Bilder, insbesondere im professionellen Bereich, stellen einen erheblichen Wert dar, der über die Zeit bestehen bleibt oder sogar wächst. Aber selbst einem ambitionierten Amateur sollten seine über die Jahre angesammelten Fotos die Zeit, den Aufwand und die Geräte- und Softwarekosten wert sein, die eine gute Datensicherung erfordert. Datenträger – seien es Wechselmedien oder Festplatten – sind so preiswert und handlich geworden, dass man sich diese leisten sollte, selbst im Amateurbereich.

Geht man das Thema *Sichern und Archivieren* etwas systematischer an, so ergeben sich folgende Themenbereiche, die stark miteinander verzahnt sind:

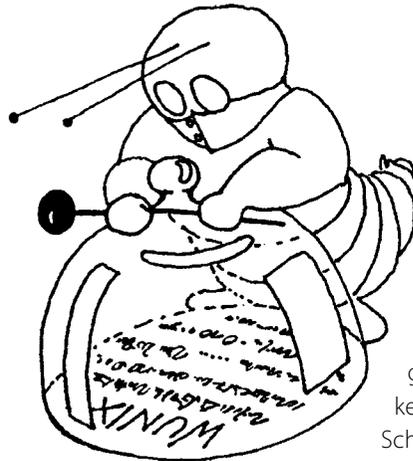
- Welche Risiken bestehen, gegen die ich mich schützen muss?
- Welche Daten sind zu sichern und in welchen zeitlichen Abständen?
- Wie erfolgt die Sicherung – mit welchen Programmen und auf welche Medien?

Die Ausfallrisiken

Die Betrachtung der Ausfallrisiken, d. h. das Nachdenken über »Was kann passieren?«, »Wie wahrscheinlich wird es passieren?«, »Was ist der entstehende Schaden?«, beeinflusst in starkem Maße die nachfolgende Betrachtung und ist das klassische Feld der Risikoanalyse. Eine wirklich detaillierte Erörterung findet man in Peter Kroghs Buch »Professionelle Bildverwaltung«. Hier folgt eine zusammengefasste Betrachtung. Ich sehe bei einem Fotografen folgende Verlustrisiken:

- A. Datenverlust durch Hardwareausfälle oder Hardwarestörungen
- B. Datenverlust durch Virenbefall oder ähnliche Attacken (etwa eine Verschlüsselung durch einen Trojaner bzw. Ransomware)
- C. Datenverlust durch menschliche Fehler
- D. Datenverlust durch elektronische Störungen (Überspannung, Blitz usw.)
- E. Datenverlust durch Diebstahl
- F. Datenverlust durch Wasser oder Feuer usw.

Das mag paranoid klingen, aber außer Diebstahl und Feuer habe ich selbst schon alles gehabt, und ich kenne Kollegen, die auch Verlust durch Diebstahl und Feuer erlitten haben. Leider lässt sich auch nicht all diesen Risiken mit den gleichen Mitteln begegnen. Es gilt deshalb, für jedes der Risiken zu überlegen, wie es sich vermeiden bzw. sich die Wahrscheinlichkeit reduzieren



Leider gewährleistet eine einfache Glasglocke über den Daten keinen ausreichenden Schutz!

lässt und wie man den Schaden bei Auftreten beheben kann – was nur bei vorausgegangener Vorsorge gelingt.

Eine wesentliche Frage lautet dabei: »Wie lange kann oder will ich es mir leisten, bei einem Systemausfall keinen regulären Rechnerbetrieb mehr zu haben oder nicht mehr auf meine Daten zurückgreifen zu können?«, beispielsweise bei Ausfall der Systemplatte (mit Betriebssystem und Programmen). Die Antwort hat Einfluss auf die Vorsorgemaßnahmen.

Man kann bei der Systemplatte natürlich das System komplett neu aufsetzen – was bei einem komplexen System mehr als einen Tag kostet. Dies kann erfordern, Lizenzen neu zu beschaffen – beispielsweise Lizenzen, die eine Online-Registrierung erfordern. Habe ich jedoch eine aktuelle Sicherung auf einem separaten Laufwerk, so kann ich in kurzer Zeit einfach durch Austausch der Laufwerke die Arbeit fortsetzen oder – etwas langsamer – durch Austausch des defekten Laufwerks und ein Wiedereinspielen der Daten von einer Sicherung.

So ist erfahrungsgemäß der Ausfall eines Laufwerks (neben Benutzerfehlern) im langjährigen Mittel das häufigste Problem. Das dazu oft genannte Allheilmittel

RAID hilft aber nur gegen den Ausfalltyp A. **Alle anderen Verlustarten sind damit nicht abgesichert!**

Hier deshalb eine, wenn auch nur knappe, Betrachtung dieser Risiken und der möglichen Gegenmaßnahmen und Vorsorgen. Bei den Maßnahmen sind drei Aspekte zu betrachten:

- Wie kann ich das Risiko reduzieren und welche Vorsorge muss ich treffen, um die Folgen zu mindern, wenn der Risikofall doch eintritt?
- Wie lange brauche ich später für die Behebung, falls der Schadensfall eintritt?
- Was kostet mich die Vorsorge an Hardware, Lizenzen und anderen Ausgaben – und was kostet mich im Gegenzug ein Schadensfall?

A. Datenverlust durch Hardwareausfall und -störung

Wer kennt es nicht, der länger einen Rechner betreibt: Der Rechner bootet nicht mehr, eine Platte macht komische Geräusche und lässt sich nicht mehr ansprechen. Daneben gibt es viele weitere Komponenten, die ausfallen können (z. B. der Platten-Controller, Kabel, Netzteile...). Ist der Rechner selbst ausgefallen – etwa weil CPU, Speicher oder Platinen defekt sind –, so muss man für ein baldiges Weiterarbeiten auf einen Zweitrechner zurückgreifen können (z. B. einen Laptop) und kann mit etwas Glück die Platte vorübergehend in ein externes Gehäuse einbauen, um vom Ersatzrechner aus Zugriff auf die Daten zu haben.

Handelt es sich um einen Laufwerksausfall, so muss man zwischen dem Ausfall der Systemplatte und der Datenplatte unterscheiden (sofern diese Bereiche sorgfältig getrennt sind, was empfehlenswert ist).

Betrachtet man RAID-Systeme, die zumeist als Erstes genannten Mittel, ist etwas Vorsicht angebracht. RAID hilft nur dann, wenn das richtige RAID-Verfahren eingesetzt wird (siehe dazu die Kästen auf dieser Seite). Es darf nicht RAID 0 sein, sondern muss bei einem Plattenausfall RAID 1, 3, 5 oder RAID 10 sein (es gibt noch weitere Varianten). Aber auch dann hilft RAID nur, wenn lediglich eine Platte ausfällt.¹ Fällt hingegen der RAID-Controller aus und kann kein identischer oder kompatibler Controller beschafft werden, können Sie mit einiger Wahrscheinlichkeit Ihre noch funktionierenden Laufwerke nicht mehr lesen! Abhilfe schafft ein vorsorglich beschaffter Ersatz-RAID-Controller gleichen Typs oder der gleiche Controller aus einem anderen System. Weniger Probleme ergeben sich hier mit einer Software-RAID-Lösung. Auch braucht man beim Ersatz einer defekten RAID-Platte möglichst den gleichen Plattentyp (zumindest aber ein Laufwerk gleicher Größe).

B. Datenverlust durch Virenbefall

Hier besteht die erste Vorsorge natürlich darin, einen Virenschanner einzusetzen und diesen mit aktuellen Virendefinitionen zu versorgen. Damit wird die Gefahr reduziert, aber nicht eliminiert. Eine andere Vorsorge

¹ Bei RAID 5 und RAID 10 und bei entsprechender Bestückung darf auch mehr als eine Platte ausfallen.

RAID

Bei den meisten RAID-Lösungen – RAID steht für *Redundant Array of Inexpensive Disks* – werden Daten redundant auf mehrere Platten geschrieben, so dass beim Ausfall einer Platte der Betrieb ohne Unterbrechung weiterlaufen kann. Man braucht dabei der Redundanz wegen mehr Plattenkapazität, um ein bestimmtes Datenvolumen zu speichern (abhängig vom RAID-Verfahren etwa die 1,5- bis 2,0-fache). Tauscht man beim Ausfall einer Platte die defekte Platte aus, so stellt das RAID-System anschließend automatisch den alten Zustand wieder her, was aber eine Weile dauern kann. Dies alles gilt jedoch nicht für RAID-0. Bei RAID-0 werden die Daten über zwei Datenträger (oder mehr) verteilt, um sowohl beim Schreiben als auch beim Lesen eine höhere Performance zu erzielen. Die Datensicherheit sinkt hier (etwa auf die Hälfte)! Für die gängigen RAID-Lösungen sei auf den nebenstehenden Kasten verwiesen.

RAID lässt sich sowohl per Software als auch per Hardware realisieren. Für die Hardware-Variante benötigt man einen RAID-Plattencontroller, was die Kosten erhöht und den Nachteil hat, dass man bei dessen Ausfall oder Migrationen wieder einen kompatiblen Controller benötigt. Dafür kostet er weniger Rechnerleistung und arbeitet schneller. Bei der Software-Lösung muss das Betriebssystem bzw. dessen Plattentreiber die Datenverteilung vornehmen.

Die verschiedenen RAID-Level

RAID 0: Die Daten werden parallel auf mehrere Platten geschrieben (jedoch nicht redundant) und auch parallel wieder gelesen. Dies erlaubt durch die Parallelisierung höhere Übertragungsraten und wird deshalb hauptsächlich für Videobearbeitung eingesetzt. Alle beteiligten Platten werden zu einem großen logischen Laufwerk zusammengefasst. Beim Ausfall einer Platte sind alle Daten im jeweiligen Verbund verloren (minimal 2 Laufwerke).

RAID 1: Alle Daten werden auf mehrere Laufwerke (minimal 2) redundant geschrieben (gespiegelt). Bei Ausfall einer Platte werden die Daten von der anderen Platte gelesen und dorthin geschrieben.

RAID 3: Arbeitet wie RAID 0, schreibt aber zusätzlich Paritätsinformationen auf ein separates Laufwerk, so dass bei Ausfall einer Platte die fehlenden Informationen wiedergewonnen werden können. Es sind minimal 3 Laufwerke erforderlich.

RAID 5: Die Daten werden auf die eingebundenen Laufwerke verteilt; auch die Paritätsinformation wird dabei gleichmäßig verteilt, so dass sowohl ein Geschwindigkeitsvorteil als auch ein Sicherheitsvorteil erzielt wird (es sind minimal 4 Laufwerke erforderlich).

RAID 10: (auch als RAID 0+1 oder RAID 0/1 bezeichnet). Kombiniert die Technik von RAID 0 mit RAID 1. Man erzielt damit höhere Geschwindigkeit und höhere Sicherheit (mindestens 4 Laufwerke).

Eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen RAID-Konzepte findet man unter [2].

Backup – Datensicherung für Fotografen

besteht darin, fremde, unbekannte Dateien (und E-Mail-Anhänge) nicht unbedenklich zu öffnen. Die weiteren Vorsorgeschritte sind aber mit denen von Fall C (menschliche Fehler) identisch: Man braucht eine aktuelle Sicherung offline.¹ Statt eines Virenbefalls kann auch Software einmal fehlerhaft sein und Daten zerstören oder unleserlich machen. Vorsorge und spätere Korrekturmaßnahmen sind in beiden Fällen identisch. Sie brauchen dann ein möglichst aktuelles Backup, das zum Fehlerzeitpunkt offline ist, so dass der Fehler nicht (wie etwa bei einem RAID-System) automatisch auf die Sicherungskopie übertragen wird. Bedrohten in der Vergangenheit Viren nur Windows-Systeme, so kommen sie inzwischen auch auf Mac-Systemen vor.

C. Datenverlust durch menschliche Fehler

Dies ist in der Praxis der absolut häufigste Fehler. Sie löschen versehentlich eine Datei (oder ein Verzeichnis oder formatieren die falsche Platte) oder benennen unbemerkt eine Datei um oder verschieben sie, so dass Sie sie danach nicht mehr finden. Hier helfen nur separate Sicherungskopien.

D. Datenverlust durch elektrische Störungen

Spannungsspitzen oder unerwartete Stromausfälle, die zur Beschädigung der Hardware oder (nur) der Dateistruktur führen können, sind häufiger, als man glaubt.

¹ »Offline« bedeutet, dass die Platte nicht aktiv oder zumindest nicht im direkten Zugriff des Rechners ist, so dass Viren und andere Fehler nicht auf die Platte übertragen werden können. Dies ist ein wesentliches Sicherungskonzept!

Gegen Überspannung kann man mit einem relativ preiswerten Überspannungsschutz vorbeugen², gegen Stromausfall durch eine (schon teurere) USV.³ (Bei Laptop-Systemen mit eigenem Akku kann man auf eine USV verzichten.) Bei Blitzeinschlag in räumlicher Nähe können Überspannungsschutz und USV trotzdem versagen. Ich selbst betreibe meine Workstation an einer recht kräftigen und etwa 500 Euro teuren USV. Diese schützt weitgehend auch gegen Überspannung und verlängert so potenziell die Lebensdauer der Geräte, da auch viele kleine, kaum bemerkte Spannungsspitzen allmählich die Geräte schädigen können. Bei einem kurzen Stromausfall überbrückt die USV diesen vollständig – je größer und teurer das Gerät, umso länger. Bei längerem Ausfall erlaubt die USV, den Rechner kontrolliert herunterzufahren. Alle zwei bis drei Jahre müssen aber die Akkus der USV ersetzt werden – ein zusätzlicher Kostenfaktor.

² Ein reiner Überspannungsschutz kostet etwa 25 bis 70 Euro.

³ USV = »Unterbrechungsfreie Stromversorgung«, ein Gerät, welches eine Stromwandlung vornimmt und bei Stromausfall die Versorgung für eine Weile aus einer ständig aufgeladenen Batterie liefert. Die Kosten der USV sind abhängig von der zu erbringenden Leistung und der gewünschten Überbrückungskapazität.



Half früher noch ein Burggraben, die eigenen Schätze gegen Feinde zu schützen (wie hier beim Wasserschloss Moyland bei Kleve), gingen doch selbst damit Werte durch Feuer verloren.

E. Datenverlust durch Diebstahl

Als erste Vorsorge gilt es, zunächst eine angemessene Sorgfalt walten zu lassen.⁴ Trotzdem ist ein Diebstahl nie auszuschließen. Die nächste Vorsorge besteht ganz trivial in einem aktuellen Backup. Im Falle eines Laptop-Diebstahls auf Reisen reicht eine Sicherungskopie bei einem Online-Service oder zu Hause.

Bei einem Diebstahl im Büro muss eine Sicherungskopie (leider zumeist nicht ganz aktuell) außer Haus vorhanden sein. Beide Maßnahmen decken noch nicht die Sicherung vertraulicher Daten ab. Diese lassen sich nur durch eine Verschlüsselung der Daten schützen (zusätzlich zum Backup bzw. als Teil des Backups).

Überlegen Sie sich im Voraus, woher Sie dann möglichst zügig Ersatz für Ihre gestohlene Hardware be-

⁴ Hierzu gehört z. B., bei Abwesenheit Fenster und Türen abzuschließen.

Backup – Datensicherung für Fotografen

kommen. Eine Elektronikversicherung kann helfen, die Kosten abzudecken. Achten Sie aber darauf, dass diese auch die Kosten Ihrer mobilen Komponenten (z. B. des Laptops) abdeckt. Die Kosten einer solchen Police liegen etwa bei 1 bis 2 Prozent des versicherten Wertes jährlich.

F. Datenverlust durch Wasser, Feuer und andere Katastrophen

Der Schadensfall ist weitgehend selbsterklärend, die Wahrscheinlichkeit kann individuell stark variieren. So sind beispielsweise Räume im Kellergeschoss stärker durch Wasser gefährdet als höher liegende Räume. Die direkte technische Vorbeugung dürfte ebenso offensichtlich sein – etwa ein Feuer- und Wassermelder. Die Vorbeugung aus Datensicht ist ein möglichst aktuelles Backup aller Daten, das außerhalb gelagert ist.

Einige praktische Maßnahmen

Es erweist sich als praktisch – d. h. es reduziert den Aufwand und vereinfacht die Datensicherung –, wenn man statische (sich seltener ändernde) und sich häufiger ändernde Daten trennt und auf verschiedene Datenträger oder zumindest verschiedene Partitionen eines Datenträgers legt. So spricht aus meiner Erfahrung viel dafür, Systempartition und Datenpartition möglichst sauber zu trennen. Auf der Systempartition liegen dann das Betriebssystem und alle Programme sowie die zum Betriebssystem gehörenden, sich selten ändernden Daten wie etwa Programmbibliotheken, Schriften, Vorlagen, Plug-ins usw.



Gewitter im Anzug: Wenn der Himmel so aussieht, schaltet man den Rechner besser aus und greift zur Kamera.

Alle anderen Daten gehören auf separate Partitionen oder sogar auf ein separates Laufwerk. Dazu zählen auch die typischen Benutzerdaten wie Adressbücher, E-Mails, Terminkalender-Daten und Ähnliches. Natürlich gehören auch die Kataloge von Lightroom und anderen Bildverwaltungen sowie die Caches von Adobe Camera Raw und Bridge und ähnlichen Programmen dazu.

Leider legen sowohl Windows als auch Mac OS X in der Standardkonfiguration diese Daten auf die Systempartition, dort jeweils in benutzerspezifische Verzeichnisse – z. B. in *Dokumente* oder *Bilder*. Auf die System-

partition (das Systemvolumen) gehören sie meiner Meinung nach aber nicht. Leider kommen die meisten Rechner vorkonfiguriert mit einer einzigen Partition daher. Hier gilt deshalb, möglichst früh Hand anzulegen und die Daten zu trennen.

Das Systemvolumen (ohne die Benutzerdaten) muss man relativ selten sichern. Ich empfehle dies immer, nachdem ein System komplett neu eingerichtet ist, und danach etwa monatlich. Ich sichere zusätzlich immer dann, wenn ein viel benutztes Programm aktualisiert oder ein neues

Programm installiert wurde, das eine Online-Registrierung benötigt oder ein aufwändiges Aufsetzen erfordert.

Eine weitere Trennung kann zwischen wertvollen und weniger wertvollen Daten sinnvoll sein. Die wertvollen wird man unter Umständen häufiger sichern, eventuell verschlüsseln und mehrfache Kopien davon halten.

Die richtige Anbindung/Schnittstelle

Rüsten Sie Ihren Rechner bei Bedarf mit schnellen Schnittstellen aus (oder nach). Diese können das Sichern wesentlich vereinfachen und vor allem beschleunigen. Zu einer Betrachtung der Performance verschiedener Schnittstellen siehe Tabelle 4 auf Seite 12.

Sofern Sie Ihre Daten über LAN (im lokalen Netz) sichern, sollten Sie, wo möglich, Gigabit-LAN einsetzen. Dabei müssen alle Strecken und Komponenten zwischen dem Rechner und dem NAS (Network Attached Storage – Netzwerkspeicher) durchgängig die hohe Übertragungsrate unterstützen.

Die Sicherungs- und Wiedereinspielzeit wird im Wesentlichen von vier Faktoren bestimmt:

- A. der Lesegeschwindigkeit des zu sichernden Datenträgers,
- B. der Schreibgeschwindigkeit des Sicherungsträgers,
- C. der dazu eingesetzten Verbindung bzw. des Interfaces (USB in den verschiedenen Generationen, FW, eSATA, Thunderbolt, LAN, ...),

D. der Leistung des Rechners – bei NAS auch die des Rechners (Controllers) auf dem NAS.

Welche Daten sind zu sichern?

Diese Frage klingt trivial, wird aber deutlich interessanter, wenn man sie mit dem ›Wann?‹, ›Wie oft?‹, ›Wohin?‹ und dem ›Wie?‹ bzw. ›Womit?‹ verknüpft. Hier hilft das pauschale ›Alles‹ nicht. Man sollte hier trennen nach den Arbeitsvoraussetzungen. Dabei hilft es, grob mehrere Klassen bzw. Bereiche zu unterscheiden, deren Sicherung unterschiedlich oft und eventuell mit verschiedenen Werkzeugen erfolgen sollte:

1. Betriebssystem und Programme (Systemvolumen)
2. Bilder und andere Fotodateien sowie weitere Mediendaten (z. B. Filme)
3. Datenbanken – etwa die Dateien einer Bilddatenbank
4. Arbeitsdaten wie E-Mails, Präsentationen, Office-Dateien...

1. Betriebssystem und Programme

Ein Betriebssystem mit all seinen Programmen, Diensten, Netzwerkeinstellungen, Bibliotheken, Benutzereinstellungen und anderen Hilfsdateien aufzusetzen, ist aufwändig. Hat man diesen Teil, wie zuvor beschrieben, deshalb halbwegs sauber gekapselt, sollte man ihn als Einheit sichern, und zwar so, dass sich das System problemlos und schnell restaurieren lässt – besser noch, dass man gleich von der Sicherung booten und arbeiten kann, auch wenn dies nur für eine Übergangszeit

sein mag. Dafür muss das Sicherungsprogramm ausgelegt sein; ebenso muss es eine Sicherung im laufenden Betrieb beherrschen.¹ Wie häufig Sie sichern, hängt von der Änderungshäufigkeit dieses Teils ab. Letzte Updates, die zumindest für das Betriebssystem etwa monatlich erfolgen, können dabei eventuell später nachgeladen werden.

2. Bilder und andere Fotodateien

Was die ›Fotodateien‹ betrifft, gilt es zunächst einmal, alle originären Bilddateien zu sichern, so wie sie aus der Kamera kommen – also die Raw-Dateien oder die JPEGs oder TIFFs aus der Kamera. Vor dem Sichern wird man Bilder häufig zumindest flüchtig mit einem Browser (nach dem Herunterladen auf den Rechner) inspizieren, die unbrauchbaren löschen, die Dateien in konsistenter Weise umbenennen und – soweit notwendig – in die richtige Lage rotieren. Dann ist aber bereits Schluss: Spätestens jetzt wird gesichert – vor jeder weiteren das Original verändernden Bildbearbeitung! Und erst danach kann man mit gutem Gewissen die Daten auf der Speicherkarte der Kamera löschen, die Raw-Daten konvertieren und die Bildbearbeitung starten.² Erstellt der Downloader eine Sicherungskopie

¹ Von einer zeitgesteuerten automatischen Sicherung des Betriebssystems rate ich ab, da dabei zu schnell ein fehlerhaftes System die alte Sicherung ersetzt – es sei denn, man hält hier mehrere Versionsstände vor.

² Einige Downloader sind in der Lage, die Bilder gleich an zwei Stellen parallel abzulegen und damit bereits beim Download eine Sicherungskopie zu erstellen. Hierzu gehören z. B. Lightroom und [Downloader Pro](#). Dies macht den Download zwar etwas langsamer, man befindet sich damit aber auf der sicheren Seite. Ideal ist es, wenn die Dateiumbenennung dabei vor der Sicherung erfolgt.

der Kameradaten, so sollte die Sicherungskopie bereits mit den umbenannten Bilddateien erfolgen, so dass die Bilddateien sowohl eindeutige Namen haben (im Gesamtbestand nur genau ein Mal vorkommend) als auch später einfach den Bildern aus dem Arbeitsbereich zugeordnet werden können.

Nun gilt es zu überlegen, was sonst noch alles zu sichern ist. Dazu gehören:

- die Originaldateien (Raws, JPEGs, TIFFs...) – wie bereits geschehen,
- alle fertigen Bilder – TIFFs, PSDs, JPEGs usw. Liegt ein Bild in mehreren unterschiedlichen Formatvarianten vor – etwa als ein Master und eine verkleinerte und komprimierte JPEG-Web-Version –, so sichert man auch diese Varianten, schließlich hat auch die Konvertierung oft etwas Nacharbeit gekostet;
- eventuell alle größeren Zwischenschritte, die Ausgangsbasis für weitere Bearbeitungsvarianten sein könnten. Erfolgen die Korrekturen mit Lightroom und ähnlichen Datenbank-basierten Systemen, so reicht es, die Datenbank (bei Lightroom den Katalog) zu sichern.

Theoretisch kann man aus dem Original das bearbeitete Bild nochmals neu erschaffen, im fertigen Bild kann

Sicherung für Lightroom ›unterwegs‹

›Unterwegs‹ empfiehlt es sich, die Aufnahmen abends auf den Laptop zu spielen und zumindest flüchtig zu inspizieren. Dann sollte so gesichert werden, dass es (außer der Speicherkarte selbst) zwei Kopien gibt – entweder auf dem Laptop und einem externen Datenträger oder auf zwei externen Datenträgern. Diese sollten bei der Reise (z. B. beim Flug) getrennt aufbewahrt werden. Bei größeren Reisen können Sie so erstellte Kopien, etwa auf einem USB-Stick, auch per Post nach Hause schicken – eine Vorsorge gegen Gepäckverlust und Diebstahl – oder die Daten in einen Online-Speicher stellen (wie etwa [Dropbox](#), Apples [iCloud](#), Microsofts [OneDrive](#) oder ein anderer Online-Speicher). Von diesem können Sie später (wieder zu Hause) die Daten bei Bedarf herunterladen und sie im Online-Speicher löschen, um Kosten zu sparen.

aber viel Arbeit stecken. Datensicherungsmedien sind inzwischen so preiswert und das Sichern erfolgt (mit guter Vorbereitung) so zügig, dass man lieber etwas zu viel sichert als zu wenig. Wirklich Arbeit macht erst die Organisation.

Editiert man nicht-destruktiv, wie es beispielsweise in ACR, Lightroom oder vielen anderen Raw-Konvertoren (auch auf TIFF- und JPEG-Dateien) möglich ist, so gilt es, neben den Bildern selbst auch die zugehörigen Korrektoreinstellungen zu sichern – seien es Begleitdaten wie etwa XMP-Dateien bei Adobe Camera Raw oder seien es die Korrektoreinstellungen, die wie bei Lightroom in der Bilddatenbank selbst gespeichert werden.

3. Datenbanksicherung

Im kommerziellen Umfeld gibt es spezielle Plug-ins zur Datenbanksicherung. Sie sind entweder Teil der Datenbank oder Teil der Sicherungssoftware. Diese Plug-ins gibt es bisher für die meisten der betrachteten Bilddatenbanken aber noch nicht – oder sie sind zu teuer. Die einfachste Lösung besteht deshalb darin, die Datenbanken bzw. die betreffenden Applikationen zu schließen (zu beenden) und erst dann die Dateien der Datenbank zu sichern. Eine Sicherung im laufenden Betrieb und mit den üblichen Sicherungsprogrammen empfiehlt sich nicht – das Ergebnis könnte eine inkonsistente Datenbank sein. (Dieses Problem hatte ich bisher jedoch beim Lightroom-Katalog nie.)

Oft lässt sich erheblich Plattenplatz sparen, wenn die Sicherungsdatei der Datenbank komprimiert wird – bei der Lightroom-Datenbank etwa um den Faktor 3 bis 4! (Ab Lightroom 6 wird das Datenbank-Backup automatisch komprimiert.) Neben den Speicherplatz-Einsparungen kann eine Komprimierung bei schnellen Rechnern sogar die Sicherungszeit verkürzen. Es empfiehlt sich hier auch, mehrere zurückliegende Stände zu halten und dafür öfter zu sichern (und zuweilen ältere Sicherungsstände zu löschen). Bedenken Sie aber, dass – wenn Sie bei Lightroom oder einem anderen Bildverwaltungssystem die Datenbank gesichert haben – die Bilder noch nicht gesichert sind! Diese müssen getrennt gesichert werden, es sei denn, die Bilddatenbank speichert, wie bei dem nicht mehr unterstützten Apple

Aperture möglich, die Bilder selbst auch in der Datenbank.

4. Arbeitsdateien

Hierzu zählen Ihre E-Mails und Terminkalender (sofern sie lokal gehalten werden), Ihre Texte und Präsentationen, an denen Sie aktuell arbeiten, sowie die Bilder (z. B. in Photoshop), an denen Sie aktuell editieren und ähnliche Daten, die Sie ständig verändern oder aktualisieren.

Hier haben wir die höchste Dynamik bezüglich Änderungen. Deshalb sollte hier täglich gesichert werden (oder an jedem Tag, an dem Sie mit dem Rechner arbeiten). Dies sollte so erfolgen, dass auf mehrere ältere Stände einzelner Dateien zurückgegriffen werden kann. Oft bemerkt man erst recht spät, dass man etwas versehentlich gelöscht hat, einen falschen Weg gegangen ist oder den Vergleich mit einem älteren Stand nochmals benötigt. Abhilfe schafft dabei natürlich eine Versionierung der Dateien, was aber nicht von allen Sicherungsapplikationen angeboten wird – es sei denn, man führt dies manuell aus.

Die Sicherung dieser Daten ist so wichtig, dass sie automatisiert erfolgen sollte – entweder ständig im laufenden Betrieb im Hintergrund, wie es etwa bei Mac OS X *Time Machine* anbietet, oder automatisch zu einem festen Zeitpunkt – etwa nachts, sofern das System nachts durchläuft. Eine weitere Variante ist die automatische Sicherung vor dem Herunterfahren des Systems.

Auch dies kann automatisch abends erfolgen und das System anschließend automatisch heruntergefahren werden. Überprüfen Sie aber bei den automatischen Lösungen regelmäßig die Sicherungsprotokolle, damit Sie Probleme rechtzeitig erkennen!

Sicherungsprogramme

Für die Sicherung eines ganzen Volumes (den Daten in einem Dateisystem einer Partition) bzw. einer ganzen Partition setze ich Programme ein, die eine Komplettsicherung durchführen können und bootbare Images¹ erzeugen. (Dies bereitet unter Windows gewisse Probleme; mehr dazu im nächsten Teil der Serie). Achten Sie dabei darauf, dass Sie von dem Zieldatenträger (ob intern oder extern) auch wirklich physikalisch booten und Ihr System betreiben können. **Testen Sie dies explizit!**

Das Sicherungsprogramm sollte in der Lage sein, diese Sicherung im laufenden Betrieb vorzunehmen. Unter Mac OS X verwende ich dafür die sehr gute Software [Carbon Copy Cloner](#) oder alternativ [SuperDuper!](#); es gibt aber noch eine ganze Reihe weiterer Programme, die dies können.

Unter Windows verwende ich [Acronis True Image](#). Auch hier gibt es eine Reihe weiterer gleichwertiger Programme – etwa das *Windows-Backup* (auf allen neueren Systemen) oder ^{Drive Snapshot}, teilweise sogar kostenlos für die private Nutzung. (Später sind noch eine

¹ Als »Image« wird hier eine Platte oder Partition verstanden.

→ Bei ständig laufender, inkrementell arbeitender Sicherungssoftware – bei macOS beispielsweise per *Time Machine* – empfiehlt es sich, die Datenbankdateien explizit von der Sicherung auszuklammern. Es werden sonst zu viele und inkonsistente Kopien erstellt, die oft auch noch recht groß sind.

Reihe weiterer Backup-Anwendungen aufgeführt). Man sollte aber sicherheitshalber eine CD/DVD oder einen USB-Stick haben, von der man booten kann, um ein so erstelltes System-Backup wieder einspielen zu können (eventuell auf ein neues Ersatzlaufwerk), falls die Systemplatte nicht mehr ansprechbar ist und man nicht von einem anderen Laufwerk oder einer anderen Partition booten kann.

Bei diesen Sicherungen ist darauf zu achten, dass so gesichert wird, dass nach dem Austausch oder dem Rückspielen alle notwendigen Lizenzen – beispielsweise die Windows-Lizenz oder die der Adobe Creative Suite bzw. Photoshop – weiter funktionieren.

Wiederbeschreibbare Datenträger, auf die ich sichere – in aller Regel externe Laufwerke –, werden nach der Sicherung offline gesetzt. Dies verhindert, dass sie durch Viren oder Systemfehler oder Störungen der Varianten B bis E beschädigt werden können.

»Normale Daten« habe ich in der Vergangenheit teilweise mit anderen Programmen gesichert. Inzwischen sind aber viele der Sicherungsprogramme in der Lage, sowohl ganze Partitionen (Volumes) zu sichern (in ein bootbares Image) als auch individuelle Verzeichnisse und beides insgesamt sowie inkrementell. Diese Verfahren müssen nicht immer ein gesamtes Volume sichern, sondern brauchen, nachdem einmal eine Grund-

Backup – Datensicherung für Fotografen

sicherung erfolgte, nur noch jene Daten zu sichern, die seit der letzten Sicherung geändert wurden oder neu hinzukamen. Diese Technik wird als »inkrementelles Sichern« bezeichnet. Dabei ist aber darauf zu achten, dass Datenbanken eventuell eine besondere Sicherung benötigen (wenn sie im laufenden Betrieb gesichert werden), damit ein konsistenter Zustand sichergestellt wird. Im einfachsten Fall fährt man eine solche Datenbank herunter. Von meinen Fotowerkzeugen tue ich dies beispielsweise bei Adobe Lightroom, Apple Aperture sowie bei den anderen Bildverwaltungssystemen.

Diese Sicherung erfolgt bei mir primär auf extern angeschlossene Magnetplatten. Infrage kommen hier externe, direkt über USB, FireWire oder eSATA angeschlossene Geräte, NAS- oder SAN-Systeme¹ oder externe File-Server, die praktisch eine Variante von NAS-Systemen darstellen. Theoretisch kommen auch SAN-Systeme in Frage, sind aber für die meisten Fotografen zu teuer und für unsere Zwecke nicht kosteneffizient.

Bei direkt angeschlossenen externen Systemen ist die lange Zeit übliche USB-2-Schnittstelle die langsamste Variante (und war früher beim Mac besonders langsam), FireWire 400 etwas schneller und FireWire 800 spürbar schneller (siehe Tabelle 4). Die bisher schnellsten Varianten bieten die eSATA-Schnittstelle, neuere USB-Varianten – USB 3.0, USB 3.1, USB 3.1 Version 2 (auch als USB 3.2 bezeichnet) – sowie Thunderbolt-Schnittstellen (Version 2 und 3, ab 2020 auch

¹ NAS = »Network Attached Storage«
SAN = »Storage Area Network«

Tabelle 2: Reale maximale Übertragungsraten für unterschiedliche Interface-Techniken (Platte zu Platte)

Art	Schreiben	Lesen
USB 2	20–30 MB/s	35–35 MB/s
USB 3.0	60–190 MB/s	80–200 MB/s
USB 3.1	100–500 MB/s	80–700 MB/s
USB 3.2 (3.1 Gen. 2)	200–2.000 MB/s	200–2.500 MB/s
FireWire 400	22–32 MB/s	30–40 MB/s
FireWire 800	30–40 MB/s	40–60 MB/s
eSATA	70–250 MB/s	80–600 MB/s
Thunderbolt 2*	700–1.500 MB/s	800–1.500 MB/s
Thunderbolt 3*	800–3.000 MB/s	800–3.500 MB/s
NAS (Gigabit-LAN)	45–120 MB/s	65–100 MB/s

* Die höheren Datenraten erreicht man nur an RAIDs oder SSD-Speichern. Limitierend sind hier der Datenträger und potenziell der Bus, an dem das Laufwerk angeschlossen ist.

Version 4). USB 2 und FireWire wurden ab 2013 vom schnelleren USB 3 abgelöst – hoffentlich auch an Ihrem Rechner.

NAS-Systeme haben in den letzten Jahren an Geschwindigkeit gewonnen, sind überwiegend aber immer noch um den Faktor 2 bis 3 langsamer als schnelle Direktanschlüsse. NAS-Lösungen erlauben jedoch höhere Kapazitäten pro Einheit (durch Einsatz mehrerer Platten) und einen Betrieb, bei dem mehrere Rechner auf ein NAS zugreifen können.

Für die Kopien, die *off-site*, d. h. außer Haus gehen sollen, verwende ich einfache Plattengehäuse mit (oder ohne) Wechselrahmen, die ich per USB 3, eSATA oder Thunderbolt direkt am Rechner anschließe. Nach dem Bespielen kommt die Platte in eine Schutzhülle und wird bei einem Bekannten gelagert. Solche Kopien erstelle ich (in größeren Abständen) sowohl für die

Systemplatte als auch (häufiger) für meine Daten – sowie vor jedem größeren Urlaub, bei dem ich längere Zeit außer Haus bin (Diebstahlgefahr). Als Datenträger verwende ich dabei ganz pragmatisch ältere Platten, die mir für den normalen Betrieb zu langsam und zu klein wurden und die ich deshalb durch neue Laufwerke ersetzt habe. Für ein *Off-site-Backup* sind sie aber immer noch nützlich. Bringe ich einen solchen Datenträger weg, hole ich mir gleichzeitig einen zuvor ausgelagerten zurück, um darauf das nächste Backup zu erstellen. Eine kleine, einfache Buchführung hilft, dabei die Übersicht zu bewahren.

Unterschätzen Sie nicht die Sicherungszeiten bei größeren Datenbeständen. Tabelle 4 auf Seite 13 zeigt die Sicherungszeit für die Vollsicherung eines 2-TB-Volumens mit verschiedenen Techniken (Magnetplatte zu Magnetplatte). Selbst bei einer sehr guten (realistischen) Leistung von 100 MB/s (über viele Dateien hinweg) braucht die Vollsicherung einer 2-TB-Platte viele Stunden – und ein Zurückspielen dauert ebenso lange!

Schnelle SSD-Einheiten mit Datenraten zwischen 500 MB/s und 3.000 MB/s sind für die Systemplatte inzwischen zwar ausgesprochen nützlich und durchaus bezahlbar, als Backup-Medium aber für Fotografen noch zu teuer – auch wenn die Preise für SSDs fast monatlich fallen. Deren hohe Datenraten setzen aber für eine optimale Nutzung auch entsprechend schnelle Anbindungen voraus.

Backup – Datensicherung für Fotografen

Sicherungsmedien

Als Sicherungsmedien verwendet man vorzugsweise Standardmedien, also Band, DVD, BD (Blu-Ray-Disc) oder externe Festplatten. Bänder und magneto-optische Datenträger kommen aber für Fotografen kaum noch in Frage. Bei den magneto-optischen Datenträgern hinken die Kapazitäten deutlich anderen Datenträgern hinterher. Die Laufwerke sind wie bei Bändern mit hoher Kapazität für den hier beschriebenen Einsatz in der Regel zu teuer.¹

CDs sind für die heutigen Datenmengen für die Sicherung von Bildern und Datenbanken viel zu klein. Auch DVDs mit einer Kapazität von ca. 4,3 GB (Single Layer) oder 8,4 GB (Double Layer) sind für die meisten Sicherungen nicht ausreichend groß.

Bei der nächsten Generation an optischen Datenträgern hat sich inzwischen zwar der Kampf zwischen Blu-Ray-Discs und HDs zu Gunsten der Blu-Ray-Technik (BD) entschieden. Aber auch hier sind die Kapazitäten pro Datenträger mit etwa 25 GB bei einlagigen BDs und ca. 50 GB für zweilagige Datenträger recht begrenzt, wenn man an die zu sichernden Datenmengen denkt. Diese liegen eher im Terabyte-Bereich. BD-Schreiblaufwerke liegen inzwischen zwar mit 100 bis 150 Euro (für ein externes Laufwerk) im akzeptablen Preisbereich, die Datenträger sind jedoch mit ca. 3 Euro für einlagige

¹ Ein LTO-4-Laufwerk kostet etwa 4.000 Euro, ein Datenträger dazu mit einer Kapazität von etwa 800 GB ca. 25 Euro. Für diesen Preis bekommen Sie sehr viel Plattenspeicher.

Tabelle 3: Zeitbedarf für die Sicherung einer 2-TB-Platte mit unterschiedlichen Techniken (Platte zu Platte)

18 Std. 33 Min.	mit USB 2.0	bei 30 MB/s
9 Std. 17 Min.	mit USB 3.0	bei 60 MB/s
5 Std. 35 Min.	mit USB 3.1/3.2	bei 100 MB/s
14 Std. 37 Min.	mit FW 400	bei 38 MB/s
8 Std.	mit FW 800	bei 70 MB/s
6 Std. 33 Min.	mit einem Gigabit-NAS	bei 85 MB/s
5 Std. 33 Min.	mit eSATA 3G	bei 100 MB/s
4 Std. 38 Min.	mit eSATA 6G RAID	bei 120 MB/s
3 Std. 43 Min.	mit Thunderbolt 2	bei 150 MB/s
ca. 232 Tage	Internet (Upload)	bei 1 Mbit/s
ca. 23,2 Tage	Internet (Upload)	bei 10 MBit/s
ca. 4,6 Tage	Internet (Download)	bei 50 MBit/s
ca. 2,3 Tage	Internet (Download)	b. 100 MBit/s

Tabelle 4: Speicherkapazität pro Medium ca. (Stand 2019)

CD	0,6–0,8 GB
DVD	4,3 GB
DVD zweilagig	8,4 GB
Blu-Ray-Disc	25 GB
Blu-Ray zweilagig	50 GB
Magnetplatte 2/2,5"	500 GB–5 TB
Magnetplatte 3,5"	2 TB–14 TB
SSD	250 GB–4 TB

und etwa 5 Euro für zweilagige Datenträger noch recht teuer.

Deshalb ist es heute in den meisten Fällen preiswerter, großvolumige Magnetplatten mit Wechselrahmen (oder auch ohne) direkt in externen Wechsellaufwerkgehäusen einzusetzen, zumal die Übertragungsraten damit deutlich höher sind. Ist einmal Eile geboten, so lassen



◀ Diese relativ preiswerte ICV BOX nimmt sowohl 2"- als auch 3,5"-SATA-Laufwerke auf und hat ein USB 2.0- und ein eSATA-Interface. Ich setze sie ein, um darauf Daten zu sichern, die ich dann außer Haus lagere. Neuere Modelle bieten USB-3.1- und sogar Thunderbolt-Schnittstellen. Es gibt diese Laufwerkstationen auch mit zwei getrennten Laufwerkschächten (siehe Abb. 2, Seite 21). Diese können zum Teil Laufwerke autark (ohne Rechner) duplizieren.



▲ Ich verwende für die Platten, die außer Haus gehen, solche Plastikboxen und beschrifte sie entsprechend. Man erhält sie z. B. bei [Conrad Electronic](#).



▲ Dieses Taurus-Gehäuse nimmt zwei SATA-Laufwerke auf (mit je bis zu 4 TB). Es lässt sich so konfigurieren, dass sie im RAID-0, RAID-1 oder im JBOD-Modus arbeiten. Das Gehäuse gibt es mit USB 2, FW400, FW800 und mit 2 SATA-Schnittstellen sowie mit LAN-Interface. Ein interner Ventilator sorgt für ausreichend Kühlung.

sich externe Platten einfach logisch einhängen und bieten dann einen schnellen wahlfreien Datenzugriff.

In den meisten Fällen erweist sich deshalb die extern angeschlossene Magnetplatte (Festplatte) sowohl als schnellste und komfortabelste Lösung für die Datensicherung als auch als preisgünstigste Variante. Hier setze ich (Stand: Mitte 2019) Laufwerke mit einer Kapazität von 6 TB bis 12 TB pro Laufwerk ein. In den kommenden Jahren dürften sich die Kapazitäten bereits wieder weiter nach oben verschieben – 20 TB pro 3,5-Zoll-Laufwerk werden bereits in Aussicht gestellt. Achten Sie aber darauf, welche maximale Plattengröße Ihr System und das externe Gehäuse erlauben – und ob Sie davon booten können, sofern das Laufwerk eine Boot- bzw. Betriebssystem-Partition enthält.

SSD – Solid State Disk

SSDs gehören zu den etwas neueren Speichermedien vom Type Flash-Speicher. Diese haben gegenüber Festplattenlaufwerken den Vorteil, wesentlich schneller zu sein und keine drehenden Teile zu haben. Ihr Stromverbrauch ist damit geringer als bei Festplatten, und sie sind relativ unempfindlich gegenüber Stößen/Erschütterungen.

Der Nachteil von SSDs gegenüber Festplatten ist ihr höherer Preis pro Speichereinheit (z. B. Terabyte) – Tendenz schnell fallend. Die typische Kapazität je Laufwerk/ Einheit beträgt 2019 zwischen 250 GB und 4 TB (in dem hier betrachteten Anwendersegment). Ein anderer

Nachteil liegt darin, dass die einzelnen Speicherzellen nicht beliebig oft wiederbeschreibbar sind. Ein SSD-Speicher enthält deshalb Reservezellen, die verwendet werden, wenn Zellen ausfallen. Sind diese Reserven erschöpft, ist das Medium nicht weiter beschreibbar. In der Praxis erweist sich dieses Problem aber als geringer, als es sich hier anhören mag.

Das typische Einsatzgebiet für SSDs sind das Betriebssystem-Volume sowie Arbeitsvolumen für die Videobearbeitung. Für das Speichern großer Bildbestände sind SSDs zumeist noch zu teuer. Als Speicher für das Betriebssystem erweisen sich in der Regel Kapazitäten zwischen 500 GB und 1 TB als vollkommen ausreichend – in einer Preisspanne zwischen 80 und 120 Euro in den SATA-Versionen.

Bei der (internen) SSD findet man aktuell drei verschiedene Arten: SSDs mit der klassischen SATA-Schnittstelle (im Format eines 2,5“-Laufwerks), M.2-SATA-SSD (mit Übertragungsraten bis etwa 1.000 MB/s) sowie schließlich M.2-SSD mit NVME-Interface. Die SATA-Varianten sind durch das SATA-Interface (SATA-III bzw. SATA-6G)¹ auf etwa 500–550 GB/s beschränkt (theoretisch 600 MB/s). Die NVME-Schnittstelle erlaubt Übertragungsraten bis zu etwa 3.500 MB/s. NVME-Module sind aber auch etwa zwei bis drei Mal teurer als die SATA-Versionen. Die beiden M.2-Arten setzen statt einer klassischen SATA-Schnittstelle passende (unter-

¹ SATA III (SATA 6G) erlaubt eine maximale Übertragungsrates von 6 Gigabit/s, was theoretisch etwa 600 Megabyte/s entspricht.



Die drei heute typischen Formen von SSDs (von oben nach unten): 2,5“-SATA-SSD, SSD SATA M.2, SSD NVME M.2

schiedliche) Steckplätze im Rechner voraus, von denen zumeist nur ein oder zwei Plätze in den typischen Laptops und Workstations vorhanden sind. Die M.2-Riegel haben aktuell Kapazitäten von je 250 GB bis 2 TB. Die

Backup – Datensicherung für Fotografen

beiden schnellen M.2-SSD-Varianten können aber inzwischen auch in entsprechenden externen Gehäusen eingesetzt werden. Dies ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn diese Gehäuse mit entsprechend schnellen Schnittstellen ausgerüstet sind und an einer schnellen Schnittstelle (USB 3.1, Generation 2, USB 4, Thunderbolt 2 oder 3) am Rechner angeschlossen werden können.

Schlussfolgerung zu den Datenträgern: Heute sind Magnetplatten und USB-Sticks (oder SD- oder MicroSD-Speicher höherer Kapazität) für kleinere Datenmengen und externe Festplatten für die Sicherung des Rests für die meisten Fotografen die beste Lösung zur Sicherung und Archivierung der Fotos, und dies möglichst redundant. Dabei dürfte es kein Fehler sein, seine absolut besten Bilder zusätzlich nochmals separat auf einer doppellagigen DVD oder einer Blue-Ray-Disc off-site zu halten – im Original und in der optimierten Version.

Natürlich passt man die Plattenkapazitäten an die Größe des eigenen Datenbestands an – jeweils mit 30% Reserve. Bei den Bilddateien versuche ich, alle Bilder auf einer einzigen Platte unterzubringen statt sie über mehrere Platten zu verstreuen. Das vereinfacht deutlich die Handhabung und Sicherung. Mein Backup-Medium wähle ich in der gleichen Kapazität.

Lagerung der Datenträger und andere Aspekte

Rechnerexterne Datenträger müssen sorgfältig behandelt und richtig gelagert werden. Dabei unterscheiden sich die Ansprüche der unterschiedlichen Datenträger-

→ Die Erfahrung zeigt: Man kauft vorzugsweise die zweitgrößten verfügbaren Kapazitäten, da sie in aller Regel das beste Preis-Leistungs-Verhältnis aufweisen und oft auch eine technisch höhere Zuverlässigkeit bieten. Stand 2019 sind dies bei Festplatten 10-TB- oder 12-TB-Festplatten, sofern man diesen Bedarf hat.

Bei SSDs dürften dies aktuell 1-TB-Modelle sein. Diese Größe würde ich heute auch dann wählen, wenn man für das Betriebssystem mit weniger auskommt. Ist noch ausreichend Speicher frei, so kann man ihn z. B. für den Lightroom-Katalog und Lightroom-/ACR-Caches nutzen, da diese von der höheren Geschwindigkeit profitieren. Bei anderen Anwendungen gibt es ähnliche Speicher, die von schnellen Zugriffen profitieren.

typen kaum, sieht man einmal davon ab, dass Bänder und Magnetplatten zusätzlich vor Magnetfeldern zu schützen sind. Die wesentlichen Forderungen sind:

- trockene und staubfreie Lagerung
- mäßige Temperaturen ($< 28^{\circ}\text{C}$)¹
- Schutz vor starkem Lichteinfall (insbesondere bei CD/DVD/BD)
- stabile, flache oder senkrechte Lagerung
- Stoßgesicherte Lagerung (insbesondere bei Platten)

Die unabdingbare Beschriftung der Datenträger wurde bereits erwähnt. Benutzen Sie bei CD/DVD/BD dazu geeignete Stifte, die nicht ätzen (zur Sicherheit sollte man

¹ Die Haltbarkeit der Daten sinkt bei höheren Temperaturen und bei CDs, DVDs und BDs auch bei stärkerem Lichteinfall steil ab!



Datensicherung ist eine lästige, aber notwendige Tätigkeit – und zuweilen komplex.

nur auf den kleinen inneren Rand des Datenträgers schreiben). Von aufgeklebten Papier-Labels auf CD/DVDs ist dringend abzuraten. Sie können beim Trocknen den Datenträger verziehen und damit beschädigen. DVDs und Blu-Ray-Discs gehören in eine Schutzhülle, und die Schreiboberfläche sollte nicht mit den Fingern berührt werden. Insbesondere DVDs/BDs sollten sorgfältig behandelt und die Schreibfläche nicht angefasst werden. Sie sind der höheren Schreibdichte wegen **wesentlich** empfindlicher als CDs!

Wie bereits erwähnt, empfiehlt es sich bei wertvollen Daten – und eine große, professionelle Fotosammlung gehört dazu – eine Datenträgerkopie an einem anderen, entfernten Ort zu lagern (*off-site*), so dass im Fall eines Brandes oder einer Naturkatastrophe sowie bei Diebstahl noch eine Kopie vorhanden ist.

Überprüfung der Daten

Nach jeder Sicherung – zumindest aber von Zeit zu Zeit – gehören die Daten auf korrekte Übertragung geprüft. Gute Sicherungsprogramme bieten dies als Automatik an. Ein jetzt erkannter Fehler ist sehr einfach zu beheben, ein später erkannter Fehler teilweise schmerzhaft!

Auch später sollten Sie Ihre Daten darauf prüfen, ob sie sich noch fehlerfrei lesen lassen – sowohl den Datenträger mit seinem Dateisystem als auch die Daten bzw. Bilddateien selbst. Dies ist aufwändig, und man macht es nur stichprobenartig von Zeit zu Zeit (etwa einmal im Jahr). Findet man Fehler, so versucht man es mit der zweiten Kopie. Ist diese fehlerfrei lesbar, wird sie sofort nochmals kopiert, und man wirft den defekten Datenträger weg – Geiz ist hier fehl am Platz!

Zur Überprüfung der Konsistenz der einzelnen Bilddateien gibt es einige Hilfsmittel – z. B. den *Integrity-Checker* von Lloyd Chambers [6]. Das Problem liegt nämlich darin, dass eine Datei zwar lesbar sein kann, aus unterschiedlichen Gründen aber trotzdem defekt ist. Dies kann beispielsweise beim Umkopieren passieren.

Umkopieren

Betrachtet man längere Aufbewahrungszeiträume, so muss man daran denken, Daten umzukopieren. Dafür gibt es mehrere Gründe:

- Bei Datenträgern wie Bändern und Magnetplatten ist die Datenpersistenz (Haltbarkeit) begrenzt. Hier

Tabelle 5: Übersicht zur Sicherungsstrategie

Datenart	Wann und wie oft?	Womit?	Wohin?	Anmerkung
Systemplatte	Nach dem ersten Aufsetzen, vor jeder großen Änderung, minimal alle 2 Monate	Systemabhängig, z. B. Win: Windows-Backup, Drive Snapshot, Acronis TrueImage Mac: Carbon Copy Cloner, SuperDuper!, TimeMachine	Auf eigene Partition (bootfähig) auf separatem externem Laufwerk	Überprüfen Sie das Booten oder Wieder einspielen vom externen Datenträger!
Datenplatte	Abhängig von Änderungen und Wichtigkeit entweder kontinuierlich oder zeitgesteuert oder vor dem Herunterfahren, mindestens einmal pro Woche	Zeitgesteuerte automatische Sicherung (voll und inkrementell), möglichst mit Versionierung	Separate externe Partition, möglichst eine Off-site-Kopie anlegen. Diese darf seltener aktualisiert werden.	Datenbank vor dem Sichern herunterfahren
Datenbanken	Häufig und nach jeder größeren Änderung	Mit Ordner-Synchronisation oder als Teil der Datenplattensicherung	Auf die Sicherung der zugehörigen Datenplatte	Datenbank vor dem Sichern herunterfahren
Spezielle einzelne Ordner	Nach Bedarf oder zeitgesteuert (scheduled)	Bei Bedarf mit Explorer oder Finder, zeitgesteuert mit Ordner-Synchronisation	Separater Datenträger oder auf Platten der normalen Datensicherung	Unwichtige Ordner (z. B. mit temporären Dateien) nicht sichern
Laptop	Nach dem Aufsetzen, vor jeder großen Änderung, minimal alle 2 Monate	Wie bei Systemplatte	Wie bei Systemplatte, auf externes, separates Laufwerk (mindestens gleicher Größe)	Platte/Medium sollte bootbar sein
Bilder von Speicherkarte unterwegs	Möglichst bald; Karte erst löschen, wenn mindestens zwei Kopien der Bilder existieren	Downloader; dieser kann evtl. sofort beim Download zusätzliche Kopie erstellen	Laptop + externer Speicher oder Laptop + Speicherkarte	Karte immer in der Kamera formatieren

spricht also die Datensicherheit für das Umkopieren. Selbst bei CD, DVD und BD sollte man in bestimmten Zeitintervallen zur Sicherheit umkopieren – etwa alle 5 bis 6 Jahre. Für Magnetplatten empfiehlt sich ein Zeitraum von etwa 2 bis 3 Jahren, und zwar immer dann, wenn eine Schnittstelle (wie etwa die inzwischen veraltete PATA-Schnittstelle) ausläuft und kaum noch erhältlich ist. Unter Umständen sind die

alten Laufwerke nicht mehr verfügbar. Man denke hier nur an die alten Floppy-Formate oder – wesentlich kürzer – SyQuest-Laufwerke. Es gibt sie heute (nach etwa zwölf Jahren) einfach nicht mehr!

- Sind zwischenzeitlich Datenträger mit mehrfacher Kapazität verfügbar, so lohnt es sich von Zeit zu Zeit, mehrere alte Datenträger auf einen neuen zu-

sammenzukopieren. Weniger Datenträger vereinfachen die Verwaltung und Lagerung. Zugleich erledigt man damit den vorhergehenden Punkt.

- Auch Datenformate überleben sich, wenn auch nur langsam. Aus diesem Grund wird man in größeren Zeitabständen – etwa alle 7 bis 10 Jahre – auch einen Teil seiner Formate konvertieren müssen. Hier sind insbesondere Raw-Dateien kritisch zu betrachten.

Ein Lösungsansatz könnte hier DNG sein (siehe dazu [Fotoespresso 2/2005](#)). Achten Sie darauf, stets einen Konverter für das alte Format zur Verfügung zu haben.

- Sowohl beim Anschluss interner als auch externer Speicher sollte man hochwertige Kabel einsetzen und bei auftretenden Problemen die Kabel überprüfen. Defekte oder schlecht abgeschirmte Kabel sind nicht selten der Grund für Verbindungsprobleme und Übertragungsfehler.

Online-Speicher als Backup?

Ich werde zuweilen gefragt, ob Online-Speicher wie [Dropbox](#), Apples [iCloud](#) oder Microsofts [OneDrive](#) sich nicht als Backup-Systeme eignen, bieten sie doch oft Automatismen zur Datensicherung. Die Antwort aus meiner Sicht lautet »Nein« – zumindest nicht für die hier betrachteten Fotografen, seien es Amateure oder Profis. Dafür gibt es mehrere Gründe:

A. Die dort (preiswert) zur Verfügung stehenden Kapazitäten sind zu klein. Bei Microsoft *OneDrive* sind es aktuell 5 GB. Das reicht mit etwas Glück gerade einmal für eine sehr kleine Speicherkarte. Man kann zwar bei den Diensten mehr Speicherplatz kaufen, dann wird es aber teurer (z. B. 50 GB 2 €/Monat).

B. Die Übertragungsraten sind zu langsam und damit die Übertragungszeiten zu lang. Selbst bei einer schnellen DSL- oder Kabelanbindung beträgt die Datenrate im Upload gerade einmal 5 bis 10 MBit bzw. etwa 0,5 bis 1,0 MB/s. Am Beispiel aus Tabelle 4 (Seite 13) würde da die Vollsicherung eines 2-TB-Laufwerks (oder einer Partition) etwa 23,2 Tage dauern (sofern es zu keinem Verbindungsabbruch kommt)! Auch wenn Komplettsicherungen selten erforderlich sein mögen, so dauert bei einem Problem das Rückspielen aller Daten immer noch 2,3 Tage (bei realen maximalen 100 MBit/s bzw. 10 MB/s). In der Regel ist dies deutlich zu lang.

Anders sieht es aus, wenn man einen solchen Online-Speicher als Backup unterwegs auf einer Reise einsetzen möchte, um eine zweite Sicherungskopie seiner aufgenommenen Fotos zu erstellen. Hier ist das Datenvolumen in der Regel deutlich geringer und man kann – wieder zu Hause – die Daten auf das lokale System herunterladen, sie dort auf Dauer sichern und im Online-Speicher löschen.

Diese Dienste eignen sich auch zur Synchronisation kleinerer Datenbestände (E-Mails, Adresslisten,

Termine...) zwischen verschiedenen Systemen sowie zum Bildaustausch zwischen unterschiedlichen Plattformen und Parteien.

C. **Gewährleistung!** Lesen Sie einmal in Ruhe und vollständig, welche Garantie der Verfügbarkeit und Datensicherheit Ihnen die genannten Dienste geben. Die Antwort lautet: **keine**. Reicht Ihnen das? (Etwas anderes ist es bei großen kommerziellen Diensten. Diese sind aber deutlich kostspieliger und zielen nicht auf den hier betrachteten Kundenkreis ab.)

D. »Kein Netzzugriff« – keine Verbindung zum Internet – impliziert auch, dass die Sicherungsmöglichkeit oder die Möglichkeit zum Zurückladen gesicherter Daten fehlt.

E. Auch die Vertraulichkeit Ihrer Daten ist in der Cloud bisher eher eine offene als eine geklärte Frage. Insbesondere bei den fast ausschließlich ausländischen Dienstleistern fehlt es hier (aus meiner Sicht) noch an Sicherheit und deren Gewährleistung.

Zusammenfassung

Hier nochmals in aller Kürze meine Empfehlungen zur Datensicherung:

System und Programme: monatliche Sicherung auf bootfähige externe Platten sowie nach jedem größeren Update; jeweils Totalsicherung

Backup – Datensicherung für Fotografen

Fotodaten: Originale sofort nach Herunterladen auf zweiten Datenträger oder tägliche Sicherung auf einen Near-Line-Speicher (z. B. externe Festplatte oder NAS im direkten Zugriff).

Arbeitsdateien: Täglich inkrementelle Sicherung mit Halten mehrerer Versionen. Arbeitet man als Amateur oder Profi nicht täglich am Rechner, so sollte die Sicherung zumindest nach jedem Arbeitstag am Rechner erfolgen.

Dazu kommt der regelmäßige Transport einer dritten Kopie zu einer Ablage außer Haus, wobei diese Kopien rotiert werden, sobald aktuellere Kopien vorliegen.

Ergibt sich dies nicht automatisch durch den obigen Ablauf, so sollte man die Daten in größeren Abständen umkopieren. Die Zeiträume dafür haben wir bereits im Abschnitt zum Umkopieren genannt.

Ich habe in diesem Artikel einige Aspekte vereinfacht (z. B. nicht zwischen SATA II und SATA III unterschieden) und Punkte ausgelassen – etwa die der Sicherheit im Sinne der Datenvertraulichkeit. Sowohl Windows als auch Mac OS X bieten integrierte Techniken der Datenverschlüsselung. Dies macht die Systeme aber (abhängig von der dafür verwendeten Technik) langsamer und schafft das Problem der Schlüsselverwaltung und Schlüsselsicherung.



Ich selbst setze solche Gehäuse für jeweils vier Datenträger (Magnetplatten oder SSDs) für meine Workstation ein. Die Platten sind so einfach austauschbar. Ich betreibe sie als JBODs (Just a Bunch of Discs – Einzellaufwerke). Solche Gehäuse gibt es mit eSata-, USB-3-Schnittstelle, Thunderbolt-2-Schnittstelle (wie hier) und inzwischen auch mit Thunderbolt 3. Die hier gezeigten Gehäuse stammen von der Firma OWC und haben hinten einen ausreichend großen, relativ leisen Lüfter für die Kühlung. Die einzelnen 3,5-Zoll-Platten/2,5-Zoll-SSDs haben alle separate Rahmen, in welche die Datenträger einfach mit Schrauben montiert und mit denen sie in die Backplane des Gehäuses eingeschoben und mit der Schraube oben im Gehäuserahmen fixiert werden. Die Preise solcher Gehäuse für vier oder fünf Laufwerke liegen (leer) zwischen etwa 120 Euro (bei USB 3) und 450 Euro für Thunderbolt 3 (jeweils inkl. MwSt.).

Auch das Thema Datenkomprimierung habe ich bisher ausgelassen. Sie bringt aber zumindest bei den meisten Bildformaten (als Teil der Datensicherung oder des Dateisystems) recht wenig Speicherplatzersparnis, da sich JPEG- und bereits komprimierte TIFF- oder PSD-Dateien kaum weiter komprimieren lassen.

Auch muss man bei der Beschaffung von Speicherlaufwerken darauf achten, ob die Kapazität (jenseits von 2 TB) vom Betriebssystem, den eingesetzten Schnittstellen und bei externen Laufgehäusen vom Controller im Gehäuse unterstützt wird. Liegt die Systemplatte auf dem Laufwerk, muss auch der Boot-Loader, der das Betriebssystem lädt und startet, mit der entsprechenden Plattengröße zurechtkommen. Bei Mac-Systemen ist dies kein Problem, bei modernen Windows-Systemen (etwa mit einem EFI-Loader) auch nicht mehr; ältere PCs können aber Restriktionen hinsichtlich der maximalen Größe von Laufwerken aufweisen.

Wichtig ist sicher, sich mit der Thematik zu befassen, bevor das erste Desaster eintritt. Es gilt, sich ein Sicherungskonzept zu überlegen und es dann konsequent und sehr regelmäßig auszuführen – das Unglück ist sonst programmiert!

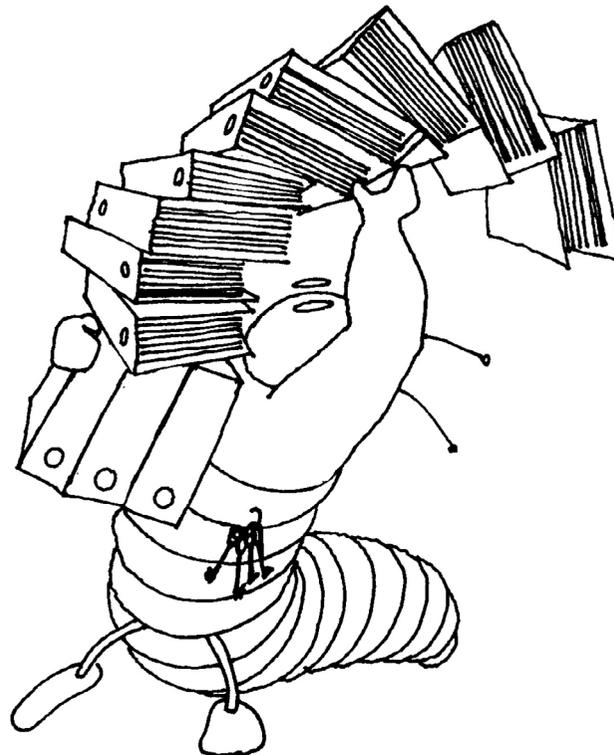
Terminologie

Die Begriffe, die für unterschiedliche Sicherungstechniken und in den verschiedenen Anwendungen verwendet werden, sind leider nicht ganz einheitlich – in der

Praxis sogar recht uneinheitlich. Ich habe deshalb in den nächsten beiden Kapiteln/Artikeln einige Begriffe erläutert und erklärt, was ich unter den Begriffen verstehe.

Zum (vorläufigen) Abschluss:

Aus meiner Sicht gilt: kein Backup – kein Mitleid!



Daten, schlecht organisiert, können einem schnell entgleiten!

von Fotografen für Fotografen



2018
216 Seiten · € 29,90 (D)
978-3-86490-559-9



2019
318 Seiten · € 34,90 (D)
978-3-86490-502-5



2018
206 Seiten · € 29,90 (D)
978-3-86490-629-9



2018
224 Seiten · € 29,90 (D)
978-3-86490-592-6



2019
324 Seiten · € 34,90 (D)
978-3-86490-645-9



2018
192 Seiten · € 32,90 (D)
978-3-86490-581-0



2019
256 Seiten · € 32,90 (D)
978-3-86490-619-0



2019
326 Seiten · € 44,90 (D)
978-3-86490-668-8

Unterschiedliche Backup-Techniken und ihre Terminologie

Es gibt eine Reihe unterschiedlicher Backup-Techniken und leider auch eine uneinheitliche Terminologie. Ich versuche hier, ein wenig Ordnung in die begriffliche Vielfalt zu bringen.

Sichern in spezielle Objekte

Hierbei werden alle zu sichernden Dateien in ein einziges großes ›Objekt‹ gesichert. Dieses Objekt erscheint im Dateisystem als eine große Datei. Auf die darin vorhandenen gesicherten Dateien kann man dann nicht normal mit Anwendungen oder dem Datei-Browser des Systems zugreifen (etwa dem *Finder* unter macOS oder dem *Explorer* unter Windows), sondern benötigt für den Zugriff die spezifische Sicherungs- oder Rückspiel-Anwendung. Bei vom *Acronis True Image* erstellten Sicherungsobjekten (mit der Methode *Backup*) ist dies dann beispielsweise wiederum *True Image* bzw. eine Variante davon. Bei Apples *Time Machine*, das ebenfalls ein eigenes Format für das Backup einsetzt, wird dann *Time Machine* ebenfalls für das Restaurieren der Daten verwendet. Ähnlich ist es bei der Microsoft-Anwendung *Sichern und Wiederherstellen (Windows 7)*.

Diese Art der Sicherung hat den Vorteil, dass sich etwas kompaktere Sicherungen ergeben (insbesondere, wenn diese auch noch komprimierte Daten enthalten) und die Sicherung etwas schneller erfolgen kann, da im Ziel nicht viele neue Dateien angelegt werden müssen. Auch ist es effizienter, ein bei der Sicherung entstehendes großes Objekt zu komprimieren als viele kleine einzelne Dateien.

Der offensichtliche Nachteil besteht darin, dass man für einen Zugriff über die spezielle Anwendung gehen muss und eine defekte Platte nicht einfach durch das Sicherungsvolume ersetzt werden kann, sondern erst auf einen anderen Datenträger bzw. dort auf ein Volume zurückgespielt (praktisch entpackt) werden muss, bevor man es normal nutzen kann. Statt ganze Sicherungsobjekte zurückzuspielen, lassen sich in der Regel aber auch einzelne Objekte/Dateien oder ganze Ordner mit Unterordnern aus dem Sicherungsobjekt extrahieren.

Bei dieser Art der Sicherung ist es auch möglich, beim ersten Lauf eine Art Vollsicherung vorzunehmen und anschließend – eventuell in ein neues Sicherungsobjekt – nur noch die Änderungen seit der letzten Sicherung als Inkremente hinzuzufügen.

Inkrementelle Sicherung

Hierbei führt die Backup-Anwendung beim ersten Mal eine vollständige Sicherung durch, sichert aber bei nachfolgenden Läufen (auf das gleiche Zielvolumen) nur die seit der letzten Sicherung neu angelegten Dateien/Objekte sowie jene, die geändert wurden. Dies ist in aller Regel sehr viel schneller möglich als bei der ersten (Voll-)Sicherung.

Sichert das Backup-Programm in spezielle ›Objekte‹, so enthält das neue Inkrement-Objekt nur diese Änderungen. Dies wird beispielsweise von *Acronis True Image* im Standardfall bei der Methode *Backup* genutzt.

Der Nachteil dieser Art der Sicherung besteht darin, dass beim Wiedereinspielen zunächst das Grundobjekt (mit der ersten Komplettsicherung) eingespielt werden muss und danach alle nachfolgenden Inkrement-Sicherungen. Dies kann lange dauern und aufwändig sein und setzt voraus, dass alle zugehörigen Inkremente vorhanden und fehlerfrei sind.

Es empfiehlt sich deshalb bei diesen Anwendungen, von Zeit zu Zeit eine neue Vollsicherung durchzuführen und eventuell die erste alte Vollsicherung sowie die nachfolgenden Inkremente zu löschen.

Spiegeln

Beim Spiegeln sorgt die Backup-Anwendung dafür, dass die Objekte (Dateien) im Ziel (bzw. auf dem Backup-Volumen) den gleichen Stand wie auf der Quelle haben. Gibt es eine Datei auf der Quelle, die im Ziel noch nicht existiert, wird sie ins Ziel kopiert – möglichst mit allen Attributen (Zugriffsrechte, Erstellungs- und Änderungsdatum, ...).

Ist eine Datei in der Quelle neuer als eine gleichnamige Datei auf der Quelle, wird sie durch den neueren Stand ersetzt. Wurde seit der letzten Sicherung eine Datei auf der Quelle gelöscht, wird sie auch im Ziel gelöscht.

Das Spiegeln kann – abhängig vom Backup-Programm – kontinuierlich (bei Änderungen in der Quelle nur mit kleiner Zeitverzögerung) erfolgen oder in bestimmten Zeitintervallen oder nur nach Bedarf.

Unterschiedliche Backup-Techniken und ihre Terminologie

Datensynchronisation

Hierbei werden die Daten im Ziel mit den Daten mit den Daten in der Quelle »synchronisiert«, d. h. abgeglichen und auf den gleichen Stand gebracht. Dafür gibt es verschiedene Varianten.

Im einfachsten Fall werden Quelle und Ziel miteinander verglichen, und es wird alles, was in der Quelle neuer ist (ein neueres Erstellungs- oder Änderungsdatum hat), auf das Ziel kopiert. Beim Abgleich werden eventuell zusätzlich auch noch die Größen der einzelnen Dateien verglichen, um zu erkennen, ob sie unterschiedlich sind.

Gibt es im Ziel (eine dort anderweitig angelegte) neue oder neuere Datei als in der Quelle, muss per Rückfrage (besser aber per Voreinstellung) festgelegt werden, ob diese gelöscht oder erhalten bleiben soll. Im Standardfall sollte sie gelöscht oder in einen Sonderbereich verschoben werden.

Was aber, wenn in der Quelle Dateien gelöscht wurden, die im Ziel vorhanden sind? Im Standardfall werden diese auch auf dem Ziel gelöscht, um einen Gleichstand zu erreichen.

Bei einigen Anwendungen lassen geänderte oder gelöschte Dateien sich aber per Option auf dem Ziel in einen besonderen Bereich verschieben, so dass bei Bedarf noch darauf zugegriffen werden kann. Dies bietet beispielsweise *Carbon Copy Cloner* über eine Einstellung an. Erst wenn der Platz im Ziel knapp wird – bei manchen Programmen wie etwa *Carbon Copy Cloner*

lässt sich die Grenze festlegen –, löscht das Sicherungsprogramm im Ziel im Sonderbereich Dateien, um Platz für die neuen Dateien zu erhalten. Für dieses Konzept empfiehlt es sich, das Ziel deutlich größer auszulegen als die Quelle.

Backup per direktem Laufwerk-Klonen

Eine schnelle und einfache Backup-Lösung besteht in einem Laufwerk-Cloning, bei dem man eine Harddisk-Docking-Station mit zwei Schächten für Laufwerke einsetzt. In der Regel können solche Stationen sowohl 3,5"- als auch 2,5"-Laufwerke aufnehmen. Hiervon gibt es Versionen, die das Kopieren/Klonen von einem Quell- auf ein Ziellaufwerk selbstständig ohne einen unterstützenden Rechner durchführen können (siehe Abb. 2).

Die Kosten solcher Einheiten liegen bei ca. 35–65 Euro. Voraussetzung ist, dass beide Laufwerke eine SATA-Schnittstelle besitzen und das Ziellaufwerk gleich oder größer als das Quellaufwerk ist. Zudem müssen beide Laufwerke »nackt« (d. h. ausgebaut) vorliegen. SSDs in M.2-Format (siehe Seite 14) lassen sich damit nicht als Datenträger einsetzen.

Erfolgt das Klonen autark (ohne einen beteiligten Rechner mit entsprechender Software), so erfolgt ein »dummes« Klonen, bei dem einfach Block für Block von der Quelle auf das Ziel kopiert wird – unabhängig von Partitions- und Dateisystemstrukturen.

Eine Anpassung der Partitionsgrößen und anderen Laufwerkparameter (etwa die logische Blockgröße)



Abb. 2: Eine Harddisk-Docking-Station mit zwei Schächten (beide sowohl für 3,5"- als auch 2,5"-SATA-Laufwerke) erlaubt das autarke Klonen zwischen zwei Harddisk- oder SSD-SATA-Laufwerken. Man kann die beiden Laufwerke aber auch über das Rechner-Interface ansprechen (hier per USB 3.0) und das Sichern oder Klonen mit entsprechender Software vornehmen. Solche Einheiten gibt es von mehreren Firmen.

erfolgt dabei nicht. Ist das Zielvolumen größer als das Quellvolumen und möchte man den zusätzlichen Platz danach nutzen, muss man mit anderen Mitteln die hinterste Partition später vergrößern oder dort eine zusätzliche Partition anlegen.

Während solche Laufwerksblöcke-Kopier-Lösungen weniger für ein regelmäßiges Backup geeignet sind,

Unterschiedliche Backup-Techniken und ihre Terminologie

bieten sie sich für ein schnelles, einfaches Backup von Systemlaufwerken an oder etwa, um ein System von einer Festplatte auf ein SSD-Laufwerk zu kopieren.

Solche Docking-Stationen für SATA-Laufwerke eignen sich auch, um mit entsprechender Backup-Software Sicherungen auf eine »nackte« externe Platte zu machen, die man anschließend offline schaltet und im Schrank oder außer Haus lagern möchte.

Wenn Sie sich eine solche Einheit neu zulegen, sollten Sie ein Gerät wählen, das zumindest USB 3.0, besser noch USB 3.1 oder sogar 3.1 Generation 2 bietet – selbst dann, wenn Sie diese Anschlüsse an Ihrem Rechner bisher noch nicht haben. Ihr nächster Rechner wird sicher damit ausgestattet sein, und der Aufpreis ist bei der Anschaffung relativ moderat.

Laufwerke, Partitionen, Dateisysteme, Volumes

Der Begriff *Laufwerk* sollte zunächst klar sein – es ist ein physikalisches Plattenlaufwerk an einem Rechner. (Heute kommen fast ausschließlich Festplattenlaufwerke zum Einsatz.) Auch bei SSDs wird der Begriff *Laufwerk* verwendet, obwohl hier nichts mehr ›läuft‹ bzw. sich dreht. Der Begriff *Datenträger* wäre deshalb besser.

Ich gehe nachfolgend zunächst von Laufwerken/SSDs bzw. Datenträgern an Laptops oder in Arbeitsplatzrechnern oder dort extern angeschlossenen Datenträger aus und vereinfache ein wenig.

Solche Laufwerke/Datenträger muss man, sofern sie nicht bereits passend vorkonfiguriert sind, zunächst für die Nutzung formatieren (oder umformatieren). Beim Formatieren erhält das Laufwerk eine Art Speicherplatzstrukturierung, *Partitionstabelle* genannt. Eine *Partition* ist dabei ein reservierter Speicherbereich auf dem Datenträger, der in der Partitionstabelle des Datenträgers einen entsprechenden Eintrag hat.

Um eine Partition wirklich als Ablage für Daten/Dateien nutzen zu können, muss man auf der Partition ein *Dateisystem* anlegen. Erst dort hinein können Betriebssystem und Anwendungen Dateien legen und von dort lesen. Eine solche mit einem Dateisystem belegte Partition wird als *Volume* bezeichnet.

Für diese Partitionstabellen gibt es unterschiedliche Formate. Unter Windows ist der Standard inzwischen MBR (*Master Boot Record* mit der *Standard-BIOS-Partitionstabelle*, die maximal vier Partitionen pro Daten-

träger erlaubt). Moderner ist das Format der GUID-Partitionstabelle (*Global Unique Identifier*), oft mit GPT (*GUID Partition Table*) abgekürzt. In der Welt von macOS ist heute das GUID-Format üblich; früher (unter macOS 9) war es das Format *Apple Partition Table*.

Ein Datenträger kann natürlich auch nur eine Partition haben, wie es beispielsweise auf USB-Sticks oder auf den Speicherkarten für Kameras üblich ist (aber nicht erzwungen). Fast immer lässt sich ein physikalisches Laufwerk jedoch auch in mehrere Partitionen unterteilen. Dies ist dann sinnvoll, wenn das Laufwerk eine größere Datenmenge speichern kann und man seinen Datenbestand unterteilen möchte. Sinnvoll ist eine solche Unterteilung etwa in eine (Betriebs-)Systempartition und in weitere Partitionen (und dort liegende Volumes) für sich häufig verändernde Anwenderdaten.

Ich selbst setze auf meinem Foto-Arbeitsplatzrechner beispielsweise drei Partitionen ein, verteilt über drei Laufwerke:

- Eine Partition ist für das Betriebssystem und sämtliche installierten Programme und Bibliotheken vorgesehen. Dies ist mein Startvolume.
- Eine zweite Partition ist für meine ›Arbeitsdaten‹ reserviert – etwa meine Buchhaltung und die DTP-Dateien meiner Bücher und fotoespresso-Artikel.

- Eine dritte Partition (bei mir auf einem 8-TB-Laufwerk) verwende ich (fast) ausschließlich für meine Bilddateien. Die beschriebene Trennung der Daten hat den Vorteil, dass sie die Sicherung und allgemein die Handhabung vereinfacht.

Auf meinem Arbeitsplatzrechner liegt die Betriebssystem-Partition auf einer SSD (1 TB groß), die nicht weiter partitioniert ist. Die SSD hat den Vorteil, dass das Betriebssystem und die Programme schnell starten. Auch die meisten temporären Dateien, auf welche sie häufig zugreifen, liegen mit auf dieser SSD.

Meine Arbeitsdateien liegen auf einem separaten Plattenlaufwerk, das in zwei Partitionen aufgeteilt ist. Die größere Partition mit 3 TB enthält meine Arbeitsdateien. Dort liegen alle meine Bücher und die zugehörigen DTP- und Bilddateien. Die zweite kleinere Partition dient als Backup-Volume, auf das ich meine Betriebssystem-Partition täglich synchronisiere – also dorthin ein erstes Backup mache. Diese Partition ist wie mein Startvolume 1 TB groß.

Die dritte (Haupt-)Partition für meine Bilddateien, die ich fast vollständig in Lightroom verwalte, ist bei mir 8 TB groß und die einzige Partition auf dem Plattenlaufwerk. (Für diese Kapazität ist mir SSD-Technik bisher zu teuer.)

Viele Fotografen werden mit einer kleineren Kapazität auskommen oder können bei einem großen Laufwerk Arbeitsdateien und Bilddateien entweder auf

zwei getrennten Partionen auf einem größeren Laufwerk ablegen oder sogar in separaten Verzeichnissen (Ordner mit entsprechenden Unterordnern) auf einer Partition halten.

Jede Partition sollte ausreichend Platzreserven für weitere Daten und Datenänderungen haben. Optimal sind 30 %, akzeptabel sind 20 %; kritisch wird es, wenn diese Reserve unter 15 % sinkt. Das (Betriebs-)System kann dann ausgesprochen langsam werden oder sogar wegen Speicherplatzproblemen zum Stillstand kommen oder Fehler melden. (Diese Aussage gilt unabhängig vom eingesetzten Betriebssystem.)

Eine feste Partitionierung wie hier beschrieben ist auf Laptops und Arbeitsplatzrechnern sinnvoll. Sie hat aber den Nachteil, dass man ohne spezielle Hilfsprogramme (auf die ich hier nicht weiter eingehe) bei einem einmal partitionierten Datenträger die Partitionen nicht einfach vergrößern oder verkleinern kann. Damit ergeben sich potenziell Probleme, wenn einmal der Speicherplatz auf einer Partition nicht mehr ausreicht, obwohl andere Partitionen auf dem gleichen Datenträger noch ausreichend freien Platz bieten würden. (Dieses Problem erlauben so genannte ›dynamische Partitionen‹ zu umgehen.)

Unter neueren macOS-Systemen (ab macOS 10.13) erlaubt das APFS-Dateisystem (eigentlich ist es ein Container-System), in einer statischen Partition mehrere Volumes anzulegen, die sich den Speicherplatz der Partition (des Containers) teilen und dies dynamisch

tun. Damit kann bei Bedarf ein Volume innerhalb des Containers mehr Speicher in Anspruch nehmen, wenn ein anderes Volume des Containers den Platz nicht benötigt. Beim Anlegen dieser Volumes lassen sich optional eine minimale Platzreservierung sowie ein Maximum an Speicherverbrauch festlegen.

Es gibt inzwischen auch Lösungen, um dynamische Volumes (Dateisystem-Container) anzulegen, die sich über mehrere Partitionen und sogar mehrere Laufwerke/Datenträger erstrecken können und deren Aufteilung sich auch nachträglich noch ändern lässt. Die Beschreibung dazu würde aber bei weitem den Umfang und die Absicht dieses E-Books sprengen. Diese Technik ist auf Laptops und den typischen Arbeitsplatzrechnern bisher noch nicht üblich und wird primär auf Servern eingesetzt.

Volumes und Datenträger ›auswerfen‹

Mit der Funktion *Auswerfen* wirft man in der Regel einen ganzen Datenträger oder nur eine Partition bzw. das darauf liegende Dateisystem aus, während man mit *Deaktivieren* in der Regel nur ein Volume auf einem Datenträger ausblendet (ein *unmount* darauf ausführt) und damit für normale Zugriffe nicht mehr verfügbar macht. Beim Auswerfen werden hingegen, so vorhanden, alle Partitionen eines Datenträgers deaktiviert und bei manchen Datenträgern – etwa bei CDs/DVDs und Blu-Rays – der Datenträger auch wirklich physikalisch ausgeworfen bzw. das Laufwerk zur Entnahme geöff-

net (nach der vorherigen Deaktivierung). Bei den üblichen externen Platten- und SSD-Einheiten kann man danach den Datenträger entfernen/abstecken/trennen.

Vor einem solchen Abziehen/Abstecken sollte man den Datenträger prinzipiell *auswerfen* bzw. alle Volumes darauf *deaktivieren*. Dies stellt sicher, dass im System eventuell noch gepufferte Daten auf das Volume/die Volumes des Datenträgers geschrieben werden und die Volume-Struktur korrekt abgeschlossen wird.

Dateisysteme

Ein *Dateisystem* ist eine weitere Strukturierung des Speicherplatzes – der Datenblöcke auf einer Partition. Ein spezieller Datenbereich einer Partition dient der ›Buchhaltung‹. Dort ist zunächst die Art des Dateisystems festgehalten – es gibt eine Reihe von Dateisystemformaten. Hier liegt auch eine Liste aller Dateien auf dem Dateisystem, deren Namen, Größen, die Lage der Datenblöcke der Datei (oft in nicht zusammenhängenden Einheiten) sowie die Zugriffsrechte auf die einzelnen Dateien und Ordner (Verzeichnisse). (Der Begriff *Ordner* und *Verzeichnis* bezeichnet die gleiche Art von Objekten.)

Ist auf einer Partition ein Dateisystem angelegt, so muss man dieses Dateisystem noch ›mounten‹ bzw. aktiv schalten, bevor man mit den üblichen Anwendungen darauf zugreifen kann. Dieses Aktivieren oder das ›Mounten‹ erfolgt oft automatisch (etwa beim Systemstart), so dass der Anwender wenig davon mitbe-

kommt. Zuweilen möchte man ein Volume aber explizit deaktivieren – ein *unmount* auf das Volume ausführen. Dies wird teilweise als *Auswerfen* bezeichnet. Man kennt dies vor allem von USB-Sticks und anderen USB-Datenträgern, wo man es unter Windows beispielsweise über die *Auswerfen*-Funktion im Kontextmenü des Finders vornimmt. Unter macOS führt man ein *unmount* (bei im *Finder* selektiertem Volume) über das Kontextmenü (unter der rechten Maustaste) über die Funktion *Auswerfen* aus (es gibt weitere Verfahren).

Zur Erinnerung: Ein *Volume* ist eine *Partition* mit einem angelegten Dateisystem darauf.

Dateisysteme

Die meisten Betriebssysteme kennen gleich mehrere unterschiedliche Dateisystemarten. Ich beschränke mich hier aber auf die für den normalen Anwender wichtigsten Varianten (man kann sonst ganze Bücher darüber schreiben). Bei Windows sind dies beispielsweise FAT, FAT32, ExFAT sowie NTFS. macOS wiederum verwendet vorwiegend das Dateisystemformat HFS+ und seit der Version 10.13 (alias High Sierra) auch APFS, kann jedoch auch die verschiedenen FAT-Versionen legen und beschreiben sowie das Windows-Format NTFS lesen, jedoch nicht beschreiben. Mit zusätzlichen Plugins – etwa denen der Firma Tuxera [1] – kann macOS auch NTFS beschreiben (und neu anlegen). Linux wiederum hat eine Vielzahl eigener präferierter Dateisystemformate (etwa Ext2, Ext3, Ext4, XFS oder Btrfs),

kann aber sowohl die FAT-Systeme lesen und beschreiben als auch das Windows-NTFS sowie das von Apple stammende HFS+. Alle drei Plattformen (Windows, macOS, Linux) beherrschen zusätzlich das ISO-9660-Format, das man überwiegend auf CDs, DVDs und Blu-Rays verwendet und von dem es wiederum eine Reihe von Varianten gibt.

Im Standardfall wird man für SSDs und Plattenlaufwerke unter Windows NTFS (*NT File System*) verwenden. Es ist auch für größere Datenträger ausgelegt und bietet gegenüber FAT und FAT32 viele Vorteile, sollte deshalb im Standardfall für SSDs und größere Plattenlaufwerke verwendet werden. FAT ist ein recht altes Dateisystem und auf Dateigrößen von 4 GB und Dateigrößen von maximal 4 TB beschränkt. Man verwendet es heute aber noch in praktisch allen Speicherkarten der Digitalkameras. FAT32 ist eine Erweiterung/Modernisierung von FAT und erlaubt längere Dateinamen (auch in der ISO-8-Kodierung), mehr Dateien pro Datenträger sowie Dateigrößen von mehr als 4 GB und Datenträgergrößen von bis zu 4 TB.

Unter macOS verwendet man auf älteren Systemen für SSDs das HFS+-Format und ab macOS 10.14 (alias Mojave) primär APFS. Ab dem Ende 2019 kommenden macOS 10.15 (alias Catalina) wird APFS (in einer dann weiterentwickelten Version) der Standard für SSDs und Festplatten sein. Die Backup-Programme unter macOS werden dafür (aus verschiedenen Gründen) eine Weiterentwicklung erfahren müssen.

Um auf die Dateien eines Volumes mit den üblichen Anwendungen zugreifen zu können, muss man das Volume aktivieren. Dies wird auch als *mounten* bezeichnet (die Deaktivierung entsprechend als *unmounten*). Im Standardfall arbeitet man deshalb auf Volumes. Das Betriebssystem mit seinen Treibern verdeckt weitgehend die Unterscheide zwischen den unterschiedlichen Dateisystemarten der Volumes – soweit möglich.

Container

Unter einem *Container* versteht man eine Art virtuellen Datenträger, in dem wiederum mehrere Partitionen/Dateisysteme liegen können. Container werden z. B. unter macOS als eine Art Behälter für APFS-Dateisysteme verwendet. Gegenüber einer normalen Partition liegt hier der Vorteil darin, dass sich Container über mehrere Laufwerke hinweg erstrecken können und die Grenzen (Größen) der darin liegenden Dateisysteme flexibler sind (sich ohne Neuformatierung verschieben können). Unter anderen Systemen werden diese Container auch (etwas verwirrend) als *Volumes* bezeichnet.

Datenträgerhandhabung und Datensicherung unter macOS

Die Datenhandhabung und Datensicherung ist (Stand 2019) unter macOS deutlich problemloser ausführbar als unter Windows. Dies liegt unter anderem daran, dass man ein etwas flexibleres Boot-Konzept hat und auch das Systemvolumen relativ problemlos im laufenden Betrieb kopiert/gesichert werden kann, was beispielsweise die beiden Anwendungen *Carbon Copy Cloner* oder *Superduper!* erlauben.

Als Standardwerkzeug wird von Apple für Backups (und das Wiedereinspielen) die Anwendung *Time Machine* kostenlos mitgeliefert. *Time Machine* erlaubt es, sowohl das Betriebssystem selbst als auch Benutzerdaten zu sichern. Das Sichern erfolgt bei *Time Machine* auf ein einmal selektiertes Zielvolumen in eine spezielle Datei (in einem speziellen Format). Beim ersten Mal erfolgt eine Vollsicherung, danach werden nur noch die Änderungen inkrementell gesichert. Das Sichern erfolgt bei *Time Machine* im Standardfall stündlich (automatisch), kann aber abgeschaltet und später wieder aktiviert werden. Restauriert wird ebenfalls mit *Time Machine*.

Andere Anwendungen wie *Carbon Copy Cloner* oder *Superduper!* führen aus meiner Erfahrung das Sichern flexibler und eleganter durch. Möchte man nur normale Dateien, Ordner oder Dateibäume sichern, kann man auch das kostenlose *FreeFileSync* verwenden, das auch unter Windows kostenfrei zur Verfügung steht. Die Bedienung von *FreeFileSync* findet man ab Seite 41 für

Windows. Die Oberfläche ist für macOS aber praktisch identisch. Auch das unter Windows oft eingesetzte *Acronis True Image* steht für macOS zur Verfügung, weist unter macOS aber wenig Vorteile gegenüber *Carbon Copy Cloner* und *Superduper!* auf.

Für die wichtigsten Operationen mit macOS-Datenträgern – Dateisystemprüfung und Dateisystemreparatur, Formatieren/Initialisierung von Datenträgern, Partitionen und das Anlegen von Volumes und sogar die Erstellung von System-Klones – setzt man unter macOS die Anwendung *Festplattendienstprogramm* ein. Dabei täuscht der Name etwas, da man mit der Anwendung auch mit Flash-Speichern wie USB-Sticks und SSDs umgehen und noch einige andere Dinge tun kann. Die Anwendung wird ab Seite 27 beschrieben.

Ein Defragmentieren von Volumes kann unter macOS einer anderen Dateisystemorganisation wegen praktisch entfallen (und sollte auf SSDs nie ausgeführt werden).

Festplattendienstprogramm (macOS)

Was Datenträger betrifft, spielt unter macOS das *Festplattendienstprogramm* eine wichtige Rolle. Formatieren (Löschen), Partitionieren und dabei Dateisysteme auf einer Partition anlegen oder die Struktur eines Dateisystems überprüfen und bei Bedarf reparieren – all dies führt man damit durch. Man findet die Anwendung unter */Programme/Dienstprogramme/* auf dem Systemlaufwerk (korrekt: auf dem Systemvolume).

Beim Arbeiten damit sollte man **große Sorgfalt walten lassen**, kann man sich damit doch bei Fehlern die Daten eines Datenträgers und dessen Partitionierung zerstören. Die Anwendung erlaubt nicht nur Datenträger zu initialisieren (mit einer Partitionstabelle zu versehen)¹ und zu partitionieren, sondern auch festzulegen, welche Art Dateisystem man auf die verschiedenen Partitionen legen möchte (sofern man mehrere Partitionen wünscht). Zugleich gibt man hier den Volumes (den Dateisystem-Containern) auch einen Namen. Dabei dürfen mehrere Volumes den gleichen Namen haben, was sich aber definitiv nicht empfiehlt.

1 Für den hier als Partitionstabelle bezeichneten Informationsblock (er kann auch mehrere physikalische Blöcke belegen) gibt es unterschiedliche Bezeichnungen und Formate – etwa den von Windows her bekannten MBR (*Master Boot Record*). Unter macOS wird er (zumeist) als *GUID-Partitionstabelle* bezeichnet. In ihm findet man unter anderem eine Datenträger-Identifikation sowie Informationen, wie viele Partitionen auf dem Datenträger liegen und wo sie beginnen. Jede Partition hat einen »Kopfblock«, in dem weitere Informationen zur Partition sowie – sofern angelegt – weitere Informationen zum Dateisystem auf der Partition zu finden sind. Ist die Partitionstabelle des Datenträgers beschädigt, sind die Dateien auf den Datenträger kaum noch nutzbar.

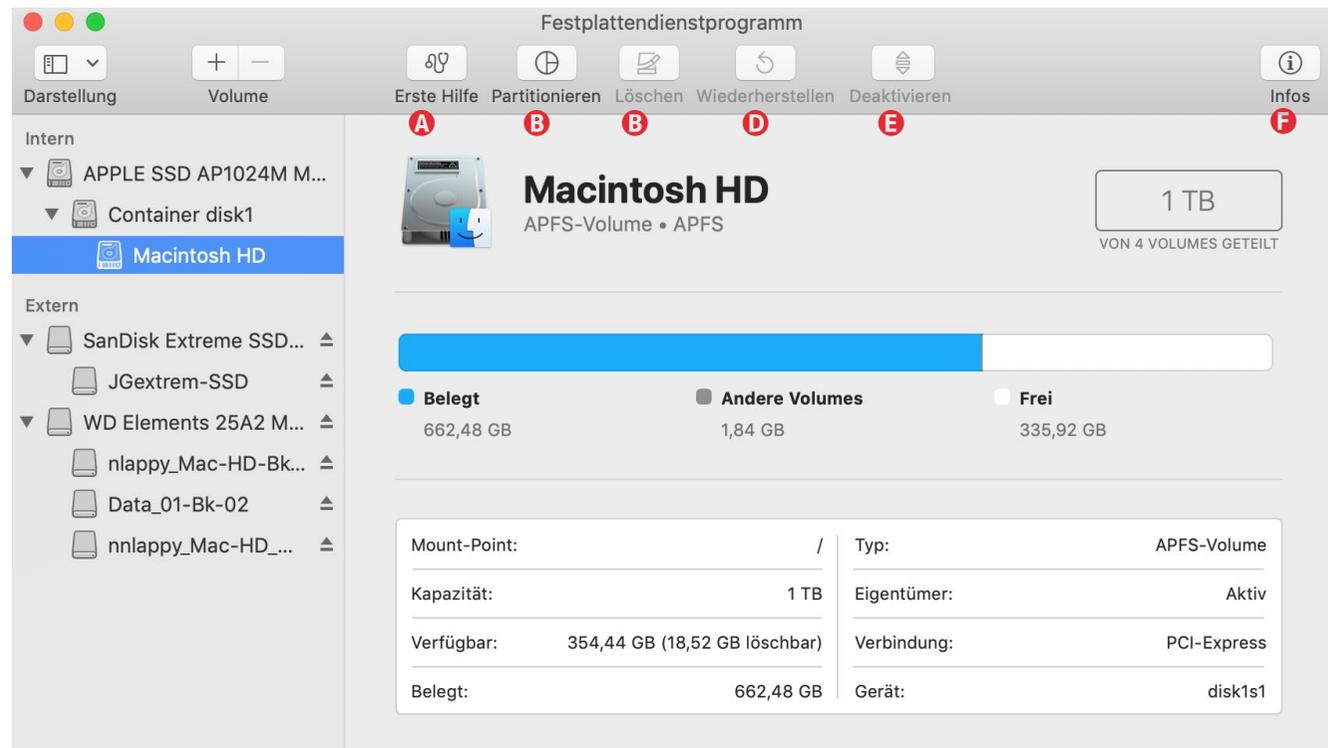


Abb. 1: Das *Festplattendienstprogramm* – hier unter macOS 10.14 – analysiert nach dem Aufruf zunächst die angeschlossenen Laufwerke und zeigt sie zusammen mit ihren Containern (nur bei APFS), Partitionen/Volumes (Letztere eingerückt) an. Selektiert man ein Volume – hier »Macintosh HD« auf dem SSD-Laufwerk »APPLE SSD ...«, so sieht man rechts einige Daten dazu. Die oberste Icon-Leiste zeigt die wesentlichen Funktionen. Sie reichen von *Erste Hilfe* bis hin zum *Deaktivieren* einer Partition oder zum Auswerfen eines ganzen Datenträgers. *Infos* liefert in einem separaten Fenster zahlreiche weitere Informationen zum Datenträger oder zur Partition. Technisch aktuell angeschlossene, aber deaktivierte Datenträger oder Partitionen/Volumes werden zwar angezeigt, sind aber ausgegraut.

Beim Initialisieren eines Datenträgers gibt man über eine Option auch vor, ob ein Booten von einem (oder mehreren) der Partitionen/Volumes möglich sein soll. Dazu muss man natürlich ein zur Hardware passendes Betriebssystem installieren (oder darauf klonen).

Die Anwendung erlaubt auch, einzelne Volumes zu deaktivieren (auszuwerfen bzw. ein *unmount* darauf auszuführen) sowie deaktivierte Volumes zu akti-

vieren (ein *mount* darauf auszuführen). Daneben kann man hier ein Volume löschen (die Partition bleibt bestehen und ist dann leer) und danach optional ein anderes Dateisystem darauf anlegen.

Beim Start analysiert das *Festplattendienstprogramm* – der englische Name ist *disk utility* – zunächst alle aktuell angeschlossenen¹ Datenträger, Container und Volumes (wie z. B. in Abb. 1). Dies kann etwas dauern.

Festplattendienstprogramm (macOS)

Es sei hier angemerkt, dass man beim *Festplattendienstprogramm* im Menüpunkt **Hilfe** (nicht zu verwechseln mit dem Knopf bzw. der Funktion *Erste Hilfe*) eine recht gute und verständliche Hilfe zu den Funktionen und Begriffen erhält.

Selektiert man statt einer Partition bzw. eines Volumens ein Laufwerk, so zeigt *Festplattendienstprogramm* die Art der Anbindung (z. B. *PCI, SATA, ...*), die Art der Partitionstabelle, die Gesamtkapazität, die Anzahl der Partitionen darauf – darunter können sich auch verdeckte Partitionen befinden –, die Art des Datenträgers sowie den internen (macOS-)Gerätenamen. Ein Beispiel ist in Abbildung 2 zu sehen.

Bei den neueren Systemen gibt es statt Partitionen *Container*, die ihrerseits wieder mehrere Volumens vom Typ APFS enthalten können (siehe dazu Seite 25).

Die Funktion *Erste Hilfe* führt eine Dateisystem-Überprüfung der selektierten Partition bzw. des Volumens darauf aus und repariert bei Bedarf und Möglichkeit auch eventuell erkannte Fehler.

Unter *Partitionieren* (Abb. 1 ②) nimmt man die Aufteilung eines Datenträgers (Laufwerks) in mehrere Bereiche vor – es darf aber auch nur eine einzige Partition sein, wie es bei Kameraspeicherkarten und den meisten USB-Sticks üblich ist.

Mit *Löschen* (Abb. 1 ③) wird auf dem selektierten Datenträger eine komplett neue Datenträgerstruktur angelegt, was einer Art Basisformatierung entspricht. Damit werden auch alle Daten (Dateien) und alle Partitionsstrukturen gelöscht. Der Datenträger hat da-

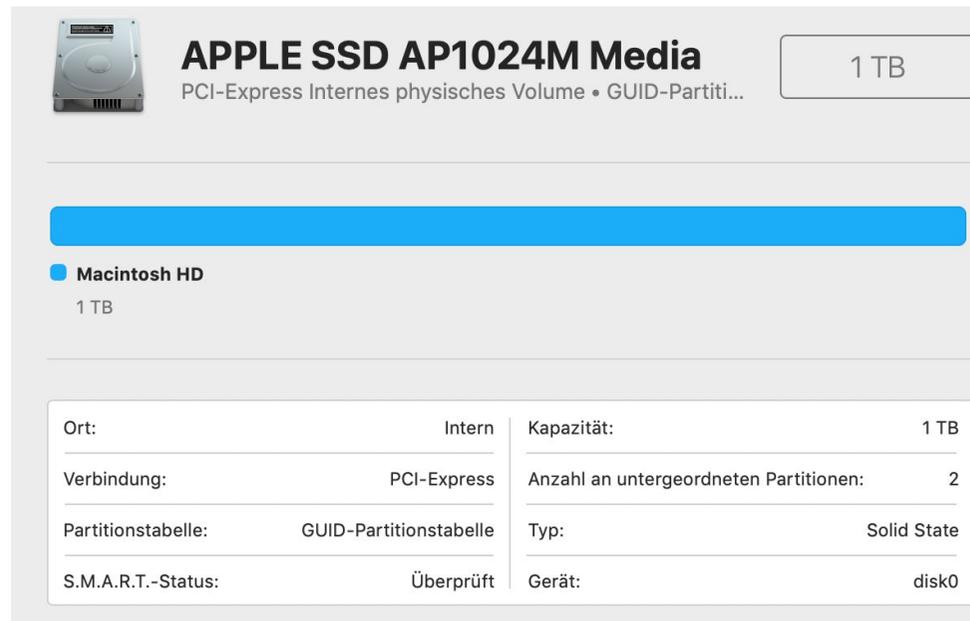


Abb. 2: (Ausschnitt) Hier die Informationen zum >Datenträger< APPLE SSD AP1024M Media, einer 1 TB großen SSD direkt am PCI-Express-Bus des Systems mit 3 Partitionen (1 davon verdeckt für Recovery-Funktionen).

mit zunächst nur eine Partition. Beim Löschen kann man vorgeben, welche Basisstrukturierung der Datenträger erhalten soll (siehe Abb. 3 ④). Dabei werden drei unterschiedliche Schemata angeboten (das, was ich bisher als *Partitionstabelle* bezeichnet habe):

F. *GUID-Partitionstabelle* – das Schema für Datenträger für die Benutzung unter aktuellen macOS-Systemen. In der Regel sollte man dieses Schema für die Partitionstabelle verwenden.

G. *Master Boot Record* ist für Windows und DOS-Datenträger vorgesehen. Man verwendet es z. B. standardmäßig für USB-Sticks und Datenträger, die unter Windows eingesetzt werden.

H. *Apple-Partitionstabelle* Dies wird zur Rückwärtskompatibilität mit älteren Systemen angeboten.



Abb. 3: Die Anwendung bietet unter *Schema* drei Arten für die Datenträger-Strukturierung (die Partitionstabelle) an.

Erst nach dem Löschen (dem Formatieren) und damit dem Anlegen einer Partitionstabelle lässt sich der

Festplattendienstprogramm (macOS)

Datenträger, der zunächst nur eine Partition hat, in mehrere Partitionen unterteilen. Dies ist etwa durch einen Klick auf das **+**-Zeichen unterhalb des Tortendiagramms möglich. Man selektiert dann nacheinander die einzelnen Elemente (Partitionen) und legt in den Feldern daneben den Partitions- und damit auch den Volume-Namen,¹ unter *Art* die Art des Dateisystems (Abb. 6) auf der Partition sowie schließlich die gewünschte Größe (innerhalb der möglichen Grenzen) fest. Ein Klick auf *Ausführen* führt dann alle notwendigen Operationen durch.

Die Standarddateisystem-Art war bisher HFS+, das hier mit *Mac OS Extended* bezeichnet wird. Es werden Varianten angeboten, in deren Volume-Namen die Groß-/Kleinschreibung differenziert wird.

Man kann beim Anlegen wählen, ob die Partition verschlüsselt sein soll. (Dies wird nur angeboten, wenn der Datenträger eine GUID-Partitionstabelle hat.) In diesem Fall muss man einen Schlüssel dazu eingeben (und durch eine zweite Eingabe verifizieren, Abb. 4). macOS kann sich dabei optional das Passwort im eigenen Schlüsselbund merken, so dass bei nächsten Aktivieren (*mounten*) des Volumes das Passwort nicht erneut eingegeben werden muss (der Anwender muss jedoch angemeldet sein). Ansonsten wird man beim nächsten Aktivieren erneut nach dem Passwort gefragt.

¹ Diese Volume-Namen lassen sich später noch ändern – mit entsprechenden Rechten auch im *Finder*.



Abb. 4: Die Eingabe des Passworts muss doppelt erfolgen (um Tippfehler zu erkennen). Zusätzlich lässt sich eine Merkhilfe für das Passwort eingeben.

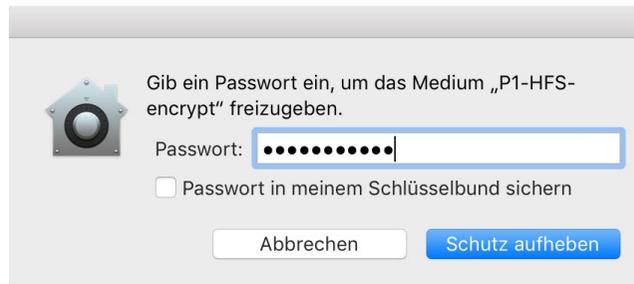


Abb. 5: Wurde das Passwort eines Volumes nicht im Schlüsselbund von macOS vermerkt, wird beim Aktivieren/Mounten des Volumes nach dem Passwort gefragt.

›Löscht‹ man auf einem Datenträger nur eine einzelne Partition, so gehen (nur) die Daten auf dieser Partition verloren.

Die Dateisystemart *APFS* in ihren verschiedenen Varianten wird erst seit macOS 10.13 (alias High Sierra) angeboten. Ihre Weiterentwicklung ist noch im Gang. Unter iOS, iPadOS, tvOS ist es in deren neueren Versionen das Standard- und einzige Dateisystem.

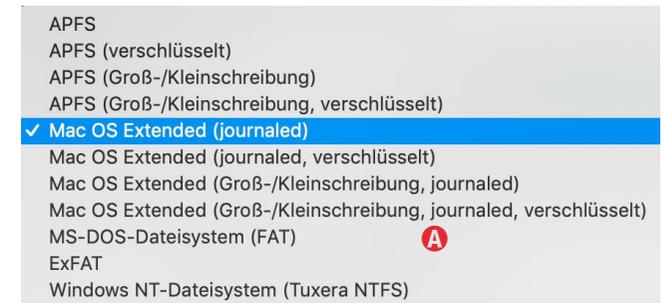


Abb. 6: Dateisystemformate, die unter macOS 10.4.5 angeboten werden. Unter älteren macOS-Versionen fehlen die APFS-Varianten.

Das Dateisystemformat NTFS (Abb. 6 Ⓐ) wird als Dateisystem-Format für neue macOS-Volumes im Standardfall nicht angeboten, wurde hier aber durch die Systemerweiterung der Firma *Tuxera* [1] ermöglicht. macOS kann aber NTFS-Dateisysteme (auch ohne die *Tuxera*-NTFS-Erweiterung) lesen – nicht jedoch darauf schreiben. Die *Tuxera*-Erweiterung erlaubt es, NTFS-Systeme anzulegen, davon zu lesen (was bereits das macOS-Basissystem erlaubt) und auch darauf zu schreiben.

Der in den Dateisystemen von Abbildung 6 angeführte Zusatz *Journaled* ist eine Funktion, die die Robustheit des Dateisystems bei Systemabstürzen und Stromausfällen erhöht. Man sollte sie, wo angeboten, wählen.

Eine automatische Komprimierung bietet macOS für seine üblichen Dateisysteme bisher **nicht** an. (Eine Image-Datei lässt sich jedoch komprimiert anlegen und kann nach einem *Mount* (Aktivieren) ›normal‹ gelesen werden.)

Die Funktion *Wiederherstellen* (Abb. 1 Ⓒ) erlaubt es, Daten von einem anderen Datenträger (überschrei-

bend) auf das betreffende Volume zu spielen. Dabei gehen dort eventuell bisher vorhandene Daten verloren!

Beim Anlegen bzw. Neu-Formatieren eines Datenträgers unter macOS sollte man – ob man es aktuell benötigt oder nicht – den Datenträger mit einer GPT-/GUID-Partitionstabelle versehen. Dies erlaubt, gleich oder später ein bootbares Betriebssystem auf eine der Partitionen zu legen. Auch mehrere (bootbare) Systeme dürfen auf mehreren Partitionen liegen. Unter den *Systemeinstellungen* (🔧 im Dock) kann man dann unter *Startvolume* (🖥️) wählen, welches dieser Systeme man beim nächsten Neustart booten möchte. Diese Wahl hat man im Notfall auch, wenn man beim Hochfahren des Systems die ⌘-Taste drückt. In diesem Fall sucht der Startmanager nach erkennbaren Betriebssystempartitionen und lässt einem die Wahl, welches man starten möchte.

Die typischen ›synchronisierenden‹ Backup-Anwendungen unter macOS wie etwa *Carbon Copy Cloner*, *SuperDuper!* oder *FreeFileSync* können selbst die Daten nicht verschlüsseln (chiffrieren). Sollen die Daten auf dem Sicherungs-Volume deshalb verschlüsselt sein, kann man für das betreffende Volume ein verschlüsseltes Dateisystem wählen, muss dies aber bereits beim Anlegen des Dateisystems/Volumes entsprechend einstellen (siehe Abb. 6, Seite 29). Für die Backup-Anwendung ist diese Verschlüsselung dann transparent.

Startvolume wechseln unter macOS

Auf Macintosh-Systemen gibt es mit der Änderung des Startvolumes weniger Probleme als unter Windows. Zunächst einmal lässt sich das System-/Startvolume weitgehend problemlos mit den bereits erwähnten Anwendungen sichern und bei Bedarf auch klonen (*Klonen* heißt hier: Sicherung mit Startfähigkeit der Sicherung). Auch ein Start von einem solchen Klon ist möglich – siehe dazu aber die Einschränkung für neuere Macs mit T2-Sicherheitschip, die etwas später beschrieben ist.

Möchte man das System von einem anderen (startfähigen) Volume starten (und kann man die Änderung noch unter einem laufenden System vornehmen), so geht man zunächst in die *Systemeinstellungen* (🔧) und aktiviert dort die Funktion *Startvolume* (🖥️). Darin wählt man nun das Volume mit dem neuen (oder gesicherten) System als Startvolume (Abb. 7). Die Anwendung *Startvolume* ermittelt dabei selbstständig, auf welchen sichtbaren Volumes ein Betriebssystem installiert ist und welche Systemversion es hat. Danach bootet man per Klick auf *Neustart* erneut und läuft dann mit dem gewählten System.

Lässt sich das unter *Startvolume* festgelegte System nicht mehr problemlos starten, so drückt man bei einem Neustart (eventuell erzwungen durch das Aus- und Wiedereinschalten der Netzspannung) die ⌘-Taste. Im

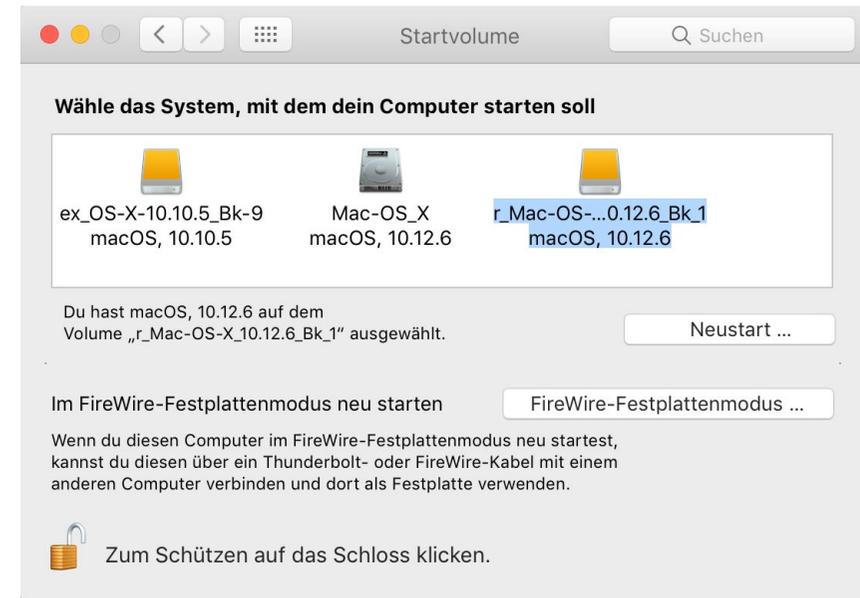


Abb. 7: Unter *Startvolume* lässt sich unter den *Systemeinstellungen* von macOS ein neues Startvolume auswählen und per Klick auf *Neustart* dieses booten. Zuvor muss man (unter Umständen unter Angabe des Administrator-Passworts) das Schloss öffnen bzw. die Funktion ›scharfschalten‹.

dann erscheinenden Boot-Dialog kann man ein Volume mit einer Systemsicherung (oder einem neu eingespielten System) auswählen und das System starten.

Systemstart von externen Laufwerken bei Systemen mit T2-Sicherheitschip

Bei neueren Macintosh-Systemen, die einen T2-Sicherheitschip besitzen (z. B. beim MacBook Pro ab 2018), verhindert das System (bzw. der Chip) zunächst aus Gründen der Systemsicherheit ein Booten von externen Medien. Möchte man dies trotzdem tun, so ist ein mehrstufiger Prozess erforderlich.

Zunächst bootet man das System neu und drückt dabei die Tastenkombination ⌘-⌥-R. Das System mel-

Startvolumen wechseln unter macOS

det sich dann im *Wiederherstellungsmodus* (Recovery-Modus) und bietet einige Möglichkeiten der Wiederherstellung mit dem *macOS-Dienstprogramm* (Abb. 8).

Hieraus lässt sich z. B. *Time Machine* für ein Zurückspielen des Systems auf das ursprüngliche Startvolumen aufrufen; macOS lässt sich neu installieren, und das *Festplattendienstprogramm* erlaubt es, von einem System-Image oder von einem anderen Volume ein System auf das interne Startvolumen zu restaurieren (oder auch nur das Startvolumen mit der Funktion *Erste Hilfe*) und – soweit möglich – auch zu reparieren. Ebenso lässt sich damit ein neues Laufwerk formatieren und partitionieren.

Möchte man hingegen wirklich von einem externen Volume ein dort gesichertes System starten, so findet man im Hauptmenü des *macOS-Dienstprogramms* unter *Dienstprogramme* den Eintrag *Startsicherheitsdienstprogramm*. Bevor es startet, muss man das Administratorpasswort eingeben.

Damit erscheint der Dialog von *Startsicherheitsdienstprogramm* (Abb. 8). Dort lässt sich sowohl die Sicherheit beim Starten ändern als auch ein Starten von einem externen Medium erlauben (Option Ⓐ). Zusätzlich kann man ein Firmware-Passwort setzen oder ändern, das dann beim Booten angegeben werden muss. Für beide Änderungen ist das Administratorpasswort erforderlich.

Nun kann man das *Startsicherheitsdienstprogramm* beenden. Beendet man danach noch das *macOS-Dienst-*

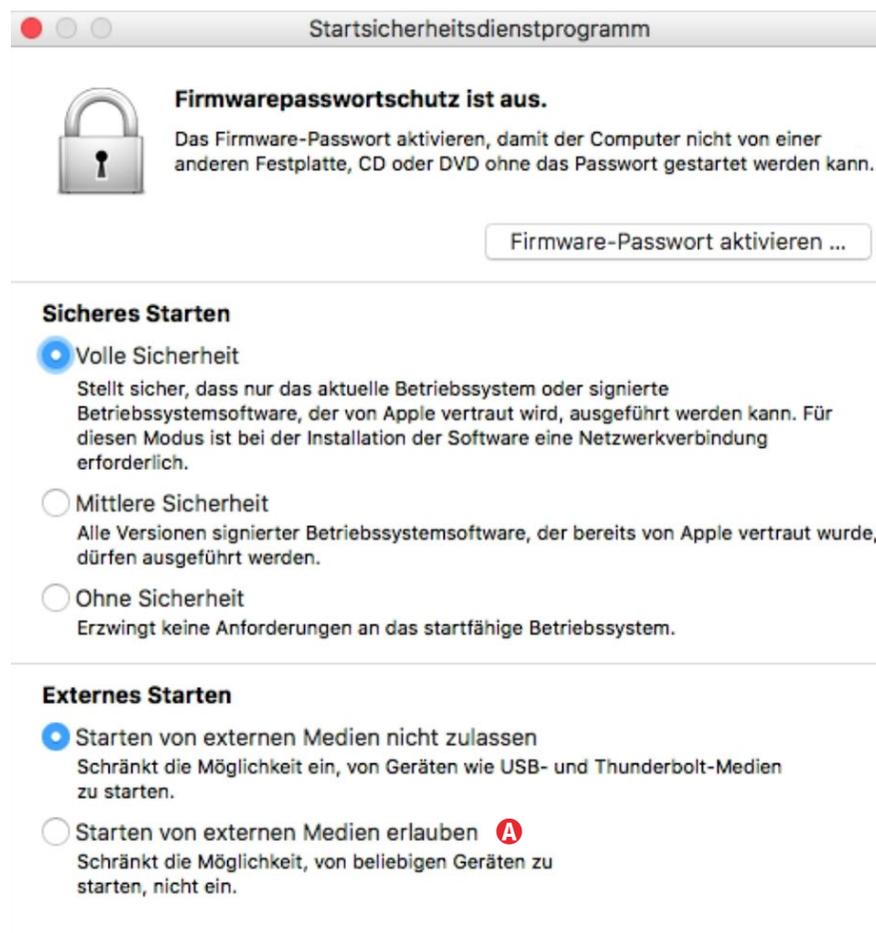


Abb. 8: Im *Startsicherheitsdienstprogramm* kann man die Sicherheitsstufe für den Systemstart ändern und über die Option Ⓐ erlauben, dass das System von einem externen Datenträger gestartet werden kann.

programm, erscheint ein Dialog, in dem man nun (endlich) das neue (auch externe) Startvolumen wählen und danach per Klick auf *Neustart* neu von dort booten kann.

(Weitere Informationen zu diesem ganzen Ablauf finden Sie unter [7].)

Apple Recovery HD

Die *Apple Recovery HD* ist eine in der Regel verdeckte (nicht sichtbare) kleine Partition (etwa 200 GB groß), die ein macOS-Minimalsystem enthält. Ist das System auf der Mac-Startvolume so defekt, dass es nicht mehr starten kann, so kann man (sofern das Problem nicht am Laufwerk liegt) von dieser *Apple Recovery HD* booten und mit den dort vorhandenen Tools das Betriebssystemvolume reparieren oder ein System von einem Sicherungsvolume zurückspielen oder ein neues System aus einer anderen Quelle (etwa dem Internet) installieren. Drückt man beim Systemstart die Tastenkombination -, so meldet sich nach etwas Verzögerung das System dieser *Apple Recovery HD* (sofern auf dem Startvolume vorhanden) im sogenannten *Wiederherstellungsmodus*. Von dort aus lassen sich einige nützliche Funktionen ausführen – etwa das Reparieren des Startvolumes mit den *Festplattendienstprogramm* oder das Wiedereinspielen einer *Time-Machine*- oder mit anderen Mitteln erstellten Sicherung.

Eine solche *Apple Recovery HD* wird bei der Installation von macOS auf einem »nackten« System oder bei der Neuinstallation eines neuen Betriebssystems auf einem separaten Laufwerk automatisch mit angelegt.

Erstellt man mit *Carbon Copy Cloner* (siehe Seite 33) eine Kopie eines macOS-Volumes, so fragt *Carbon Copy Cloner* nach, ob dabei beim ersten Synchronisieren (eigentlich Kopieren) auch eine solche *Recovery HD* erstellt

werden soll. Dabei wird effektiv eine verdeckte Partition erstellt und der Platz dafür vom Zielvolume abgezweigt.

Datensicherung per Carbon Copy Cloner (macOS)

Unter den aktuellen macOS-Systemen bereitet die Datensicherung deutlich weniger Probleme als unter Windows, insbesondere was die Sicherung des Betriebssystems auf dem Systemlaufwerk betrifft.

MacOS kommt bereits mit einem aus Apples Sicht brauchbaren Sicherungsprogramm: *Time Machine*. Ich selbst kann mich mit dieser (kostenlosen) Anwendung aber aus unterschiedlichen Gründen nicht anfreunden und verwende stattdessen *Carbon Copy Cloner* der Firma [Bombich](#) [3]. Das Warum dürfte bei der Beschreibung verständlich werden: Das Programm ist sehr robust, recht funktional und – einmal aufgesetzt – extrem einfach zu bedienen.

Eine Lizenz kostet momentan 37 Euro und kann dafür auf bis zu fünf eigenen Rechnern eingesetzt werden. Auch die Preise für Updates mit neuen Hauptnummern (etwa von 4.x auf 5.x) sind moderat (ca. 50% des Neupreises). Die Oberfläche unterstützt mehrere Sprachen, darunter auch Deutsch. Hier kurz das Konzept von *Carbon Copy Cloner* (CCC):

- Im Standardfall kopiert – genauer: synchronisiert – man von einem Quellvolumen auf ein Zielvolumen.
- Dabei lassen sich einzelne Ordner von der Sicherung bzw. Synchronisation ausschließen – etwa temporäre Dateien, Caches und Ähnliches.

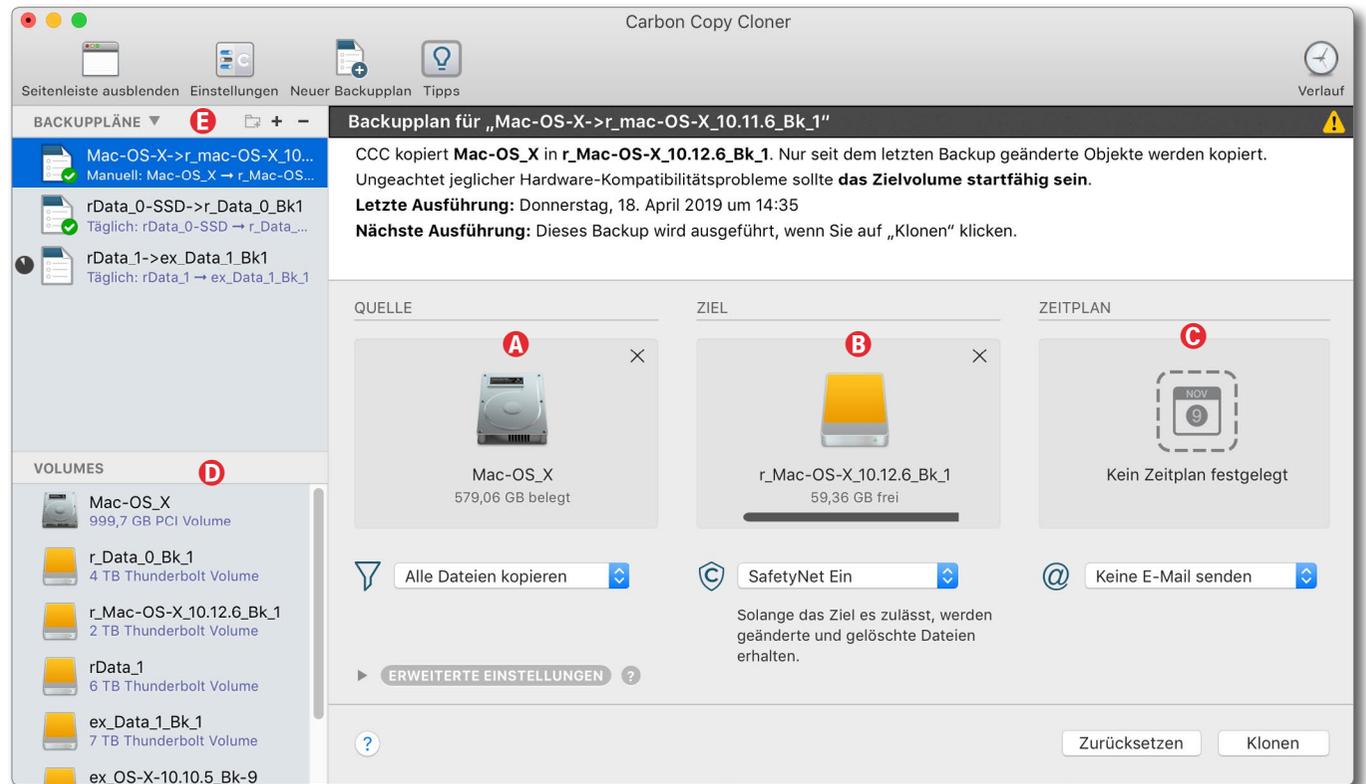


Abb. 1: Carbon Copy Cloner nach dem Start und der Wahl eines Backup-Plans. Oben links sieht man bereits drei Backup-Pläne, die ich aufgesetzt habe und die Backups bzw. Synchronisationen für meine drei wichtigen Partitionen täglich automatisch ausführen.

- *Synchronisieren* bedeutet hier, dass CCC die Quelle und das Ziel vergleicht und das Ziel auf den Stand der Quelle bringt. Alles, was auf der Quelle neuer als im Ziel ist, wird auf dem Ziel aktualisiert. Synchronisiert man auf ein zunächst leeres Volumen, kann dieses Synchronisieren bei vielen Dateien in der Quelle relativ lange dauern – abhängig auch von der Größe der Dateien in der Quelle.
Bei späteren Läufen werden aber nur noch neue oder geänderte Dateien übertragen, was diese Übertragung erheblich beschleunigt.
- Dateien, die seit der letzten Sicherung auf der Quelle gelöscht wurden, werden im Standardfall auch auf dem Zielvolumen gelöscht.
- Optional kann man ›ältere Dateien‹, die auf der Quelle geändert wurden, auch in einen speziellen Bereich des Ziels verschieben lassen, statt sie zu überschreiben – solange auf dem Ziel noch ausreichend Platz ist. Reicht der Platz nicht mehr, werden ›ältere Dateien‹ gelöscht, um Platz zu schaffen.

Datensicherung per Carbon Copy Cloner (macOS)

- CCC nimmt keine eigene Komprimierung vor. Dies hat Vor- und Nachteile. Der Nachteil liegt darin, dass mehr Platz benötigt wird. Der Vorteil liegt in einer schnelleren Synchronisierung (es muss nicht extra komprimiert werden) und darin, dass die Dateien auf der Quelle und im Ziel in identischer Form vorliegen und zur Nutzung einer Datei auf dem Ziel diese nicht zuvor dekomprimiert werden muss.
- CCC nimmt selbst keine Verschlüsselung vor. Möchte man verschlüsselte Backups haben, muss man auf ein Volume mit verschlüsseltem Dateisystem sichern.
- CCC erlaubt es, das Synchronisieren automatisch zeitgesteuert zu starten. Für meine Partition mit meinen Arbeitsdateien tue ich dies z. B. täglich – mit versetzten Zeitpunkten für meine unterschiedlichen Partitionen, um keine zu hohe Systemlast zu erzeugen, die mich beim Arbeiten stört.
- Es gibt eine ganze Reihe weiterer Optionen für die Sicherung. Man findet einige davon unter den Optionen der *Erweiterten Einstellungen* (Abb. 2). Hier einige Beispiele:
 - Man kann sich eine E-Mail schicken lassen, die über die Sicherung informiert, optional nur bei aufgetretenen Problemen.

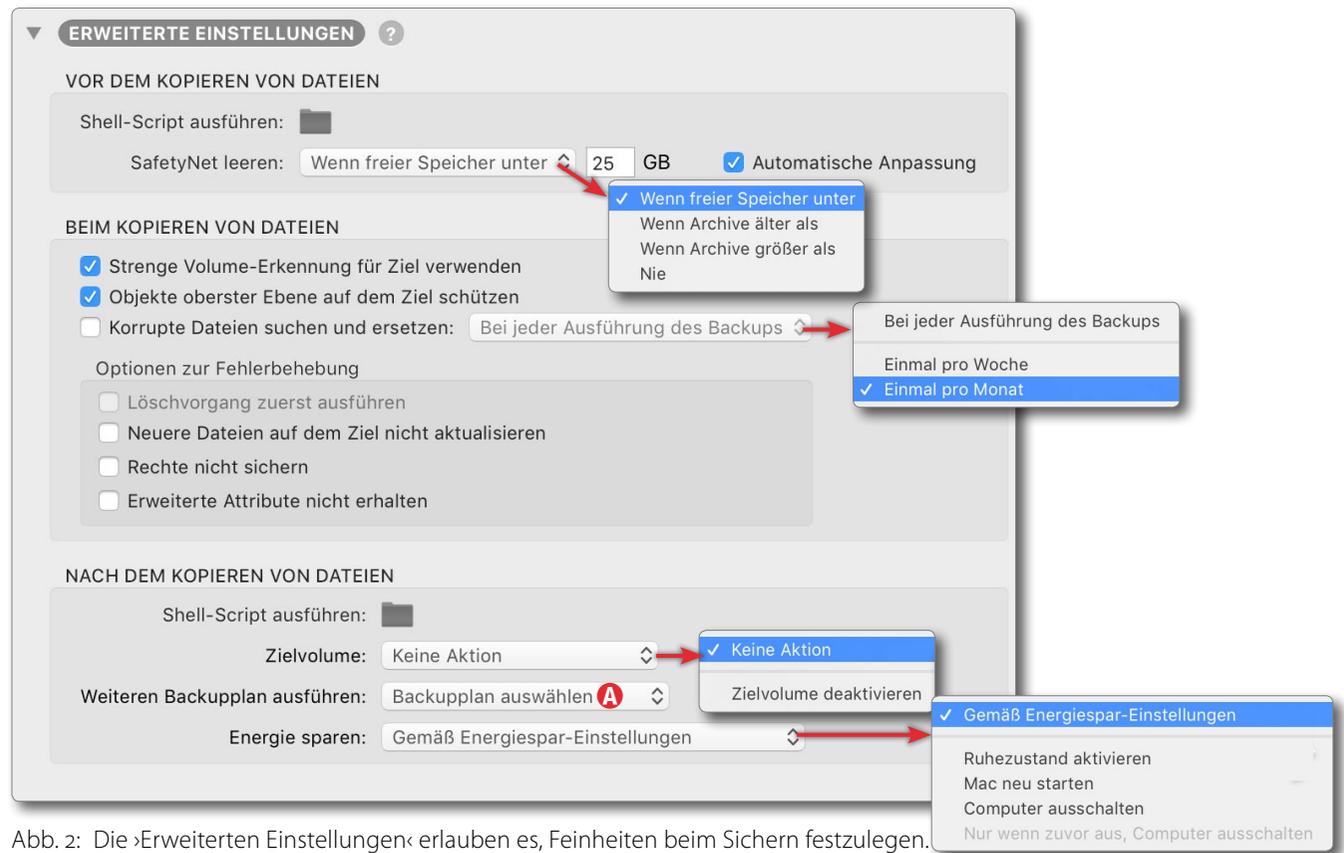


Abb. 2: Die »Erweiterten Einstellungen« erlauben es, Feinheiten beim Sichern festzulegen.

- CCC führt eine strenge Volume-Erkennung durch; es kopiert damit nur dann, wenn das Zielvolume wirklich genau die Kennung hat wie im Terminplan eingestellt. Damit wird verhindert, versehentlich auf ein Ziel zu kopieren, das nur den gleichen Namen wie das ursprüngliche Ziel hat, nicht aber die gleiche Volume-ID. (Den Buchstabenalat von Windows, bei dem der Laufwerksbuchstabe von Mal zu Mal wechseln kann, gibt es unter macOS nicht.)
- Man kann Objekte/Dateien und Ordner, die auf der obersten Ebene des Zielvolumes liegen, vor dem Überschreiben schützen.
- CCC kann versuchen, korrupte Dateien über ein Prüfsummenverfahren auf der Quelle zu erkennen und dann die betreffende Datei erneut zu übertragen. Dies verlangsamt die Synchronisation erheblich, kann aber wertvoll sein.
- Ist auf dem Ziel eine Datei neuer als in der Quelle, so kann man per Option verhindern, dass diese überschrieben wird.

Datensicherung per Carbon Copy Cloner (macOS)

- In der Regel werden beim Synchronisieren die Zugriffsrechte und andere Dateiattribute mit in das Ziel übernommen. Dies lässt sich unterdrücken (mir fällt dafür jedoch kein Grund ein).
- Es lässt sich festlegen, was nach dem Sicherungslauf erfolgen soll – etwa das Zielvolumen deaktivieren oder den Rechner danach herunterfahren sowie weitere Backup-Pläne anstoßen, etwa um verschiedene Volumes nacheinander zu sichern oder die Dateien auf der Quelle gleich auf zwei unterschiedliche Zielvolumen zu sichern.
- Es ist möglich, sowohl vor dem Sichern als auch nach dem Sichern ein Shell-Skript auszuführen – zuvor etwa zum Herunterfahren einer Datenbank oder zum Online-Schalten eines Offline-Datenträgers und danach (wieder optional) zum Offline-Schalten (*unmount*) des gesicherten Laufwerks oder der Partition.
- Einzelne Backup-Pläne lassen sich verketteten, so dass man sie (automatisch) nacheinander ausführt, um so etwa eine hohe Ein-Ausgabelast durch eine parallele Ausführung zu vermeiden.

Ein Klick auf das Tipps-Icon (💡) im Kopf des CCC-Fensters blendet zu allen wesentlichen Bereichen in recht übersichtlicher Weise kleine farbige Tooltips ein (siehe Abb. 5).

Ablauf

Zu Beginn zieht man aus der Liste ① (Abb. 1) der aktuell sichtbaren Volumes das gewünschte Quellvolumen auf *Quelle* (Abb. 1 ②) – oder klickt dort auf das Quell-Icon und wählt in der dann erscheinenden Liste der verfügbaren Volumes das Quellvolumen aus (das gesichert werden soll). Danach wiederholt man dies für das Zielvolumen (Abb. 1 ③) auf das gesichert werden soll. CCC erkennt, wenn beide identisch sind oder das aktive Systemvolumen als Ziel gewählt wird, und meldet einen Fehler.

Danach nimmt man die wichtigsten Sicherungseinstellungen vor, wobei hierfür CCC bereits sinnvolle Vorbelegungen vorgenommen hat. Diese Einstellungen ruft man über die beiden Menüs unter der Quelle und dem Ziel auf.

Schließlich legt man unter *Zeitplan* (Abb. 1 ④) (Klick auf das 📅-Icon) den gewünschten Startzeitpunkt und das Sicherungsintervall fest. Die *Zeitplanung* ist recht flexibel, wie die Abbildungen 3 und 4 zeigen. Statt nach einem *Zeitplan* lässt sich die Synchronisierung per Klick auf *Klonen* (Abb. 1 ⑤) auch sofort starten.



Abb. 3: Unter *Zeitplanung* gibt es mehrere Möglichkeiten.

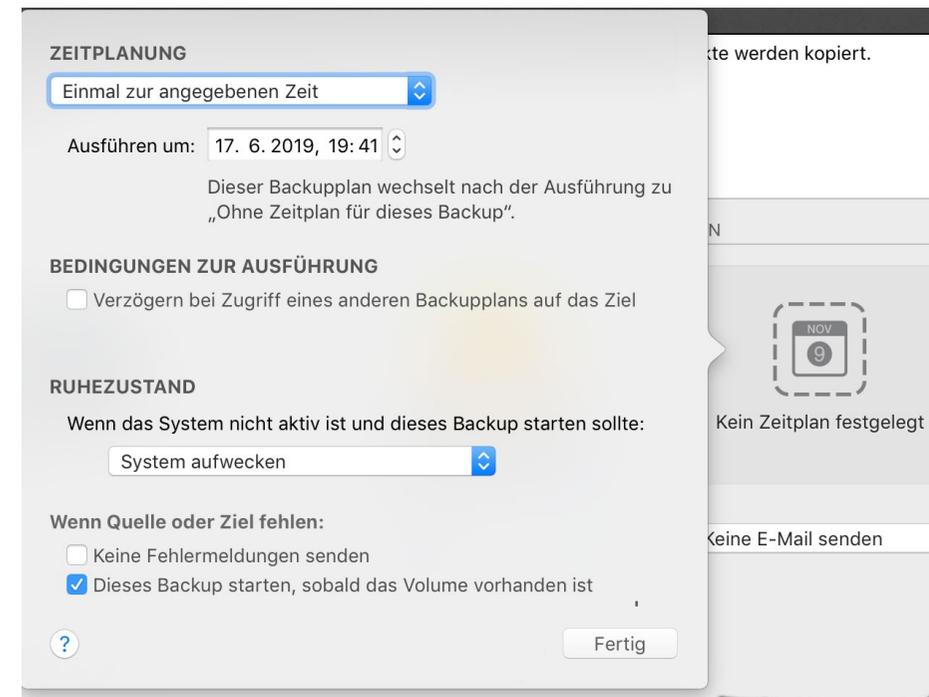


Abb. 4: Wählt man unter *Zeitplanung* die Variante *Einmal zur angegebenen Zeit*, so lassen sich weitere Optionen nutzen, etwa dass das Backup nachgeholt werden soll, sobald das Zielvolumen verfügbar wird.

Wählt man im Bereich *Backup-Pläne* (Abb. 1 ⑥, Seite 33) einen bereits zuvor angelegten Backup-Plan, so werden dessen Einstellungen direkt in die Quell- und

Datensicherung per Carbon Copy Cloner (macOS)

Zielfelder sowie in die dazugehörigen
übernommen, können aber für
noch modifiziert werden.

CCC liefert im Kopf des
Fensters ausreichend Informa-
tionen über seine lau-
fende Tätigkeit und meldet
zum Schluss den erfolgrei-
chen Abschluss oder gibt
einen Hinweis auf aufge-
tretene Probleme.

Läuft ein automatisch
gestarteter Backup-Plan im
Hintergrund, ist das CCC-
Fenster nicht sichtbar und
stört so nicht.

Ist ein im Zeitplaner
vorgesehener Sicherungs-
lauf einmal ausgefallen,
etwa weil das System aus-
geschaltet oder der Daten-
träger nicht verfügbar (z. B.
abgezogen) war, so startet CCC den Sicherungslauf (bei
entsprechender Einstellung im Zeitplaner), sobald der
Datenträger wieder verfügbar ist.

Eine zeit- und rechenaufwändige Option ist *Korrupte
Dateien suchen und ersetzen*. Dabei wird für jede zu si-

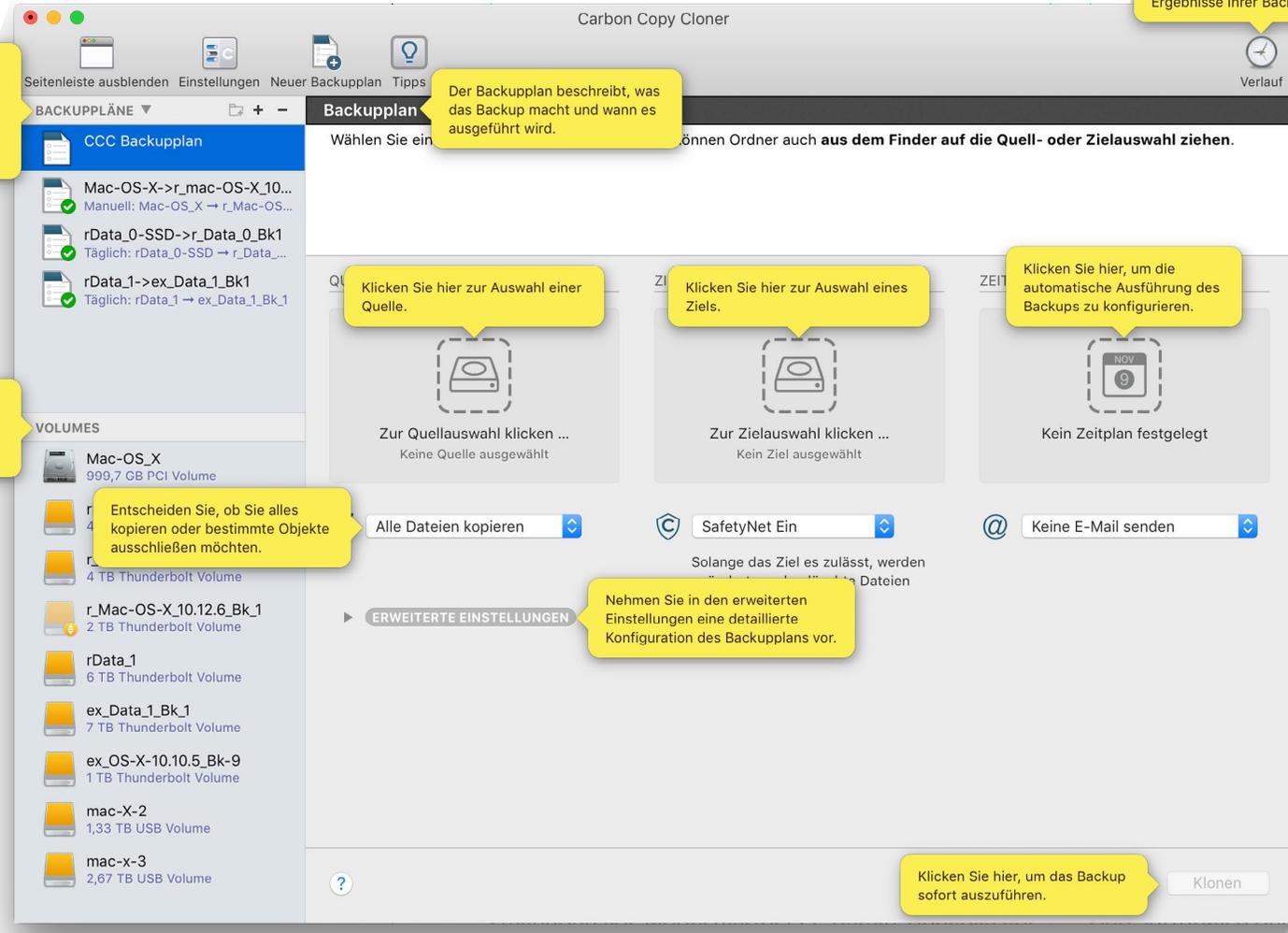


Abb. 5: Ein Klick auf das Tipps-Icon  im Kopf des CCC-Fensters blendet als gelbe Sticker Hinweise ein, was die Funktion der jeweiligen Bereiche ist.

chernde Datei sowohl in der Quelle und nach dem Si-
chern im Ziel eine Prüfsumme berechnet und dann ver-
glichen. Damit lassen sich Übertragungsfehler oder
umgekippte Bits im Backup erkennen, und die Übertra-
gung lässt sich wiederholen. Es empfiehlt sich, dies in
bestimmten Intervallen (etwa 1 Mal wöchentlich oder

monatlich) zu tun. Entsprechende Einstellungen lassen
sich aus dem Menü hinter der entsprechenden Option
abrufen (Abb. 2, Seite 34).

Unter *SafetyNet* – die Option unter dem Ziel – ver-
steht man bei CCC die Möglichkeit, Dateien, die im Ziel
eigentlich gelöscht oder überschrieben werden (da sie

veraltet sind oder in der Quelle gelöscht wurden), statt dessen in einen separaten Bereich des Zielvolumens zu verschieben, von wo sie bei Bedarf nochmals zurückgeholt werden können. Dies implementiert eine Art Versionierung. Diese Dateien findet man in Zielvolumen unter ›_CCC_SafetyNet‹, geordnet nach dem Datum der einzelnen Sicherungsläufe.

Was CCC nicht kann, ist, einen gesamten Datenträger auf einmal zu sichern (sofern dieser mehrere Partitionen hat). Hier muss man für jedes Volume des Datenträgers einen getrennten Sicherungsauftrag aufsetzen und diese Aufträge bei Bedarf verketteten (über die Option *Weiteren Backupplan ausführen* (Abb. 2 Ⓐ)). Für mich ist dies aber keine ernsthafte Einschränkung.

Zurückspielen gesicherter Dateien

Da die Dateien im Zielvolumen als normale Dateien vorliegen, lassen sich einzelne Dateien oder ganze Ordner per Drag & Drop oder per *Kopieren* (bzw. ⌘-C) und einem anschließenden *Einfügen* (per ⌘-V) im *Finder* auf ein anderes Volume oder das ursprüngliche Quellvolumen bringen.

Größere Dateimengen lassen sich durch ein Synchronisieren in der anderen Richtung – vom Backup-Volumen auf das ursprüngliche Quellvolumen (oder ein anderes Volume) – übertragen. Auf diese Weise lässt sich auch ein korruptiertes Systemvolumen reparieren (jedoch nur bedingt, wenn es das aktive Systemvolumen ist).

Resümee

Insgesamt arbeitet CCC vorbildlich und ist aus meiner Sicht sein Geld mehrfach wert. Es bleiben aber kleine Wünsche. So wäre es schön, dass nicht nur die Benutzeroberfläche auf deutschen Systemen in Deutsch erscheint, sondern auch die detaillierte Hilfe vollständig in Deutsch gezeigt würde. Bisher stehen diese Informationen nur in Englisch zur Verfügung.

Die Erläuterungen zu den einzelnen Funktionen sind ausführlich. Für manche Feinheiten muss man sich aber schon einmal in das Handbuch vertiefen, insbesondere dann, wenn man etwas komplexere Szenarien abdecken möchte.

Ich wünschte mir, dass mehr Software eine solche gut gestaltete Oberfläche hätte und auch die komplexeren Funktionen (so man sie benötigt) so gut wie hier beschrieben wären.

CCC hat gegenüber *Time Machine* zahlreiche Vorteile. So kann es problemlos Sicherungen und Volumenkopien des aktiven (laufenden) Systemvolumens erstellen – solche, von denen man booten kann. Man muss zwar bei mehreren zu sichernden Volumens getrennte Backup-Aufträge für jedes einzelne zu sichernde Volume erstellen, kann diese Aufträge aber zu einer Auftragskette verknüpfen oder automatisch zeitversetzt (über den Zeitplaner) ablaufen lassen. Dass das Backup-Format als Standard-Volume-Format angelegt wird, erweist sich in der Praxis oft als Vorteil, da man so diese Volumens bei Bedarf aktivieren und ›normal‹ und

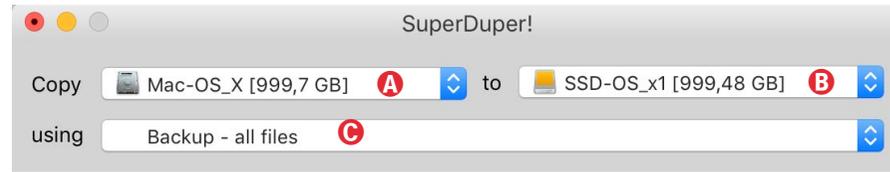
ohne spezielle Programme darauf zugreifen oder einzelne oder auch mehrere Dateien zurückübertragen kann.

Datensicherung per SuperDuper!

SuperDuper! ist ein weiteres, sehr einfach zu bedienendes Backup-Programm unter macOS. (Das Ausrufezeichen ist Teil des Namens.) Es stammt von der Firma *Shirt Pocket* und ist mit ca. 27 Euro relativ preiswert. Die Oberfläche und das Handbuch sind aber (leider) ausschließlich englisch, jedoch gut verständlich. SuperDuper! (hier mit SD abgekürzt) »synchronisiert«, erstellt also »normale« Dateien im Ziel und keine »Backup-Objekte«. Im Gegensatz zu *FreeFileSync* (siehe Seite 41) lassen sich damit auch Betriebssystem-Partitionen klonen und damit bootfähige Systeme erstellen. SD läuft auch unter macOS 10.14 (Mojave), kommt mit HFS+ und APFS-Volumes zurecht und kann bei APFS sogar sogenannte *Snapshots* erstellen. Die Oberfläche ist ausgesprochen übersichtlich, wie Abbildung 1 zeigt. Unter *Copy* Ⓐ wählt man die Quelle aus (nur ganze Volumes), unter *to* Ⓑ das Ziel (wiederum nur ganze Volumes) und unter *using* Ⓒ was alles kopiert werden soll. Was dabei geschieht wird verständlich (englisch) unter *What's going to happen?* beschrieben. Feinheiten zum Ablauf lassen sich über die Dialoge unter dem Knopf Ⓓ *Options* einstellen (siehe weiter hinten).

Ein Klick auf *Copy Now* Ⓔ startet den Backup-Vorgang – nach zwei kurzen Rückfragen. Während der Sicherung wird der Fortschritt im Fenster in recht übersichtlicher Art angezeigt (Abb. 3).

Möchte man die Sicherung nicht sofort, sondern später über den *Scheduler* (Zeitplaner) ausführen, klickt man statt auf *Copy Now* auf *Schedule* Ⓕ.



What's going to happen?

Pressing "Copy Now" will use "Backup - all files" to copy Mac-OS_X to SSD-OS_x1 using Smart Update. All files on Mac-OS_X will be copied to SSD-OS_x1, except the temporary and system-specific files that Apple recommends excluding.

Smart Update will copy and erase what's needed to make SSD-OS_x1 identical to your selections from Mac-OS_X. The result will mimic "Erase SSD-OS_x1, then copy files from Mac-OS_X", but will typically take a fraction of the time.

Click to require password authentication before copying.

Options...

Schedule...

Copy Now

Registered to: Juergen Gulbins



Abb. 2: Hier das Menü Ⓒ (aus Abb. 1) mit den Kopierfunktionen bzw. den dabei verwendeten Skripten.

Zum »Kopieren« werden im Menü Ⓒ die in Abbildung 2 gezeigten Funktionen angeboten. Im Standardfall verwendet man das erste Skript *Backup – all files*. Es lassen sich jedoch auch nur die Benutzerdateien synchronisieren (*Backup – user files*) oder sogar eigene Sicherungsskripte erstellen oder die vorhandenen bearbeiten. Mit Backup ist hier gemeint, dass ausschließlich von der Quelle zum Ziel kopiert wird. Beim ersten Si-

Abb. 1::

Das Startfenster von *SuperDuper!* in der Version 3.2.4. Man sichert die Quelle unter Ⓐ in bzw. auf das Ziel unter Ⓑ. Unter Ⓒ stellt man ein, was kopiert werden soll. Details lassen sich über den *Options*-Knopf Ⓓ einstellen.

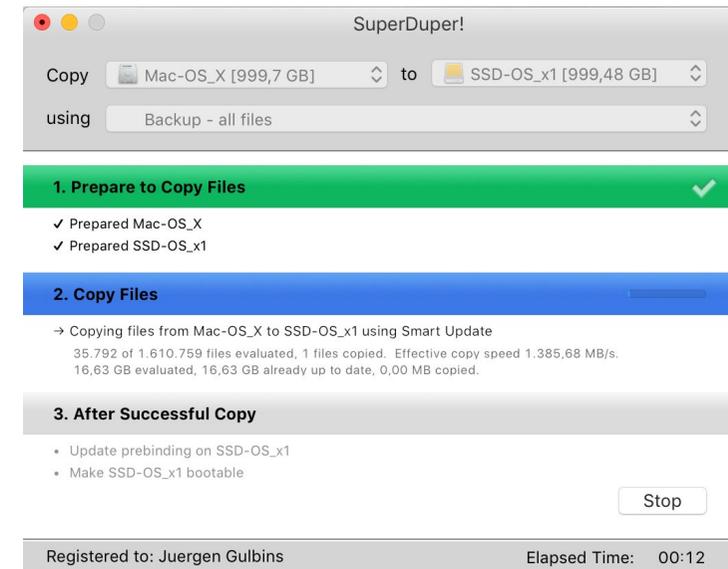


Abb. 3: *SuperDuper!* zeigt während des Backups übersichtlich an, was abläuft.

cherungslauf, wenn das Zielvolumen noch leer ist (oder ganz andere Dateien enthält), wird eine vollständige Sicherung durchgeführt; bei nachfolgenden Läufen

Datensicherung per SuperDuper!

wird smart gearbeitet, d. h. es werden nur Dateien kopiert, die in der Quelle neuer als im Ziel sind. Was auf der Quelle nicht (mehr) vorhanden ist, wird im Ziel bei Bedarf gelöscht. Dateiattribute werden aus der Quelle sauber ins Ziel übernommen. SD erlaubt nur ganze Volumes zu sichern, nicht jedoch lediglich Ordner bzw. einzelne Dateibäume.

Möchte man das Backup zeitgesteuert und automatisch durchführen, so steht dafür der Scheduler zur Verfügung (Abb. 4), den man nach dem Einstellen der Backup-Parameter über den Knopf *Schedule* im Basisfenster (Abb. 1 ☹) aufruft. Ist das Zielvolume zum Backup-Termin nicht verfügbar, so lässt sich hier über die Option *When you connect ... to your Macintosh* festlegen, dass das Backup nachgeholt wird, sobald das Zielvolume angeschlossen wird.

In den SD-Voreinstellungen (*Preferences*) lässt sich beispielsweise festlegen, dass von einem Virus-Scanner als Virus markierte Dateien beim Backup nicht berücksichtigt werden (Abb. 6).

Über den Knopf *Options* ☹ im Basisfenster (Abb. 1) kommt man zu weitergehenden Einstellungen für den Backup-Vorgang. Sie sind in zwei Reiter unterteilt: *General* und *Advanced*.

Im Reiter *General* (Abb. 7) wählt man im Menü *During copy* die Art der Synchronisation. Im Standardfall setzt man hier *Smart Updates*. Im Menü *On successful completion* (Abb. 7 ☹) legt man fest, was nach einem erfolgreichen Backup geschehen soll (im Stan-

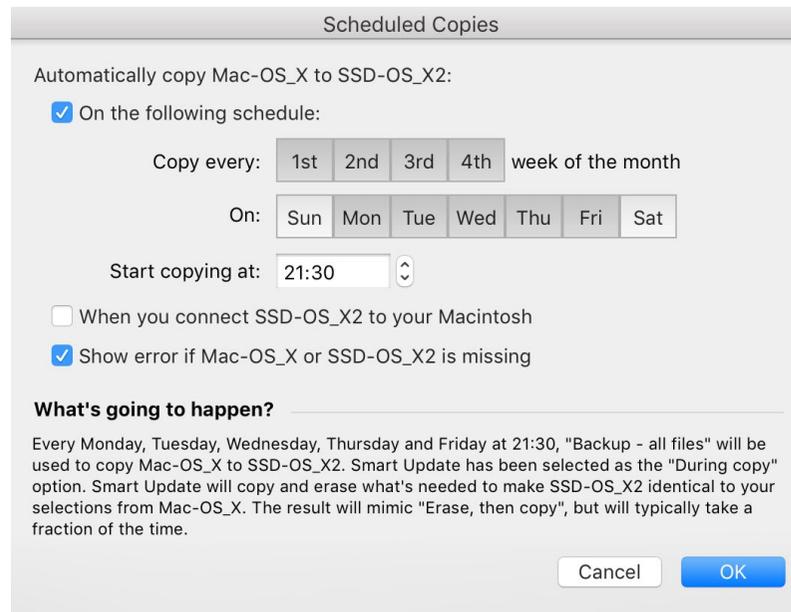


Abb. 4: Im Scheduler lässt sich festlegen, wann ein Backup-Auftrag ausgeführt werden soll. Mit der Option *When you connect ... to your Macintosh* lässt sich ein ausgefallener Sicherungslauf nachholen, sobald das betreffende Volume verfügbar wird.

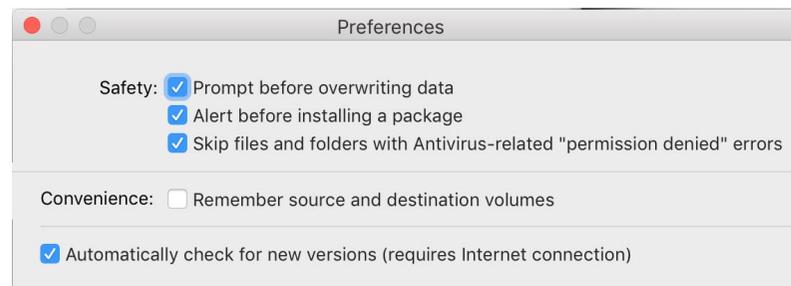


Abb. 6:: Einige Voreinstellungen unter [SuperDuper! ▶ Preferences](#)

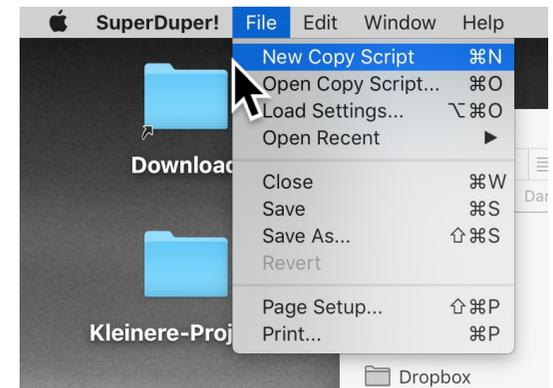


Abb. 5: Im Hauptmenü von SD lassen sich unter *File* neue Backup-Skripten anlegen, solche Skripten öffnen und zuvor gesicherte Einstellungen (*Settings*) abrufen.

Datensicherung per SuperDuper!

ardfall *Do Nothing*). Das Zielvolumen lässt sich aber auch automatisch auswerfen (per *Eject*) oder das gesamte System lässt sich herunterfahren mittels *Shut Down Computer*.

Im Reiter *Advanced* findet man weitere Backup-Einstellungen (Abb. 8). Dort kann man etwa ein Skript festlegen, das vor dem Kopieren ausgeführt wird und ein weiteres nach dem Kopieren. Die Option *Copy ACLs from xxx* sollte im Standardfall aktiviert sein, um die Zugriffsrechte aus der Quelle ins Ziel zu übernehmen.

Das Rückspielen von Dateien

Da SD keine Backup-Objekte, sondern normale Dateien auf das Zielvolumen legt, lassen sich einzelne Dateien oder ganze Dateibäume einfach von dort zurück auf das Quellvolumen (oder ein anderes Volume) kopieren (etwa mit dem *Finder*). Ebenso lässt sich ein ganzes ehemaliges Zielvolumen auf ein neues Volume spielen (das ehemalige Zielvolumen wird zum Quellvolumen). Sie können Dateien aber auch zurücksynchronisieren, indem Sie in den Einstellungen einfach Quelle und Ziel austauschen. SD verhält sich hier sehr ähnlich zu *Carbon Copy Cloner*. Wie bei CCC ist es nicht möglich, im laufenden Betrieb eine vollständige Synchronisation auf das aktive Systemvolumen auszuführen – dabei würden laufende Programme und Systemkomponenten überschrieben. Besteht der Bedarf, ein Systemvolumen zu restaurieren, so muss man von einem anderen Systemvolumen booten und das Restaurieren (Synchroni-

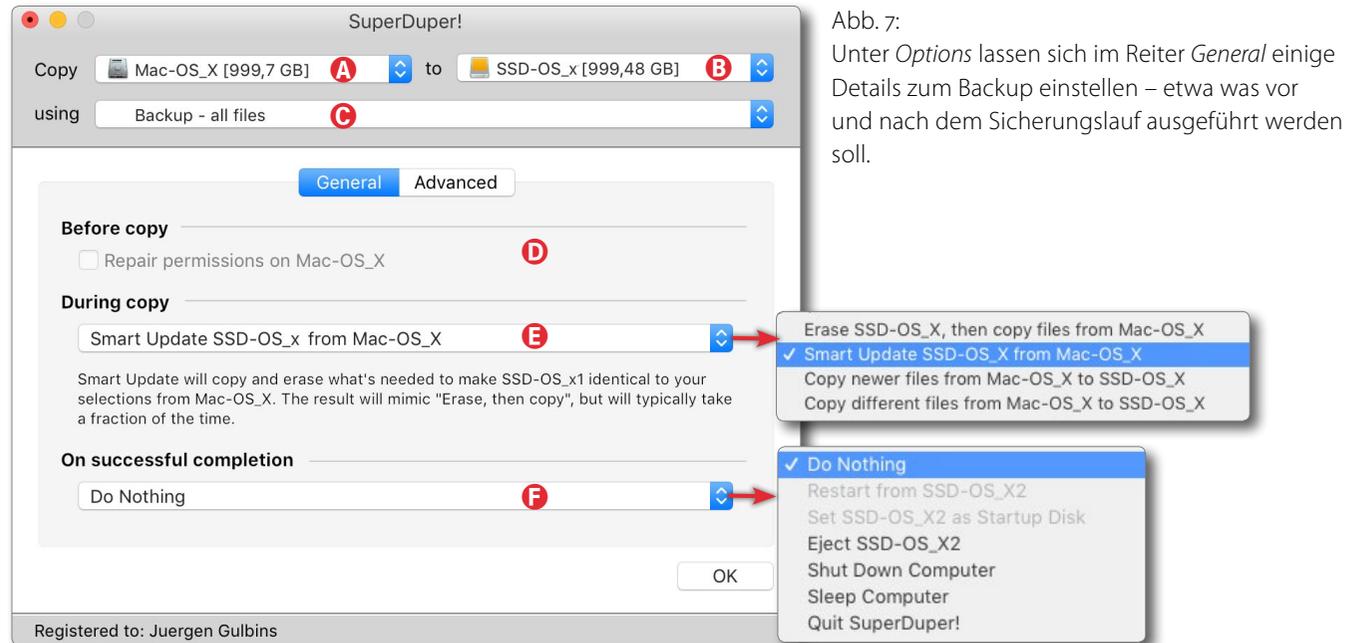


Abb. 7: Unter *Options* lassen sich im Reiter *General* einige Details zum Backup einstellen – etwa was vor und nach dem Sicherungslauf ausgeführt werden soll.

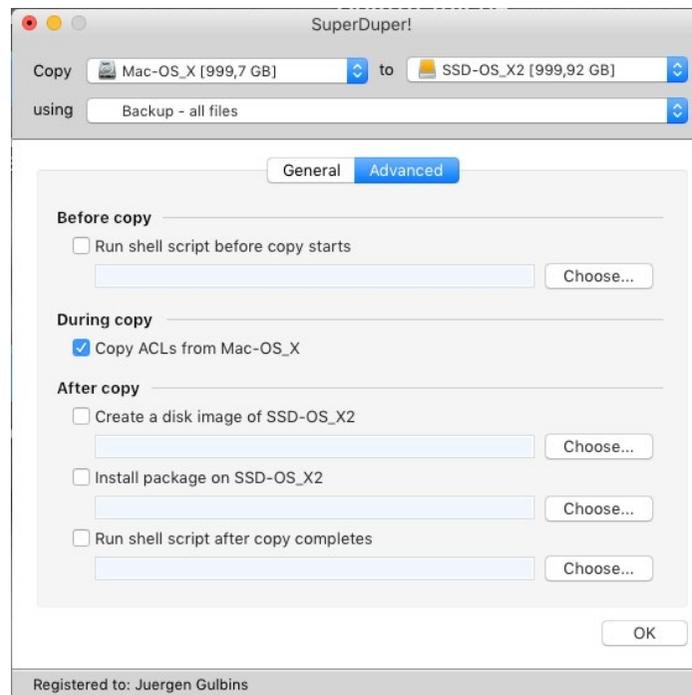


Abb. 8: Im Reiter *Advanced* findet man weitere Einstellungen zum Backup-Lauf. In der Regel sollte man die ACLs (Zugriffsrechte auf die einzelnen Dateien) aus der Quelle übernehmen.

sieren) auf das Volume ausführen, dessen System gerade nicht aktiv ist. Diese Restriktion gilt sowohl für *Carbon Copy Cloner* als auch (in etwas modifizierter Form) für *Time Machine*!

Zusammenfassung

Insgesamt erweist sich *SuperDuper!* als einfach zu handhabendes, robustes Backup-Programm. Die Updates auf neuere Versionen sind (meines Wissens) bisher kostenlos. Man benötigt aber pro Rechner eine Lizenz. Nachteilig mag für manchen Anwender die englischsprachige Oberfläche sein.

Datensynchronisation per FreeFileSync

Natürlich findet man auch unter Windows eine ganze Menge brauchbarer Backup-Programme – mehr sogar als unter macOS.

Wie bei macOS die Anwendung *TimeMachine* kostenlos mitgeliefert wird, so kommen bei Windows 10 zwei Backup-Anwendungen mit: *Dateiversionsverlauf* sowie *Sichern und Wiederherstellung (Windows 7)*. Microsoft unterstützt dabei aber Letztere offiziell nicht mehr. Beide Anwendungen haben mir zu viele Einschränkungen. Man findet für Windows allerdings auch eine ganze Reihe guter kostenloser Programme – und in vielen Fällen eine kostenpflichtige Pro-Version dazu.

Kostenlos und recht funktional und zudem (auch mit deutscher Oberfläche ist *FreeFileSync* [4], ein Open-Source-Programm. Diese Anwendung, die für Windows, macOS sowie Linux zur Verfügung steht, erlaubt Ordner und einzelne Dateien zu »synchronisieren«. Die Anwendung kann jedoch weder ganze Datenträger klonen noch bootbare Partitionen/Volumes erstellen. Beschrieben wird hier Version 10.13 unter Windows 10.

Ich liefere hier eine vereinfachte Beschreibung und lasse viele weitere Möglichkeiten aus – etwa die *Realzeitsynchronisation*, die eine ständige Synchronisierung im laufenden Betrieb erlaubt (was in einem gewissen Umfang einem RAID 1 gleichkommt – wenn auch mit etwas mehr Verzögerung).

FreeFileSync (hier teils mit FFS abgekürzt) ist zum Synchronisieren sowohl einzelner Dateien als auch ganzer Ordner (Ordnerbäume) konzipiert. Es lässt sich sogar der Inhalt ganzer Volumes/Partitionen sichern

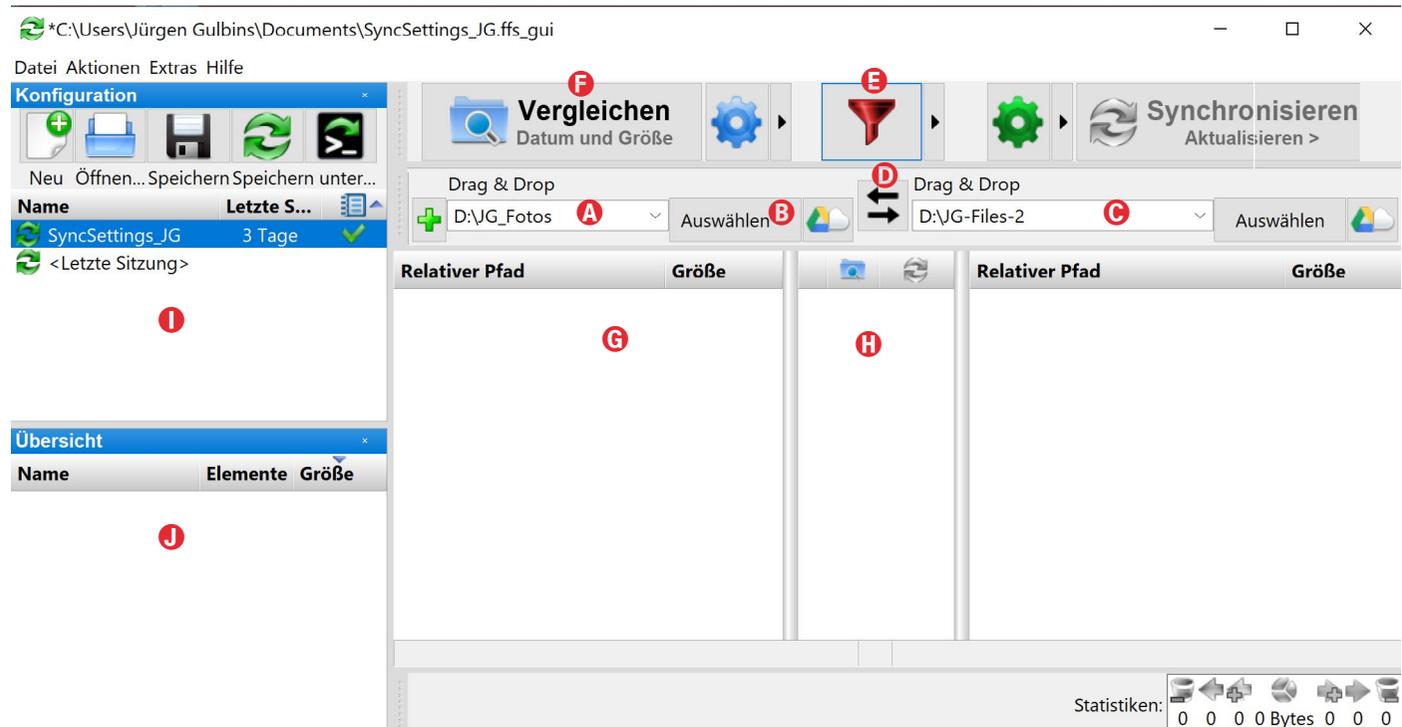


Abb. 1: Das Fenster von *FreeFileSync*. Unter Ⓐ legt man die Quelle fest, unter Ⓒ das Ziel und unter Ⓓ die Richtung oder Richtungen zum Synchronisieren. Unter Ⓔ lässt sich im *Filter* festlegen, welche Dateien beim Abgleich ignoriert werden sollen.

– meines Wissens jedoch nicht ein gesamtes Startvolumen. Dafür benötigt man andere Anwendungen wie etwa *Acronis True Image* und erweiterte Zugriffsrechte (die *True Image* beim Programmstart jeweils anfordert und vom Anwender bestätigen lässt). FFS überträgt die Daten als einzelne Dateien auf das Zielvolumen. Man kann also dort direkt und ohne eine spezielle Anwendung darauf zugreifen. Im Standardfall werden auch die Zugriffsrechte und das Erstellungs- und Änderungsdatum dieser Dateien mit übernommen.

Die Oberfläche von *FreeFileSync* ist zwar deutsch (bzw. zeigt sich auf einem deutschen Windows standardmäßig als Deutsch und lässt sich unter

Extras ▶ **Sprache** auf eine ganze Reihe weiterer Sprachen umstellen), die Online-Hilfe mit den detaillierten Funktionsbeschreibungen ist aber (leider) in Englisch.

Ablauf

Nach dem Start von FFS wählt man im FFS-Fenster zunächst unter Ⓐ die Quelle, die man sichern/synchronisieren möchte. Dies ist sowohl per Drag&Drop aus dem Explorer heraus möglich als auch über einen kleinen Datei-Browser, den man über den Knopf Ⓔ *Auswählen* aufruft. Ein Klick auf das Cloud-Icon  erlaubt den Zugriff auf einen Online-Speicher – etwa Google Drive oder einen Speicher, auf den man per FTP oder SFTP

Datensynchronisation per FreeFileSync

zugreift (man muss dann natürlich ein Benutzerkonto und eventuell ein Passwort dafür angeben). Als nächstes wählt man unter © in gleicher Art das Ziel aus.

Unter ⓔ lassen sich Filterregeln vorgeben (Abb. 2). Man nutzt dies, um bestimmte Dateien oder Dateitypen – definiert durch ein Namensmuster – von der Synchronisierung auszuschließen – etwa den Papierkorb (\\$Recycle.Bin). FFS kommt hier bereits mit einigen sinnvollen Vorbelegungen einher, die sich aber ergänzen oder ändern lassen.

Als nächstes klickt man auf ⓕ *Vergleichen*. FFS vergleicht damit die Dateien in der Quelle mit jenen des Ziels (unter Berücksichtigung der Ausschlüsse durch den Filter) und listet das Ergebnis in den Feldern ©, Ⓜ und Ⓡ auf (Abb. 3). Die Symbole in der Spalte Ⓜ zeigen, in welche Richtung synchronisiert wird (dies ist auch abhängig von den Einstellungen unter *Synchronisieren* ⓐ). Grüne Pfeile signalisieren, dass die betreffende Datei zum ersten Mal übertragen wird; graue Pfeile zeigen, dass es sich um eine erneute Synchronisation handelt. Selbst das zu übertragende Datenvolumen wird angezeigt. Es lassen sich dann hier (optional) noch einzelne Dateien von der Übertragung ausschließen. Dies erfolgt, indem man per Klick auf das Übertragungshäkchen neben der Datei die Übertragung deaktiviert.

Synchronisationsfunktionen stehen unter dem ⓐ Icon zur Verfügung (oder über [F8]). Sie legen fest, in welcher Richtung synchronisiert (übertragen) wird. Mit

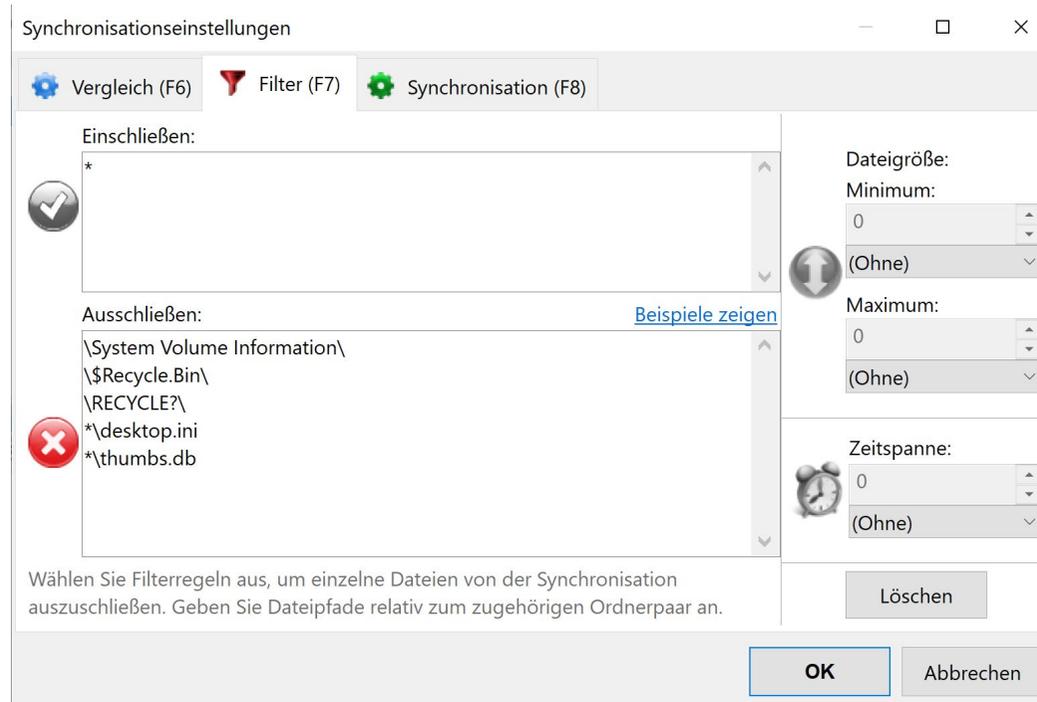


Abb. 2: Unter *Filter* geben Sie an, welche Dateien gesichert werden sollen – * bedeutet ›alles‹ – und welche ausgeschlossen werden.

Relativer Pfad	Größe	Übertragungsrichtung	Relativer Pfad	Größe
1 2003	<Ordner>	↔		
2 2003\ 2003-08-31	<Ordner>	↔		
3 2003\2003-08-31\ Eule_DSC_0330#01_s...	43.876.584	→		
4 2003\2003-08-31\ Eule_DSC_0330#01_s...	42.520.696	→		
5 2003\2003-08-31\ Eule_DSC_0330#01_s...	43.508.232	→		
6 2003\ 2003-11-15	<Ordner>	↔		
7 2003\2003-11-15\ 031	2003\2003-08-31\Eule_DSC_0330#01_sm_V01.tif Größe: 41,5 MB Datum: 26.06.2016 12:58:08	→		
8 2004	<Ordner>	↔		
9 2004\ 2004-06-02	<Ordner>	↔		
10 2004\2004-06-02\ 01b_Stiefmuetterchen...	3.213.614	→		
11 2004\2004-06-02\ Stiefmuetterchen_019...	3.213.584	→		
12 2004\ 2004-08-18	<Ordner>	↔		
13 2004\2004-08-18\ Eisberg_N041736-2.tif	51.205.416	→		
14 2004\2004-08-18\ Eisberg_N041736.tif	51.205.458	→		
15 2004\ 2004-08-19	<Ordner>	↔		
16 2004\2004-08-19\ 040819_057_WK.JPG	2.024.334	→		
17 2004\2004-08-19\ 040819_059_WK.JPG	2.015.676	→		
18 2004\2004-08-19\ 040819_069_WK.JPG	2.050.163	→		

Abb. 3: Nach dem Vergleich findet man unter © die Dateien, die von der Quelle (links) zum Ziel Ⓡ (oder umgekehrt) übertragen werden. Unter Ⓜ findet man die Übertragungsrichtung.

Datensynchronisation per FreeFileSync

Spiegeln wird ausschließlich von der Quelle (im Feld **A**/**©**) zum Ziel (im Feld **©**/**Ⓢ**) übertragen: Bei *Zwei Wege* wird jeweils in beiden Richtungen synchronisiert, wobei die neuere Datei die ältere (oder noch nicht vorhandene) ersetzt. Mit *Aktualisieren* werden links vorhandene neue Dateien und dort geänderte Dateien in das Ziel übertragen.

Muss eine Datei ersetzt/überschrieben werden, so lässt sich hier angeben, ob sie im Papierkorb landen, gleich ganz (permanent) gelöscht und ob eine Versionierung stattfinden soll. Zusätzlich lässt sich hier im Reiter *Synchronisieren* vorgeben, was nach Abschluss der Synchronisierung erfolgen soll – etwa den Rechner herunterfahren.

Geht man auf die einzelnen Icons, so liefert FFS dazu einen kleinen Tooltip. Mit OK schließt man dieses Einstellungsfenster.

Zurück im Hauptfenster (Abb. 1) startet ein Klick auf das Synchronisieren-Icon  oder **F9** schließlich den Datenabgleich (die Synchronisation).

Hat man einen Synchronisationsauftrag zusammengestellt und möchte diesen häufiger ausführen, was für ein regelmäßiges Backup etwa des eigenen Bildbestands typisch ist, so sollte man über das Speichern-Icon  (oder per **Strg-S**) den Auftrag unter einem sinnträchtigen Namen als Sicherungsauftrag mit allen Einstellungen speichern. Legt man diese Auftragsdatei auf dem Desktop ab – sinnvoller noch in einem Unter-

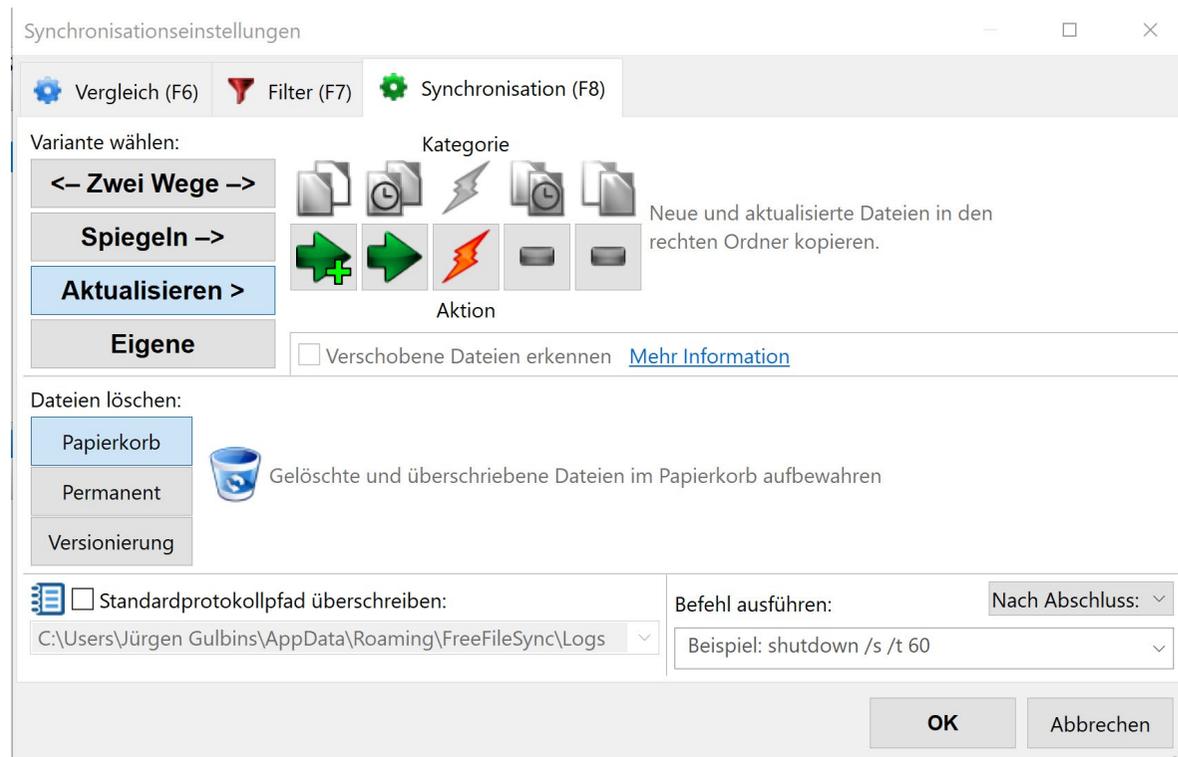


Abb. 4: Unter dem Reiter *Synchronisation* legt man fest, wie der Datenabgleich erfolgen und wie zu löschende oder zu ersetzende Dateien behandelt werden sollen.

ordner des Desktops¹ –, so lässt sich *FreeFileSync* per Doppelklick auf diese Auftragsdatei starten und mit den eingestellten Parametern ausführen.

Für die Prüfung der Objekte in Quelle und Ziel lässt sich unter den Vergleichseinstellungen, die man z. B. über **F6** oder das -Icon aufruft, festlegen, ob das Änderungsdatum zusammen mit der Dateigröße, nur die Dateigröße oder – relativ aufwändig – der gesamte Dateiinhalt herangezogen (verglichen) werden soll. In aller Regel nimmt man *Datum und Größe*.

¹ Es empfiehlt sich, die Anzahl der Objekte auf dem Desktop gering zu halten. Dies sorgt nicht nur für mehr Übersicht, sondern trägt auch zu einer höheren Geschwindigkeit des Systems bei.

Viele der Funktionen/Operationen von FFS lassen sich sowohl über das Hauptmenü unter *Aktionen* anstoßen als auch per Klick auf ein betreffendes Icon und alternativ auch per Funktionstasten (sofern diese nicht vom Betriebssystem anderweitig belegt sind). So zeigt **F4** das letzte Protokoll, **F5** ruft den Vergleich auf, **F6** zeigt die Vergleichseinstellungen, **F7** die Filtereinstellungen, **F8** die Synchronisationseinstellungen – und **F9** startet das Synchronisieren.

Bei länger laufenden Operationen wird der Fortgang in der Titelleiste des Hauptfensters angezeigt und über ein eigenes Fenster mit dem Fortschritt (Abb. 5), das man aber ausblenden kann. Darin lässt sich der Vor-

Datensynchronisation per FreeFileSync

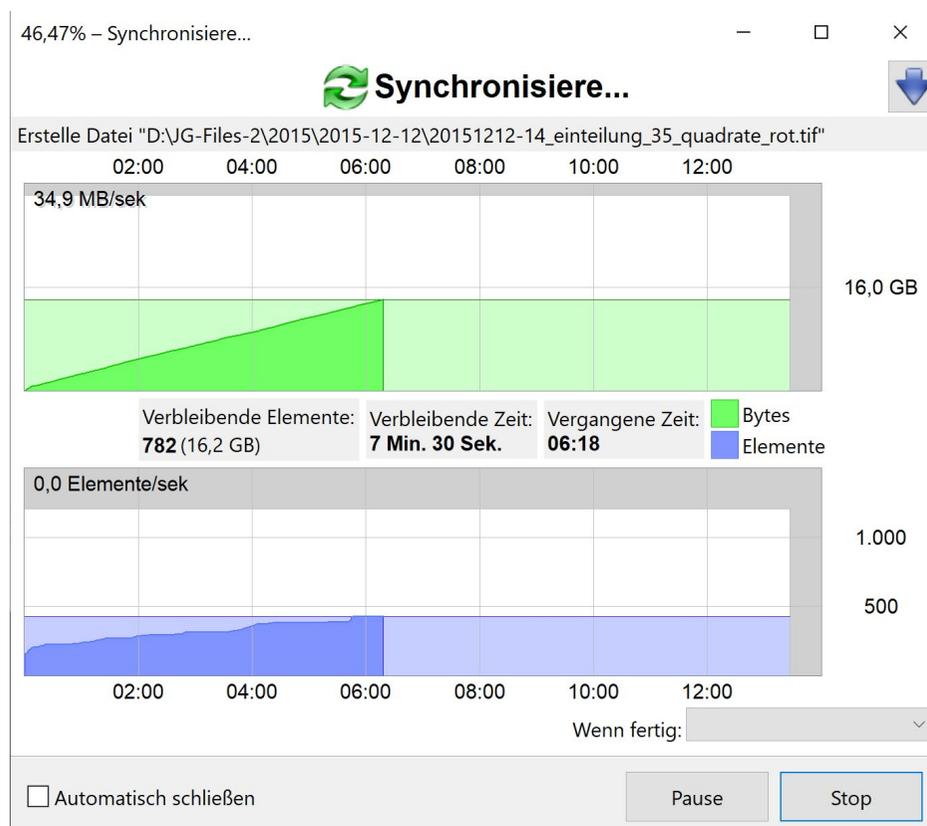


Abb. 5: Während des Synchronisationslaufs zeigt ein Fenster den Fortschritt an mit einer Abschätzung, wie lange der Datenabgleich noch laufen wird.

gang auch anhalten (Klick auf *Pause*) und später wieder fortsetzen oder ganz abbrechen.

Eine weitere Möglichkeit zur Steuerung von FFS sind Shell-Skripte. Sie erfordern aber etwas Know-how zu Skripten und Kommandozeilen. Für einen Systemadministrator mit entsprechenden Kenntnissen ist diese Technik jedoch praktisch. Auch diese Schnittstelle ist brauchbar beschrieben, jedoch nur in Englisch.

Daten zurückspielen

Da FFS die Dateien einzeln und ohne spezielles Format im Ziel ablegt (unverschlüsselt und unkomprimiert), kann man auch mit normalen Mitteln darauf zugreifen – entweder direkt auf dem Zielvolume oder einzelne Dateien oder ganze Dateibäume im *Explorer* (unter macOS mit dem *Finder*) vom Zielvolume auf das Quellvolume kopieren, sollten einmal einzelne Dateien oder Verzeichnisse versehentlich gelöscht worden sein.

Möchte man mehr als ein paar Dateien (zurück) übertragen, so lässt sich ebenso »rückwärts synchronisieren«, also vom ehemaligen Sicherungsziel zur ehemaligen Sicherungsquelle. Dies ist sowohl vollständig als auch mit entsprechend angepassten Einstellungen auch nur partiell möglich. Im einfachsten Fall schaltet man die Synchronisation dann auf *Zwei Wege*. Alternativ vertauscht man Quelle und Ziel, z. B. per Klick auf das -Icon im Hauptfenster.

Über das -Icon lässt sich ein Sicherungsauftrag auch als Batchauftrag sichern (Abb. 6), den man dann

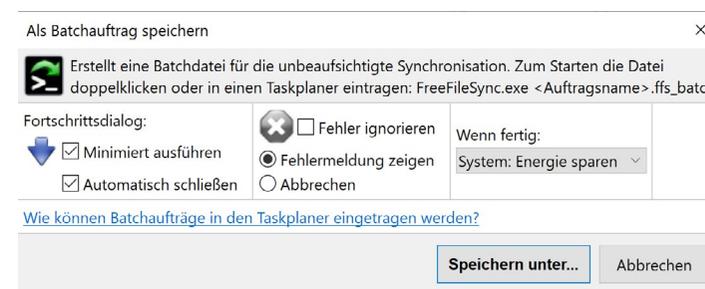


Abb. 6: Beim Speichern als Batchauftrag lässt sich ein Lauf auch ohne Fenster ausführen.

entweder wieder per Doppelklick aktiviert oder den man dem Windows-Taskplaner zur einmaligen oder wiederholten Ausführung übergibt; man muss sich dann aber ein wenig mit dem Windows-Taskplaner beschäftigen. Andere Anwendungen wie *Acronis True Image* oder *Carbon Copy Cloner* und *SuperDuper!* (Letztere beide auf dem Mac) machen dies eleganter.

Man kann *FreeFileSync* auch dazu nutzen, um zwei Verzeichnisse zu vergleichen. Man nutzt dann lediglich die Funktion *Vergleichen*, verzichtet auf die Synchronisation und erhält eine Liste von Unterschieden, die sich ausgeben lässt.

Wie bei den anderen Backup-Anwendungen habe ich auch hier nur die Basisfunktionen und nicht alle Feinheiten beschrieben. Es sollte jedoch erkennbar sein, was die Vorteile von *FreeFileSync* sind und was man damit tun kann.

Wer *FreeFileSync* in einem Videotutorial vorgeführt sehen möchte, findet eines unter YouTube hier: <https://www.youtube.com/watch?v=wpzuBbrFl6E&app=desktop>

Quellen und Programme

- [1] Die Firma *Tuxera* bietet eine Reihe von Produkten, um die Dateisysteme fremder Betriebssysteme anlegen, davon lesen und darauf schreiben zu können. So erlaubt die Systemerweiterung *Tuxera NTFS*, unter macOS auf Windows NTFS-Systeme zuzugreifen zu können. *Tuxera HFS+* und *Tuxera APFS* erlauben wiederum, von Windows (7, 8, 10) aus auf die Dateisysteme HFS+ bzw. APFS von Apple zuzugreifen zu können, wobei von einem APFS-Volumen bisher nur gelesen werden kann.:
<https://www.tuxera.com>
- [2] Eine recht detaillierte Beschreibung der verschiedenen RAID-Techniken mit Angaben zur Mindestzahl von Laufwerken und zur Ausfallwahrscheinlichkeit (totaler Datenverlust) findet man verständlich geschrieben auf Wikipedia.de:
<https://de.wikipedia.org/wiki/RAID>
- [3] Die Firma *Bombich* entwickelt und vertreibt – ausschließlich über das Internet – die Anwendung *Carbon Copy Cloner*. Sie läuft unter macOS. Beim Schreiben des Artikels ist CCC 5.1.8 die aktuellste Version. Es steht eine 30-tägige Testversion zum Download zur Verfügung:
<https://bombich.com/de>
- [4] *FreeFileSync* ist ein kostenloses Open-Source-Programm zum Datenabgleich zwischen einer Quelle und einem Ziel. Die Quelle können einzelne Dateien oder ganze Ordner oder sogar ein ganzes Volume sein. Da die Anwendung mit normalen Benutzerrechten läuft, kann sie jedoch nur Dateien und Ordner übertragen (und bei Bedarf löschen), auf die der aufrufende Anwender Zugriffsrechte hat. Deshalb lassen sich damit keine System-Klone erstellen. Das Programm steht für Windows, macOS sowie für verschiedene Linux-Distributionen zur Verfügung.
Beim Download muss man etwas darauf achten, nicht weitere angebotene Dateien mit herunterzuladen: <https://freefilesync.org>
- [5] *Acronis True Image* ist eine der Standard-Anwendungen zur Erstellung von System-Klonen und zum Backup ganzer Laufwerke (inklusive aller dort vorhandenen Partitionen/Volumes) unter Windows. Die Anwendung verwendet im Standardfall ein spezielles Backup-Format, in dem Dateien komprimiert und verschlüsselt werden können. Die Anwendung erlaubt in einer eigenen Funktion das komplette oder selektive Zurückspielen. Es gibt eine funktional etwas reduzierte Version auch für macOS.
<https://www.acronis.com/de-de/>
- [6] *SuperDuper!* ist ein recht schönes Backup-Werkzeug der Firma *Shirt Pocket* für macOS. Es ist mit 27 Euro relativ preiswert, erlaubt ein bequemes Synchronisieren von Daten – ähnlich wie *Carbon Copy Cloner* – und kann auch Backups bzw. Clones der System-Partition erstellen. Es kommt dabei sowohl mit HFS+ als auch (seit Version 3.2.4) mit APFS-Volumen zurecht. Es kann bei APFS-Systemen auch Snapshots erstellen. Man kann das Programm kostenlos herunterladen und mit dieser Testversion System-Clones erstellen (ohne ein Zeitlimit). Es hat eine englische Oberfläche.
<https://www.shirt-pocket.com>
- [7] Lloyd Chambers bietet auf seiner Webseite diglloyd.com verschiedene Tools an, darunter die *diglloydTools* mit dem *IntegrityChecker*, der es erlaubt, die Integrität von Dateien mittels Prüfsummen zu überprüfen:
<https://macperformanceguide.com>
- [8] Hier finden Sie Informationen zum *Startsicherheitsdienstprogramm* von macOS (bei Systemen mit einem T2-Sicherheitschip):
<https://support.apple.com/de-de/HT208198>

Fotograf im Fokus: Torsten Andreas Hoffmann

Steffen Körber

Torsten Andreas Hoffmann ist mehrfach ausgezeichnete Fotograf, Referent und Buchautor. Im dpunkt.verlag erschienen zuletzt seine Bücher »Fotografie als Meditation« (2. Auflage) und »Der abstrakte Blick«. Im Interview, das in Kooperation mit dem Netzwerk Fotografie entstand, sprechen wir mit ihm über seinen Zugang zur Fotografie und darüber, was er in seinen Büchern vermittelt.

fotoespresso: Herr Hoffmann, warum fotografieren Sie – und seit wann?

T.A. Hoffmann: Ich habe schon in meiner Jugend begonnen, zu fotografieren. Damals war es für mich ein magisches Schlüsselmoment, als ich das erste Mal mit 13 Jahren in einer analogen Dunkelkammer sah, wie sich aus dem Nichts wie ein Wunder ein Schwarzweißbild entwickelte. Die Fotografie ist für mich eine großartige Form des Selbstausdrucks, Ausdruck meiner Gefühle und Gedanken über die Welt.

Zur Zeit macht mich vieles, was ich in der Welt beobachte, traurig und wütend: die Untätigkeit von Regierungen gegenüber den brennenden Problemen: Klimawandel, das zunehmende Auseinanderklaffen von arm und reich, Ausbeutung, Plastikmüll, etc. Ich habe mich in meinen Fotos der Darstellung von Armut gewidmet.



Gefühle werden sehr gut in der indischen Philosophie differenziert: dort sind die neun Grundstimmungen der Seele, die Nava Rasa, sehr wichtig. Diese Stimmungen reichen von Trauer, Wut und Hass bis zur Liebe, Lust und dem tiefen inneren Frieden. All diese Gefühle lassen sich mit der Fotografie wunderbar ausdrücken, denn Bilder sind per se sehr emotional, und wir Deutschen neigen aufgrund unserer Geschichte dazu, eher unemotional aufzutreten, schließlich können Emotionen ja auch missbraucht werden. Ich rate allerdings dazu, bewusst Emotionen in die Fotografien zu bringen und tue es selber auch.

Zu den Grundstimmungen und deren Ausdruck mit Hilfe der Fotografie gibt es ein ausführliches Kapitel in meinem Buch »Fotografie als Meditation«.

fotoespresso: Gibt es Berührungspunkte zwischen der Fotografie und anderen Interessen?

TAH: Ich habe einmal Kunst und Malerei studiert. Von der Malerei zu leben, habe ich mich nicht getraut, aber eigentlich ist meine Fotografie auch Malerei mit der Kamera. So gibt es einen großen Berührungspunkt zwischen meiner Fotografie und meiner Liebe zur Kunst.



fotoespresso: Was war Ihr beeindruckendstes oder berührendstes Erlebnis in der Fotografie?

TAH: Es hat mich in den Slums von Mumbai immer wieder sehr stark berührt, wie bescheiden die Menschen dort leben und wie wenig Unzufriedenheit trotzdem aus den Gesichtern der meisten Menschen abzulesen ist. Ich habe sogar erlebt, dass die Slumbewohner mich zu einer Cola einluden. So etwas berührt mich zutiefst.

fotoespresso: Und was Ihr lustigstes?

TAH: Nachdem ich im indischen Santiniketan im Auftrag des Schriftstellers Martin Kämpchen ein bengalisches Familienritual fotografierte, wurde ich danach von der Familie zum Essen eingeladen. Das sah so aus: in einer kleinen Hütte saßen mir ca. 30 Personen gegenüber, die alle nicht aßen, dafür aber tuschelten. Alle Blicke waren auf mich gerichtet. Ich war der Einzige, der zu essen hatte, und das mit den Fingern, auch den Joghurt. Wenn ich mich nicht so geschickt anstellte, tuschelten wieder alle, und sagten zu mir freundlich lächelnd: »No problem, Sir«. Was mir bei diesem Essensstress völlig entging: direkt gegenüber von mir

saß eine sehr schöne Frau. Erst im Nachhinein wurde mir bewusst, dass mich die Großfamilie wohl mit dieser jungen Frau verkuppeln wollte. Ob ich da etwas verpasst habe, werde ich wohl nie mehr feststellen.

fotoespresso: Sie sind Autor der beiden Bücher »Der abstrakte Blick« und »Fotografie als Meditation«. Was hat Sie jeweils dazu motiviert, diese Bücher zu schreiben? Und worin sehen Sie jeweils das Alleinstellungsmerkmal

TAH: Zu beiden Themen gibt es kaum Bücher auf dem Markt. Fotos werden heutzutage milliardenfach geschossen, die meisten sind gegenständlich und ohne Reflektion. Genau das Gegenteil dieser Massenherangehensweise möchte ich meine Leser lehren. Das ist auch meine Motivation, etwas auf den Markt zu bringen, das es nicht schon tausendfach gibt. Und es bietet mir die Möglichkeit, meine langjährigen – nicht nur fotografischen – sondern auch Lebenserfahrungen anderen Menschen zugänglich machen zu können. Mit meinem Buch »Der abstrakte Blick« möchte ich die Leser dahin führen, über die Gegenständlichkeit hinauszukommen und sich der Abstraktion von Gegenständen zuzuwenden. Dieses Buch ist eine klar gegliederte Kompositionsschule. Bei »Fotografie als Meditation« beziehe ich mich auf die japanische Zen-Philosophie.



Fotograf im Fokus: Torsten Andreas Hoffmann

Die Zen-Philosophie hat mich schon vor 30 Jahren beeindruckt, vor allem weil sie so undogmatisch ist, einen in kein Korsett hineinzwingt. Fotografie hat wirklich viel mit Meditation gemeinsam. Da die meisten Menschen gewiss noch nie über diesen Zusammenhang reflektiert haben, war es mir ein Anliegen, meine LeserInnen darauf aufmerksam zu machen. Und dies, ohne in seichte Esoterik abzugleiten.

fotoespresso: Was liegt Ihnen mehr: fotografieren oder schreiben?

TAH: Ich denke, beides ergänzt sich sehr gut: Wenn ich fotografiere, benutze ich mehr die intuitive, emotionale Seite, wenn ich schreibe, so arbeite ich stärker mit der rationalen, logischen Seite. Das Fotografieren und Betrachten von Bildern ist für mich noch emotionaler. Worin ich besser bin, müssen andere beurteilen, ich vermute jedoch im Fotografieren.

fotoespresso: Was motiviert Sie im Leben? Und was können Sie überhaupt nicht ausstehen?

TAH: Es motiviert mich sehr, dass ich immer wieder die Chance bekomme, meine Gedanken und Gefühle weiterzugeben, sei es in Büchern oder in Ausstellungen wie jetzt auf der Architekturbiennale in Venedig, wo meine Serie »Architektur der Armut« einem wirklich breiten Publikum zugänglich ist. Gerade in diesen Bil-



dern (einige davon sind auch in meinem Buch) steckt mein tiefstes Herzblut. Das Fotografieren ist für mich eine innere Notwendigkeit und wird es bis an mein Lebensende bleiben.

Was ich wirklich nicht ausstehen kann, ist die zunehmende Unbescheidenheit und Großkotzigkeit in unserer Gesellschaft oder das Jammern auf höchstem Niveau. Da empfehle ich wirklich jedem, einmal eine Reise z. B. nach Indien anzutreten und zu verstehen, dass sich gute menschliche Beziehungen über etwas anderes als Status und Protzerei herstellen lassen.

fotoespresso: Was ist für Sie ein richtig gutes Foto?

TAH: Ein richtig gutes Foto ist eines, das mich wirklich anrührt, das ich nicht so schnell wieder vergesse. Und das ist wirklich sehr schwierig, denn wir leben in einer ungeheuren Flut von hervorragenden Fotografien. Natürlich sollte es auch gut komponiert sein, Form und Farbe sollten stimmen, nichts Überflüssiges auf dem Bild sein.

Fotograf im Fokus: Torsten Andreas Hoffmann

fotoespresso: Haben Sie ein Lieblingsfoto?

TAH: Ich habe viele Lieblingsfotos. Die Fotos von Saul Leiter, besonders die Winterfotos in New York liebe ich sehr: unglaublich gute Kompositionen und starke Stimmungen, besser kann man New York nicht rüberbringen. Oder die Menschenfotos von Bill Brandt haben mich stark berührt, aber auch die Bilder von Salgado sind einfach fantastisch ausdrucksstark. Auch wenn sie viel unemotionaler sind, mag ich einige Fotos von Andreas Gursky.

fotoespresso: Was würden Sie einem Einsteiger in Ihr fotografisches Spezialgebiet raten?

TAH: Das Wichtigste ist, den Glauben an die Wunderkraft der Technik zu verlieren. Nicht die Technik ist vorrangig für ein gutes Bild verantwortlich, sondern wir als Menschen mit unserer Seele. Ich würde ihm raten, alle Vorstellungen von dem, was gute Fotografie sein soll, einmal zu vergessen und dahinzugehen, wo es ihn wirklich hinzieht und dabei ehrlich zu sich zu sein. Er sollte versuchen, das auszudrücken, bei dem er starke Emotionen empfindet, sowohl positive als auch negative. Und zu versuchen, diese Emotionen in Bilder zu übersetzen, denn Bilder sind vor allem eines: emotional. ■



Mehr über Torsten Andreas Hoffmann erfahren Sie auf seiner Website:
www.t-a-hoffmann.de

Bücher

[Der abstrakte Blick](#)
[Fotografie als Meditation](#)

2.
Auflage

Torsten Andreas Hoffmann

Fotografie als Meditation

Eine Reise zur Quelle der Kreativität

dpunkt.verlag

Fotografie als Meditation

Torsten Andreas Hoffmann

In diesem Buch erfahren Sie, wie Sie die Zen-Philosophie beim Fotografieren nutzen können, um zur Quelle der eigenen Inspiration zu finden. Zen und Fotografie haben vieles gemeinsam: Beide sind auf den Moment bezogen, beide erfordern einen höchsten Grad an Aufmerksamkeit, beide gelingen, wenn der Geist leer und unvoreingenommen ist. Mit seinen stimmungsvollen Bildern und inspirierenden Texten führt Sie der Autor zu einer völlig neuen Herangehensweise an die Fotografie, ohne dabei die Kriterien der Bildgestaltung aus den Augen zu verlieren. Für die Zweitaufgabe wurden zahlreiche Bildbeispiele ausgetauscht. Außerdem wurden Kapitel zu den Themen Meditation in der Landschaftsfotografie sowie in der Fotografie von Lost Places neu aufgenommen. Des Weiteren beweist der Autor, dass ein meditativer Ansatz in keiner Weise einem kritischen Blick widerspricht.

296 Seiten, komplett in Farbe, Festeinband

ISBN: 978-3-86490-512-4

Preis: 36,90 €



dpunkt.verlag

Low Budget Porträt-Tipps

Justine Hesse und Veronika Schnabel

Haben Sie sich auch schonmal gefragt, wie es andere Fotografen schaffen, Studiofotos zu schießen, ohne ein Studio zu besitzen oder zu mieten? Schließlich hat nicht jeder die Möglichkeit, sich ein Heimstudio einzurichten, geschweige denn die Ausstattung zu bezahlen. Zerbrechen Sie sich auch den Kopf darüber, wie es möglich ist, gegebenes Licht und den dazugehörigen Schatten zum eigenen Vorteil zu nutzen oder wie man farbige Effekte erzielt, ohne sich ein Set verschiedener Filter anschaffen zu müssen? In diesem Artikel möchten wir Ihnen zeigen, wie Sie mit einfachen Mitteln tolle Effekte erzielen können.

Ein Bettlaken als Hintergrund

Nehmen Sie sich ein Bettlaken in der Farbe Ihrer Wahl (in unserem Fall schwarz) und hängen Sie dieses über zwei Stühle, die hoch genug sind (wir haben Bürostühle verwendet). Natürlich können Sie das Bettlaken auch mit Haken an der Wand befestigen oder es über ein Regal legen. Idealerweise positionieren Sie ihren Hintergrund gegenüber einer Lichtquelle. Dafür eignet sich, wie es im Beispielfoto der Fall war, ein tiefes Fenster, durch das ausreichend Licht scheinen kann.

Für Fotografen, die keine großen Fenster besitzen oder einfach ein paar zusätzliche Möglichkeiten haben möchten, ist neben Aufsteckblitzen auch eine günstige Tageslichtlampe mit Softbox eine gute Alternative zum natürlichen Licht.



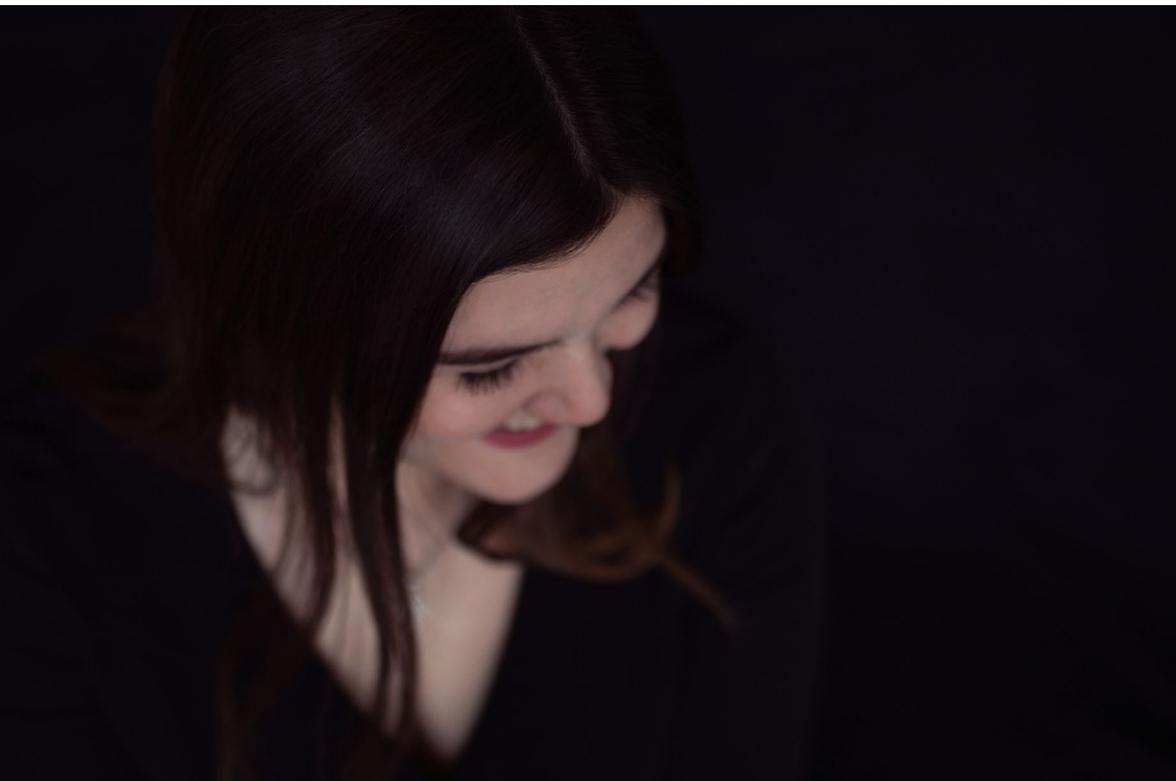
Veronika vor dem »Bettlaken-Studio«. Blende 1.4, 1/500 s, ISO 125 | Canon 70D | 35mm Sigma Art

Das Laken kann je nach Größe sowohl Hintergrund- als auch Untergrundfläche bieten. Achten Sie jedoch darauf, dass das Bettlaken im besten Fall gleichmäßig aufgelegt wird, sodass wenig Falten entstehen und das Licht somit gleichmäßig auf den Stoff scheinen

kann. Im übrigen muss das Laken nicht komplett flussfrei sein. Selbstverständlich sollte es nicht übermäßig dreieckig und voller Flecken sein – das meiste wird aber durch die richtigen Einstellungen auf den Fotos weitestgehend unsichtbar. Ebenso verhält es sich mit



Justine vor dem
»Bettlaken-Studio«.
Blende 1.4, 1/500 s,
ISO 125 | Canon 70D |
35mm Sigma Art



Knicken, falls Sie das Laken nicht bügeln wollen. In unserem Fall ist das schwarze Bettlaken ebenfalls ungebügelt und fusselig und auf den Bildern ist davon nichts mehr zu sehen.

Wichtig ist, dass Sie mit einer offenen Blende fotografieren. Dadurch wird der Hintergrund schön unscharf und der Blick noch stärker auf das Model gelenkt. Um den Hintergrund noch unschärfer werden zu lassen, können Sie auch den Abstand von Model zum Laken vergrößern.

So haben Sie ihr eigenes kleines Studio für wenig Geld und Aufwand bei Ihnen zu Hause errichtet. Probieren Sie es einfach aus. Sie werden erstaunt sein, welche Wirkung Sie damit erzielen.



Studioaufbau – Als
Träger dienten uns zwei
Bürostühle.

Low Budget Porträt-Tipps

Der Bastelshop ist ein Freund

Welche spontane Alternative gibt es, wenn man am Wochenende ein Porträtshooting geplant hat, es aber aus Eimern regnen soll? Und was können Sie tun, wenn Sie sich wirklich mal kreativ ausleben möchten?

Warum gehen Sie nicht einfach in den nächsten Bastelshop und decken sich mit kreativer Deko wie Blümchen, Steinchen, Federn oder Farben ein? Anschließend lassen Sie ihrer Kreativität einfach freien Lauf.



Julia bei einem Shooting vor dem »Bettlaken-Studio« mit einer Tageslichtlampe.

oben: Blende 1.6, 1/125 s, ISO 100 | Canon 70D | 50mm
Canon

rechts: Blende 1.4, 1/320 s, ISO 100 | Canon 70D | 50mm
Canon

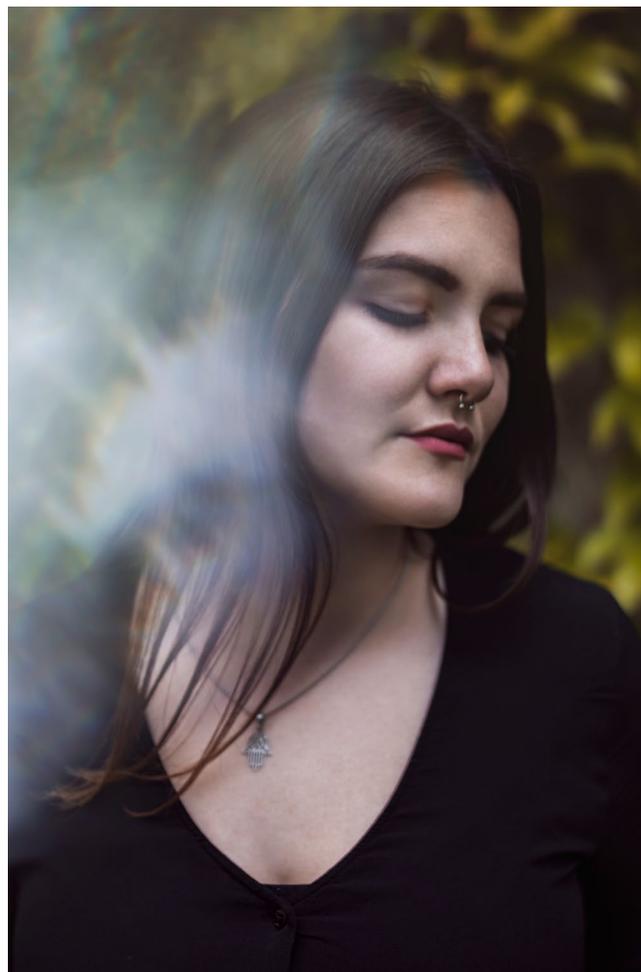
© 2019 • fotoespresso • www.fotoespresso.de

Mit Farben können Sie Motive wie Blumen auf das Gesicht malen. Federn und Steine lassen sich wie die Blumen in unserem Beispiel auf die Haut kleben. Verwenden Sie dazu beispielsweise Haargel oder Haarspray als Kleberersatz – sie bieten ausreichend Halt, lassen sich aber auch wieder leicht von der Haut entfernen. Es gibt besonders stark klebendes Haargel, mit

dem man selbst schwerere Steine auf der Haut fixieren kann.

Ist das Model fertig gestylt und beklebt, muss man sich nur noch seine Kamera schnappen. Unsere Beispielbilder sind wie zuvor beschrieben auch vor einem schwarzen Bettlaken und mit einer günstigen Tageslichtlampe entstanden.





Bei diesen zwei Bildern wurde als Störer ein Stein aus Glas verwendet, der mehrere Male gebrochen ist. Stattdessen kann auch ein Prisma verwendet werden | Blende 1.4, 1/2000 s, ISO 125 | Canon 70D | 35 mm Sigma Art

Effekte durch Störer vor der Linse

Um einen interessanteren Look zu erzeugen, können Sie verschiedenste Dinge vor die Kamera halten. Am besten eignen sich dazu Gegenstände, durch die man hindurch sehen kann oder die lichtdurchlässig sind – das ist jedoch kein Muss. Dazu zählen dünne, eventuell

auch löchrige Stofftücher, Glassteine, Prismen, Pflanzen oder einzelne Blätter. Wichtig bei der Ausführung ist, dass Sie die Gegenstände nicht komplett vor die Kameralinse halten, weil Sie damit unter Umständen das ganze Motiv verdecken oder den Autofokus beeinträchtigen. Der Trick besteht darin, das Objekt

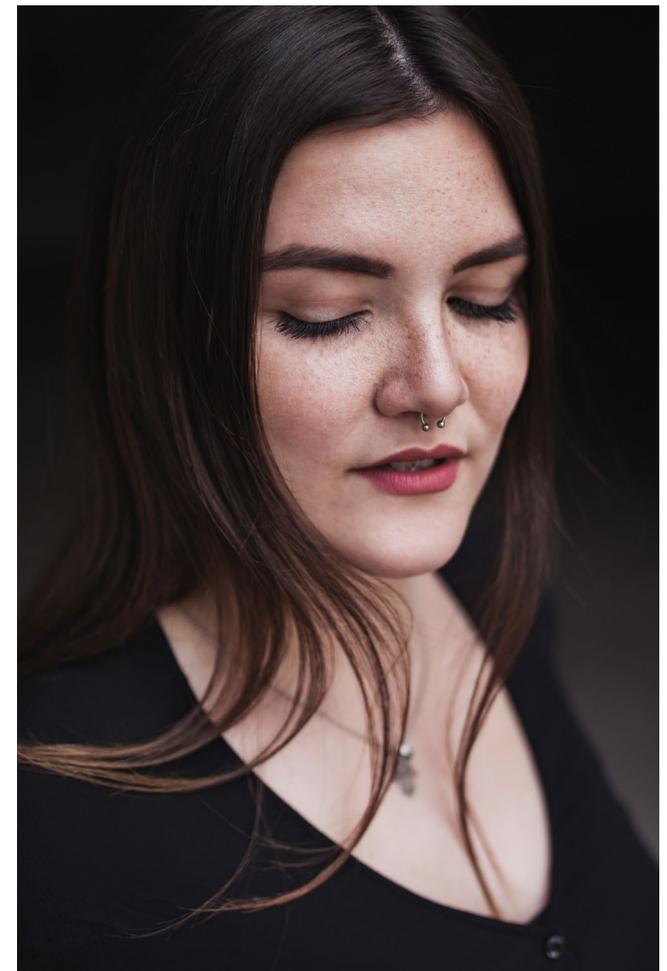
nur teilweise vor die Linse zu halten (wie in der Abbildung zu sehen). Die Positionierung der Gegenstände ist Ihnen überlassen. Wenn sie Porträts machen, sollten Sie jedoch die Augenpartie von den Effekten aussparen. Besonders vor einfarbigen Hintergründen gibt dieser Effekt Ihrem Bild einen farbigen Touch.



Sollten Sie z. B. vor einem Blütenbaum shooten, könnten Sie die Farbe der Blüten aufgreifen, indem Sie auf Höhe der Blüten fotografieren – oder Sie pflücken eine Blüte und halten sie vor die Linse. Schauen Sie, was Sie zu Hause oder beim Spaziergehen finden und probieren Sie verschiedenste Objekte und Gegenstände aus.

Bei dem Bild links verwendeten wir ein Kleeblatt als Störer. Auf dem Bild unten rechts ein violette Stück Stoff.
Beide Porträts: Blende 1.4, 1/2000 s, ISO 125 | Canon 70D | 35mm Sigma Art





Links: Blende 1.4, 1/640 s, ISO 125, mitte: Blende 1.4, 1/600 s, ISO 125, rechts: Blende 1.6, 1/1000 s, ISO 125 | Canon 70D | 35mm Sigma Art

Location mit abfallendem Licht

Wenn Sie den Fokus besonders stark auf Ihr Motiv legen wollen, bietet es sich an, die Lichtquelle darauf zu lenken und den Rest im Dunkeln verschwinden zu lassen. Das lässt sich gut in einem geschlossenen Raum mit einem Fenster umsetzen. Es funktioniert aber ebenso gut draußen – Sie müssen unterwegs nur die Augen offen halten. Wir haben uns beispielsweise für die Einfahrt eines Parkhauses entschieden. Hier

entsteht meist eine Art Lichtkante. Diese eignet sich besonders gut, da das Licht nach hinten stark abfällt umso weiter es in die Tiefgarage oder in das Parkhaus geht. Wir haben das Model direkt an die Kante gestellt, an der die Überdachung des Parkhauses beginnt. Das Model ist wunderbar ausgeleuchtet und der Hintergrund verschwindet im Dunkeln.





Kleine Hintergründe nutzen

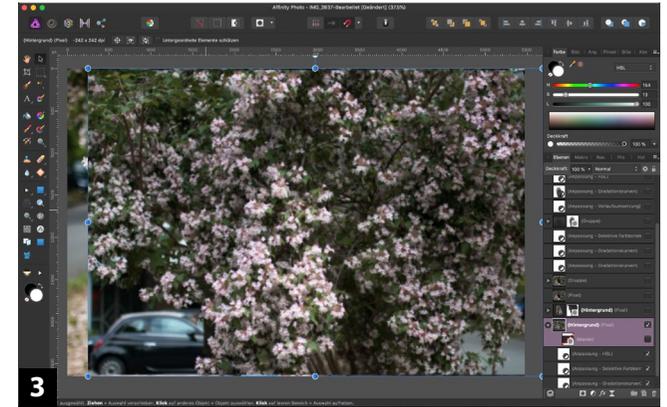
Wo nehmen manche Fotografen immer diese wunderschönen Locations her? Meistens sieht es so aus, als hätten alle ein Blumenmeer im Garten oder ein voll ausgebautes Studio. Dem ist aber nichts zwangsläufig so. Oft genügt es, mit offenen Augen durchs Leben zu gehen.

Um dies zu illustrieren, haben wir uns einen Busch mit Blumen gesucht. Wie man sehen kann, erscheint er im ersten Moment vielleicht etwas zu schmal und zu klein für eine ausgiebige Shooting-Location. Im Hintergrund befinden sich außerdem Autos, die von dem Model ablenken und die man nicht unbedingt auf den Fotos haben möchte.

Das heißt aber nicht, dass sich die Location nicht eignen würde. Versuchen Sie doch einfach mal, durch den gewählten Bildausschnitt die störenden Elemente »verschwinden« zu lassen. Teilweise können Sie auch durch eine weit geöffnete Blende ($f/1.4$ oder $f/1.8$) den Hintergrund unscharf werden lassen, so dass man

Blende 1.4, 1/4000 s, ISO 125 | Canon 70D | 35mm Sigma Art





außer Farbpunkten nichts mehr erkennen kann und nichts mehr vom Motiv ablenkt.

Für diejenigen, die sich mit Bildbearbeitung etwas besser auskennen (oder die damit anfangen wollen) gibt es eine weitere tolle Möglichkeit: Fotografieren Sie am Anfang des Shootings an der jeweiligen Location den Hintergrund ohne das Model (1). Dadurch können Sie mit ein paar Handgriffen in Ihrer Bildbearbeitungssoftware den Hintergrund einfach erweitern.

Das Beispielbild haben wir mit Affinity Photo von Serif bearbeitet. Im Ausgangsbild (2) ist der Hinter-

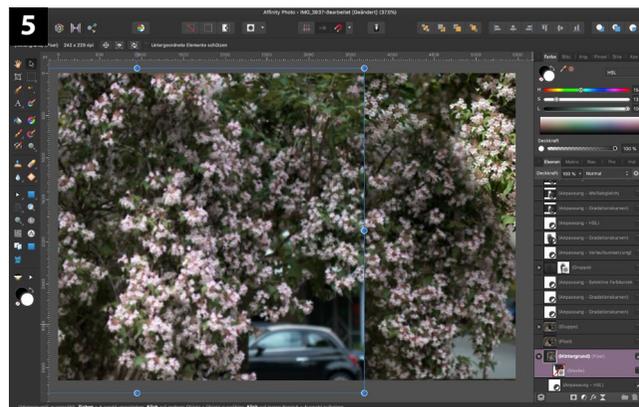
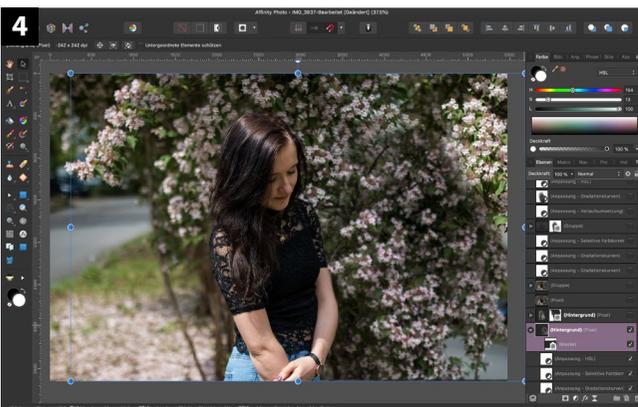
grund noch etwas unruhig. Rechts im Bild ist ein Auto zu sehen. Wie also nun den Hintergrund in ein schönes Blumenmeer verwandeln?

Das Bild vom Hintergrund ohne das Model wird zunächst als neue Ebene so über das eigentliche Bild gelegt, dass alle Stellen, die störende Elemente enthalten, verdeckt sind (3). Anschließend wird das Bild in Helligkeit und Farbe so angepasst, dass es mit dem Ausgangsbild übereinstimmt.

Nun fügt man eine Maske zur Ebene hinzu. Da die Maske mit der Farbe Weiß gefüllt ist, kann man nun

mit einem schwarzen Pinsel die Stellen im Bild sichtbar machen, die wichtig für das Bild sind. In diesem Fall ist es das Model (4). Mit einem weichen Pinsel kann man sehr genau arbeiten. So wird man am Schluss kaum sehen, dass der Hintergrund erst im Nachhinein entstanden ist.

In unserem Beispiel war es nötig, auch auf der anderen Seite Hintergrund hinzuzufügen. Wir haben daher die letzten beiden Schritte auf der anderen Seite wiederholt. Je nachdem, wie Ihr Hintergrund aussieht, können also die Schritte 5 und 6 für Sie entfallen.



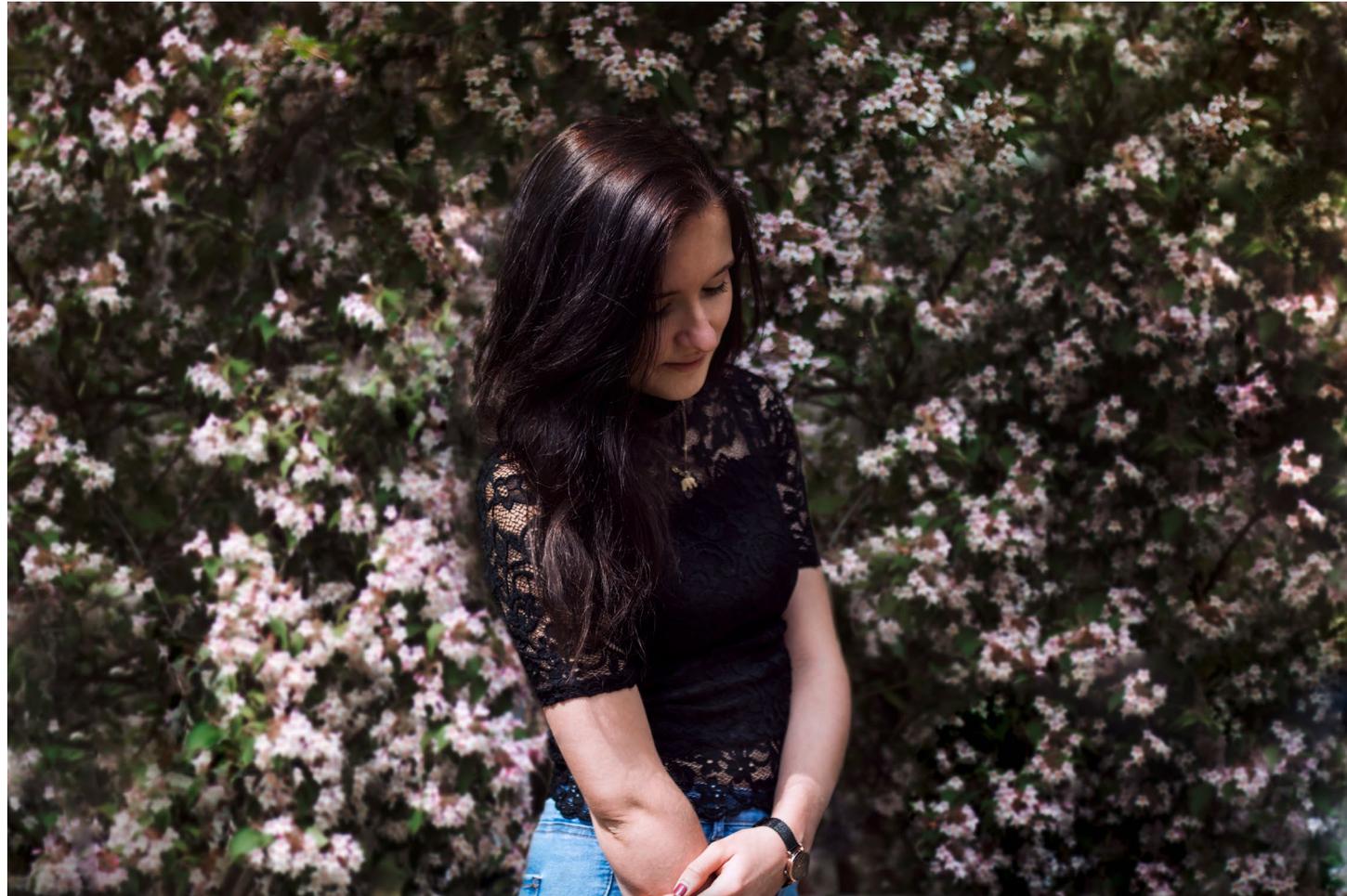
Low Budget Porträt-Tipps



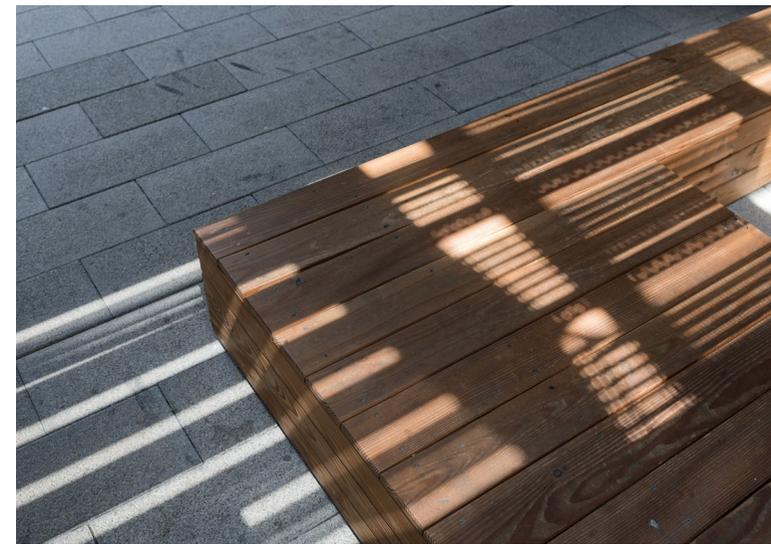
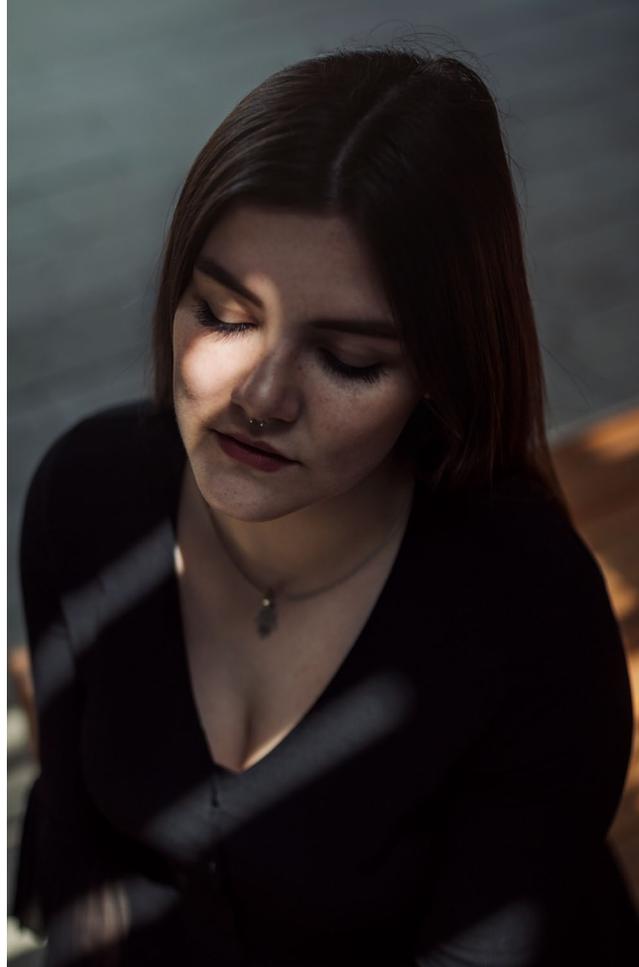
Zu guter Letzt werden die verschiedenen Ebenen zu einer zusammengefasst. Auf dieser Ebene kann man dann mit dem Kopieren-Stempel den Hintergrund noch optimieren und Stellen, die unecht wirken, ausbessern. Vielleicht braucht es etwas Zeit und Übung, bis man den Dreh raus hat, aber es lohnt sich, da man damit viel mehr Möglichkeiten bei seinen Shootings bekommt.

Tipp:

Affinity Photo ist eine gute Alternative für diejenigen, die sich nicht an ein Abo von Adobe binden möchten. In den Ausgaben **2/2018** und **3/2018** haben wir bereits einen Blick auf die Software geworfen.



Blende 1.4, 1/4000 s, ISO 125 | Canon 70D | 35mm Sigma Art



Blende 1.4, 1/800 s, ISO 125 | Canon 70D | 35mm Sigma Art

Das Spiel mit Licht und Schatten

Auch das bewusste Spielen mit Licht und Schatten kann spannend wirken. Und auch in diesem Fall ist es sinnvoll zu beachten, was um einen herum passiert. Vor allem an sehr sonnigen Tagen, die eigentlich keine tollen Voraussetzungen für ein Porträt Shooting bieten, kann man Schattenverläufe sehr gut in seine Bilder einbauen.

Es gibt viele Objekte, die Schatten werfen: Jalousien, besondere Fenster, Zäune, Blätter – Diesen Effekt

kann man aber auch ganz gezielt erzeugen, etwa durch einen schönen Spitzenstoff oder einen Salatsieb. Wenn man seiner Kreativität freien Lauf lässt, gibt es unzählige Möglichkeiten.

In unserem Beispiel hatten wir Glück und in einem Treppenhaus ist das Licht so durch das Geländer gefallen, dass wir das Model nur noch so platzieren mussten, dass es eine schöne Bildkomposition ergibt. ■



Mehr über Onifotografie erfahren Sie auf ihrer Website

onifotografie.wordpress.com/

oder auf Ihren Social Media Kanälen

- www.instagram.com/oni_fotografie/
- www.facebook.com/onifotografieveronika/

Torsten Andreas Hoffmann

Der abstrakte Blick

Kompositionsschule für eine
künstlerische Fotografie

dpunkt.verlag

Der abstrakte Blick

Torsten Andreas Hoffmann

Viele gehobene Amateure haben es inzwischen hervorragend gelernt, die gegenständliche Welt mit den Mitteln der Fotografie interessant zu gestalten. In seinem neuen Buch geht Torsten Andreas Hoffmann einen Schritt weiter und zeigt seinen Lesern, wie man sich mit Hilfe der Fotografie vom Gegenständlichen löst und abstrakten Formen zu einem Eigenleben verhilft.

In vier Teilen erklärt Hoffmann anhand vieler Bildbeispiele, wie jedem gegenständlichen Bild ein abstraktes Grundmuster zugrunde liegt. Im ersten Teil zeigt er, wie man von verschiedenen Genres ausgehend zu einer Abstraktion bei der Bildgestaltung kommt. Im zweiten Teil wird auf die Grundelemente der abstrakten Formensprache wie Punkt, Kreis, Dreieck, Linie etc. eingegangen. Im dritten Teil geht es um die Wirkung von Farbe.

Auch Farbkontraste wie Komplementärkontrast, Qualitäts- oder Quantitätskontrast werden auf ihre Bildwirkung untersucht. Im letzten Teil wird gezeigt, wie man sich durch Unschärfe einer vollkommenen Abstraktion nähern kann.

310 Seiten, komplett in Farbe, Festeinband

ISBN: 978-3-86490-338-0

Preis: 39,90 €

 dpunkt.verlag



Auf Fotosafari in Botswana – ein Erfahrungsbericht

Thomas Falkenrodt

Afrika? Warum gerade Afrika? – Diese Frage stellte mir mein Sohn, als er erfuhr, dass ich nach Botswana reisen wollte. Und, fragte er weiter, ist das nicht gefährlich?

Ich sehe mich nicht als Fotograf, fotografiere aber gern; ich bin kein Vielreisender, aber neugierig. Die

Idee, mal ›eine etwas andere‹ Reise zu machen, reifte schon länger – weit weg, in völlig andere Landschaften mit einem mir bisher unbekanntem Fotografie-Erlebnis, was Motive und Ausführung anbelangt.

Irgendwann war es dann so weit, und ich buchte eine Foto-Safari nach Botswana. Streng genommen begann meine Reise tatsächlich mit der Anmeldung. Von diesem Tag an kreisten die Gedanken um Gepäck, Ausrüstung, Reiseablauf und allerhand organisatorische Dinge. Und natürlich waren da auch schon Bilder im Kopf, die ich gerne machen wollte.

Mit der Antwort auf die erste Frage meines Sohnes hätte ich es mir einfach machen können: In Afrika war ich noch nicht. Aber das wäre nur ein kleiner und ziemlich magerer Grund gewesen, ein Randaspekt. Ich wollte Tiere in freier Wildbahn fotografieren. Tiere, die man sonst bestenfalls im Zoo oder im Fernsehen sieht.

Die Wahl fiel aus ganz unterschiedlichen Gründen auf Botswana. Da war zunächst die Hoffnung auf einen Ort, der mir möglichst viele Motive zum Fotografieren bietet – Motive, die mich schon immer fasziniert haben. Ich wollte weitgehend stressfrei reisen, was



Oben: Afrikanischer Wildhund, Moremi. Wildhunde sind vom Aussterben bedroht. Nur noch etwa 6.000 Tiere gibt es in freier Wildbahn. Unten: Impalas beim Kampf, Savuti. Die Impalaböcke streiten in mitunter blutigen Auseinandersetzungen um die Rangordnung.



für mich bedeutet, dass ich mich um möglichst wenig kümmern muss. Also war ein Reiseveranstalter gefragt, der in dieser Art Reisen erfahrener Experte ist. Da ich jemanden kenne, der für einen solchen Veranstalter arbeitet (und der praktischerweise auch gleich die Reise leiten würde), habe ich dort direkt gebucht – es ist gut, wenn man jemandem vertraut.

Was die Fotoausrüstung anbelangt, war ich meiner Meinung nach ganz gut ausgestattet. Ich verwende eine Leica M (240) mit 35-mm- und 75-mm-Objektiven und eine Fuji X-T2 mit verschiedenen Festbrennweiten und Zoomobjektiven. Aber für eine Foto-Safari braucht man Brennweite, vorzugsweise viel Brennweite. Da ich sonst eher wenig Tele benutze, dachte ich zunächst daran, ein Teleobjektiv zu mieten.

Wirtschaftlich betrachtet schien mir das eine vernünftige Lösung zu sein. Aber wer denkt schon immer wirtschaftlich? Und so habe ich mir dann doch das Fuji 4.5-5.6/100–400 (das entspricht 150–600 mm im Kleinbild) gekauft. Den Kauf habe ich mir selbst gegenüber damit begründet, dass ich ja schließlich üben müsse. Und was zunächst als »nützliche Begründung« erschien, sollte sich später in der Tat als sinnvoll und notwendig erweisen: Das vorherige Üben und Ausprobieren hat mir die Fotografie in Botswana immer wieder entscheidend erleichtert.

In den vier, fünf Monaten bis zur Reise machte ich mich intensiv mit dem Objektiv vertraut. Regelmäßig nahm ich es auf Spaziergängen mit, versuchte mich in Mondbildern und brachte im Garten meine ersten Vogelfotos zustande. Die Vorbereitung ging so weit, dass ich einen Besuch im Kölner Zoo dafür nutzte, um mich an Tierbildern zu versuchen. Nun kann ich nicht sagen, dass mich dieser Zoobesuch zum Tele-Experten gemacht hat, aber im Sinne einer Vorbereitung und zum Abschätzen der Entfernung zum Objekt und der Wirkung auf dem Bild war es eine zusätzliche und gute Erfahrung.

Die Vorbereitung auf eine Reise ist für mich die schönste Form, Vorfreude zu leben. Ich suchte nach Büchern über Botswana (außer Reiseführern gibt es leider wenig bis gar nichts in deutscher Sprache) oder Bücher, die über das Leben in dieser Region berichten. Ich wollte das Land, in das ich reise, einfach schon mal

kennenlernen. Neugierde eben. Im Internet stöberte ich nach Bildern und Berichten über Safaris; ich sprach mit Menschen, die solche Reisen schon gemacht hatten. Für die sehr vielen Fragen entschuldigte ich mich gerne, aber ich wollte einfach so viel wie möglich über das Land und die Reise wissen.

Was hat das alles mit Fotografie zu tun? Viel, wie ich meine. Oder viel mit meiner Art zu fotografieren. Ich gehe gerne in vorbereitete Situationen. Die Fotoreiseleiterin hatte ich vorab schon gewarnt: Ich würde nicht unentwegt die Kamera vor Augen haben. Dieses Land hat für mich mehr Aufmerksamkeit und Wahrnehmung verdient, als nur Löwen und Elefanten zu fotografieren. Bitte nicht falsch verstehen: Natürlich drehte sich die Reise vorrangig um die Fotografie der Tierwelt und der Natur. Aber ich wollte das Land, die ganze Umgebung, auch in mich aufnehmen und wahrnehmen. Es gibt da ja eine Kamera hinter der Stirn und eine Festplatte zwischen den Ohren ... Und es gibt Dinge wie die Freundlichkeit und Herzlichkeit von Menschen, die sich nur erleben, aber nicht unbedingt fotografieren lassen. Oder die man möglicherweise verpasst, wenn man nur auf Blende, Zeit und ISO konzentriert ist. Mit dieser Einstellung reiste ich von Deutschland nach Botswana.

Zu Beginn der Reise wurde die Gruppe, die insgesamt sechs Personen umfasste, von Fotoreiseleiterin Sandra Petrowitz nach den Erwartungen befragt. Interessanterweise war die überwiegende Mehrheit



Leopardin bei der Mittagsrast im Schatten, Savuti. Die Lichtverhältnisse und der unruhige Vorder- und Hintergrund stellten eine fotografische Herausforderung dar – aber wir waren überglücklich, die scheue Katze überhaupt zu Gesicht zu bekommen.

ganz offen für das, was auf uns zukommen sollte – wir wollten eine tolle Zeit miteinander verbringen, wir wollten Botswana erleben, und wir wollten fotografieren.

Unser örtlicher Guide fragte dann immer wieder konkreter, welche Tiere wir fotografieren wollten. Gaben wir Antwort, kam stets zurück: »Male or female?« (»Männchen oder Weibchen?«) Es dauerte eine Weile, bis wir merkten, dass die Frage eigentlich ein running gag war.

Wie dem auch sei: Freudige, aber nicht überzogene Erwartungen schienen gute Voraussetzungen zu sein, denn was uns vor die Augen und die Linse kam, waren vielfach einfach Geschenke – und wir spürten an der Reaktion von Guide und Reiseleitung, dass immer wieder absolut außergewöhnliche Begegnungen und Stimmungen dabei waren.

»Safety first« war im wahrsten Sinne des Wortes gleich zu Beginn der Reise ein wichtiges Thema. Nur wenige von uns hatten Erfahrung mit dem



Elefanten baden gern – hier hat sich einer ganz weit ins Wasser des Chobe River gewagt. Die Aufnahme entstand am Abend des ersten Safari-Tages aus einem Boot heraus.

nach mir, sondern nach der Küche. Aber meine Bereitschaft, die Sicherheits-Spielregeln umgehend und vollständig zu beachten, war schlagartig da. Und mir fiel die zweite Frage meines Sohnes ein: »Ist das nicht gefährlich?« Nein, ist es nicht – sofern man sich an besagte Regeln hält. In der Nachbetrachtung fällt mir keine einzige Situation ein, die mir gefährlich erschien. Aber auch, weil unser Guide und unsere Reiseleiterin permanent das Umfeld scannten, ob Gefahren von außen oder von innen (durch Nichtbeachtung der Spielregeln durch die Reisetilnehmer) entstehen könnten, und gegebenenfalls ihre Hinweise wiederholten oder uns auf bestimmte Szenen vorbereiteten und Verhaltensweisen erläuterten.

Land und Leute kennenzulernen ist auf einer solchen Tour und aus den genannten Gründen nicht immer ganz einfach. Aber wir hatten die Gelegenheit und konnten zu Fuß durch ein Dorf (eher: eine Streusiedlung) laufen. Eine tolle Chance, auch mal stehenzubleiben und genau hinzusehen, wie die Menschen dort leben, Kindern zuzuwinken oder ihnen einfach mal ein freundliches Hallo zuzurufen. Ich wollte das nicht missen, ebenso wie zu Fuß über die Brücke am Fluss Khwai zu gehen.

Unterwegssein in Anwesenheit wilder Tiere. »Nicht das Auto verlassen, auf Anweisung im Fahrzeug sitzenbleiben, im Camp bleiben und sich bei Dunkelheit nur mit Lampe im Camp bewegen« – die Klassiker für eine Reise in den Busch. Es wurde

mir leicht gemacht. Wir saßen auf unserer Mobile-Camping-Tour am ersten Abend im Camp am Tisch und redeten ein wenig, als in etwa zehn Metern Entfernung eine Hyäne mit größter Selbstverständlichkeit das Zeltlager durchstreifte. Sie war nicht auf der Suche



Links: Die Milchstraße über Botswana – der abgestorbene Baum im Vordergrund wurde von Öllampen und einer LED-Leuchte angestrahlt. Rechts: die Brücke über den Fluss Khwai.

Fotografisch waren die Sicherheitshinweise schon eine Beschränkung, gerade für jemanden wie mich, der auch gerne mal eine andere Perspektive einnimmt. Gern wäre ich das eine oder andere Mal aus dem Auto gehüpft, um näher ranzugehen oder um auf die andere Seite des Baumes zu gelangen. Aber aus guten Gründen geht das eben manchmal nicht.

Unser erfahrener Guide hat das super kompensiert. Einen halben Meter mit dem Auto vor, zwei Meter zurück, stets auf der Suche nach dem besten Winkel – er wusste, was der Fotograf an Perspektive und Licht braucht, und hat sich vollständig darauf eingelassen. Ein feiner Kerl.

Mein neues Teleobjektiv von Fuji entwickelte sich in diesen Tagen im Busch zum »Immerdrauf«. Zum einen erlaubte es mir, die Sicherheitsbestimmungen

zumindest optisch zu überspringen, zum anderen ist die Fluchtdistanz bei Wildtieren mitunter nicht unerheblich. Zudem wollte ich Objektivwechsel außerhalb des Zeltens und damit Sensorverschmutzung möglichst vermeiden. Damit war die Standardausrüstung für unsere Ausfahrten dann auch festgelegt: die Fuji mit 100–400 mm hauptsächlich für die Tierfotografie, die Leica M mit 35 mm für Landschaftsaufnahmen. Für mich perfekt, ich habe nichts vermisst.

Ein 16-mm-Objektiv (24 mm KB) kam bei der Sternenfotografie abends im Camp zum Einsatz. Entsprechende Wetterbedingungen vorausgesetzt, bot Botswana einen Sternenhimmel zum Niederknien. Lichtverschmutzung gegen Null, klare Sicht bis zum Geht-nicht-mehr. Fantastisch!

Herausfordernd war für mich oft meine eigene Reaktionsgeschwindigkeit. Ich hatte ja angekündigt, dass ich nicht dauernd die Kamera vor der Nase haben würde. Und bis ich dann so manches Mal die Kamera auslösebereit parat hatte, war die Chance vertan. Gut, bei Elefanten hat man vielleicht noch eine zweite Chance, aber ansonsten gilt: wenn weg, dann weg. Hier lag dann auch der wesentliche Unterschied zu meinem üblichen Fotografierverhalten. Ich bin eher der Typ, der bedächtig an ein Foto herangeht. Der schnelle Schuss ist nicht so meins, und da musste ich mich ändern. In der Tierfotografie, außerhalb des Zoos, muss man einfach schnell sein. Wohl dem, der das kann. Letztendlich blieben aber auch für den langsamen Fotografen wie mich ausreichend Gelegenheiten für gute Fotos.



Wenn mich jemand fragt, was ich empfehle, auf eine solche Reise mitzunehmen, unterscheide ich in materielle und immaterielle Dinge.

Die materiellen Dinge sind:

- Brennweite – viel Brennweite
- ausreichend Akkus und eine Powerbank
- viele Speicherkarten und ein Tablet, um gegebenenfalls zur Sicherheit zwischenspeichern; evtl. auch eine externe SSD, wenn man nicht selbst den Laptop mitnimmt und ein anderer ReisetTeilnehmer einen Laptop dabei hat
- Stirnlampe (für Nachtfotografie, bevorzugt mit blendfreiem Rotlicht-Modus)
- Verbrauchsmaterialien wie Sonnencreme, Zahncreme etc. am besten in Probierrößen

Gepard hält Ausschau von einem Termitenhügel, Savuti. In den ebenen Savuti-Marschen ist jede Erhebung ein potenzieller Ausguck.

Die immateriellen Dinge sind:

- Respekt vor dem Gastland, den Menschen dort und der Natur
- Geduld und Demut. Die Natur entscheidet, was sie uns zeigt, und nicht wir.
- Geduld auch mit sich selbst, wenn Fotos nicht immer gleich so gelingen, wie man es gerne hätte.
- Offen und flexibel sein.

Ich hoffe, das klingt jetzt nicht schulmeisterlich. Aber ich bin überzeugt, dass dies ganz wichtige Dinge sind, die zu einem guten Gelingen der Reise beitragen.

Ob ich eine solche Reise noch einmal mache? Zuhause angekommen fasste ich das Ergebnis der Tour in drei Worten zusammen: Ich bin glücklich! Eine zweite Reise würde ziemlich sicher zu einem Vergleich führen. Und der Tod allen Glücks ist der Vergleich.

Also ganz ehrlich: Ich weiß es nicht. Aber das Fuji 100–400 wollte ich ja auch mieten und fand dann doch gute Gründe, warum ich es kaufen sollte ... In diesem Sinne: Goodbye Botswana – auf Wiedersehen! ■

Sich fotografische Aufgaben stellen

Ibarionex Perello

Manchen von uns hilft es, sich selber Aufgaben zu stellen. Nur zu sagen, dass man ab heute jeden Tag fotografiert, reicht oftmals nicht aus, damit der kreative Fluss in Gang kommt und man täglich am Ball bleibt. Ein wenig Struktur ist bei diesem Vorhaben sehr wichtig.

Mir selbst hatte ich einmal die Aufgabe gestellt, Hände zu fotografieren. Die Bilder sollten dabei Nahaufnahmen von Händen, händische Gesten oder Menschen zeigen, die etwas mit ihren Händen machten. Wie auch immer, sollten die Hände das Herzstück einer jeden Bildkomposition darstellen.

So einfach und gewöhnlich das Vorhaben erschien, so schwer war es in die Tat umzusetzen. Die Schwierigkeit bestand darin, dass es dabei nicht um einfache Schnappschüsse von Händen ging, sondern um ausdrucksstarke Fotos, bei denen ich alles in die Waagschale werfen musste, was gute Bildkomposition anging. Es war also alles andere als einfach und ich musste mich bei jeder Aufnahme richtig anstrengen.

Mein Entschluss, mich auf Hände zu konzentrieren, machte mich natürlich auch im Alltag für das Thema sehr viel empfänglicher. Dadurch fand ich auch unter Bedingungen Motive, unter denen ich normalerweise keine entdeckt hätte. War dann ein solches Motiv gefunden, musste ich mein Empfinden für die Blickpunkte walten lassen, um daraus das bestmögliche Foto zu kreieren.



Zugegebenermaßen ist mir das nicht in jedem Fall gelungen, doch die Herausforderung, es trotzdem zu probieren, kam mir sehr gelegen. Das Potenzial einer solchen Motivsituation zu erkennen und so gut wie möglich umzusetzen, fand ich sehr inspirierend. Ganz gleich, was ich den Tag über sonst so tat, begeisterten mich diese Versuche, ein gutes Foto zu produzieren.

Als ich mit einem Arzt über meine Ischiasneuralgie sprach, zog er zur Verdeutlichung meines Problems das Modell einer Wirbelsäule hinzu. Währenddessen machte ich von diesem Modell und seiner Hand ein Foto. Normalerweise hätte ich in dieser Situation nicht fotografiert, doch mit meiner selbst gestellten Aufgabe im Nacken zögerte ich keine Sekunde, dieses Bild zu machen.

Als die Sprechstundenhilfe dann später noch meinen Blutdruck maß, machte ich ein weiteres Foto, auf dem ihre und meine Hand zu sehen sind. Da ich in der Bewegung etwas eingeschränkt war und die Kamera nur mit einer Hand halten konnte, ist das Foto leicht verschwommen und hat einen ungewöhnlichen Bildausschnitt. Trotzdem besitzt dieses Bild für mich einen Reiz, auch weil es so anders ist als meine normalerweise sehr bewusst gewählten Kompositionen.

Sich fotografische Aufgaben stellen

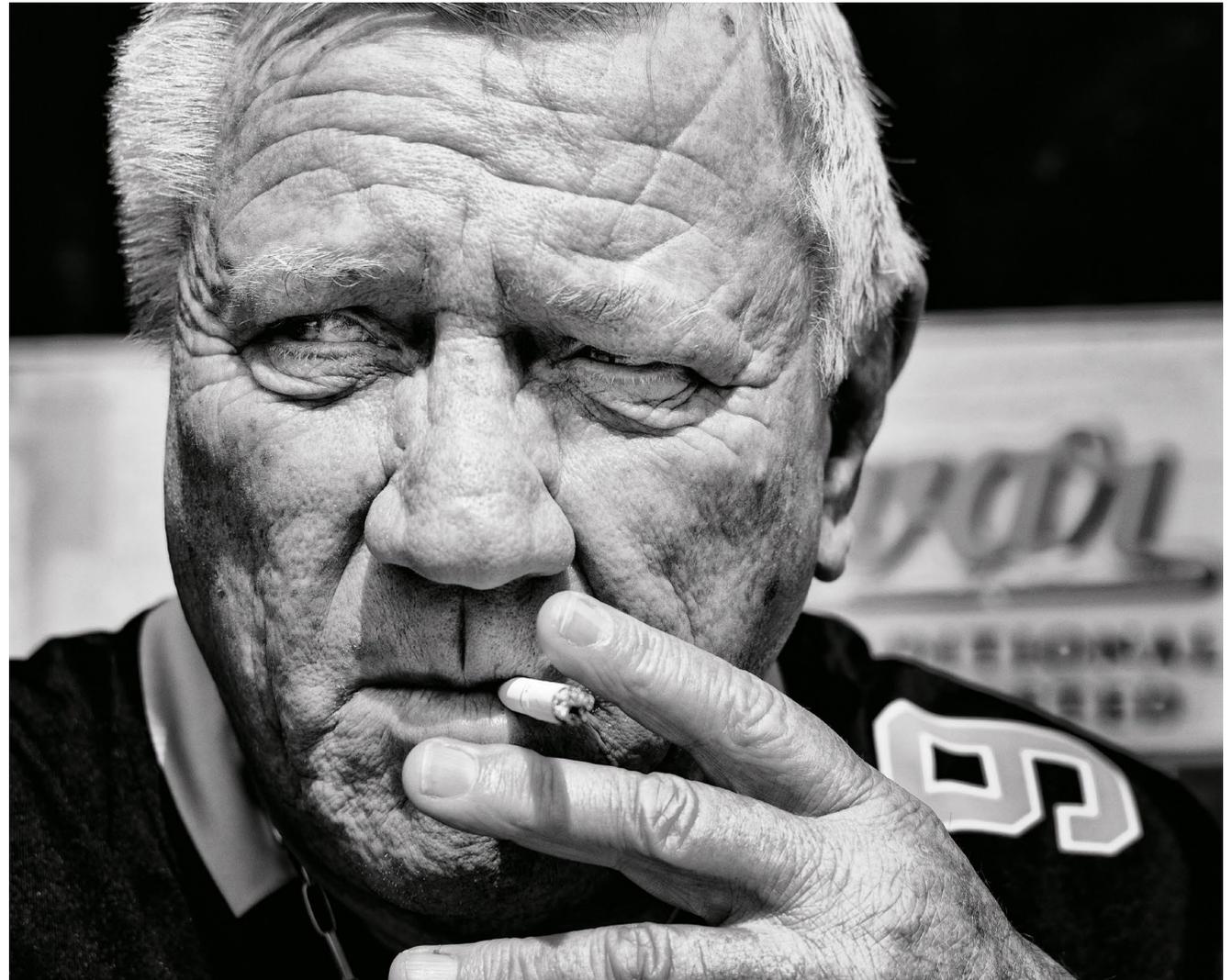
Kurz darauf war ich dann auf der Straße unterwegs und schuf dieses Porträt eines Mannes, der eine Zigarette rauchte. Wieder ging es mir bei diesem Foto um die Hände, vor allem um die Geste beim Umfassen seiner Zigarette.

Am Ende dieser Woche hatte ich jede Menge Fotos, die sich gründlich unterschieden. Auch wenn ich viele dieser Bilder niemals ausstellen würde, war ich von den Ergebnissen sehr angetan; nicht so sehr, weil es sich dabei um hervorragende Fotografien gehandelt hätte, sondern weil ich mich dazu gebracht hatte, anders zu sehen und kreativ zu werden.

Was Sie sich bei einer selbst gestellten Aufgabe als Thema wählen ist nicht so wichtig wie die Tatsache, dass Sie sich überhaupt dazu entschließen und die Zeit entsprechend nutzen. Ob Sie sich nun vornehmen, 365 Tage im Jahr zu fotografieren, sich jeden Tag eine Viertelstunde Zeit nehmen oder eine Liste selbstgestellter kreativer Aufgaben abarbeiten: Was zählt, ist Ihre Entscheidung, ein Fotograf zu sein und Fotos zu machen.

Fotografische Aufgaben

Hier bekommen Sie eine Liste fotografischer Aufgaben an die Hand, die Ihnen helfen sollen, in den kreativen Fluss zu kommen. Kommen Sie darauf zurück, wenn Sie frustriert sind, weil Ihnen nicht einfällt, was Sie fotografieren sollen, oder nutzen Sie sie als Sprungbrett zur Erkundung eines bestimmten Motivs oder einer bestimmten Umgebung.



Wenn Sie sich der Erfüllung dieser Aufgaben widmen, werden Sie oftmals feststellen, dass Sie davon abweichen, um andere Fotos zu machen. Dagegen ist überhaupt nichts einzuwenden. Starre Regeln gibt es hier nicht. Wichtig ist nur, dass Sie aktiv sehen. Wenn Sie dann merken, dass Sie zu kämpfen haben, wenden

Sie sich wieder der Aufgabe zu. Allerdings wird es meistens so sein, dass Sie nach Ihrer Analyse einer Szenerie anhand der Blickpunkte mit so viel Schwung bei der Sache sind, dass die für die Fotografie reservierte Zeit wie im Fluge vergeht.

Sich fotografische Aufgaben stellen

15 Fotos

Stellen Sie sich irgendwohin hin und fotografieren ausschließlich von dort. Verharren Sie auf dieser Stelle. Sie dürfen sich zwar hinknien oder das Zoomobjektiv benutzen, sich aber nicht vom Fleck bewegen. Erleben Sie, wie unterschiedlich Sie Ihre Umwelt von einer einzigen Stelle wahrnehmen können.

Ein Gegenstand

Suchen Sie sich einen beliebigen Haushaltsgegenstand aus (z. B. eine Kaffeetasse, Vase oder Weinflasche) und fotografieren ihn solange, bis Sie 36 unterschiedliche Fotos davon gemacht haben. Nehmen Sie ihn dazu aus unterschiedlichen Perspektiven, mit unterschiedlichen Objektiven oder unter verschiedenen Lichtverhältnissen auf. Machen Sie die Bilder so unterschiedlich wie möglich.

Selbstporträts ohne Gesicht

Machen Sie eine Serie von Selbstporträts, auf denen Ihr Gesicht nicht zu sehen ist. Fotografieren Sie stattdessen Objekte, die etwas über Ihre Persönlichkeit und Ihre Interessen aussagen. Sie selbst dürfen aber in Form Ihrer Hände, Füße oder als Schatten im Bild zu sehen sein.

Gleich um die Ecke

Laufen Sie bei sich zuhause oder in der Nähe Ihres Arbeitsplatzes um einen Häuserblock und finden dort mindestens ein Dutzend Dinge zu fotografieren. Ver-

suchen Sie diese nicht nur zu dokumentieren, sondern Bilder zu gestalten, die wirklich interessant sind.

Ein Teddy auf Reisen

Nehmen Sie eine kleine Figur wie einen Teddybär, einen Zinnsoldaten oder eine Actionfigur und platzieren diese in den unterschiedlichsten Umgebungen – je ungewöhnlicher, desto besser. Lassen Sie die Figur aktiv an der Szenerie teilhaben, zum Beispiel einen Latte macchiato im Café genießen. Haben Sie Spaß und seien Sie kreativ!

Etwas abstrahieren

Wählen Sie sich einen Gegenstand aus und erstellen von ihm eine abstrakte Fotoserie, bei der nicht leicht zu erkennen ist, worum es sich handelt. Zeigen Sie dieses Objekt dazu nur in Teilen und/oder nutzen Licht und Schatten, um bestimmte Teile von ihm zu zeigen respektive zu verbergen. Produzieren Sie dabei so viele Bilder wie möglich.

Unschärf

Wählen Sie bei Ihrer Kamera die manuelle Fokussierung und stellen Ihr Objektiv auf die Naheinstellgrenze oder auf Unendlich, um absichtlich unscharfe Fotos zu machen. Schauen Sie, wie Objekte und Szenerien wirken, wenn sie im Bild völlig unscharf sind. Achten Sie darauf, wie die Farben und Formen dabei in Ihren Kompositionen ein unterschiedliches Gewicht bekommen.

Ohne Sucherbild

Machen Sie Fotos von Dingen, die Sie interessant finden, wobei Sie weder durch den Kamerasucher noch auf das -display schauen. Halten Sie Ihre Kamera einfach in die Richtung Ihres Motivs. Machen Sie auf diese Weise mindestens 24 Aufnahmen und freuen sich an den überraschenden Ergebnissen.

Alle im Hochformat

Erschaffen Sie Bilder ausschließlich im Hochformat. Entdecken Sie dabei, welche Entscheidungen für eine interessante Bildkomposition mit Ihrem Motiv erforderlich sind, wenn Sie es im Hochformat fotografieren.

Winzige Speicherkarte

Versuchen Sie eine Speicherkarte geringer Kapazität zu finden, bei der Sie in der Anzahl Ihrer Aufnahmen beschränkt sind. Lassen Sie sich darauf ein, nur etwa ein Dutzend Fotos machen zu können und nicht Hunderte oder Tausende. Löschen Sie dabei keine Bilder, um Speicherplatz wieder freizugeben, sondern sehen und fotografieren Sie einfach sorgfältiger.

Die Welt zu Füßen

Fotografieren Sie ausschließlich Dinge, die Sie am Boden sehen. Halten Sie dabei nicht nur nach weggeworfenen oder verlorenen Dingen Ausschau, sondern ebenso nach Farben, Mustern und Schatten. Binden Sie auch Füße anderer Leute oder Schatten mit ein, um interessante Bildkompositionen zu bekommen.

Sich fotografische Ausgaben stellen

Ganz am Rand

Gestalten Sie Ihre Bilder so, dass sich das Hauptmotiv nicht in der Mitte, sondern ganz am Bildrand befindet. Setzen Sie dabei auch gerne geringe Schärfentiefe ein, um einen Gegensatz zwischen dem Objekt im Vordergrund und dem Hintergrund zu bekommen.

Nichts als Hände

Erstellen Sie eine Porträtserie, die nichts als Hände zeigt. Damit die Bilder hinterher gut zusammenpassen, nehmen Sie sie unter ähnlichen Lichtverhältnissen oder vor vergleichbaren Hintergründen auf. Überlegen Sie sich, ob Sie die Leute etwas in der Hand halten lassen oder die Hände neben etwas zeigen, was ihnen viel bedeutet.

Morgendliche Routine

Machen Sie eine Bilderserie, die Ihre allmorgendlichen Tätigkeiten dokumentiert. Dazu können Sie das Ausstellen des Weckers, Zähneputzen, Duschen, Kaffeekochen, Hund ausführen oder vieles andere zeigen, das Sie zu Beginn des Tages erledigen. Zeigen Sie in einer Serie von 15 Fotos, wie Ihr Alltag jeden Morgen aussieht.

Stimmungen

Erschaffen Sie Bilder, die eine Stimmung auslösen (glücklich, traurig, bedrückt, erregt usw.). Versuchen Sie dabei Farben einzusetzen, die der jeweiligen Stim-

mung entsprechen. Am Ende sollen dabei drei Bilder herauskommen, die Sie als Triptychon nebeneinanderstellen und prüfen, wie sie zusammenpassen.

Diese Vorschläge sollen nur als Ausgangspunkt Ihrer Kreativität dienen. Mehr brauchen Sie nicht. Haben Sie einmal angefangen, nimmt die Sache in der Regel Fahrt auf, sodass Sie schon sehr bald Ihre eigene Kreativität auf neue und spannende Weise ergründen. Die größte Herausforderung ist dabei, erst einmal in Gang zu kommen. ■



Bei diesem Artikel handelt es sich um einen Buchauszug aus »Mein Foto. Mit Leidenschaft und Planung zum eigenen fotografischen Erfolg« von Ibarionex Perello.

ISBN: 978-3-86490-645-9

Preis: 34,90 €

Das Buch finden Sie in unserem Shop unter: <https://www.dpunkt.de/buecher/13343/9783864906459-mein-foto.html>

Video: Macht Social Media krank? Ein Interview mit Jean Noir

Steffen Körber

Zur Vorbereitung auf den Workshop »Masterclass Mensch«, den wir zusammen mit Jean Noir bereits zum zweiten Mal ausrichteten, vereinbarten wir vorab ein Treffen mit Jean, um uns das NOIRstudio einmal live anzuschauen und gemeinsam mit ihm den genauen Ablauf zu besprechen. Bei dieser Gelegenheit sollte auch ein Interview entstehen. Die Idee war, einen kurzen Rundgang durch das NOIRstudio zu machen, bei dem wir uns über die Eigenheiten eines Tageslichtstudios unterhalten wollten. Recht schnell wurden die Themen aber etwas kritischer und es kamen Fragen auf, wie:

- Warum fotografieren wir eigentlich überwiegend junge Frauen?
- Sollte sich jeder »Fotograf« und »Model« nennen?
- Was macht gute Fotografie aus?

Hauptsächlich aber kamen wir auf das Thema Social Media und die damit verbundenen Gefahren zu sprechen. Als Fotograf ist Jean Noir natürlich auf seine Social-Media-Kanäle angewiesen, um Sichtbarkeit zu haben und Aufträge zu erhalten. Er benutzt sie mittlerweile aber mit Bedacht und ist sich der Gefahren durchaus bewusst. Zum einen ist es fahrlässig, sich von einzelnen Kanälen abhängig zu machen, denn die Reichweite kann schnell verloren gehen oder an Bedeutung verlieren. Zum anderen stellen manche Plattformen seiner Meinung nach eine große Herausforderung für unsere



Gesellschaft dar. Scheinbar perfekte Bilder von scheinbar immer glücklichen Menschen, die ein scheinbar perfektes Leben führen, verzerren die Wahrnehmung und fördern psychischen Druck.

Wer sich für das Video interessiert, kann es sich unter www.fotoespresso.de/interview-jean-noir/ oder direkt auf [YouTube](#) ansehen. ■

Mein Foto

Ibarionex Perello

Mit Leidenschaft und Planung
zum eigenen fotografischen Workflow



dpunkt.verlag

Mein Foto

Ibarionex Perello

Gute Fotografie basiert auf handwerklicher, technischer Fertigkeit des Fotografen, auf einem geschulten fotografischen Blick, auf einer emotionalen Auseinandersetzung mit dem Sujet, und, was oft vergessen wird, auf Geduld, Ausdauer und Disziplin. Diese Aspekte des fotografischen Schaffens in einen persönlichen „Visuellen Workflow“ zu integrieren, und diesen Workflow dann in der fotografischen Praxis umzusetzen, will Ibarionex Perello mit seinem Buch vermitteln. Ein Buch für alle Fotografen, die spüren, dass ihre guten Bilder häufig dem Zufall geschuldet sind und die Qualität nicht konstant erreicht wird. Keine Patentrezepte, sondern eine Handreichung für planvolle, bewusste Fotografie mit Leidenschaft und Methode.

324 Seiten, komplett in Farbe, Festeinband

ISBN: 978-3-86490-645-9

Preis: 34,90 €



dpunkt.verlag

Pixelmator Photo

Sascha Erni

Sommerzeit ist Reisezeit. Und für viele Fotografinnen und Fotografen heißt das auch, mit einem Notebook in den Urlaub fahren zu müssen. Wäre es da nicht praktischer, könnte man seine Bilder auch bequem auf einem kleinen, leichten iPad bearbeiten, ohne gleich ein komplexes Programm wie Affinity Photo beherrschen zu müssen oder sich auf die wenigen Funktionen der Fotos.app zu beschränken? Hier setzt **Pixelmator Photo** an. Die App verspricht professionelle Ergebnisse bei einfachster Bedienung, egal, ob Sie mit JPEG oder mit Rohdaten arbeiten wollen.

Die Funktionsfülle, mit der Pixelmator Photo vor knapp einem Vierteljahr den App-Store gestürmt hat, beeindruckt. Und das Pixelmator-Team scheint noch lange nicht mit seiner neusten Applikation abgeschlossen zu haben; alle paar Wochen schieben die Entwickler Fehlerkorrekturen und Zusatzfunktionen nach, bis zum Redaktionsschluss bereits sieben Mal – und wir stehen immer noch erst bei Version 1.0.x. Alle Funktionen zu beschreiben und zu erklären würde entsprechend nicht nur den Rahmen dieses Artikels sprengen, sondern wäre bereits ein, zwei Monate später veraltet.

In diesem Beitrag beschränken wir uns also auf zwei Besonderheiten von Pixelmator Photo: dem Einsatz von »Machine Learning« in der Bildbearbeitung sowie Pixelmators Umgang mit Foto-Dateien. Denn diese beiden Punkte sind zentral und helfen Ihnen, einzuschätzen, ob Pixelmator Photo etwas für Sie sein könnte. Oder, ob es sich frühestens in ein paar Jahren, falls überhaupt, lohnt, einen Blick auf die App zu werfen.

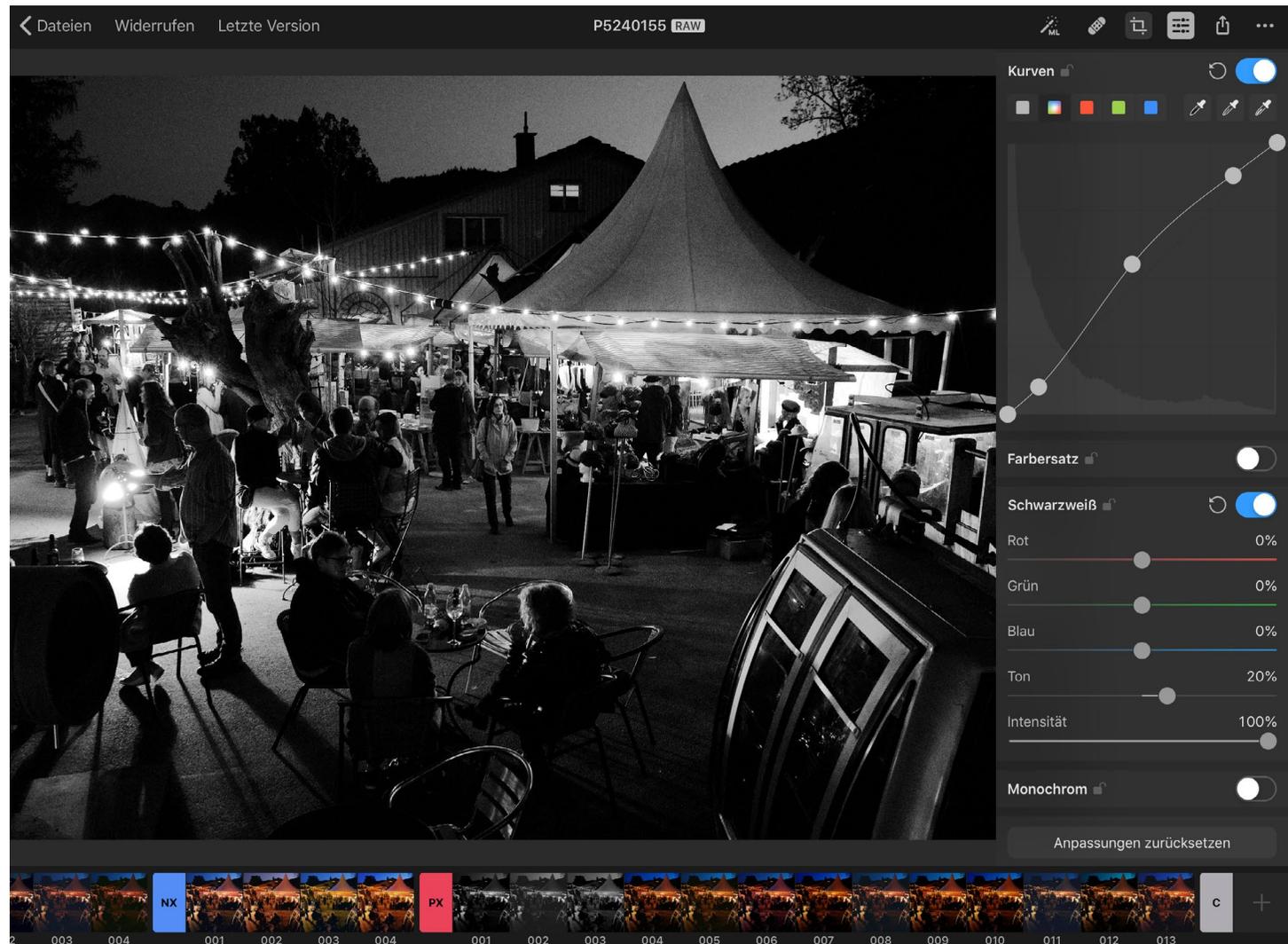


Abb. 1: Das Pixelmator-Team hat sich mit seinen Bildbearbeitungsprogrammen auf dem Mac über viele Jahre einen guten Ruf erarbeitet. Nun möchte Pixelmator Photo auch auf dem iPad trumpfen.

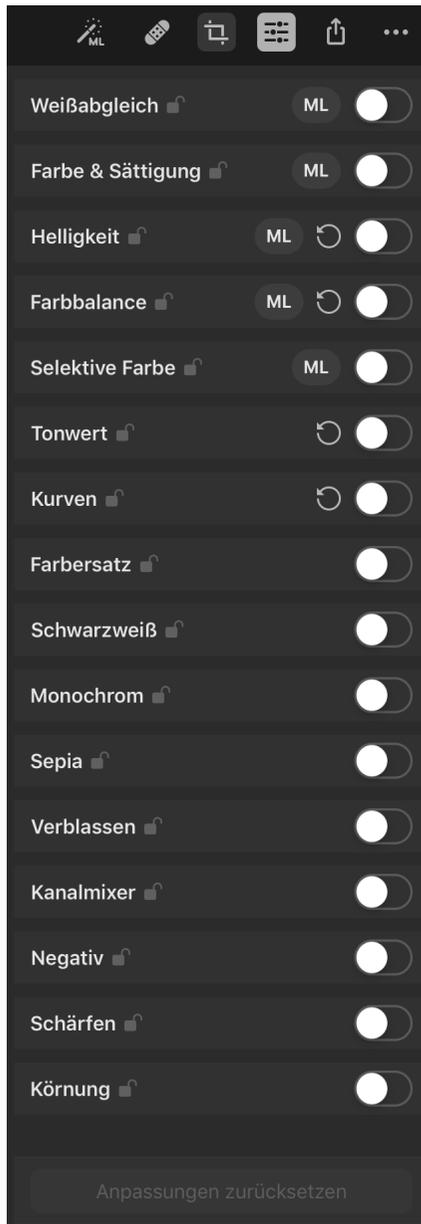


Abb. 7:
Werkzeuge, so weit das Auge reicht: Pixelmator Photo kommt mit (fast) allem, was man als Fotograf unterwegs brauchen könnte.

Geringe Lernkurve, hohe Hardwareanforderungen

Zuerst aber zum Punkt, der in Foren und den sozialen Medien einige wütende Reaktionen auslöste: Pixelmator Photo benötigt ein aktuelles iPad und verzichtet ganz auf iPhone-Unterstützung. Mindestens ein iPad der 5. Generation oder eines der ersten iPad Pros muss es schon sein. iPad Mini- und Air-Nutzer sind angehalten, sich doch bitte die gerade eben aktualisierten Modell-Versionen zuzulegen.

Außerdem sollten Sie darauf achten, genügend Speicherplatz auf Ihrem Gerät freizuschaukeln: Mit 164 Megabyte ist Pixelmator Photo zwar keine riesige Applikation, aber das Programm integriert sich nicht mit der Fotos.app, lagert also länger unbenutzte Dateien nicht automatisch im Netz aus. Dafür legt Pixelmator für jedes Bild zusätzlich eine Kopie in seinem eigenen Dateiformat an, selbst dann, wenn Sie ein Bild aus der Fotos.app in Pixelmator öffnen. Diese »photo«-Dateien können schnell sehr groß werden, sichern dafür aber alle Arbeitsschritte und Versionen des bearbeiteten Bildes. Die Bilder, die Sie aufhübschen möchten, wandern in der Standardeinstellung immer lokal aufs iPad; in den Systemeinstellungen können Sie wählen, ob Sie stattdessen einen Cloud-Dienst bevorzugen. So oder so werden beträchtliche Datenvolumina anfallen, die den Einsatz eines iPads mit mindestens 128 GB nahe legen.

Auf den ersten Blick scheint der Verzicht auf eine Fotos.app-Integration als Nachteil, zumindest für Gerä-

te mit wenig Speicherplatz und für ein Programm, das »Einfachheit« als Werbe-Argument verwendet. Jedoch stellt Pixelmators Umgang mit Bilddateien je nach Arbeitsweise nicht unbedingt ein Nachteil dar. Und spätestens im Herbst könnte es sich gar zum schlagenden Vorteil gegenüber der Konkurrenz mausern.

Tschüss, Fotos.app

Der fotoespresso hat in der Vergangenheit wiederholt vom »Fotomediathek-Problem« berichtet. Apple geht davon aus, dass jedes Bild auf einem iOS-Gerät immer irgendwie mit der Fotos.app in Berührung kommt. Andere iPad-Bildbearbeitungen wie etwa Darkroom haben sich mit diesem Ansatz arrangiert und integrieren sich vollständig in Apples Fotos-System (siehe auch Fotoespresso 2/2019). Pixelmator hingegen geht den umgekehrten Weg.

Damit Pixelmator Photo gut mit [Pixelmator Pro auf dem Mac](#) »kann«, verwendet die App besagtes eigenes Dateiformat und verzichtet auf eine Bilddatenbank. Selbst Bilder, die Sie bereits in Ihrer Fotomediathek gesichert haben, müssen zuerst in Pixelmator importiert und im neuen Format irgendwo auf Ihrem iPad abgelegt werden. Dazu verwendet Pixelmator, wie von Apple so vorgesehen, einen angepassten Datei-Browser mit der Zusatzfunktion, die Fotomediathek durchforschen zu können.

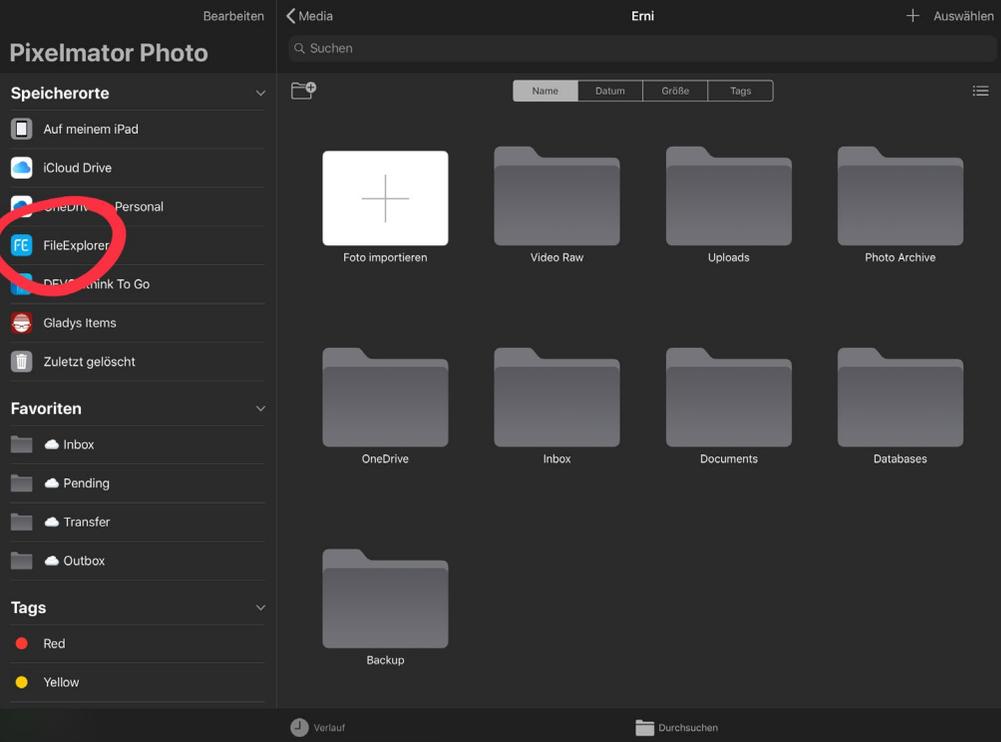


Abb. 8: In Pixelmator Photo haben Sie direkten Zugriff auf alle Dateien, die Sie auch in der Dateien-App finden – hier zum Beispiel via »FileExplorer« auf einem Server im lokalen Netzwerk.

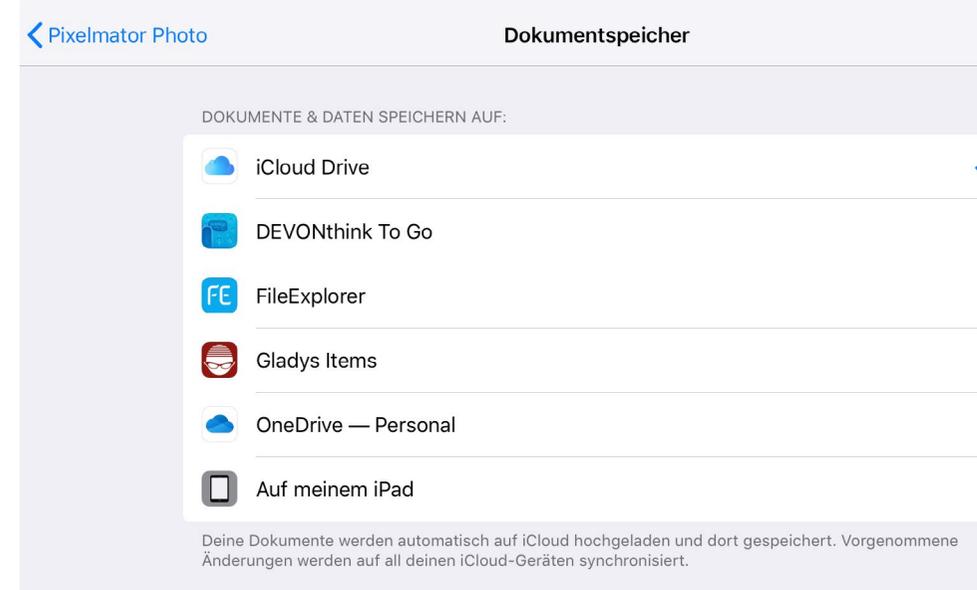


Abb. 9: Pixelmator Photo unterstützt direkt alle Dokumentspeicher, die sich auf Ihrem iPad eingeklinkt haben.

Pixelmator Photo spricht hier augenscheinlich eher traditionell-orientierte Fotografen an, die sich nie mit Bilddatenbanken anfreunden konnten und ihre Fotos lieber händisch in einer Ordnerstruktur verwalten. Was anachronistisch klingt, könnte aber von entscheidender Bedeutung sein – denn mit diesem Ansatz ist Pixelmator Photo schon heute perfekt auf den Herbst beziehungsweise das angekündigte iPadOS (<https://www.apple.com/ipados/ipados-preview/>) vorbereitet.

Mit der Unterstützung für USB-Festplatten, Kartenleser ohne Fotos.app-Zwang und Netzwerk-Shares, die Apple seinem neusten Betriebssystem mitgibt, fällt auch die zentrale Bedeutung der Fotomediathek weg. Mit iOS 13 bzw. iPadOS können Sie also endlich Ihre Bilder ab Speicherkarte lokal auf Ihr Tablet importieren, ganz ohne iCloud-Fotos und Synchronisation über alle Ihre Apple-Geräte. Und mit Pixelmator Photo werden

Sie diese Bilder auch gleich lokal bearbeiten können, ohne kontinuierlich Ihre Fotomediathek mit Arbeitskopien zu befüllen.

Pixelmators dateizentrischer Ansatz ermöglicht viele Workflows. Bilder auf einen Mac importieren und vom Sofa aus in Pixelmator bearbeiten? Kein Problem. Als Adobe-Nutzer entwickeln Sie vielleicht Ihre Raw-Dateien am liebsten mit Lightroom.cc – dann exportieren Sie die Abzüge ins Dateisystem und machen in Pixelmator Photo Ihre Retuschen. Und wenn iOS 13 kommt, importieren Sie vielleicht Bilder mit einem USB-C-Kartenleser auf Ihr iPad Pro, entwickeln die Rohdaten der besten Einzelbilder mit Pixelmator Photo, schicken die Bilder dann zum Verschlagworten und für die Metadaten an FSNPro, von dort aus weiter via FTP auf den Redaktionsserver ... Das Mehr an Flexibilität, das Pixelmator Photo mit dem Verzicht auf eine Fo-

tos.app-Integration bietet, kann gar nicht genug gelobt werden.

Mit Maschinellen Lernen schneller zu Ergebnissen

Mit ein Grund für die recht hohen Anforderungen an die Hardware sind die Algorithmen, die Pixelmator Photo für verschiedene Funktionen verwendet. Denn die App setzt hier voll auf »Machine Learning«, und damit müssen die Chipsätze im iPad auch erst mal klar kommen. Oft bieten Entwickler die Unterstützung einer Technologie ergänzend an – eine App tut einfach etwas besser oder schneller, wenn das Gerät Funktionalität XY unterstützt. Das Pixelmator-Team hat sich gegen diesen Ansatz entschieden. Maschinelles Lernen ist nicht ein Zusatz, sondern zentraler Dreh- und Angelpunkt für die Art und Weise, wie Pixelmator Photo funktioniert und (wohl) weiterentwickelt werden soll.

Pixelmator Photo

Aktuell nutzt Pixelmator Photo diese Algorithmen besonders deutlich in drei Werkzeugen bzw. Funktionalitäten:

1. Automatische Licht- und Farbanpassung
2. Automatischer Beschnitt
3. Das Reparaturwerkzeug

Das Pixelmator-Team hat die beiden Automaten laut eigenen Aussagen mit Millionen von Fotopaaren trainiert. Jeweils ein Foto wurde möglichst »schlecht« geschossen (unterbelichtet, falscher Weißpunkt, zu

weiter Beschnitt), das andere möglichst professionell. So soll Pixelmator Photo bessere Ergebnisse zeigen als bei den üblichen Automaten. Die Belichtungskorrektur vieler Bildbearbeitungsprogramme etwa verwendet eine einfache Histogramm-Mittung und -Spreizung, um zum Ziel zu kommen. Was aber auch heißt, dass schwarze Katzen plötzlich ergrauen können und Schnee oft alles andere als strahlend-weiß erscheint.

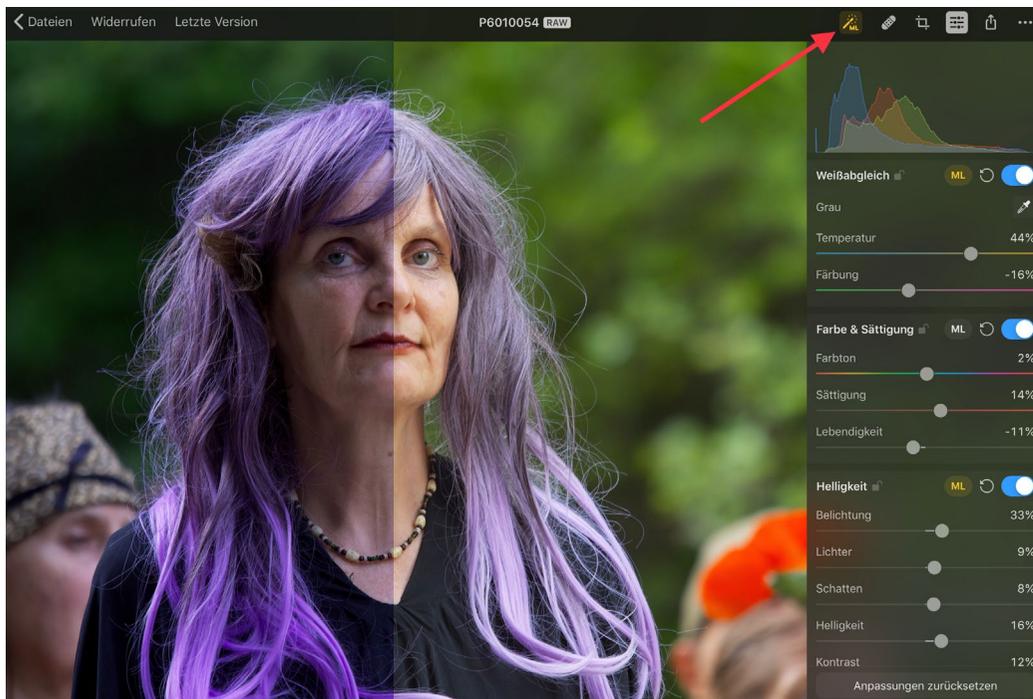


Abb. 10: Die Ergebnisse der maschinengestützten Anpassungen (hier in der rechten Bildhälfte sichtbar) können sich meist sehen lassen und sparen so viel Zeit bei der Bearbeitung.



Abb. 11: Einzelne Optionen lassen sich für die Automatik deaktivieren.

Pixelmator Photo

In unseren Tests hat die automatische Licht- und Farbkorrektur erstaunlich gute Resultate geliefert. Pixelmator Photo hat zum Beispiel nie Lichter in Gesichtern ausbrennen lassen oder Schatten unnatürlich weit hochgezogen. Auch Korrekturen am Weißpunkt scheinen sanfter, zurückhaltender und zeigen so oft natürlichere Ergebnisse, als von der Konkurrenz gewohnt. Der automatische Beschnitt hingegen lieferte zumindest bei unserem Bildmaterial eher bescheidene Resultate.

Mit der Reparaturfunktion bietet Pixelmator Photo vielleicht den bisher mächtigsten Retuschepinsel, den man auf dem iPad gesehen hat. Aknenarbe oder rauchender Schornstein, Hochspannungsleitungen oder ein Tourist, der Ihnen ins Bild gelatscht ist – Sie bekommen fast alles aus Ihren Bildern entfernt, und das bei erstaunlich guter Qualität und extrem einfacher Bedienung. Pinselgröße einstellen, mit dem Finger oder Stift drübermalen, kurz warten, fertig.

Zaubern kann die Reparaturfunktion aber natürlich auch nicht. Sie funktioniert am besten bei einigermaßen gleichförmigem Hintergrund oder einem Hintergrundmuster und kann nicht erraten, was für ein Gegenstand ein zu entfernender Mensch verdeckt haben könnte.

Fazit

Pixelmator Photo ist eine interessante Fotografie-App. Sie ist (noch?) keine komplette Bildverarbeitungssoftware – dazu fehlen Dinge wie Ebenen, Pinsel, Collagen

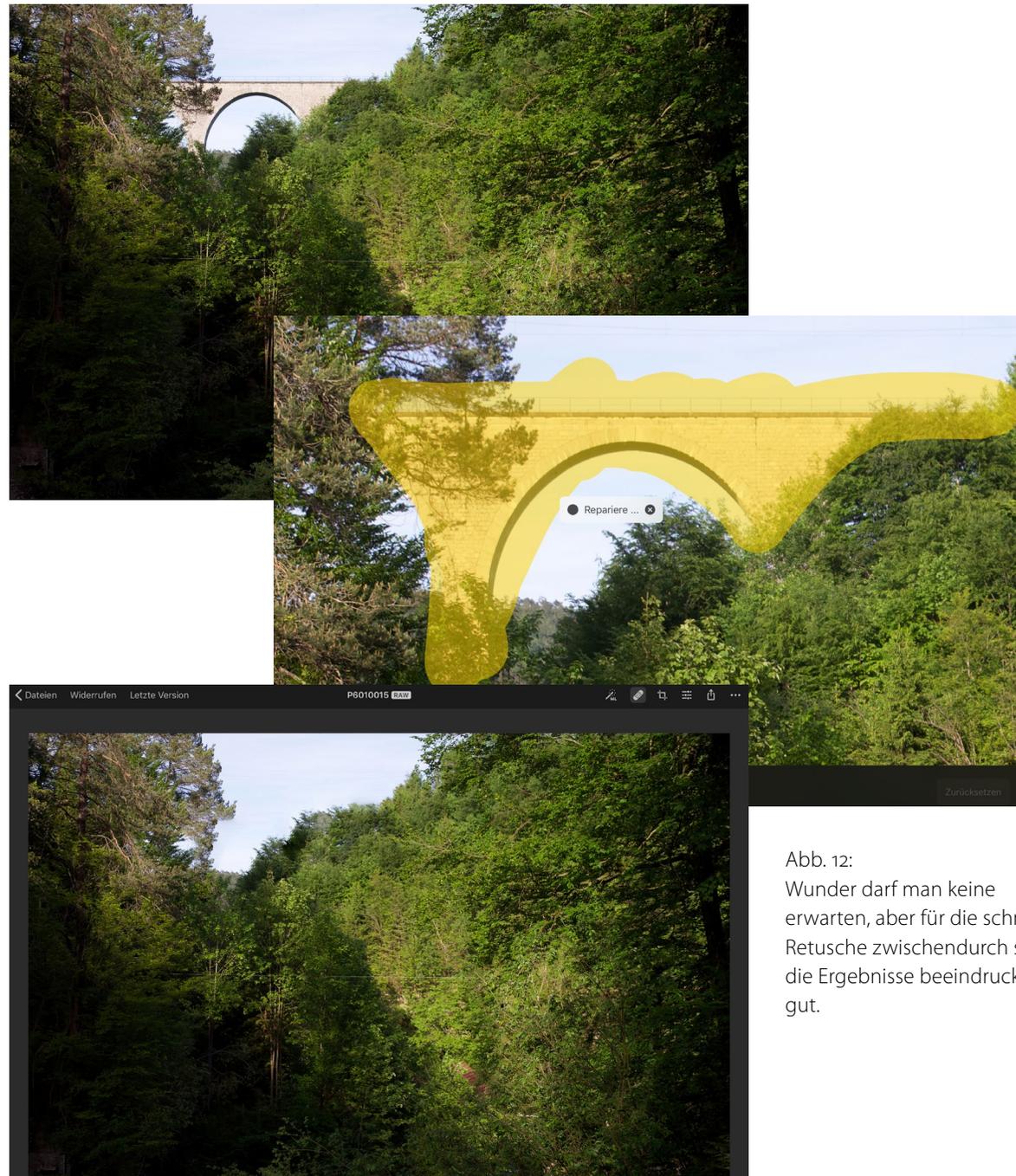


Abb. 12:
Wunder darf man keine erwarten, aber für die schnelle Retusche zwischendurch sind die Ergebnisse beeindruckend gut.

Pixelmator Photo

oder nur schon die Möglichkeit, Bilder auf Pixelebene zu manipulieren. Wer solche Dinge auch auf seinem iPad erledigen möchte, sollte auf die [angekündigte Photoshop-Version fürs iPad Pro](#) warten oder zum famosen [Affinity Photo](#) greifen.

Aber wenn Sie einzelne Fotos bearbeiten möchten, wie Sie es vielleicht in Lightroom auf dem großen Rechner tun, dann könnte Pixelmator Photo interessant sein. Die Funktionsfülle reicht von grundlegenden Einstellungen wie Belichtung, Helligkeit und Kontrast über Tonwerte, Farbbalance, Schärpen und Körnung bis zu komplexen, aber nicht komplizierten, Werkzeugen wie dem Reparaturpinsel. Eine große Auswahl an Voreinstellungen können Ihnen als Startpunkt für die eigene Bearbeitung dienen, die reichhaltigen Exportfunktionen sorgen dafür, dass Sie die Arbeit in einem anderen Programm oder an einem anderen Gerät einfach fortführen können.

Pixelmator Photos Einsatz von modernen Algorithmen und Maschinellern Lernen ist dabei mehr als nur Selbstzweck oder Marketing-Punkt. Es scheint, dass bei diesen Funktionen der eigentliche Kern von Pixelmator Photo liegt. Denn Fortgeschrittene sparen mit den Automaten viel Zeit, und wenn Sie sie nicht mögen, lassen sie sich sehr gezielt und feingliedrig deaktivieren. Umgekehrt können Einsteiger mit Funktionen wie dem Reparaturpinsel vielleicht das erste Mal überhaupt einfach und unkompliziert Resultate erzielen, die zumindest für den Eigenbedarf mehr als nur »gut genug«

sein dürften. Für zur Zeit € 5 kann man nicht meckern. Aber man darf sich darauf freuen, was das Pixelmator-Team noch so alles als nächstes einbauen wird. ■

Rezension: Charakterköpfe. Stuttgarts Junge Wilde

Steffen Körber

Aller guten Dinge sind drei – das dachten sich wohl auch Fotograf Wilhelm Betz und Autor Uwe Bogen. Denn sie haben den mittlerweile dritten Band der Reihe »Charakterköpfe« herausgebracht. Im dritten Band widmete sich das Duo diesmal den »jungen Wilden«, wie sie im Titel bezeichnet werden. Im Zentrum stehen auch hier wieder die Charakterköpfe, zu denen Persönlichkeiten wie die Moderatorin Tatjana Geißler oder Ex-Profifußballer Timo Hildebrand sowie zahlreiche Jung-Unternehmer, Künstler, Sportler und Politiker aus dem Stuttgarter Raum

zählen. In den Interviews erfährt der Leser Näheres über die 58 porträtierten Menschen – besonders, was sie mit Stuttgart verbindet und wie sie sich die Zukunft dort wünschen.

Im Fokus aber stehen die Porträts: Sie sind so unterschiedlich wie die Menschen selbst: mal nachdenklich, mal fröhlich, andere hingegen ernst, vielleicht sogar skeptisch oder besonders kraftvoll – letztlich ist das natürlich auch immer ein Stück weit Deutung des Betrachters. Aber als solcher wird man neugierig auf die Menschen, die hier porträtiert wurden, und möchte erfahren, was sie zu erzählen haben.

Die digitalen Fotos entstanden wie schon in den beiden anderen Bänden alle vor einem schwarzen Hintergrund und mittels mehrerer Blitze/Lichtformer. Neu ist aber die Anmutung, die durch das Edeldruckverfahren »Cyanotypie« (Eisenblaudruck) entsteht. Hierfür wurden aus Digitalfotos Negative erzeugt und auf einer Folie ausgedruckt. Anschließend Aquarellpapier mit einer Flüssigkeit aus Ammoniumeisen und rotem Blutlaugensalz eingestrichen und mittels UV-Strahlung belichtet. Am Ende des Prozesses wurde das Papier dann gewässert, fixiert und getrocknet.

»Stuttgarts Junge Wilde« ist ein gelungener Bildband, der Porträts von Menschen enthält, die voller Tatendrang und Ideen für die Stadt sind. Und damit ist er besonders für Fotografen aus dem »Ländle« eine Empfehlung wert. ■



Impressum

Herausgeber

Jürgen Gulbins, Steffen Körber (verantwortlich),
Sandra Petrowitz, Gerhard Rossbach

Redaktion

redaktion@fotoespresso.de

Jürgen Gulbins, Kelttern

(jg@gulbins.de)

Steffen Körber, Heidelberg

(koerber@dpunkt.de)

Sandra Petrowitz, Dresden

(fe@sandra-petrowitz.de)

Gerhard Rossbach, Heidelberg

(rossbach@dpunkt.de)

Verlag

dpunkt.verlag GmbH

Wieblinger Weg 17

69123 Heidelberg

(www.dpunkt.de)

Web

www.fotoespresso.de

Facebook: facebook.com/fotoespresso

Twitter: twitter.com/fotoespresso

Kostenfrei abonnieren

www.fotoespresso.de/abonnieren/

fotoespresso erscheint alle 2 Monate

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion von den Herausgebern nicht übernommen werden.

Warenzeichen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder verbreitet werden.

Das Gesamtdokument als PDF dürfen Sie hingegen frei weitergeben und weiter versenden – wir bitten sogar herzlich darum.

Anzeigen

Sie haben die Möglichkeit, Anzeigen im fotoespresso zu schalten. Weitere Informationen finden Sie in den [Mediadaten](#) oder erhalten Sie telefonisch bzw. per Mail:

Telefon: 06 221-14 83-34

redaktion@fotoespresso.de

Copyright 2019 dpunkt.verlag GmbH



foto
espresso

Wenn Ihnen fotoespresso gefällt und Sie dies zum Ausdruck bringen möchten, können Sie unsere Arbeit via Paypal oder Überweisung mit einem Betrag Ihrer Wahl unterstützen. Alle Informationen dazu finden Sie unter: www.fotoespresso.de/spenden/