



ct Fotografie

Mehr als Dokumentation

Wie Sie mit Fotos
Geschichten erzählen

Fantastisch plastisch

Mit Licht die
Bildwahrnehmung
verändern

Lomografie

Analoge Schnappschüsse
statt digitale Perfektion

200 Jahre Fotografie

Eine erstaunliche Geschichte vom lichtempfindlichen
Asphalt bis zur generativen KI

Der Bildprozessor

Fokussieren, belichten, verarbeiten: So funktioniert das Gehirn der Kamera

05/26
€ 16,90

CH CHF 29,90
AT € 18,50
Benelux € 19,90



Bringen Sie Ihre Fotografie auf das nächste Level



Gute Landschaftsfotos entstehen in zwei Etappen: Erst draußen mit der Kamera, danach drinnen am Rechner. Durch eine gezielte Bearbeitung verleihen Sie Ihren Fotos das gewisse Etwas. Farben wirken intensiver, Wolken dramatischer, das Licht führt den Blick durchs Bild. Wie das gelingt, lernen Sie in diesem E-Book. Landschaftsfotograf Markus Albert führt Sie Schritt für Schritt durch seinen ebenso schlanken wie wirkungsvollen Workflow in Lightroom und Photoshop.

300 Seiten, digital, 29,90 €
ISBN 978-3-367-11492-4
Rheinwerk Verlag

Jetzt bestellen unter:

www.rheinwerk-verlag.de/fotografie
www.dpunkt.de/fotografie

Alle Bücher sind auch als E-Book oder Bundle erhältlich.



246 Seiten, gebunden, 39,90 €
ISBN 978-3-98889-074-0
dpunkt.verlag



271 Seiten, gebunden, 29,90 €
ISBN 978-3-367-11432-0
Rheinwerk Verlag



286 Seiten, broschiert, 29,90 €
ISBN 978-3-98889-068-9
dpunkt.verlag



dpunkt.verlag

© Copyright by Heise Medien.



Rheinwerk



Bild: Louis Daguerre

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

„200 Jahre Fotografie!“

Was für eine lange Zeitspanne und doch, verglichen mit vielen anderen Genres, sehr kurz. Kunst oder Musik etwa begleiten die Menschheit schon seit Jahrtausenden. Unsere Ausgabe zu diesem besonderen Jubiläum nimmt Sie mit auf eine Reise durch die Zeit: von der ersten bekannten Aufnahme bis zu aktuellen Diskussionen um generative KI und die Frage, was ein Foto überhaupt ist. Zwischen diesen beiden Eckpunkten liegt eine ereignisreiche Wegstrecke, geprägt von Experimenten, Fehlschlägen und Erfolgen. Unterwegs erleben Sie Durchbrüche und Einbrüche, sehen Firmen aufsteigen und den Anschluss verlieren. Doch jeder Schritt hat dazu geführt, dass die Technik und die Einfachheit der Fotografie, wie wir sie heute kennen, möglich wurden. Begleiten Sie uns ab Seite 20 durch zwei Jahrhunderte Fotogeschichte.

Eine ebenso bewegte Geschichte gedruckter Magazine, ihre Auf- und Abstiege und diverse Anpassungen spüren wir heute selbst. Die Lesegegewohnheiten verändern sich so schnell wie nie: Artikel sollen smartphonetauglich sein, für kurze Aufmerksamkeitsspannen und den schnellen Überblick. Ein gedrucktes Magazin, das Sie in Ruhe auf dem Sofa lesen, ist dazu der bewusste Gegenentwurf: Ruhe, Genuss und Tiefe statt Tempo. Genau den wollen

wir für Sie erhalten. Angesichts hoher Produktionskosten gelingt das nur, wenn wir etwas am Preis ändern – und das muten wir Ihnen offen zu: Eine Ausgabe kostet nun 16,90 Euro, das Abo umfasst jährlich sechs statt sieben Ausgaben. Die Reisetipps aus dem bisherigen Fototourenheft finden Sie künftig in der neuen Rubrik „Reisen & Fotografieren“, die Sie ab sofort in jeder Ausgabe begleitet.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen und Fotografieren,

Ihr Torsten Beeck
Chefredakteur c't Fotografie

Torsten Beeck





20



54



96

INHALT

3 Editorial

145 Impressum

146 Vorschau

KUNST & KULTUR

6 c't Fotografie Podcast

8 Spotlight

Ausstellungsempfehlungen
für den Herbst

12 Portfolio Serghei Duve

Ein Blick hinter die bunten Kulissen
von Spielhallen und Casinos

20 200 Jahre Fotografie

Von der Zinnplatte zum Hightech-Chip

134 Buchtipps

Foto-Eskapaden in Norditalien &
Game of Chairs

TECHNIK & ZUBEHÖR

34 Neuigkeiten aus der Fotobranche

Entwicklungen im Hintergrund

38 Leica Leitzphone vs. Panasonic L10

Fotoduell Oberklasse-Smartphone vs.
Kompaktkamera

44 Nikkor Z 70–200mm f/2.8 VR S II

Nikons zweite Generation
des Telezooms im Test

48 Kamerainterne Objektivkorrekturen

Digitale Korrekturen bei Weitwinkel-
aufnahmen einiger Canon Hybrid-Objektive

54 Bildprozessor: Das verkannte Genie

Was genau ist und macht der
Bildprozessor?

64 Lomografie

Comeback des Unperfekten

74 AGO-Analogfilm-Entwickler

Filmentwicklung zu Hause

78 App statt Dunkelkammer

Negative sichten mit Apps

82 Alternativen zu Photoshop

Acht Programme im Praxischeck

FOTOPRAXIS & DIY

96 Mit Fotos Geschichten erzählen

Wir zeigen, wie Sie mit Fotos den Betrachter fesseln

108 Licht und Wahrnehmung

So erzeugt das richtige Licht bessere Bilder

120 Fotos auf Holz

Mit nur wenigen Zutaten bringen Sie Ihre Fotos selbst auf Holz auf

REISEN & FOTOGRAFIEREN

124 Eine Fototour um den Gardasee

Die schönsten Motive am Gardasee

ONLINE & COMMUNITY

138 Bonusmaterial

140 Podcast-Interview

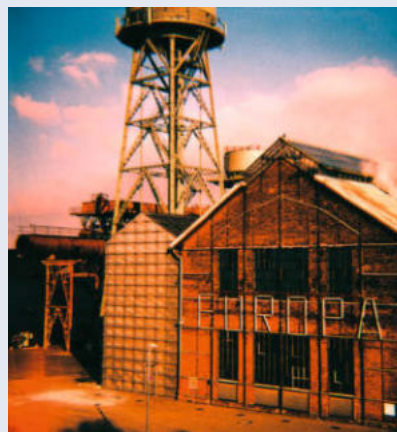


THORGE BERGER

ist ein preisgekrönter Reisefotograf aus Köln. Er bereiste bereits über 50 Länder auf fünf Kontinenten. Sein Wissen gibt er in Workshops und bei Multivisionsshows weiter. In seinem Beitrag ab **Seite 96** gibt er Grundlagen und Praxistipps weiter, wie Ihre Bilder **lebendige Geschichten erzählen**, und erklärt, welche Fallen Sie vermeiden sollten.

LOMOGRAFIE

steht für den spontanen und experimentellen Umgang mit der analogen Fotografie: Mit einfachen, teils aus Plastik bestehenden Kameras entstehen Aufnahmen aus ungewöhnlichen Perspektiven und ohne Rücksicht auf technische Konventionen. Als kreative und künstlerische Ausdrucksform stellt die Lomografie die Wirkung und Emotion eines Bildes über dessen technische Brillanz und behauptet sich damit in Zeiten digitaler Perfektion als Gegenbewegung.



LEICA LEITZPHONE VS. PANASONIC L10

In unserem Test treffen zwei Welten aufeinander: Auf der einen Seite steht das puristische Leitzphone von Leica und Xiaomi, das für die digitale Gegenwart der Fotografie steht, in der Rechenleistung ebenso wichtig ist wie die Sensorgröße. Auf der anderen Seite steht die Panasonic L10, eine Kompaktkamera mit großem Sensor, Retrogehäuse und direkter Bedienung.



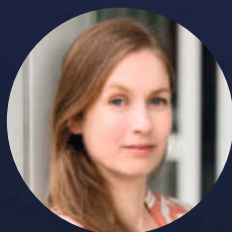
ct Fotografie Podcast

Click Boom Flash



**JEDEN ZWEITEN SONNTAG UM 9:00 UHR
ÜBERALL, WO ES PODCASTS GIBT**

In unserem Podcast mit **Judy Hohmann** erzählen Menschen aus der Fotowelt von den kleinen Herausforderungen des Alltags oder den ganz großen Abenteuern mit ihrer Kamera.



65 Merksätze

Drittelregel, Sunny 16 oder Zoomen mit den Füßen: Faustregeln begleiten Fotografierende seit Generationen. Doch welche dieser Merksätze sind in Zeiten der modernenameratechnik 2026 noch relevant? Judy Hohmann und **Christine Bruns** nehmen die Klassiker auseinander und prüfen, was davon im Alltag wirklich nützt.



66 Fotoboxen

Fotoboxen gehören auf Hochzeiten, Firmenfeiern und Messen längst zum festen Inventar. Doch warum überhaupt eine Fotobox, wenn jedes Smartphone Selfies macht? Für **Jan Bornemann** liegt der entscheidende Unterschied im ausgedruckten Bild, das später am Kühlschrank hängt oder auf dem Schreibtisch liegt.



67 Bastelfotos DIY

Mit Frischhaltefolie, Kämmen, Mullbinden und einer Rettungsdecke formen sie Licht. In dieser Folge erzeugen die Redakteure Judy Hohmann und **Thomas Hoffmann** Schatten und basteln sich Hintergründe. Ihr Ziel: zu zeigen, dass kreative Fotografie mit Alltagsgegenständen funktioniert. Die Ergebnisse überraschen sie beide.



**Halle 12
Stand 431**
Imaging World

Das weltweit größte farbige E-Paper-Poster

Papierähnlich und blendfrei

Ein digitales Display, das jedem Raum raffinierte Eleganz verleiht, ohne störende Reflexionen.

Energieeffizient und akkubetrieben

Funktioniert bis zu einem Jahr mit einer einzigen Akku-Ladung.

Sicher für jeden Raum

Ohne Blaulicht oder Wärmeabgabe bietet es ein sicheres und angenehmes Erlebnis für die Augen.

InkPoster-App

Eine Vielzahl ikonischer Kunstwerke steht zur Auswahl, eigene Bilder können hochgeladen und zu einer individuellen Diashow zusammengestellt werden.

Wir sind auf der Imaging World – vorbeikommen, entdecken und testen! Gesucht werden neue Händler, spannende Kontakte und direktes Feedback. Wir freuen uns auf den persönlichen Austausch.



InkPoster.eu

InkPoster

© Copyright by Heinz Medien

SPOTLIGHT

AUS DER KUNST- UND KULTURSZENE

Rund hundert Aufnahmen aus dem Leica-Archiv, Porträts und Alltagsszenen aus Ost und West sowie frühe Reisebilder aus den Beständen der Albertina:
Das sind die Ausstellungsempfehlungen für den Herbst.

HENDRIK VATHEUER

Faszination Streetfotografie

Fast neun Jahrzehnte festgehaltene Straßenszenen: Das Berliner f3 zeigt Ikonen von Cartier-Bresson bis Meyerowitz neben weniger bekannten Entdeckungen.

Im **f3 – freiraum für fotografie** in Berlin ist vom **17. September** bis zum **29. November 2026** die Ausstellung *Die Magie der Straße – Meisterwerke der Street Photography* zu sehen. Die Schau versammelt rund einhundert Fotografien aus dem Leica-Archiv und spannt einen Bogen von 1934 bis 2023. Unter den Arbeiten der 45 Fotografinnen und Fotografen finden sich einige der größten Namen der Fotografiegeschichte: **Henri Cartier-Bresson, Elliott Erwitt, William Klein, Steve McCurry, Joel**

Meyerowitz und **Thomas Hoepker**. Daneben zeigt die Ausstellung auch Werke jüngerer Positionen wie **Julia Baier, Jacob Aue Sobol, Fred Mortagne** und **Matt Stuart**.

Streetfotografie gehört zu den lebendigsten Genres der Fotografie. Das lassen unzählige Kollektive, Events und Social-Media-Feeds erkennen. Sie hält das Leben der Menschen im öffentlichen Raum fest, meist spontan und ohne Inszenierung. Technisch möglich wurde dies erst durch die Entwicklung kompakter Ka-

meras. Eine Schlüsselrolle spielte die von Oskar Barnack entwickelte Leica I, die das Kleinbildformat etablierte. Diese Innovation befreite die Fotografie und erlaubte es, Alltagsszenen unterwegs, unmittelbar und ungestellt einzufangen. Die enge Verbindung zwischen dem Street-Genre und der Marke **Leica** macht das Leica-Archiv zu einer besonders stimmigen Quelle für eine solche Ausstellung.

Die in Berlin gezeigten Arbeiten decken ein breites Spektrum ab: von Elliott Erwitts humorvollen Aufnahmen, in denen Hunde ihren menschlichen Begleitern die Show stehlen, über Henri Cartier-Bressons frühe Reiseimpressionen bis hin zu William Kleins Bildern der Pariser Studentenunruhen von 1968. Zu sehen sind auch Steve McCurrys eindringliche Großstadtfotografien aus Indien und Graciela Magnonis globale Serie über Frauen und Mädchen. Die Schau verspricht fotografische Überraschungen. Neben weltberühmten Motiven sollen weniger bekannte Arbeiten aus dem Archiv zu entdecken sein. Zu den Höhepunkten zählen ikonische Motive wie Joel Meyerowitz' *Gold Corner* aus New York (1974), Thomas Hoepkers *Blick auf den Times Square* (1983) oder Jim Marshalls Porträt von Bob Dylan im Greenwich Village (1963).

Die Magie der Straße bietet allen, die sich für die Wurzeln und die Entwicklung der Streetfotografie interessieren, eine gute Gelegenheit, fast neun Jahrzehnte dieses Genres an einem Ort zu erleben. Die Ausstellung zeigt eindrucksvoll, wie sich die Streetfotografie vom technischen Befreiungsschlag der Kleinbildkamera zu einer eigenständigen Kunstform entwickelt hat.



Bild: Jeff Mermelstein

Scurriler Straßenmoment in New York: Ein Mann mit einem Äffchen auf der Schulter wird Teil einer ebenso beiläufigen wie präzise beobachteten Szene.



Selbstbewusst und ganz im Stil der Zeit: Das 1983 entstandene Porträt „Helke“ zeigt eine junge Punkerin in Lederjacke und mit markanter Frisur. Die Aufnahme steht für den ungeschönten Blick auf individuelle Lebenswelten.

Film-Tipp

The Darkroom Rumour – Das Netflix der Fotografie

Gute Filme über Fotografie sind rar – die Streaming-Plattform zeigt Dokumentationen, Porträts und Referenzfilme rund ums fotografische Bild.

Wer kennt das nicht: Man sucht nach guten Dokumentationen oder Filmen über Fotografie und wird kaum fündig. Genau diese Lücke möchte *The Darkroom Rumour* schließen: eine Videobibliothek, die ins Leben gerufen wurde, weil Fotografie-Filme auf TV-Sendern und Streamingplattformen schlicht fehlten. Thomas Goupille, der Gründer der Plattform, möchte Fotografie- und Bildliebhabern einen Ort bieten, an dem sie Filme finden, die sie nirgendwo sonst sehen können.

Das Angebot ist breit aufgestellt: Neben eigenen Produktionen zeigt *The Darkroom Rumour* Referenzfilme aus anderen Produktionen und aus verschiedenen Epochen, die in Kategorien wie *Focus*, *Themes*, *White Cards* und *Persönalities* gegliedert sind und durch Artikel ergänzt werden. Ein Teil des Katalogs widmet sich Dokumentarfilmen über Fotografen – von bekannten Namen wie Robert Frank oder Saul Leiter bis hin zu jüngeren Stimmen der Fotoszene. Jeder Film wird sorgfältig ausgewählt und mit einer Einführung versehen. Monatlich kommen ein bis zwei neue Titel hinzu.

Die Plattform öffnet sich allen Spielarten der Fotografie und ist bisher der einzige audiovisuelle Anbieter, der sich ausschließlich der Fotografie widmet. Die Inhalte sind komplett auf Französisch und Englisch verfügbar. Es gibt eine kostenfreie Testwoche und danach kostet das Abo entweder 10 Euro pro Monat oder 50 Euro pro Jahr.

Zweimal Deutschland, ohne Klischees

Alltagsfotografien aus Ost und West um 1980. Oft verrät erst der Bildtitel, auf welcher Seite der Grenze die Aufnahme entstand.

Das **Museum Ludwig** in **Köln** zeigt bis zum **11. Oktober** in den **Fotoräumen** die Ausstellung *Zweimal Deutschland um 1980*. Gezeigt wird eine Auswahl aus der rund 70.000 Werke umfassenden Fotosammlung des Hauses. Die Schau richtet ihren Blick nicht auf historische Schlüsselereignisse, sondern auf Menschen, Straßen, Arbeits- und Freizeitszenen aus Ost- und Westdeutschland. Diese leise Form der Annäherung macht die Schau sofort zugänglich.

Zu sehen sind Arbeiten von **Derek Bennett**, **Christiane Eisler**, **Karl Kugel**, **Ute Mahler**, **Henry Maitek**, **Evelyn Richter** und **Erasmus Schröter**. Porträts hängen neben Alltagsszenen. Kugels Reise vom Rheinland nach West-Berlin erscheint als montiertes Fotoessay. Schröter zeigt Leipziger Nächte aufgenommen mit der Infrarotkamera. Die ausgestellten Perspektiven der Porträt-, Dokumentar- und experimentellen Fotografie unterscheiden sich stark.

Dabei entziehen sich viele Bilder einer schnellen Deutung, oft wird erst beim Lesen der

Bildtitel klar, ob eine Aufnahme aus der Bundesrepublik oder der DDR stammt. Die Präsentation verzichtet auf einfache Klischees über Ost und West, sie setzt auf Offenheit und genaue Beobachtung. Ergänzende Hinweise zum historischen Umfeld ordnen ein, ohne die Fotografien zu reinen Belegen politischer Geschichte zu machen. Darin liegt die eigentliche Stärke dieser Auswahl und letztlich auch der Ausstellung.

Auch kunsthistorisch ist die Zusammenstellung klug gewählt. Die Bilder aus und über die BRD stammen von Fotografinnen und Fotografen, die nicht in Deutschland geboren wurden und einen Blick von außen mitbringen. Die Perspektiven auf die DDR sind eng mit der **Leipziger Hochschule für Grafik und Buchkunst** verbunden, an der Ute Mahler, Christiane Eisler und Erasmus Schröter studierten und wo Evelyn Richter lehrte. Insgesamt ist dies eine sehenswerte Ausstellung, die zeigt, wie viel Fotografie über politische Systeme erzählen kann, wenn sie sich auf den Alltag konzentriert.



Dieses Bild von Palermo entstand zwischen 1889 und 1905. Es zeigt die Porta Felice und den Hafen. Die sorgfältig kolorierte Stadtansicht veranschaulicht, wie die Reisefotografie ferne Orte für ein breites Publikum sichtbar und vorstellbar machte.

Bild: Anonym (Photoglobe & Co Zürich)

Reisefotografie als Welterkundung

Die Albertina zeigt frühe Reise- und Expeditionsfotografie von den Alpen bis Ägypten. Die Aufnahmen erzählen, wie das neue Medium unser Bild von der Welt zu formen begann.

Bis zum **26. Oktober** ist in der **Albertina** in **Wien** die Ausstellung *Die Welt im Fokus* zu sehen. Die Schau widmet sich der Reise- und Expeditionsfotografie ab der Mitte des 19. Jahrhunderts. Sie zeigt, wie rasch das fotografische Medium zu einem Instrument der Welterkundung wurde. Fotografien galten als präzise, detailreich und gut vervielfältigbar. Zudem verdrängten sie nach und nach die mitreisenden Zeichner. Damit rückt die Ausstellung einen Moment in den Blick, in dem die Fotografie begann, unser Bild von der Welt dauerhaft zu formen.

Im Zentrum stehen umfangreiche Serien aus sehr unterschiedlichen Regionen. Die Reise führt in die Alpen, nach Japan, Indien, Ägypten, Italien, Jerusalem und in Randgebiete der Habsburgermonarchie. Zu den ausgestellten Werken gehören **Gustav Jägermeyers** *Der Kristallwassergletscher aus Nordwest* von 1863, Ansichten von **Raimund Stillfried von Rathenitz** aus Tokio sowie Bosnien und Herzegowina, **Giorgio Sommers** Italienbilder, **Johann Victor Krämers** Selbstporträt in Jerusalem sowie **Anton Silberhubers** Blick auf Sphinx und Pyramiden in Ägypten. Hinzu

kommen photochrome und autochrome Bilder aus Palermo, Florenz und Norwegen. Die Schau entfaltet ein breites Spektrum von der Landschafts-, Architektur- und Stadtfotografie bis hin zum Reise-Selbstporträt.

Bemerkenswert ist, dass *Die Welt im Fokus* diese Bilder nicht lediglich als historische Ansichten präsentiert. Die Ausstellung geht auch der Motivation hinter den Reisen und den Bedingungen der Aufnahmen nach. Dabei spielen kulturelle, politische und wirtschaftliche Motive eine wichtige Rolle. Dies wird an Jägermeyers monumentaler Ostalpen-Serie ebenso deutlich wie an Stillfrieds Serien aus Bosnien und Herzegowina. Die Fotografien dokumentieren also nicht nur Landschaften und Bauwerke. Sie halfen auch dabei, abgelegene Räume zu erschließen, Wissen zu verbreiten und Vorstellungen von fernen Territorien zu prägen.

Die Ausstellung verbindet Foto- und Reisegeschichte mit Medientechnik auf eine anschauliche Weise. Sie ist auch material- und verfahrensgeschichtlich interessant, denn es werden mehrere frühe Bildverfahren wie Al-

buminabzug, Albuminpapier, Kollodiumpapier, Silbergelatinepapier, Photochrom und Autochrom präsentiert. Alle Arbeiten stammen aus den Beständen der **Albertina**, die als größte und bedeutendste Sammlung künstlerischer Fotografie in Österreich gilt, und der Dauerleihgabe der **Höheren Graphischen Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt**, was der Präsentation eine zusätzliche lokale Relevanz verleiht. (vat) **ct**

Auch einen Besuch wert:

- Berlin – Fotografiska – **The Anonymous Project** von Lee Shulman. **No Place Like Home** – bis 1. November
- Winterthur – Fotomuseum – **(Mit)einander** - Nhu Xuan Hua und die Sammlung – bis 11. Oktober
- Hannover – Galerie für Fotografie – **The World Is Where You Stop** Fotografien von Tomasz Tomaszewski – bis 4. Oktober

Immer einen Skill weiter:

heise academy

Die IT verändert sich ständig – und mit ihr deine Chancen. Wir entwickeln deine IT-Skills weiter – mit praxisnaher Weiterbildung, die heute wirkt und morgen trägt. Für Menschen

und Teams, die Technologie nicht nur nutzen, sondern verstehen und vorantreiben wollen. Entdecke Live-Trainings und On-Demand-Inhalte, die dich wirklich weiterbringen.

> IT-Weiterbildung entdecken unter heise-academy.de





LÖWEN  PLAY



PORTFOLIO SERGHEI DUVE

Glücksspiel verspricht Spannung und schnellen Gewinn. In seinem Fotoprojekt blickt der Fotograf hinter die grelle Ästhetik von Spielhallen und Casinos – und zeigt ein System, das für viele Menschen zur Falle wird.

INTERVIEW HENDRIK VATHEUER



Porträt Lutz Schenkel, Bad Homburg, 2026.

Lutz Schenkel leitete seit 2012 die Spielbank Bad Homburg. Nach vielen Jahrzehnten in der Spielbankbranche ging er im Juni 2026 in den Ruhestand.

Mit *Roulettenburg* richtet Serghei Duve den Blick auf das Glücksspiel in Deutschland. Seine Bachelorarbeit zeigt Spielhallen, und Casinos. Sie erzählt von der besonderen Anziehungskraft dieser Orte, von den Menschen dort und von einem System, das Abhängigkeiten ausnutzt und durch fehlende Schutzmechanismen gestützt wird.

Der 1999 in Chişinău geborene Fotograf lebt seit seinem ersten Lebensjahr in Hannover, wo er zwischen deutschen Schulen und einem russischsprachigen Elternhaus aufwuchs. Seine Arbeiten beschäftigen sich mit Herkunft, Identität und Gesellschaft. Seine Projekte reichen von persönlichen Arbeiten wie *Helle Erinnerung* bis zu dokumentarischen Langzeitrecherchen wie *Roulettenburg* und *Industriestadt*.

Im Gespräch erklärt er, wie ihn Fotografie in andere Welten führt, weshalb sorgfältige Recherche unverzichtbar ist und weshalb dokumentarische Bilder primär im Zusammenhang wirken.

Herr Duve, worum geht es in Roulettenburg?

Es geht um das Glücksspielsystem in Deutschland, seine Räume, die Ästhetik und zentral die Menschen, die in diesem System stattfinden oder stattgefunden haben. Die Idee entstand aus meiner persönlichen Geschichte und meinem Umfeld. Ich habe mit 15 Jahren meine erste Sportwette platziert, dann auch meine erste Einzahlung im Online-Casino und bin ab und zu in die Spielhalle gegangen. Mit 18 habe ich nach dem Abitur selbst in einer Art Sportcafé gearbeitet. Das war ehrlich gesagt eher ein Wettbüro und eine Spielhalle mit Automaten. Menschen in meinem Umfeld entwickelten ein problematisches Spielverhalten. Als ich dann die Zahlen von Menschen mit Spielproblemen hörte und dagegen die wenige und für mich unterkomplexe Berichterstattung sah, wusste ich, dass ich dazu etwas machen möchte. Geformt hat sich das Projekt dann eher langsam.

Warum trägt das Projekt einen Titel, der auf Dostojewski verweist?

Wenn wir an Roulette oder Casino denken, besonders zur Zeit von Dostojewski, dann denken wir bis heute an Luxus, schicke Anzüge und Stil. Für mich war es spannend, das aufzunehmen und in meinen Fotos diese Vorstellung zu hinterfragen. Roulettenburg ist bei Dostojewski ein fiktiver Ort, bei mir wird er real und Deutschland wird zu Roulettenburg. Spannend ist auch, dass selbst Dostojewski schon von schäbigen Räumen spricht. Mich hat das sehr fasziniert. Außerdem entstanden manche meiner Bilder auch in Bad Homburg, dem Ort, an dem Dostojewski gespielt haben soll, weil er nämlich selbst süchtig nach Roulette war und lähmende Spielschulden hatte.

Welche Probleme haben Sie im deutschen Glücksspielsystem gesehen?

Am problematischsten ist ganz eindeutig das Glücksspiel in Online-Casinos, besonders in den illegalen. Die Leute wissen teilweise nicht, dass die Casinos illegal sind. Es gibt dort wenig bis gar keine Regulierung, keine Wartezeiten, keine Spielsperren. Außerdem ist es online noch viel leichter, sich zu verstecken und sein Spiel zu verheimlichen. Es gibt wohl keine einfache Lösung für den Umgang mit Glücksspiel. Dafür braucht es ein reguliertes Spiel, wie es in Deutschland angeboten wird. Allerdings profitieren Betreiber trotzdem von den Verlusten, auch von den Verlusten von Süchtigen. In Gesprächen mit Betroffenen, Expertinnen und Experten wurde deutlich, dass es schwierig ist, perfekte Lösungen zu finden. Klar ist allerdings, dass sich an der Werbung für Glücksspiel etwas ändern muss und dass es andere Gesetze braucht.

Wo endet Unterhaltung, wo beginnt eine Abhängigkeit?

Dazu gibt es klare Diagnostik-Methoden, anhand derer sich das Glücksspielverhalten einordnen lässt. Mir wurde im Prozess klar, dass ich zu der Zeit, als ich in dem Café gearbeitet habe, selbst ein problematisches Spielverhalten gezeigt habe. Auch Personen in meinem Umfeld erfüllten viele dieser Kriterien. Das wurde mir erst durch die Recherche bewusst. Außerdem wurden die Konsequenzen sehr deutlich. Das Gute ist, dass mir auch gezeigt wurde, dass es Auswege gibt. Sobald die Leute anfangen, über ihr Spielen oder ihre Probleme zu sprechen, kann ein Weg der Besserung beginnen, der sehr häufig gut ausgeht.

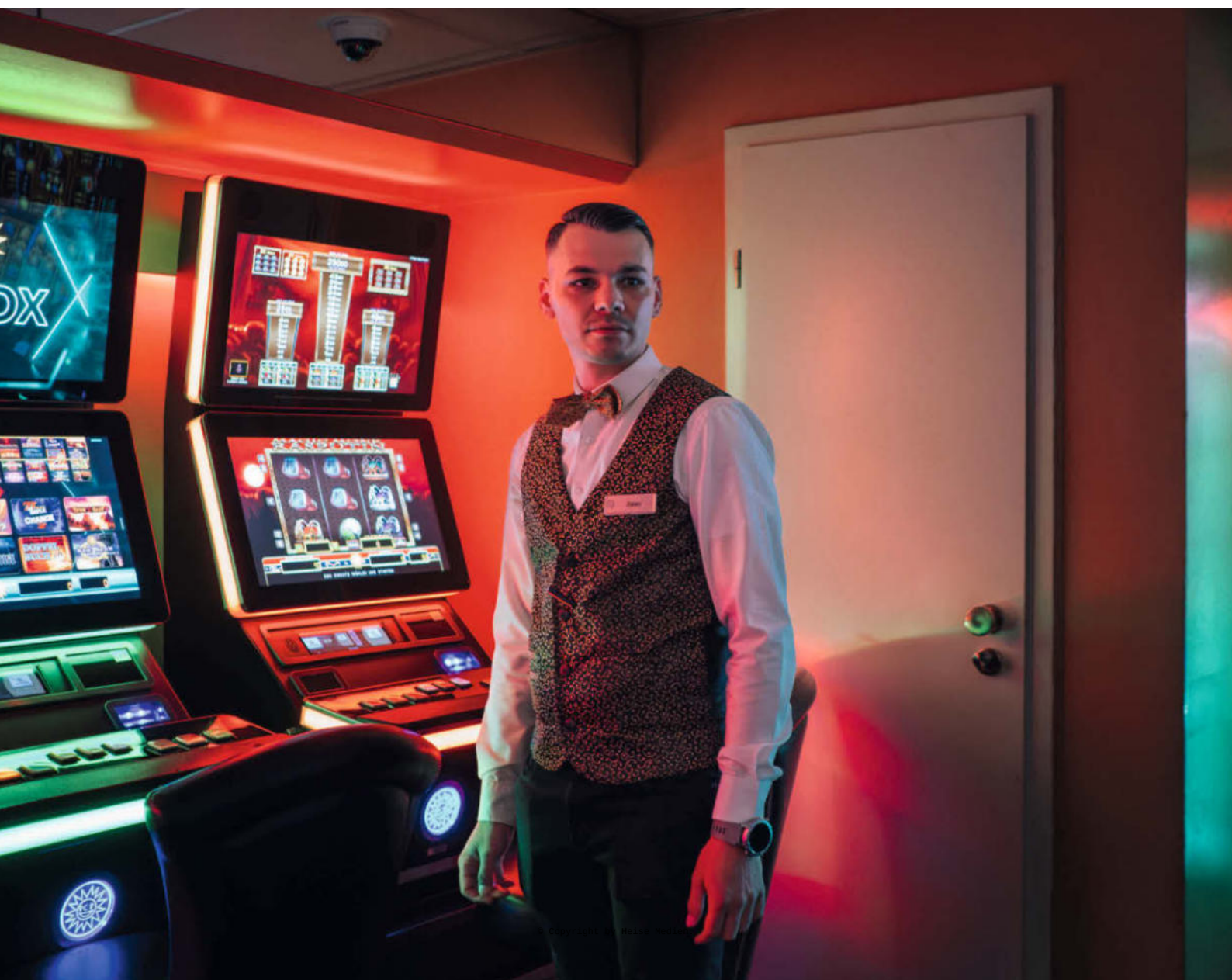
Wie haben Sie Zugang zu den Spielorten bekommen?

Ich habe anfangs wahnsinnig viele Absagen bekommen. Erst als ich darum gebeten habe,

Mit „Fotografische Stimmen aus Hannover“ stellen wir nun zweimal im Jahr Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs „Fotojournalismus und Dokumentarfotografie“ der Hochschule Hannover vor. Das Format soll den vielfältigen dokumentarischen Positionen eine Stimme geben und die Fotografinnen und Fotografen hier im Interview selbst zu Wort kommen lassen.

Porträt Zalan, Bad Homburg, 2026.

Zalan arbeitet als Saalaufsicht in der Spielbank Bad Homburg. Mitarbeitende von Spielbanken und Spielhallen sind deutlich häufiger selbst von einer Glücksspielstörung betroffen.



die Orte zu fotografieren, wenn keine Menschen da sind, habe ich Zusagen bekommen.

Zeigen die Bilder Orte, Menschen oder die Strukturen dahinter?

Tatsächlich alles davon. Es soll multiperspektivisch erzählt werden. Die Bilder zeigen hauptsächlich den Reiz und die Ästhetik, und das geschieht über Räume. In den Porträts werden auch die möglichen Konsequenzen des Spiels gezeigt.

Wie wichtig war die Recherche für dieses Projekt?

Im Fall von *Roulettenburg* hat sich die Recherche gezogen, da ich wirklich wissen wollte, wie mit dem Thema umzugehen ist. Gespräche mit Forschenden, Therapeutinnen und Therapeuten haben geholfen, einen sensiblen, aber auch wissenschaftlich fundierten Blick zu bekommen. Der Anspruch war, einen Mehrwert zur bisherigen medialen Berichterstattung zu bieten. Am Anfang war ich in einem Gespräch mit einer Person mit Glücksspielstörung überfordert. Ich hatte das Gefühl, mit der Situation nicht umgehen zu können und keine Distanz zu halten. Gespräche mit Expertinnen und Experten halfen mir sehr. Sie sagten mir, welcher Fokus sinnvoll sein könnte und wie ich Trigger vermeide. Auch eine finale Abstimmung des Projekts mit

Dr. Tobias Hayer von der Uni Bremen gehörte für mich zur Recherche. Das gab mir die Ruhe, zu wissen, dass einer der größten Experten zum Thema meine Arbeit für gut befindet.

Wie hat sich das Glücksspiel seit Dostojewskis Zeit verändert?

Es hat sich verschoben, und das Spiel ist besonders durch Online-Angebote noch anonym geworden. Aber auch Casinos und Spielbanken haben sich verändert. Es gibt keine Kleiderordnungen mehr. Es wird immer weiter geöffnet. Das Automatenspiel ist weitaus wichtiger geworden als Tischspiele wie Roulette. Das hat sich sehr geändert.

Inszenieren Sie Ihre Bilder oder beobachten Sie vor allem?

Das kommt auf das Projekt an. Ich würde gerne wieder sehr spontan und beobachtend fotografieren, weil es mir so viel Spaß macht. Bei *Roulettenburg* oder *Industriestadt* war es eine sehr konzentrierte Fotografie mit einer durchgängigen Bildsprache. Die lässt sich spontan und ohne Ruhe wahrscheinlich schwieriger herstellen. Trotzdem ist mir wichtig, dass ich keine Situationen in meiner Fotografie inszeniere. Der Glückscent lag dort wirklich, und ich habe ihn gefunden. Das hat eine Bedeutung. Lediglich die Porträts sind bei mir inszeniert. Das lässt sich

direkt aus dem Bild herauslesen. Die Betrachter merken auch ohne Bildunterschrift, dass es sich um eine Inszenierung handelt.

Wie prägen Licht, Farben und Technik Ihre Arbeit?

Die Kamera ist wohl nicht so super entscheidend. Ich habe ehrlich gesagt mein ganzes Studium mit einer APS-C-Kamera fotografiert. Es wird mal Zeit für ein Upgrade. Licht und Farbigkeit sind besonders bei *Roulettenburg* zentral, da diese Ästhetik Teil der Räume ist und ein zentraler Teil der Auseinandersetzung. Grundsätzlich würde ich aber zugeben, dass meine Projekte immer eher etwas düster sind als grell. Mich auf einzelne Vorbilder festzulegen, fällt mir schwer. Es gibt viele unterschiedliche Fotografinnen und Fotografen, die ich großartig finde und von denen ich mich inspirieren lasse. Möglichst viel anzuschauen, hilft mir sehr. Ich schaue ständig, was es Neues oder Altes gibt, das ich noch nicht kenne. Das Buch *Steal like an Artist* von Austin Kleon ziehe ich allerdings immer wieder mal aus dem Schrank.

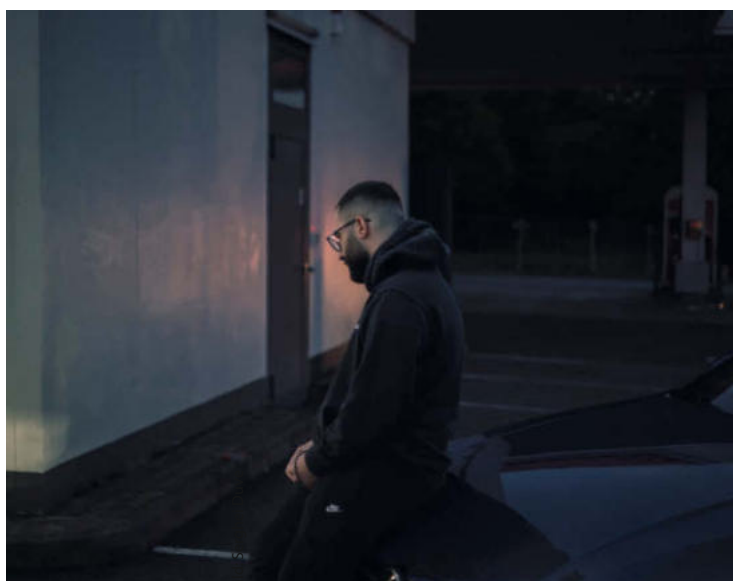
Wie kamen Sie zur Fotografie?

Mit zehn Jahren bin ich mit der Kamera rausgegangen und habe Vögel fotografiert. Ich wusste, ich will fotografieren, aber ich wusste gar nicht was. An das erste Motiv, das mich

Money Box, Merkur Spielbank, Hannover, 2026.
In der „Money Box“ können Gäste für kurze Zeit versuchen, umherwirbelnde Geldscheine aus der Luft zu greifen.



Anonyme Person T., Hannover, 2026.
T. übernahm die Tankstelle seiner Familie und suchte unter wachsendem Druck Zuflucht im Glücksspiel. Erst als die Situation nicht mehr zu retten war, erzählte er seiner Familie davon.





Spielbank, Bad Homburg, 2026.

Die Fenster sind abgedunkelt. Während im Inneren gespielt wird, bleibt der Blick von außen verschlossen. Bunte Farben unterstreichen das Versprechen großer Geldsummen und sollen zum Spielen anregen.

wirklich fasziniert hat, kann ich mich nicht konkret erinnern. Ich habe also schon seit meiner frühen Kindheit fotografiert, wusste aber nie so ganz, wie ich die Fotografie weiterführen kann. Auf Werbung hatte ich keinen Bock. Aber ich liebe es, Geschichten in Bildern zu sehen oder zu denken. In Filmen, Comics oder auch in Fotobüchern. Dass der passende Studiengang in Hannover angeboten wurde, fühlte sich für mich als Hannoveraner doppelt richtig an. Für meine Bewerbung an der Hochschule habe ich dann eine Intensivstation in der Uniklinik in Hannover fotografiert. Zum ersten Mal nutzte ich Fotografie als Grund, um in einen Raum hereinzukommen und etwas zu sehen, das ich vorher überhaupt nicht kannte. Davon war ich sehr fasziniert. Die Fotos davon schaue ich mir auch immer noch gerne an. Der Wunsch, davon zu leben, kam wohl, als ich angefangen habe, dual Steuer-

recht zu studieren, und nicht mehr zum Fotografieren gekommen bin. Ich wurde unglücklich und brach das Studium ab, um mich meiner Leidenschaft zu widmen.

Was hat Sie im Studium an der Hochschule Hannover geprägt?

Ich bin sehr überzeugt von dem Studiengang. Wir haben von Beginn an gelernt, welche Bedeutung Fotografie und besonders Dokumentarfotografie hat und wie wir dieser Verantwortung gerecht werden. Es geht nicht nur darum, bessere Fotos und Kompositionen zu machen. Es geht auch darum, wie eine Geschichte richtig erzählt werden kann, wie Kontextualisierung stattfindet und wie wir gewissenhaft mit Themen und Menschen umgehen. Das Studium teilt sich fast 50/50 in Theorie- und Praxiskurse auf. Für beides bin ich sehr dankbar.



Glückscent auf dem Roulettetisch, Hannover, 2026.

Ein Cent blieb auf dem Roulettetisch liegen. Für manche Spielerinnen und Spieler werden bestimmte Zahlen, Zeichen oder Zufälle zu persönlichen Strategien oder Hoffnungen.

Ich hoffe, dass der gewissenhafte Umgang mit Fotografie und Geschichten zentral bleibt und nicht durch KI oder Ähnliches verdrängt wird. Wichtig ist mir auch, dass ich von vielen meiner Kommilitoninnen und Kommilitonen genauso viel lernen konnte wie von den Lehrenden. Die meisten haben diesen Studiengang aus intrinsischer Motivation und Leidenschaft gewählt. Es wird permanent über Fotografie und Fototheorie gesprochen, auch über die Kurse hinaus. Diese Gespräche und Diskussionen über Bilder und Ideen sind essenziell für mich und werden hoffentlich nach dem Studium nicht aufhören.

Ihre Arbeiten berühren oft Herkunft und Identität. Welche Rolle spielt Ihre eigene Biografie?

Ich kann nicht sagen, ob die doppelte kulturelle Prägung für *Roulettenburg* eine zentrale Rolle spielt. Für *Helle Erinnerung* war das natürlich deutlich und zentral der Fall. Dort verhandele ich die doppelte kulturelle Prägung ein Stück weit. Für *Roulettenburg* ist es mir wichtig, Ambivalenzen zu akzeptieren. Die Geschichten, die ich erzähle, sollen keine klaren Antworten bieten, sondern eher Fragen aufwerfen. Es könnte sein, dass mein Interesse, mir Ambivalenzen anzuschauen, durch die kulturelle Prägung entstanden ist.

Wie halten Sie die Balance zwischen persönlicher Nähe und journalistischer Distanz?

Das unterscheidet sich sehr von Projekt zu Projekt. *Roulettenburg* ist konkret journalistisch, fast mit einem wissenschaftlichen Anspruch. Ich habe mich mit Expertinnen und Experten unterhalten, verschiedene Perspektiven angehört und immer versucht, Distanz zu dem zu halten, was vor mir oder vor der Kamera passiert. In *Helle Erinnerung* ist das ganz anders. Dort geht es um meine Perspektive auf Ort und Menschen, nicht um wissenschaftliche Ansprüche. Ich finde beide Ansätze interessant und möchte mich auch in Zukunft nicht festlegen.

Was planen Sie nach dem Studium?

Ich will mich nicht festlegen. Ich werde auf jeden Fall weiter an Langzeitprojekten arbeiten, möchte aber auch vermehrt kürzere Projekte machen und Aufträge annehmen. Ich freue mich sehr auf das, was nach dem Studium kommt, auch wenn ich etwas Sorge habe, wie es jetzt konkret weitergeht. Erstmal werde ich noch etwas an *Roulettenburg* und auf jeden Fall an *Industriestadt* weiterarbeiten. Besonders dort habe ich noch viele Aspekte, die ich erzählen und bebildern möchte.



Porträt Nicole Dreifeld, Bremen, 2026.
Dreifeld war Angehörige von Menschen mit Spielproblemen. Sie selbst spielte dann auch und vernachlässigte während dieser Zeit ihre Familie. Mittlerweile ist sie seit vielen Jahren spielfrei. Hilfe fand sie in einer Selbsthilfegruppe, die sie heute selbst leitet.



Porträt Lukas, Hannover, 2026.
Lukas spielte in Online-Casinos. Seine damalige Partnerin erfuhr davon durch einen Brief der Polizeidirektion Hannover. Er absolvierte eine stationäre Therapie, besucht heute eine Nachsorgegruppe und ist spielfrei.



Was soll Ihre Fotografie beim Publikum auslösen?

Das lässt sich schwer auf einzelne Funktionen herunterbrechen. Ich als totaler Fotonerd bin natürlich immer begeistert von tollen Kompositionen. Vor allen Dingen begeistert mich ein Foto dann, wenn es die Betrachtenden emotional packt und sie sich mit dem Motiv verbunden

fühlen. Vielleicht ein Stück weit das, was Roland Barthes „Punctum“ nennt: ein Detail, das Menschen persönlich trifft. Wichtig ist aber auch, dass wir immer daran denken, dass Dokumentarfotografie in zusammenhängenden Bildern gedacht werden sollte. Für mich ist es viel wichtiger, wie die Bilder zusammen eine Geschichte erzählen, und nicht so sehr, ob es einzelne starke Fotos gibt. (vat) 

**Anonyme Person X., 2026.
X. spielte vor allem allein zu Hause
in Online-Casinos. Ein großer Teil
seines Umfelds wusste lange Zeit
nichts davon oder war sich des
Ausmaßes nicht bewusst.**

200 Jahre Fotografie

Zwischen 1826 und 1827 hielt ein französischer Erfinder den Blick aus seinem Fenster fest – auf einer Zinnplatte, mit Asphalt und Sonnenlicht – die älteste bekannte Fotografie der Welt. Rund zweihundert Jahre später entstehen täglich Milliarden Bilder. Dazwischen entfaltet sich eine erstaunliche Erzählung der Moderne.

HENDRIK VATHEUER



Die Sonne steht hoch über dem Burgund. Im Obergeschoss eines Landhauses in Saint-Loup-de-Varennes schiebt Joseph Nicéphore Niépce seine selbstgebaute Apparatur auf das Fensterbrett. Der Kasten ist nicht viel mehr als eine hölzerne Camera obscura mit einer Linse vorn und einer polierten Zinnplatte hinten, die mit Judäaöl, einem lichtempfindlichen Asphalt, beschichtet ist. Für die Optik nutzt Niépce verbesserte Linsen des Pariser Optikers Charles Chevalier, dessen Werkstatt sowohl ihn als später auch Daguerre mit Objektiven versorgt. Niépce wartet viele Stunden lang. Draußen wandert die Sonne über den Innenhof, die Dächer, die Scheune und den Taubenschlag. Das Licht arbeitet für ihn, Molekül für Molekül härtet es den Asphalt. Als er die Platte schließlich herausnimmt und die unbelichteten Stellen mit Lavendelöl und weißem Petroleum auswäscht, bleibt ein Bild zurück. Es ist verschwommen, kaum lesbar und die Gebäudeseiten sind aufgrund der langen Belichtungszeit merkwürdig doppelt beleuchtet.

Doch diese Platte bleibt als die älteste Fotografie der Welt erhalten.

An diesem Tag ahnt jedoch noch niemand, welche Bedeutung sie einmal haben wird. Das Bild, das als *View from the Window at Le Gras* bekannt ist, wirkt aus heutiger Sicht fotografisch unspektakulär. Historisch besitzt es jedoch einen unschätzbaren Wert. Denn zum ersten Mal blieb damit ein dauerhaftes Abbild einer realen Szene erhalten, das allein mit Licht erzeugt wurde – ohne Pinsel, ohne Stift und ohne die interpretierende Hand eines Künstlers.

Heute entstehen weltweit jeden Tag mehr als fünf Milliarden Fotos. Kameras sind allgegenwärtig: Sie stecken in Smartphones, Autos, Drohnen und Satelliten. Fotos dokumentieren wissenschaftliche Entdeckungen, prägen politische Debatten, erzählen Geschichten und begleiten uns im Alltag. Aus einer chemischen Erfindung ist inzwischen ein digitales Universalmedium geworden. Doch die Grundidee ist seit zweihundert Jahren gleich: Licht bewahrt einen Moment, bevor er vergeht.



Der Anfang einer Revolution (1826–1839)

Die Geschichte der Fotografie beginnt somit nicht mit einem berühmten Künstler oder einem großen Unternehmen, sondern mit einem eigenwilligen Tüftler. Niépce (1765–1833) stammte aus einer wohlhabenden Familie und experimentierte bereits seit 1816 mit lichtempfindlichen Substanzen. Das Prinzip der Camera obscura, bei der das Licht durch eine kleine Öffnung in einen dunklen Raum fällt und ein seitenverkehrtes Abbild der Außenwelt projiziert, war Gelehrten bereits seit der Antike bekannt. Doch diese Bilder verschwinden, sobald das Licht erlischt – genau dieses Problem wollte Niépce lösen.

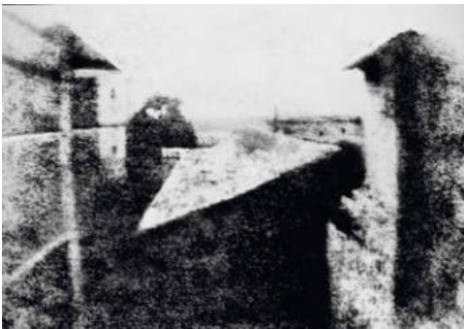


Bild: Joseph Nicéphore Niépce

Er nennt sein Verfahren Heliografie (Sonnenschrift), abgeleitet von den griechischen Wörtern *hélios* (Sonne) und *graphein* (zeichnen). Für den Prozess nutzt er lichtempfindlichen Asphalt auf poliertem Metall, der durch Sonnenlicht gehärtet und mit Lösungsmittel ausgewaschen wird. Die Belichtungszeiten sind jedoch enorm und alles, was sich bewegt, verschwindet.

Niépce findet in Louis Daguerre (1787–1851), einem Pariser Theaternaler, einen Partner mit Gespür für Spektakel und Geschäftssinn. Gemeinsam wollen sie das Verfahren zur Marktreife bringen. Doch Niépce stirbt bereits 1833, ohne sein Ziel erreicht zu haben. Daguerre arbeitet allein weiter und entwickelt ein grundlegend neues Verfahren, das seinen eigenen Namen tragen wird: die Daguerreotypie.

Joseph Nicéphore Niépces Heliografie *Blick aus dem Fenster von Le Gras* gilt als älteste erhaltene Fotografie der Welt. Sie entstand 1826 oder 1827 nach stundenlanger Belichtung und wird heute im Harry Ransom Center der University of Texas aufbewahrt.

Bicentenaire de la Photographie 2026–2027

Joseph Nicéphore Niépces Aufnahme wird meist auf 1826 oder 1827 datiert. Das genaue Datum ist unbekannt. Anlässlich dieses runden Geburtstags hat die französische Kulturministerin Rachida Dati (Vorgängerin von Catherine Pégard) für den Zeitraum vom 1. September 2026 bis 30. September 2027 ein Festjahr mit zahlreichen Veranstaltungen ausgerufen, die *Bicentenaire de la Photographie 2026–2027*. Das war auch für uns Anlass genug, die zweihundertjährige Geschichte der Fotografie noch einmal Revue passieren zu lassen.

bicentenairephotographie.culture.gouv.fr

Die Fotografie wird praktikabel (1839–1860)

Der eigentliche Durchbruch folgt am 19. August 1839, als der Physiker François Arago (1786–1853) Daguerres Verfahren vor der Französischen Akademie der Wissenschaften in Paris präsentiert. Die Daguerreotypie nutzt für ihre Verfahren versilberte Kupferplatten, die mit Joddampf lichtempfindlich gemacht werden. Quecksilberdampf entwickelt nach der Belichtung das Bild. Das Ergebnis besticht durch eine fast unwirkliche Detailschärfe – jeder Stock, jedes Blatt und jeder Faden werden sichtbar.

Die Akademie der Wissenschaften erkennt das Potenzial der ihr vorgestellten Erfindung. Frankreich kauft Daguerres Patent. Das Verfahren wurde der Welt weitgehend frei zur

Louis Daguerres frühe Aufnahme des Boulevard du Temple in Paris zeigt eindrucksvoll die Grenzen der langen Belichtungszeiten: Hier verschwand der Verkehr vollständig. Nur ein einzelner Passant, dem gerade die Schuhe geputzt wurden, blieb sichtbar.



Bild: Louis Daguerre

Verfügung gestellt. Innerhalb weniger Monate verbreitete sich die Daguerreotypie in Europa und Nordamerika. Allerdings bleibt jede Aufnahme ein Unikat.

Das Objektiv der ersten kommerziellen Daguerreotypie-Kamera von Alphonse Giroux war ein von Chevalier gefertigter, umgedrehter Achromat mit rund 40 Zentimetern Brennweite und einer maximalen Blendenöffnung von etwa $f/16$. Es war langsam, aber für die damalige Chemie ausreichend.

Fast zur gleichen Zeit entwickelte der Engländer William Henry Fox Talbot (1800–1877)

seine 1841 patentierte Kalotypie, die ein Papiernegativ erzeugt. Daraus ließen sich beliebig viele Positive herstellen. Dieses Negativ-Positiv-Prinzip bildete die Grundlage der gesamten analogen Fotografie bis ins späte 20. Jahrhundert. Während Daguerres Verfahren brillante Einzelstücke liefert, ermöglichte Talbots Methode die Vervielfältigung.

Verbesserte Chemikalien erlaubten kürzere Belichtungszeiten, diese wiederum Porträts. Wohlhabende Bürger ließen sich fotografieren, anstatt Gemälde in Auftrag zu geben. Zwar mussten sie während der Aufnahme noch

minutenlang reglos verharren – dabei halfen Kopfstützen und Klemmen aus Holz –, doch der Aufwand blieb weit geringer als bei einem Gemälde. In vielen Städten eröffneten allmählich Fotostudios mit großen Glasdächern, denn eine künstliche Beleuchtung stand noch nicht zur Verfügung. So entwickelte sich ein neuer Berufsstand: Der Fotograf.

Immer mehr Menschen konnten sich nun ein realistisches Bild von sich selbst leisten. Fotografien wurden gesammelt, verschenkt und in Alben geklebt. Der Umgang mit Erinnerungen veränderte sich grundlegend.

Die Welt wird sichtbar (1851–1888)

Mit dem von dem Engländer Frederick Scott Archer (1813–1857) im Jahr 1851 vorgestellten Nassplattenverfahren gewinnt die Fotografie weiter an Geschwindigkeit und Schärfe. Denn Glasplatten liefern deutlich bessere Ergebnisse als Papiernegative, doch die Technik verlangt enormen Aufwand: Die Platten müssen unmittelbar vor der Aufnahme beschichtet, dann belichtet und anschließend entwickelt werden, sodass Fotografen komplette Dunkelkammern in Pferdewagen mit sich transportieren mussten.

Dieser Aufwand zeigt sich besonders eindrucksvoll in der Kriegsfotografie: Roger Fenton (1819–1869) reiste in den 1850er-Jahren mit seinem Wagen, seinen Glasplatten und den notwendigen Chemikalien an die Front des Krimkriegs. Seine Bilder gehören zu den ersten systematischen Kriegsdokumentationen der Weltgeschichte. Sie zeigen Lager, Landschaften und die Folgen der Kämpfe, jedoch kaum Kampfhandlungen selbst, da die Belichtungszeiten dafür zu lang waren. Bereits wenige Jahre später fotografierten Mathew Brady (1822–1896) und sein Team den von 1861 bis 1865 tobenden Amerikanischen Bürgerkrieg. Millionen Menschen sahen erstmals die Realität eines Krieges nicht als Zeichnung, sondern

als scheinbar objektives Abbild. Die öffentliche Wahrnehmung veränderte sich nachhaltig.

Auch die Wissenschaft entdeckte allmählich die Fotografie für sich. Archäologen hielten Ausgrabungen fest, Astronomen fotografierten den Mond oder Sonnenfinsternisse. Naturforscher begannen, Bildarchive zu erstellen. Fotografien sind weitaus präziser als Skizzen, Zeichnungen oder Gemälde. Währenddessen brachten unzählige Reisefotografen Bilder aus fernen Ecken der Welt, wie Ägypten, Indien oder Südamerika, mit nach Europa. Für viele Menschen waren diese Aufnahmen der erste realistische Einblick in ferne Länder. So entwickelt sich die Fotografie im 19. Jahrhundert allmählich zum Gedächtnis der Menschheit.

Roger Fentons Aufnahmen aus dem Krimkrieg (1853 bis 1856), wie hier das Bild *Valley of the Shadow of Death* von 1855, gehören zu den frühesten systematischen Kriegsfotografien. Durch die langen Belichtungszeiten fotografierte er nur die Folgen der Kämpfe, nicht diese selbst.



Bild: Roger Fenton

Mobile Dunkelkammer auf Rädern: Für das Nassplattenverfahren mussten Fotografen Glasplatten und Chemikalien direkt am Aufnahmeort vorbeireiten und auch entwickeln.



Der kanadische Fotograf William Notman porträtierte seinen Vater. Kollodium Nassplatte, 1859/60

Bild: Archives photographiques Notman

Die Kamera wird mobil (1871–1925)

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wandelte sich die Fotografie erneut grundlegend: Aus einer aufwendigen Spezialtechnik wurde schrittweise ein Medium für jedermann. Den Anfang machte im Jahr 1871 der englische Arzt und Amateurfotograf Richard Leach Maddox (1816–1902) mit der Gelatine-Trockenplatte. Im Gegensatz zur Nassplatte musste diese nicht unmittelbar vor der Aufnahme präpariert werden. Fotografen konnten sie industriell herstellen lassen, lagern und später verwenden. Dadurch verkürzten sich die Belichtungszeiten erneut und die Kameras wurden deutlich handlicher.

Den entscheidenden Schritt vollzog jedoch der amerikanische Erfinder und Unternehmer George Eastman (1854–1932). Er erkannte, dass Fotografie sich nur dann für den Massenmarkt eignen würde, wenn sie radikal einfach wäre. Sein Unternehmen Kodak ersetzte die schweren Glasplatten durch flexiblen Rollfilm und bringt 1888 die Kodak No. 1 auf den Markt – eine Kamera, die bereits mit Film geladen ist. Das Konzept ist ebenso einfach wie revolutionär: Der Käufer fotografiert, bis der Film voll ist, und schickt die gesamte Kamera an Kodak zurück. Dort werden die Bilder entwickelt, ein neuer Film eingelegt und die Kamera samt Abzügen an den Kunden zurückgeschickt. Der Werbeslogan „You press the button, we do the rest“ wird welt-

Eine Kamera für Glasplatten: Mit der Entwicklung der Trockenplatten mussten Fotografen keine ganze Dunkelkammer mehr mitschleppen.



Bild: Marcin Kubiak, stock.adobe.com

Eine Amateurfotografie um 1900: Die Fotografie wird Freizeitvergnügen: Dank Rollfilm und handlicheren Kameras hielten immer mehr Menschen Ausflüge, Reisen und Familienmomente fest.

berühmt. Noch einfacher wurde es 1900 mit der Kodak Brownie. Die kleine Boxkamera verkaufte der Hersteller für einen US-Dollar, ein Film kostete 15 Cent pro Rolle.

Ohne die technischen Hürden wurde Fotografieren erstmals zur



Bild: anonym

Mit der Kodak No. 1 und flexiblem Rollfilm machte George Eastman die Fotografie ab 1888 für ein breites Publikum einfacher und alltagstauglicher. Die Kameras wurden immer handlicher, hier die Kodak Brownie.



Bild: Martin Bergsma, stock.adobe.com

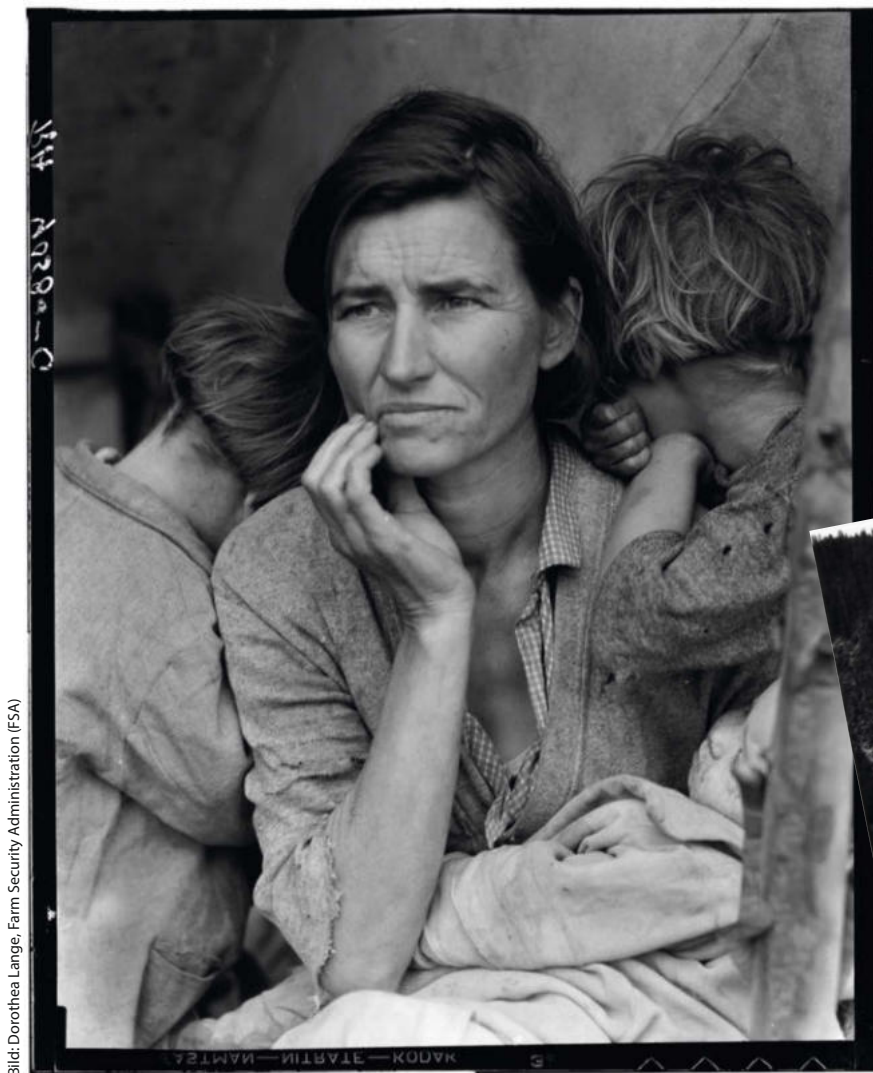


Bild: Dorothea Lange, Farm Security Administration (FSA)

Planfilm ermöglichte es Dokumentarfotografen wie Dorothea Lange, viele Bilder in kurzer Zeit aufzunehmen ohne das große Gepäck, was Glasplatten bis dahin benötigten. So entstand unter anderem ihr berühmtestes Bild *Migrant Mother*, an dem sie, da sie es im Dienst für eine US-Behörde aufnahm, nie selbst die Rechte hielt.

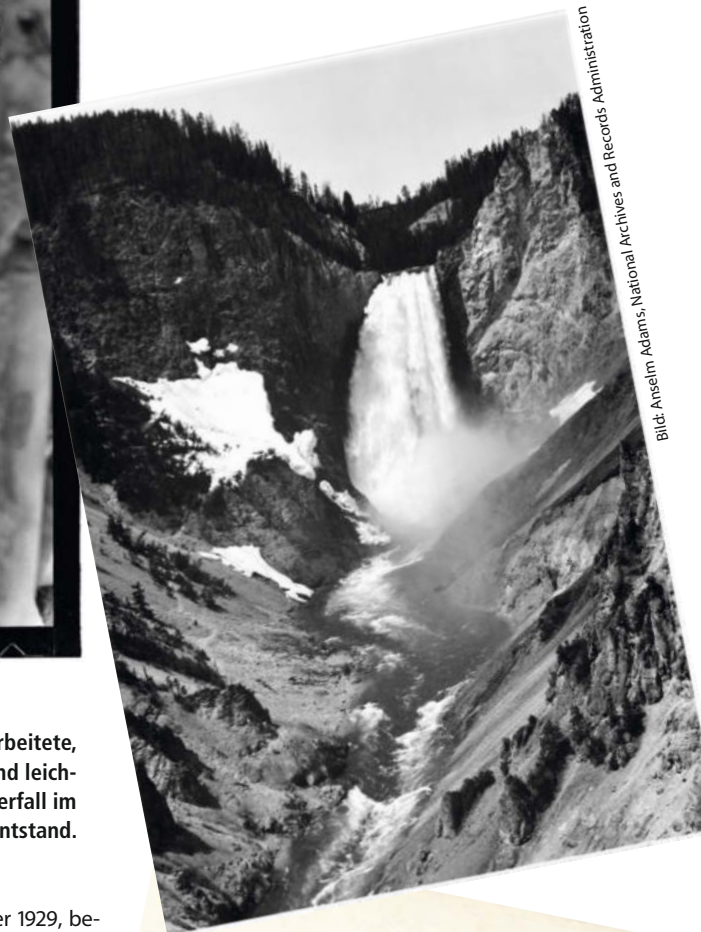


Bild: Ansel Adams, National Archives and Records Administration

Nachdem auch er anfangs mit Glasplatten arbeitete, wechselte Ansel Adams später zum flexibleren und leichteren Planfilm, auf dem auch das Foto vom Wasserfall im Yellowstone Nationalpark in den USA entstand.

Freizeitbeschäftigung: Familien hielten Urlaube fest, dokumentierten Feiern und fotografierten ihre Kinder. Erinnerungen entstanden nicht nur zu besonderen Anlässen, sondern wurden Teil des Alltags. Gleichzeitig etabliert Kodak ein Geschäftsmodell, das die Branche über Jahrzehnte prägt: Die Kamera wird günstig verkauft, das Geld verdient das Unternehmen mit Filmen und deren Entwicklung. Dieses Prinzip begleitet die analoge Fotografie bis weit ins 21. Jahrhundert.

Der Film vereinfachte auch die Dokumentarfotografie. Aufnahmen waren schneller und in größerer Menge möglich. Nach dem „Schwar-

zen Donnerstag“, dem 24. Oktober 1929, begann etwa Dorothea Lange, verarmte Arbeiter und Migranten unter anderem im Auftrag der US-Agrarbehörde (Farm Security Administration, F.S.A.) zu fotografieren. Zu ihren bekanntesten Arbeiten gehört das Bild *Migrant Mother*, das sie mit einer Großformat-Spiegelreflexkamera fotografierte. Auch der bekannte Landschaftsfotograf Ansel Adams nutzte den Planfilm, etwa für seine Arbeiten über die Nationalparks der USA im Auftrag der US-Regierung. So waren auch zu Fuß viele Aufnahmen möglich.

Mit Filmkameras wurde Fotografie zum Massenmedium:
Sie ermöglichte es, auch das Arbeitsleben weniger begüterter Menschen dokumentarisch festzuhalten.



Bild: Kuco, stock.adobe.com



Kleinbildkameras machten die Fotografie mobil. Straßenszenen wie dieses berühmte Foto von Oskar Barnack aus der Wetzlarer Altstadt von 1914, das mit der „Ur-Leica“ aufgenommen wurde, konnten nun ohne schweres Stativ und mit deutlich größerer Spontanität entstehen.

Bild: Oskar Barnack, Leica

Kleinbild verändert alles (1925–1939)

In den 1920er-Jahren begann die nächste fototechnische Revolution. Dieses Mal betraf sie jedoch nicht den Film, sondern die Kamera selbst. Der deutsche Feinmechaniker und Konstrukteur Oskar Barnack (1879–1936) arbeitete in der Firma Leitz in Wetzlar an einer kühnen Idee: Anstatt der damals üblichen großen Rollfilme nutzte er den 35-Millimeter-Kinofilm, führte diesen quer durch die Kamera und verdoppelte so die Bildfläche gegenüber dem Kinoformat. Die 1925 erschienene Leica I produzierte Leitz in Serie. Das Filmformat von 36 × 24 Millimetern begleitete die Fotografie als internationaler Standard fast ein Jahrhundert lang. Dass die Leica I in eine Jackentasche passte und gleichzeitig Bilder lieferte, die sich problemlos vergrößern ließen, veränderte die Arbeitsweise vieler Fotografen grundlegend.

Die Leica I von 1925 etablierte das Kleinbildformat 24 × 36 Millimeter. Ihre kompakte Bauweise eröffnete Fotografen neue Freiheiten für unkomplizierte und unauffällige Aufnahmen.

Großformatige Kameras und schwere Stativ wurden unnötig. Fotografen konnten sich frei bewegen.

Der französische Fotograf Henri Cartier-Bresson (1908–2004) steht wie kaum ein anderer für die nun mögliche Streetfotografie, den „entscheidenden Moment“ – jenen Bruchteil einer Sekunde, in dem Bildaufbau, Bewegung und Ausdruck perfekt zusammenfallen.

Dies wurde nur durch die kleine Leica möglich, denn sie erlaubte eine unauffällige Körperhaltung und das „Fotografieren aus der Hüfte“. Bilder wirken nah, lebendig und persönlich. Magazine und Zeitungen setzen daher verstärkt auf fotografische Geschichten. Illustrierte wie *Life* in den USA oder die *Berliner Illustrierte Zeitung* in Deutschland erhoben den Fotojournalismus zum Leitmedium ihrer Epoche.



Bild: Leica

Farbe erobert die Fotografie (1907–1970)

Die Fotografie blieb jahrzehntlang schwarz-weiß. Der Grund dafür ist einfach: Farbfotografie war technisch aufwendig. Die ersten Verfahren dazu entstanden bereits Anfang des 20. Jahrhunderts. So brachten die Brüder Lumière 1907 das Autochromverfahren auf den Markt, bei dem winzige, eingefärbte Kartoffelstärkekörnchen als Farbfilter dienten. Die Ergebnisse beeindruckten zwar mit weichen, fast malerischen Farbtönen, eigneten sich aber kaum für den Alltag. Erst 1935 stellte Kodak den legendären Kodachrome-Film vor, kurz darauf folgte Agfa mit dem Agfacolor-Film. Das war der Durchbruch. Beide Filme ermöglichten eine deutlich einfachere, brillante Farbfotografie, sodass auch Magazine und Werbeagenturen die neue Ausdruckskraft für sich entdeckten. Farbige Anzeigen wirken emotionaler, Reiseprospekte gaben wirklichkeitsnahe Eindrücke ferner Orte wieder.

Dennoch bleiben Schwarz-Weiß-Filme für viele Fotografen die erste Wahl, da sie günstiger sind, einfacher zu entwickeln und einen größeren Belichtungsspielraum bieten. Erst in den 1960er- und 1970er-Jahren entwickelt sich die Farbfotografie zum Standard für Urlaubsfotos, Werbung und Zeitschriften. Eine neue Generation von Fotografen wie der US-Amerikaner William Eggleston (*1939) nutzt das Medium. Eggleston gilt nicht nur als Vater der künstlerischen Farbfotografie, sondern ist auch stilprägend für die moderne Foto-



Bild: Louis Lumière

Das Autochromverfahren der Brüder Lumière brachte ab 1907 Farbe in die Fotografie. Die Aufnahmen wirken durch ihre feine Körnung oft eher malerisch als technisch, wie dieses Foto von Suzanne, der Tochter von Louis Lumière, 1910.

Menschheitsgeschichte in Farbe: 1968 startete die Apollo-8-Mission vom Kennedy Space Center in Florida zur ersten bemannten Mondumrundung.

grafie. Seine künstlerische Arbeit wendet sich dem Gewöhnlichen zu, wirkt oft irritierend, schnappschussartig und spielt mit intensiven Farben.



Bild: NASA

Farbfotografien boten echte Eindrücke in ferne Kulturen, wie hier von Sphinx und Cheopspyramide. Das Bild von 1914 nahm der französische Bankier Albert Kahn auf. Er schuf zwischen 1908 und 1930 das damals größte ethnologische Foto- und Filmprojekt.



Bild: National Archives and Records Administration

Fotografien verändern die Öffentlichkeit (1945–1990)

Die ersten Kleinbildkameras machten die Fotografie flexibler und Arbeiten, wie die des Magnum-Mitbegründers und Kriegsfotografen Robert Capa überhaupt möglich. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden die Geräte zuverlässiger, einfacher zu bedienen und für immer mehr Menschen erschwinglich. Lange Zeit hatten deutsche Unternehmen wie Leica und Zeiss die Entwicklung und den Markt bestimmt, nun trieben japanische Hersteller die Technologie voran. Unternehmen wie Nikon, Canon, Pentax, Olympus, Minolta und Fujifilm verbanden hohe Qualität mit industrieller Fertigung und vergleichsweise günstigen Preisen. Nach und nach verdrängten sie viele europäische Wettbewerber.

Die neu entwickelte einäugige Spiegelreflexkamera (SLR) brachte ein Novum mit: Der Fotograf konnte durch ein und dasselbe Objektiv blicken und belichten. Möglich wurde dies durch einen beweglichen Spiegel, der im Moment der Aufnahme hochklappt und den Weg zum Film freigibt. Ein Dachkant-Pentaprisma erlaubte schließlich den aufrechten, seitenrichtigen Blick durch den Sucher, eingeführt etwa in der ostdeutschen Contax S 1949.

Mit der Nikon F erschien 1959 ein Meilenstein der Kameratechnik. Nikon entwickelte erstmals ein komplettes System aus Wechselobjektiven, Suchern, Motorantrieben und Zubehör. Das Herzstück war das neue F-Bajonett für einen schnellen Objektivwechsel, das in Varianten über sechs Jahrzehnte kompatibel blieb. Bis heute passen die Nikon-F-Objektive per Adapter an Kameras mit Z-Bajonett.

Vor allem in der Reportage- und Sportfotografie setzte sich die Nikon F durch. Dank ihrer robusten Konstruktion hielt sie selbst unter schwierigsten Bedingungen stand. Mit diesem System entstanden viele ikonische Bilder der 1960er- und 1970er-Jahre. Ein Fotojournalist des Life-Magazins, David Douglas Duncan, trug unter anderem zur Verbreitung des Nikon F-Systems bei. Er kaufte während des Korea-Kriegs einige Nikkor-Objektive. Seine Aufnahmen des Korea-Kriegs und von Pablo Picasso wurden weltberühmt. Duncan erhielt von Nikon als Dank für die Verbreitung der Marke die 200.000ste Nikon F geschenkt. Duncan war auch der Bekannte, dem Picasso seinen Dackel „Lump“ verdankte, der heute als bedeu-

Die Nikon F von 1959 wurde zum Inbegriff der professionellen Spiegelreflexkamera. Ihr robustes System mit Wechselobjektiven prägte Reportage-, Sport- und Pressefotografie über Jahrzehnte.



Bild: Giovanni Seabra, stock.adobe.com



Bild: National Archives/ Department of Defense

Robust, präzise, legendär: Spiegelreflexkameras bewährten sich als Werkzeug unter härtesten Bedingungen – wie hier während des Vietnamkrieges der USA in den 1960er- und 1970er-Jahren.

tendstes Tiermodell der Kunstgeschichte gilt.

Eine der wichtigsten Erfindungen in derameratechnik in diesem Zeitraum ist die TTL-Belichtungsmessung (Through The Lens), also die Messung durch das Objektiv. Mit Kameras wie der Pentax Spotmatic oder der Topcon RE Super war das ab den 1960ern möglich und ebnete den Weg für die spätere Vollautomatik der Canon AE-1.

Diese erschien im Jahr 1976 und gilt als Meilenstein für ambitionierte Amateure, denn die Kamera gehört zu den ersten Spiegelreflexkameras mit eingebautem Mikrocomputer und nutzt das Canon-FD-Bajonett für Wechselobjektive. Die Elektronik übernahm dabei zahlreiche Aufgaben und erleichterte die Bedienung erheblich. Inoffizielle Schätzungen auf Basis der Seriennummern gehen von rund 5,7 Millionen produzierten Exemplaren zwischen 1976 und 1984 aus.

1985 erschütterte Minolta mit der Maxxum 7000 (in Europa als 7000 AF bekannt) den Markt. Sie war die erste Spiegelreflexkamera mit einem vollständig in das Gehäuse integrierten Autofokus-System. Zwar hatten Nikon mit der F3AF (1983) und andere Hersteller zuvor bereits Autofokus-Lösungen gezeigt, doch diese setzten auf spezielle, klobige AF-Objektive.

Sofortbildfotografie

Im Jahr 1948 revolutioniert Edwin Land mit der Polaroidkamera einen ganz anderen Aspekt: das Warten auf das fertige Bild. Bei der Sofortbildfotografie entwickelt sich das Foto direkt nach der Aufnahme, sodass der Fotograf bereits nach wenigen Minuten einen fertigen Abzug in den Händen hält. Polaroid wurde zum fotografischen sowie kulturellen Phänomen und ist bis heute ein Synonym für spontane, unkomplizierte Fotografie.

Doch die Sofortbildfotografie half Fotografen auch im Studio, um etwa einem Modell die gewünschte Pose vor der eigentlichen Aufnahme zu zeigen oder die korrekte Belichtung zu testen.



Bild: Hendrik Vahter

Der bekannte Polaroid-Integralfilm mit dem weißen Rahmen existiert seit 1972 und machte für viele spontane Aufnahmen möglich.

Der Autofokus der Minolta wurde von Mikroprozessoren gesteuert. Objektiv und Kamera kommunizierten über das neue A-Bajonett. Der Rest der Fotoindustrie war geschockt.

Doch innerhalb weniger Jahre gehörte der Autofokus zur Standardausstattung der meisten Kameras und Spiegelreflexmodelle galten als Symbol der ambitionierten Amateurfotografie.

Dateien statt Negativen (1975–2020)

Fast 150 Jahre lang basierte die Fotografie auf demselben Prinzip: Licht trifft auf einen chemisch beschichteten Film und verändert diesen dauerhaft. Doch im Jahr 1975 baut der Kodak-Ingenieur Steven Sasson (* 1950) die erste funktionsfähige Digitalkamera. Das rund 3,6 Kilogramm schwere Gerät speicherte Schwarz-Weiß-Bilder mit einer Auflösung von 100 × 100 Pixeln (0,01 Megapixel) auf einer Magnetkassette. Die eigentliche Bildaufnahme dauerte nur 50 Millisekunden, das Speichern 23 Sekunden. Trotzdem markiert dieses Experiment einen historischen Wendepunkt, denn zum ersten Mal entstand ein Foto vollständig ohne Film – die Digitalfotografie war geboren.

Möglich wurde dies durch den CCD-Sensor (Charge-Coupled Device) – ein Halbleiterchip, der Licht in elektrische Signale umwandelt, welche von einem Prozessor zu einem digitalen Bild verarbeitet werden. Der Vorteil liegt auf der Hand: Digitale Bilder ließen sich sofort betrachten, beliebig kopieren und ohne Qualitätsverlust speichern. Dass es Jahre dauerte, bis sich diese Technik durchsetzen konnte, lag an teuren Sensoren mit geringer Auflösung und kostenintensiven Speichermedien

mit geringem Fassungsvermögen. Erst 1981 zeigte Sony mit der Mavica ein elektronisches Kamerakzept, das die Richtung vorzeichnete. 1991 folgte die Kodak DCS – die erste kommerziell erhältliche digitale Spiegelreflexkamera. Sie bestand aus einem Nikon-F3-Gehäuse mit einem aufgesetzten digitalen Rückteil, das einen 1,3-Megapixel-CCD-Sensor (1024 × 1280 Pixel) trug. Die Bilder wanderten per Kabel in eine externe Speichereinheit (DSU) mit 200-MB-Festplatte, die am Gürtel oder über der Schulter getragen wurde. Das Gesamtsystem wog rund 7 Kilogramm und kostete zwischen 20.000 und 25.000 US-Dollar. Kodak verkaufte 987 Exemplare – vor allem an Fotojournalisten, die ihre Bilder unmittelbar an Redaktionen übertragen wollten.

Der Wechsel von CCD- zu CMOS-Sensoren war ein riesiger technischer Sprung. Zwar lieferten erstere fantastische Farben bei niedrigem ISO-Wert, waren aber langsam und stromhungrig. Der „Complementary metal-oxide-semiconductor sensor“ (CMOS) ging aus der Fertigung anderer Halbleiter hervor. Er war billiger herzustellen, schneller auszu-



Bild: Russell Kirsch, NIST Digital Archives

Das erste digitale Foto scannte Russell Kirsch 1957 am US-Normungsinstitut NBS ein, ein Babybild seines Sohnes Walden mit gerade einmal 176 × 176 Pixeln – ein wichtiger Impuls für Steven Sassons Arbeit an der ersten Digitalkamera.

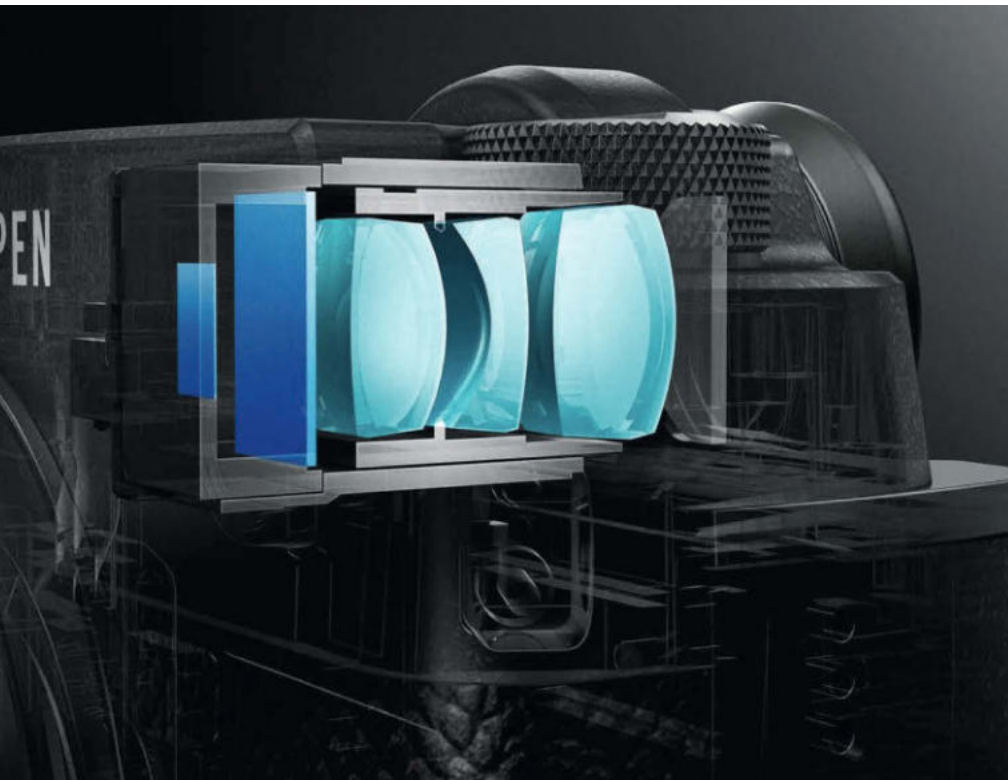


Bild: Olympus

Elektronischer Sucher: Ein Display als Sucher zeigt Spiegellos-Fotografen nun das Live-View-Bild direkt vom Sensor.

lesen und auch im Dauerbetrieb sparsamer. Digitale Kameras konnten so auf kleine, im Gehäuse integrierte Akkus setzen und den gewohnten Formfaktor der analogen Vorgänger übernehmen.

Durchbruch der Digitalen

Den eigentlichen Durchbruch schafften dann Nikon und Canon Ende der 1990er-Jahre. 1999 erschien die Nikon D1, die professionelle Bildqualität zu einem deutlich niedrigeren Preis als bisherige Profi-Digitalkameras bot. 2005 baute Canon das digitale Vollformat mit der EOS 5D erstmals in ein Standardgehäuse statt in ein schweres Profighäuse ein. Es handelt sich um einen CMOS-Sensor im klassischen Kleinbildformat 36×24 Millimeter mit 12,8 Millionen effektiven Pixeln. Mit einem Einführungspreis von 3300 US-Dollar kostete sie weniger als die Hälfte der einzigen Vollformat-Konkurrenz, der Canon 1Ds Mark II. Innerhalb weniger Jahre veränderte sich der Markt grundlegend: Speicherkarten ersetzen Filmrollen, Displays den Blick aufs Negativ und die Bildbearbeitung am Computer die Dunkelkammer.

Zwei neue Kameraklassen eroberten den breiten Markt: digitale Kompaktkameras mit fest verbautem Zoomobjektiv in klein und groß.

Handliche Alltagsgeräte, etwa die Canon Ixus mit einem kleinen digitalen Display anstelle eines Suchers, fixer ISO 100 und Speicherkarte (CF), lagen immer griffbereit in Autotüren oder Handtaschen. Daneben erfreuten sich Bridgekameras aufgrund ihrer Telebrennweiten großer Beliebtheit. Panasonic Lumix DMC-FZ-Serie oder Sony Cybershots schlossen die Lücke zwischen den professionellen Spiegelreflexkameras und den kleinen Kompakten. Der Boom hielt jedoch nur wenige Jahre an, dann wurden sie von Smartphone-Kameras wieder verdrängt.

Infolge der Digitalfotografie verschwanden auch traditionsreiche Filmkameras und -firmen vom Markt. Dazu gehörten Großlabore, die sich auf die Entwicklung von Filmen und deren Ausbelichtungen spezialisiert hatten. Agfa meldet 2005 Insolvenz an, Polaroid 2008. Kodak, einst Synonym der Fotografie, schließt sich ihnen 2012 an – jenes Unternehmen, das einen frühen digitalen Kameraprototypen zwar selbst entwickelt, den eigenen Wandel aber verschlafen hat.

Andere Firmen nutzten die Gelegenheit: Cewe beispielsweise, schafft den Umstieg vom europaweit etablierten analogen Großlabor in die Welt der gedruckten Digitalfotos erfolgreich.

Kameras werden (den) Spiegellos

Der Übergang von der DSLR zur spiegellosen Systemkamera ist die zentrale technische Entwicklung der letzten zehn Jahre. Die Hersteller verzichten auf den Klappspiegel der klassischen SLR. Stattdessen fällt das Licht dauerhaft auf den Bildsensor. Das erlaubt kürzere Auslagemaße, kompaktere Gehäuse und eine Vorschau von Belichtung und Weißabgleich direkt im nun elektronischen Sucher, der für viele Diskussionen unter Fotografen sorgt.

Erste spiegellose Wechselobjektivkameras erschienen ab 2008 mit kleinen Sensoren – etwa die Panasonic Lumix G1 im Micro-Four-Thirds-Format. Den entscheidenden Sprung ins spiegellose Vollformat mit Wechselobjektiven wagte Sony im Oktober 2013 mit der Alpha 7 und der Alpha 7R. Beide nutzten den bereits 2010 mit den NEX-Kameras eingeführten E-Mount.

Fünf Jahre dauerte es, bis die beiden größten DSLR-Hersteller nachzogen: Im Herbst 2018 stellte Canon das RF- und Nikon das Z-Bajonett vor. Beide Systeme bieten gegenüber ihren DSLR-Vorgängern ein deutlich kürzeres Auslagemaß und einen größeren Durchlass, was den Optikdesignern mehr Spielraum für lichtstarke und kompakte Objektive gibt. Adapter ermöglichen es, vorhandene EF- beziehungsweise F-Objektive weiter zu nutzen. Zeitnah verlagerte sich die Entwicklung fast vollständig auf spiegellose Systeme. Das Objektivangebot für die neuen Bajonette wuchs.

Ende 2023 erschien die spiegellose Sony Alpha 9 III mit einem Global Shutter. Dieser belichtet alle Pixel des Sensors absolut zeitgleich. Sollte sich diese Technik mit einigen derzeit noch nötigen Verbesserungen durchsetzen, gehören vielleicht auch der mechanische Verschluss sowie Verzerrungen bei schnellen Bewegungen (Rolling-Shutter-Effekt) endgültig der Vergangenheit an.

Von Smartphone bis KI (2007–2026)

Die ersten Foto-Handys waren zugegebenermaßen nicht gerade bildstark. 1999 legten erst Toshiba das Camesse und wenige Monate später Sharp das J-SH104 vor. Beide Modelle verfügten über gerade einmal 0,11 Megapixel auf dem Bildsensor. Wirklich brauchbar war diese Technik nicht. Am 9. Januar 2007 betrat Steve Jobs die Bühne der Macworld-Konferenz in San Francisco und stellte das erste iPhone vor. Die eingebaute Kamera bot aus heutiger Sicht bescheidene Technik: zwei Megapixel und eine einfache Ausstattung. Doch ein Smartphone, das die mobile Fotografie grundlegend verändern sollte, war geboren.

Neue Plattformen für Bilder wie Facebook, Flickr und später auch Instagram formten die Foto- und Bildkultur neu. Fotografien dienten nicht nur der Erinnerung, sondern wurden zum Kommunikationsmittel für Millionen von Menschen, die Aufnahmen ihrer Familie, von Reisen oder Mahlzeiten sekundenschnell mit einem globalen Publikum teilten. Die Folgen sind gewaltig: Heute entstehen an einem einzigen Tag mehr Fotos als im gesamten 19. Jahrhundert. Fotografie ist allgegenwärtig.

Die Bildqualität moderner Smartphones verbessert sich nicht allein durch größere Sensoren oder bessere Objektive. Stattdessen arbeiten die Geräte nach dem Prinzip der Com-

putational Photography: Innerhalb eines Sekundenbruchteils entstehen mehrere Aufnahmen, die das Smartphone automatisch zu einem einzigen Bild verrechnet. Dabei werden Belichtung, Schärfe, Farben und Kontraste bereits während der Aufnahme optimiert. Funktionen wie Nachtmodus, HDR, Porträtunschärfe oder automatische Panoramen wären ohne diese rechenintensive Bildverarbeitung nicht möglich (siehe auch Leitzphone vs. Panasonic L10, ab Seite 31).

Computergestützte und KI-generierte Fotografie

Lange Zeit war die Geschichte der Fotografie von der Entwicklung besserer Optiken, Filme und Sensoren geprägt. Heute verlagern sich die Innovationen jedoch zunehmend in die Software. HDR kombiniert mehrere unterschiedlich belichtete Aufnahmen zu einem Bild mit erweitertem Dynamikumfang. Die KI-gestützte Rauschreduzierung

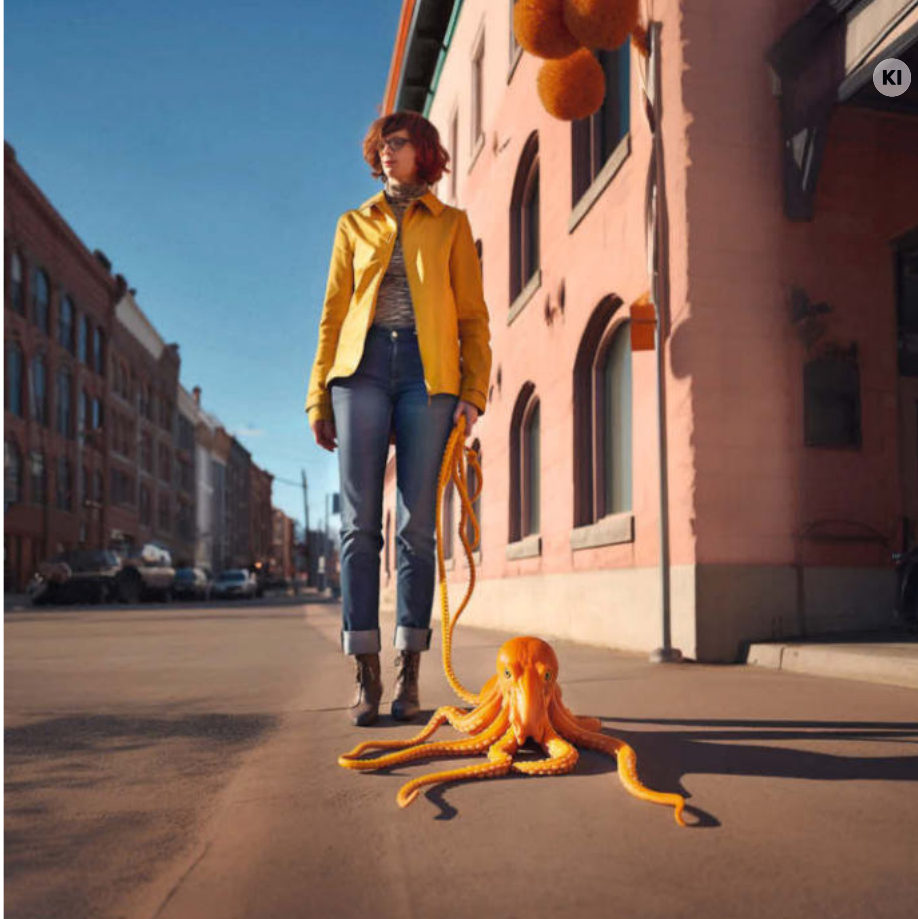
Die fotografische Leistungsfähigkeit moderner Smartphones ist enorm: Sie reicht von feinsten Blattstrukturen und detailgetreuen Lichtreflexionen bis hin zu Vollmondaufnahmen im Nachtmodus.



Das 2007 vorgestellte erste iPhone machte die Kamera zum ständigen Begleiter. Seine zwei Megapixel waren bescheiden – entscheidend war, dass die Kamera immer dabei war.



Bilder: Christine Bruns/Hendrik Vathauer



Das KI-Cover-Bild der c't Fotografie 06/2023: Generative KI kann fotorealistisch wirkende Szenen erzeugen, obwohl kein Objektiv, Sensor oder realer Aufnahmezeitpunkt dahintersteht. Dadurch verändert sich die grundlegende Frage, was wir unter Fotografie verstehen.



analysiert Motivstrukturen und unterscheidet zwischen Details und Störungen. Spiegellose Systemkameras bieten Funktionen wie Fokus-Bracketing, doch dort handelt es sich im Gegensatz zur Automatik im Smartphone meist um optionale, modellabhängige Einzelfunktionen.

Der größte Umbruch geht jedoch über die klassische Fotografie hinaus. Seit 2022 erzeugen generative KI-Systeme aus Texteingaben vollständig neue Bilder, ohne dass Licht auf einen Sensor fällt. Diese Systeme greifen auf riesige Trainingsdatensätze zurück und generieren eigenständige Bildinhalte, die sich oft kaum von echten Fotografien unterscheiden

lassen. Die Grenzen zwischen Fotografie, Illustration und digitaler Bildgestaltung verschwimmen zunehmend (Siehe auch c't Fotografie Ausgabe 04/2026 KI-Bilder erkennen).

So gewann beispielsweise der deutsche Fotokünstler Boris Eldagsen schon 2023 mit einem KI-generierten Bild (*The Electrician*) den renommierten Sony World Photography Award in der Kategorie „Kreativ“ – und lehnte den Preis medienwirksam ab. Damit wollte er genau die Debatte anstoßen: Ist ein synthetisches Bild noch Fotografie?

Fotografen stehen durch die KI neue Werkzeuge zur Verfügung. Gleichzeitig wachsen

die Herausforderungen. Je weniger sich synthetische Bilder von echten Aufnahmen unterscheiden lassen, umso wichtiger wird deren Herkunft. Sogenannte Content Credentials – ein offener Standard der Coalition for Content Provenance and Authenticity (C2PA) – können dokumentieren, wann und wie ein Bild entstand, und wie es bearbeitet wurde. Sie sind ein wichtiger Baustein für mehr Transparenz. Die Frage der Authentizität wird zur zentralen Frage der modernen Fotografie. Es ist leicht, ein technisch perfektes Bild aufzunehmen. Entscheidend ist, ob die Betrachter seiner Entstehung vertrauen können.

Wohin geht die Reise?

Zweihundert Jahre nach Niépces Fensterbild steht die Fotografie somit erneut an einem Wendepunkt. Was macht ein Foto eigentlich aus? Reicht es, wenn ein Bild realistisch aussieht? Oder muss Licht auf einen Sensor gefallen sein, damit wir von Fotografie sprechen können?

Generative KI verschiebt diese Grenzen. Zwar ergeben sich faszinierende kreative Möglichkeiten, gleichzeitig muss transparent bleiben, woher ein Bild stammt, ganz besonders dort, wo Menschen Bildern vertrauen: in Journalismus, Wissenschaft und Dokumentation.

Damit ändert sich auch die Rolle des Fotografen. Wo man früher dieameratechnik beherrschen musste, übernehmen heute Autofokus, Belichtungsautomatik und intelligente Bildverarbeitung viele dieser Aufgaben. Dafür werden Bildidee, Gestaltung, Timing und die Fähigkeit, eine Geschichte zu erzählen, immer wichtiger.

Bild: Christine Bruns

Technik allein erzeugt kein bedeutendes Bild, doch Sensoren werden empfindlicher, Objektive leistungsfähiger und Algorithmen intelligenter. Vielleicht verschmelzen Aufnahme und Berechnung eines Tages vollständig.

Der Grund, warum Menschen fotografieren, wird sich jedoch kaum ändern: Sie möchten Erinnerungen bewahren. Geschichten erzählen. Schönheit entdecken. Einen flüchtigen Augenblick festhalten, bevor er vergeht. Und darin liegt die eigentliche Konstante der Fotografie – seit zweihundert Jahren. (vat) 

Zwischen echten Momenten, intelligenter Bildverarbeitung und generativer KI bewahren Fotografen Erinnerungen und erzählen Geschichten, wie hier, am Strand von Zingst.

IM FOKUS

NEUIGKEITEN AUS DER FOTOBRANCHE

Die Fotowelt wirkt derzeit ruhig, doch im Hintergrund entwickelt sich Neues, angetrieben durch die wirtschaftliche Situation, juristische Feinheiten oder die Forschung. Ganz vorn dabei: Sony.

CHRISTINE BRUNS

Hauptsächlich neue Optiken erreichten den Fotomarkt, Kameras sind derzeit rar gesät, manche Veröffentlichung wurde verschoben. Doch so ruhig, wie die Oberfläche wirkt, ist es nicht. Manche Entwicklungen könnten den Fotomarkt entscheidend verändern.

Sony will Tamron übernehmen

So hat die Sony Group Inc. dem Objektivhersteller Tamron ein Übernahmeangebot gemacht. Es ist nach Angabe von Tamron nicht bindend und wird derzeit von einem Ausschuss daraufhin geprüft, ob es den Unternehmenswert steigert.

Sony gehören bereits über 15 Prozent der Tamron-Aktien, damit ist die Gruppe derzeit der zweitgrößte Aktionär des Unternehmens. Sollte die Übernahme stattfinden, ergeben sich viele Fragen für Kunden, denn Tamron produziert nicht nur Objektive für Sonys E-Mount, sondern auch für Nikon Z, Canon RF, Fujifilm X und Micro-Four-Thirds. Bleiben die Optiken für diese Bajonette im Programm oder reduziert sich das Angebot für Fotografen noch stärker auf das der Kamerahersteller?

Wirkliche Sorgen müssen sich Tamron-Nutzer vermutlich nicht machen. Die kürzlich veröffentlichten Halbjahresergebnisse des Unternehmens wirken dafür zu wenig optimistisch. Die Umsatzziele der Imaging-Sparte wurden verfehlt; der Umsatz ging um knapp 30 Prozent gegenüber dem Vorjahreszeitraum zurück, wobei die Nettoverkäufe nur um rund acht Prozent einbrachen. Tamron begründet dies hauptsächlich mit geringeren Absatzmengen, stark steigenden Rohstoff- und Energiekosten sowie höheren For-

schungs-, Entwicklungs- und Personalkosten. Dazu kommt ein Einbruch des chinesischen Marktes für Einbauoptiken, etwa für Kompaktkameras von Drittanbietern. Bedingt durch ein schwaches Weihnachtsgeschäft 2025 sollen dort noch reichlich Restbestände in den Regalen auf Verwertung und Verkauf warten. Bestellungen aus Europa, den USA und Japan gleichen nach Angaben von Tamron jedoch den Großteil der Verluste in diesem Segment aus.

Kurzum: Tamron kann es sich als Unternehmen vermutlich gar nicht leisten, einen großen Teil seiner Kunden nicht mehr zu bedienen. Und: Das Angebot liegt zwar vor, derzeit ist jedoch nicht klar, ob Tamron akzeptiert, die Aktionäre verkaufen und was die Kartellämter dazu sagen.

Nikon verliert ein wichtiges Patent in Japan

„Nikon kauft RED“ war eine der aufregendsten Nachrichten der Fotoszene 2024. Der Kaufpreis des Filmkameraherstellers lag umgerechnet bei rund 71 Millionen Euro (aktueller Kurs). Den Anlass gab ein rechtlicher Streit der beiden Firmen vor Gericht, bei dem es um genau das Patent ging, wegen dessen Nikon gerade vor Gericht gegen Panasonic verlor: die Aufzeichnung komprimierter Raw-Videos. Dieses Patent hat eine lange, vorwiegend juristische Geschichte. RED, mit Sitz in Kalifornien, USA, hielt es fast 20 Jahre seit der Einführung der RED ONE 2007 und siegte zuverlässig vor jedem Patentgericht. Geschützt wird die verlustfreie Kompression von Raw-Videodaten, die einen maximalen Bearbeitungsspielraum bietet. Große Konzerne wie Sony und Apple

unterlagen im Rechtsstreit gegen RED, andere zahlten Lizenzgebühren.

Doch mit der Übernahme von RED trat Nikon als Patentinhaber ein und Klagen in Japan wurden möglich. Panasonic hatte das Verfahren mit der Begründung angestoßen, dass die Berechnungsgrundlagen für die Raw-Komprimierung bereits vor der Patentanmeldung durch RED anderweitig existierten. Japans Gericht für geistiges Eigentum (Intellectual Property High Court) bestätigte die Ungültigkeit dieses zentralen RED-Patents am 30. Juni 2026. Nikon legte Berufung ein, verlor diese jedoch ebenfalls. Erst Anfang August 2026 wurde das Ergebnis öffentlich. Die Entscheidung gilt zunächst nur für Japan, dennoch ist hier eine weitreichende Veränderung im Videomarkt zu erwarten.

Sonys FX5 der Cinema Line

Die ersten Anzeichen davon sind bereits in Form der Sony FX5 sichtbar. Vorgestellt am 22. Juli 2026 bringt die Vollformat-Cinema-Kamera etwas mit, was es in dieser Form nur in hochpreisigen Filmkameras, etwa der Sony Venice oder Burano, gab: eine interne, komprimierte 16-Bit-Raw-Aufzeichnung im 5400-Euro-Gehäuse. Laut Sony sollen dabei kleine Dateigrößen entstehen, die dennoch maximale Möglichkeiten für die Nachbearbeitung beinhalten. Besonderen Wert legt der Hersteller auch auf die Qualität der aufgezeichneten Farben, die natürlich und authentisch erscheinen sollen.

Die handliche Cine-Kamera bringt zwar nur 16,6 Megapixel mit, will aber die Bildqualität großer Kinokameras im kleinen Gehäuse



Bild: Sony

Die Sony FX5 soll Kinoqualität für etwas über 5000 Euro bieten.

liefern. Dafür soll der vollständig gestapelte Sensor einen Dynamikumfang von mehr als 15 Blendenstufen, drei Basis-ISO-Werten (ISO 800/4000/12.800) und KI-Autofokus mitbringen. Die FX5 zeichnet 5K bis 60 fps, 4K bis 120 fps und Full HD bis 240 fps auf. Neu für die FX-Serie sind Open Gate und die bereits erwähnte interne 16-Bit-X-OCN-Raw-Aufzeichnung. Zusätzlich können unterschiedliche Seitenverhältnisse bereits bei der Aufnahme eingestellt werden: 3:2, 16:9 oder 17:9.

Für die FX5 bietet Sony einen neigbaren OLED-Sucher, 5-Achsen-Bildstabilisierung, einen XLR-Handgriff mit 32-Bit-Float-Audio sowie ein Timecode-Adapterkabel an. Die Kamera unterstützt anamorphes Desqueeze, zwei USB-C-Ports und Fernsteuerung per Monitor-&Control-App. Sie bringt weitere Anschlüsse für Zubehör mit, etwa für den OLED-Sucher DVFE-L1, kabelgebundenes LAN, Kopfhörer und Mikrofon. Es gibt zwei duale Steckplätze für Speicherkarten: CFexpress Typ A oder SD.

Sony und TSMC planen neue Bildsensor-Fabrik

Dass die Speicherkrise auch den Kameramarkt erreicht, war zu erwarten (siehe auch Beitrag Bildprozessor ab Seite 54). Die Herausforderungen, nötige Sensoren, Prozessoren und Speicherelemente für weitere Entwicklungen zu beschaffen, steigen nicht nur quantitativ, sondern auch preislich. Möglicherweise gibt es hier ein Licht am Horizont.

Denn die Sony Group und der taiwanische Chiphersteller TSMC gaben bekannt, dass sie ein Gemeinschaftsunternehmen planen. Für umgerechnet rund 5,4 Millionen Euro soll in



Bild: Sony Semiconductor Solutions

Solche Sensoren produziert Sony für Kameras in Fahrzeugen, die unter anderem autonomes Fahren ermöglichen sollen.

Auch einen Blick wert

Die Artikel finden Sie unter: ct-foto.de/ywwz. Dafür benötigen Sie einen Zugang zu heise+.

Okularkameras im Test: Spezialkameras ersetzen Lichtmikroskop-Okulare und übertragen Bilder per USB auf den PC. Ein Modell passt auch an Ferngläser und funkt das Bild aufs Smartphone.

So erstellen Sie beeindruckende 360-Grad-Videos: 360-Grad-Kameras nehmen alles um sich herum als Foto oder Video auf. Mit unseren 16 Tipps zu Aufnahme und

Kumamoto, Japan, eine Fabrik entstehen, die Bildsensoren fertigt. Sony soll 60 Prozent und TSMC 40 Prozent der Anteile halten. Die Serienproduktion startet jedoch frühestens 2029. Die Zielgruppe sind hauptsächlich Smartphone-Hersteller sowie die Auto- und Robotikindustrie. Ob Sensoren für den Kameramarkt außerhalb dieser Anwendungen entstehen, ist noch unklar.

Canon Optron entwickelt fluorfreie Objektivbeschichtung

Die Optikindustrie kämpft aber auch mit anderen Herausforderungen, etwa mit dem Umweltschutz. Durch Fluorpolymer- und PFAS-haltige Beschichtungen können persistente, giftige Chemikalien in die Umwelt gelangen, die Natur, Tiere und Menschen schädigen. Canon Optron hat eine Alternative zu klassischen, wasserabweisenden Fluorbeschichtungen für Frontlinsen entwickelt, die frei von diesen Stoffen ist.

Sie trägt den kryptischen Namen Dev-02-003 und kann auch auf Sonnenbrillen oder dem Smartphone-Display eingesetzt werden. Ihre Haltbarkeit soll bis zu viermal höher sein als bei bisherigen Produkten. Auch nach 10.000 Testzyklen auf Abrieb schützte die Beschichtung laut Hersteller noch zu 100 Prozent. Dabei ist sie sehr widerstandsfähig gegen Reibung, vermeidet anhaftende Wassertropfen und ermöglicht es, sowohl Fingerabdrücke als auch Talg leicht zu entfernen.

Canon Optron entwickelt seit 1966 optische Kristalle und seit 1972 Vakuum-Verdampfungsmaterialien zur Oberflächenbeschichtung. (cbr)

Schnitt machen die Panoramaclips noch mehr Eindruck.

So holen Sie mehr aus Ihrer Smartphone-Kamera heraus: Das Smartphone ist heutzutage die Kamera, die jederzeit greifbar ist – und sie kann mehr als Schnappschüsse. Man muss nur nutzen, was bereits vorhanden ist.

Die besten Kompaktkameras für Urlaub und Alltag: Einst tot geglaubt, erleben Kompaktkameras derzeit ein Revival. Doch nicht in jeder Hinsicht sind sie Smartphones überlegen. Wir sortieren den Markt.

Neues in Kürze

Reflect Orbital Eärendil-1 Spiegelsatellit:

Ein Spiegelsatellit mit dem Namen *Eärendil-1* der US-amerikanischen Firma Reflect Orbital soll Sonnenlicht auf gezielte Bereiche der Erde lenken. Die US-Telekommunikationsbehörde FCC hat die Genehmigung für den Start des ersten Testsatelliten für 2026 bereits erteilt. Dieser soll mit einem steuerbaren Dünnschicht-Reflektor von 18 x 18 Metern ausgestattet sein und auf der Erde eine Fläche von fünf Kilometern Durchmesser beleuchten können. Die genehmigte Lizenzzeit beträgt zwei Jahre; spätestens bis zum 9. Juli 2032 muss der Start erfolgt sein.

Bis 2035 erhofft sich das Unternehmen, dass mehr als 50.000 solcher Exemplare um die Erde kreisen. Wie unser Kollege Malte Kirchner von c't schreibt, sollen diese Megakonstellationen auf Bestellung Landwirtschaft, Veranstaltun-

gen oder Solarparks bestrahlen, als Beleuchtung für Nachtbaustellen, im Katastrophenfall als Tageslicht oder im Verteidigungsfall als Hilfe dienen.

Das Vorhaben von Reflect Orbital ist hochumstritten. Experten warnen, dass die große reflektierende Fläche Astronomen oder auch Kameras bei Beobachtungen durch Teleskope gefährden und zu Augenschäden führen könnten. Zudem bestehen Sorgen wegen Lichtverschmutzung, Verkehrssicherheit etwa im Flugverkehr und Auswirkungen auf Tiere.

Realität oder Fiktion? Was nach einem älteren James-Bond-Film klingt, will ein junges Unternehmen aus den USA in die Realität umsetzen. Spiegelsatelliten sollen Sonnenlicht nachts auf die Erde umleiten.

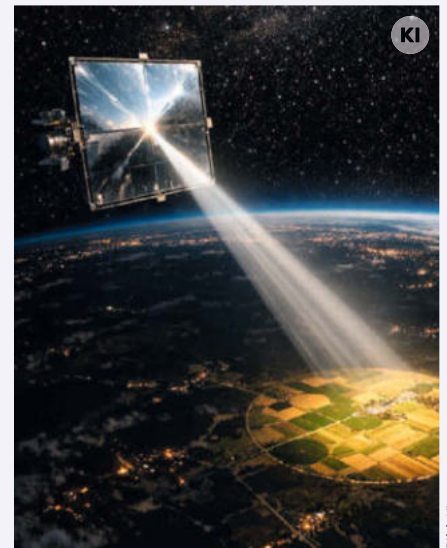


Bild: KI

Leichtes Super-Telezoom FE 100–400 mm

F5.6–8 OSS: Sony bringt mit dem FE 100–400 mm F5.6–8 OSS ein Super-Telezoomobjektiv auf den Markt. Mit einem Gewicht von rund 654 Gramm bleibt es transportfreundlich.

Das optische Design kombiniert zwei ED-Glaselemente mit zwei asphärischen Elementen und soll eine hohe Bildqualität über den gesamten Zoombereich sichern. Ein Linear-motor sorgt für schnellen, präzisen und leisen Autofokus, während die optische Bildstabilisierung gemeinsam mit dem kamerainternen IBIS Verwacklungen bei Freihandaufnahmen reduzieren soll.

Die Naheinstellgrenze liegt je nach Brennweite bei 0,86 bis 1,13 Metern, die maximale Ver-

größerung liegt bei 0,41x, was rund 1:2,5 entspricht und auch detailreiche Nahaufnahmen ermöglicht. Eine runde Blende mit neun Lamellen soll ein weiches Bokeh erzeugen. Zur Ausstattung zählen zudem eine programmierbare Fokus-Haltetaste, ein Schalter für Fokusmodus und -bereich sowie eine Zoom-Arretierung. Das Objektiv soll ab August 2026 für 900 Euro erhältlich sein.

Sonys Super-Telezoom FE 100–400 mm F5.6–8 OSS soll vor allem ambitionierte Amateure ansprechen. Er ist entsprechend leicht und günstig.



Bild: Sony

GoPro Mission 1 Pro ILS: Kompakte Wechselobjektivkamera für Filmsetups:

Die Mission 1 Pro ILS von GoPro kombiniert ein Micro-Four-Thirds-Bajonett mit einem 1-Zoll-Sensor und setzt auf manuelle Fokussierung und elektronische Bildstabilisierung. Wasserdicht ist die Kamera nicht.

Videos nimmt die Mission 1 Pro ILS in bis zu 8K mit 30 Bildern pro Sekunde sowie im Open-Gate-Format auf (4:3, 16:9). Der 50-Megapixel-Sensor ermöglicht Fotos mit 50 oder 12 Megapixeln und 12-Bit-Raws. Der ISO-Bereich reicht im Videomodus von 25 bis 6400, bei Fotos von ISO 100 bis 3200. Auf Vorder- und Rückseite befinden sich Displays für Livebild und Aufnahmeparameter. Als Rechen-

einheit dient der in 5-Nanometer-Bauweise gefertigte GP-3-Prozessor. Eine KI-gestützte NPU soll die Ver-

arbeitung von Videodaten beschleunigen und die Aufnahmeleistung bei wenig Licht unterstützen. GPS ist integriert.

Die Kamera misst 89,6 x 58,7 x 46,1 Millimeter und wiegt nur 197 Gramm.

Sie soll ab September 2026 für 700 Euro erhältlich sein. Ein Objektiv gehört nicht zum Lieferumfang.



Bild: GoPro

GoPro kombiniert ein Micro-Four-Thirds-Bajonett für Wechselobjektive mit einem 1-Zoll-Sensor.

360-Grad-Kamera Insta360 X6: Die Insta360 X6 nimmt mit zwei 1/1,1-Zoll-Sensoren 360-Grad-Videos in 8K mit bis zu 50 fps auf. Sie unterstützt 10-Bit-Aufzeichnung in Dolby Vision oder I-Log sowie 360-Grad-Fotos mit bis zu 120 Megapixeln. Der ISO-Bereich reicht von 100 bis 6400. Alternativ lässt sich die Kamera als Einzelobjektiv-Actioncam verwenden. InstaFrame soll Motive automatisch verfolgen, während PanoMind das 360-Grad-Material direkt in der Kamera analysiert und beim Laden Highlight-Clips für die App erstellt. Diese Funktion kann

Bild: Insta360



deaktiviert werden. Für Audio stehen Windgeräuschreduzierung, Stimmverbesserung, Stereo-360-Grad-Ton und eine Motorsound-Verstärkung bereit. Die austauschbaren Objektive sollen kratzfest sein. Die Kamera ist bis 20 Meter wasserdicht, mit Tauchgehäuse bis 60 Meter.

Die X6 wiegt 196 Gramm, bietet 64 GB internen Speicher – 47 GB davon nutzbar – und unterstützt microSD-Karten ab UHS-IV30. Der Preis beginnt bei 700 Euro. **ct**

Die Insta360 X6 liefert 360-Grad-Bilder mit 120 Megapixeln Auflösung.

KONTAKT ZUR REDAKTION

Leserbriefe schicken Sie bitte an **ct-fotografie@ct.de** oder direkt an den Redakteur: Die E-Mail-Adressen haben die Form **xx@ct.de** beziehungsweise xxx@ct.de. Setzen Sie statt „xx“ bitte das Redakteurskürzel ein, das am Ende des Artikels steht.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften und Gesprächsnotizen gekürzt zu veröffentlichen. Die Antworten der Redaktion sind kursiv gesetzt. Sie haben auch die Möglichkeit, in unseren Foren online über Themen und Artikel zu diskutieren (www.heise.de/foto/foren).



@ctdigifoto @heisefoto



PICK YOUR FILTER. CREATE YOUR VISION.

See you at Imaging World! Hall 12 · Booth 219





LEICA LEITZPHONE VS. PANASONIC L10

**Kann eine Premium-Kompaktkamera dem Smartphone noch Paroli bieten?
Leicas Leitzphone und Panasonics L10 treten zum
fotografischen Realitätscheck an.**

SOPHIA ZIMMERMANN

Hier treffen zwei Welten aufeinander: Auf der einen Seite steht das puristische Leitzphone von Leica und Xiaomi, das für die digitale Gegenwart der Fotografie steht, in der Rechenleistung ebenso wichtig ist wie die Sensorgröße. Auf der anderen Seite steht die Panasonic L10, eine Kompaktkamera mit großem Sensor, Retrogehäuse und direkter Bedienung.

Im Vergleich stehen sich nicht irgendein Smartphone und irgendeine Kompaktkamera gegenüber. Es sind zwei besonders ambitionierte Vertreter ihrer Klassen, die sich gezielt an Foto-Enthusiasten richten. Das Duell der beiden ist ein Realitätscheck für die Frage, ob eine hochwertige Kompaktkamera dem Smartphone im Jahr 2026 noch etwas entgegensetzen kann.



Bild: Sophia Zimmermann, mit KI bearbeitet /heise medien

Die Konkurrenten im Überblick

Das **Leitzphone** hat drei rückseitige Kameras, bestehend aus Hauptkamera, Telemodul und Ultraweitwinkel, wie viele andere Oberklasse-Smartphones. Die Hauptkamera arbeitet mit 23 Millimetern kleinbildäquivalenter Brennweite, 50 Megapixeln, optischer Bildstabilisierung und einem Typ-1-Zoll-Sensor (13,2 × 8,8 Millimeter). Das hat das Leitzphone mit seiner technischen Basis, dem Xiaomi 17 Ultra, gemeinsam. Für ein Smartphone ist das eine Besonderheit. Selbst andere Hersteller der Oberklasse verwenden häufig kleinere Sensoren. 23 Millimeter sind eine klassische Weitwinkelbrennweite. Damit lassen sich Alltagsszenen, Landschaften, Innenräume, Street- und Reisemotive gut aufnehmen.

Das Telemodul nutzt einen 1/1,4-Zoll-Sensor und bietet 200 Megapixel. Es arbeitet mit umgerechnet 75 bis 100 Millimetern mit einem mechanischen optischen Zoom. Innerhalb dieses engen Telebereichs verändert sich der Bildwinkel also tatsächlich über die Optik. Sol-

che Brennweiten eignen sich für Porträts, Detailaufnahmen und weiter entfernte Motive.

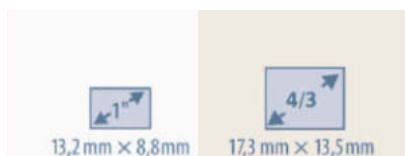
Das Ultraweitwinkelmodul verfügt über eine kleinbildäquivalente Brennweite von 14 Millimetern. Das ist praktisch für Architektur, enge Räume, weite Landschaften und dramatische Perspektiven. Allerdings arbeitet dieses Modul nur mit einem winzigen 1/2,75-Zoll-Sensor, dessen Auflösung ebenfalls bei 50 Megapixeln liegt.

Wie bei den meisten Smartphones gilt: Standardmäßig gibt das Leitzphone die Fotos in reduzierter Auflösung aus. In diesem Fall mit 12,5 Megapixeln. Allerdings ist es auch möglich, die jeweils höchste Sensorauflösung zu wählen – beim Telemodul also 200 Megapixel.

Die **Panasonic L10** geht den klassischen Kameraweg. Ihr Herzstück ist ein Four-Thirds-Sensor. In der Kompaktkameraklasse ist das eher ein Exot, aber kein unbekanntes Konzept. Panasonic verfolgt diesen Ansatz schon länger; 2018 kam etwa die LX100 II auf den Markt, die man gestrost als Vorgängerin der L10 bezeichnen kann.

Der Four-Thirds-Sensor misst 17,3 × 13,0 Millimeter und kommt damit auf eine Fläche von knapp 225 Quadratmillimetern. Damit ist er deutlich größer als die Sensoren des Leitzphones. Ein typischer 1-Zoll-Sensor liegt bei rund 116 Quadratmillimetern, der 1/1,4-Zoll-Sensor des Telemoduls bei ungefähr 62 Quadratmillimetern. Beim Ultraweitwinkelmodul mit 1/2,75 Zoll fällt die lichtempfindliche Fläche noch einmal erheblich kleiner aus.

Das war bislang mehr als ein Zahlenspiel. Je größer die lichtempfindliche Fläche, desto mehr Licht kann ein Sensor bei gleicher Belichtung grundsätzlich sammeln. Das hilft beim Rauschverhalten, beim Dynamikumfang und bei der Feinzeichnung – gerade dann, wenn das Licht schlechter wird oder starke Hell-Dunkel-Kontraste im Motiv liegen. Das Smartphone muss hier mit Bildverarbeitung, Mehrfachbelichtungen und KI viel ausgleichen. Die physikalische Ausgangslage der Panasonic ist in der Theorie günstiger.



Das von Leica und Xiaomi gemeinsam entwickelte Leitzphone besitzt wie alle Oberklasse-Smartphones mehrere Kameramodule. Die Hauptkamera arbeitet sogar mit dem vergleichsweise großen Typ-1-Zoll-Sensor. Der Four-Thirds-Sensor der Panasonic L10 sollte dem Typ-1-Zoll-Chip des Leitzphone klar überlegen sein.

Die bestmögliche Bildqualität

Das Duell beginnt dort, wo beide Geräte ihre beste Bildqualität versprechen: Das Leitzphone tritt mit seiner 23-Millimeter-Hauptkamera an, die Panasonic mit ihrem Zoomobjektiv in Weitwinkelstellung bei 24 Millimetern.

Wir haben bewusst alltagsnah im Fotomodus beziehungsweise in der Automatik gearbeitet. Uns ging es nicht um das technische Maximum, sondern um die Frage, welche Ergebnisse beide Geräte liefern, ohne dass der Nutzer bewusst optimiert. Dabei nutzte jedes Gerät seine Standardauflösung: Das Leitzphone zeichnete Fotos mit 12,5 Megapixeln auf, die Panasonic mit 20,4 Megapixeln.

Bei optimalen Lichtbedingungen

An der Testszene in unserem Fotolabor zeigen sich unter standardisierten Bedingungen die Unterschiede zwischen den Geräten sehr

deutlich. Das Leitzphone beweist eindrücklich, wie ebenbürtig Oberklasse-Smartphones mittlerweile sind. Seine Aufnahmen wirken kontrastreicher, farbkraftiger und auf den ersten Blick noch einmal detailreicher als die Fotos der Panasonic. Feine Strukturen in Stoff, Metall und Holz arbeitet das Telefon sehr präzise heraus und das über den gesamten Bildbereich. Gleichzeitig bleibt nicht verborgen, dass das Smartphone stärker rechnet: Homogene Flächen wirken unruhiger, Kanten härter, Farben etwas kräftiger abgestimmt und teils mischen sich auch Farben ins Bild, die gar nicht da waren. Das passiert etwa bei feinen, regelmäßigen Strukturen.

Die Panasonic L10 liefert einen zurückhaltenden Bildlook. Farben und Tonwerte wirken natürlicher, feine Strukturen gibt sie sauber wieder, ohne dass sie sichtbar nachschärft. Ihre Schwäche liegt allerdings an den Bildrändern. Dort fehlt es dem Zoomobjektiv an Mikrokon-

trast, wodurch feine Strukturen sichtbar weicher und beinahe verwaschen erscheinen. Die Labormessung bestätigt diesen Eindruck: Während die Bildmitte knapp 90 Prozent der theoretisch möglichen Auflösung erreicht, kommen die Ränder nur auf gut 66 Prozent. Das ist überdies ein deutlicher Hinweis darauf, dass das Objektiv nicht in der Lage ist, das Potenzial des größeren Four-Thirds-Sensors voll auszuschöpfen. Dieser Befund ist für Kompaktkameras mit Zoomobjektiv typisch, selbst in der gehobenen Preisklasse. Modelle mit Festbrennweite bekommen die Abbildungsleistung bis in die Ecken oft besser in den Griff – verzichten dafür aber auf den praktischen Zoom.

Im Endeffekt liefert das Leitzphone insgesamt den moderneren und gefälligeren Bildeindruck, während die Panasonic L10 bei guten Lichtbedingungen mit einer natürlicheren Wiedergabe punktet. Was besser gefällt, ist eine Geschmacks- und Gewohnheitsfrage.



Leitzphone | Hauptkamera
1000 Lux | 100 % aus 12,5 MP



Panasonic L10 | 24 mm
1000 Lux | 100 % aus 20,4 MP



Leitzphone | Hauptkamera
80 Lux | 100 % aus 12,5 MP



Panasonic L10 | 24 mm | 80 Lux
100 % aus 20,4 MP

Praxisbilder im Vergleich

Nachtaufnahmen aus der Hand: Die Aufnahmen des Leitzphones wirken ausgewogen und kontrastreich. Selbst bei schwierigen Lichtverhältnissen mit hellen Lichtquellen und dunklen Schatten zeichnet es Wolkenstrukturen, Bühnenbeleuchtung und Personen sauber durch, ohne dass Lichter ausfressen oder Schatten vollständig zulaufen.

Bei schlechten Lichtverhältnissen wirken die Panasonic-Aufnahmen verwaschen und kontrastarm. Dunkle Bereiche bleiben dunkler, helle Bereiche fressen aus. Details wirken grob

und auch Software-Artefakte von der Rauschunterdrückung mischen sich auffällig ins Bild.

Das Leitzphone trifft den Weißabgleich auch unter schwierigen Mischlichtbedingungen sehr zuverlässig, die Panasonic neigt dagegen zu kühlen Farbtönen.

Tele-Brennweite: Bei guten Lichtbedingungen liefert das Leitzphone den auffälligeren Bildlook. Details und Strukturen arbeitet es kontrastreich heraus, wieder wirken sie in der 1:1-Ansicht aber teilweise überschärft. Die Panasonic L10 setzt dagegen auf eine neutrale

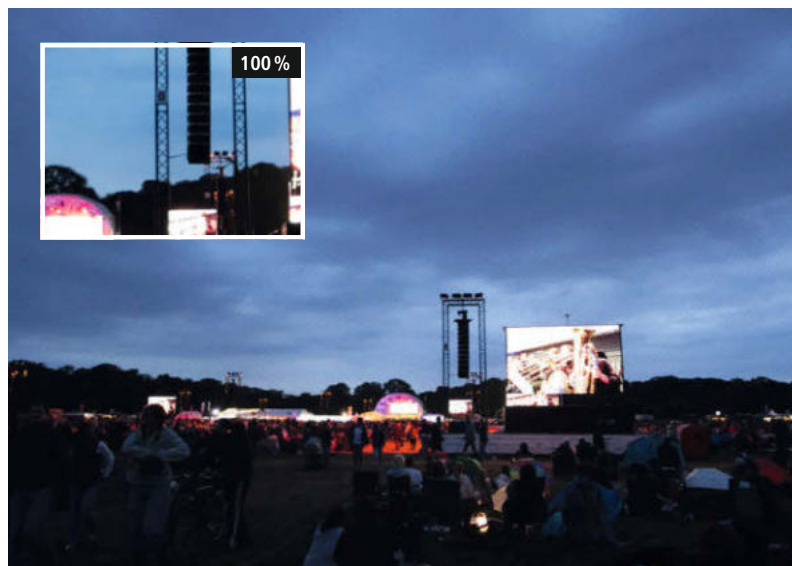
Abstimmung. Durch die sanften Kontrastübergänge wirkt das Bild etwas fad und weich. Doch die Details bleiben scharf.

Nahbereich: Im Nahbereich zeigt die Panasonic-Optik bei längeren Brennweiten eine ihrer Stärken. Schärfe und Unschärfe gehen natürlich ineinander über, wodurch Motive plastischer wirken als beim Leitzphone. Störende Vordergrunde lassen sich leichter ausblenden. Die typische räumliche Bildwirkung klassischer Kameras entsteht, die Smartphones teils simulieren müssen.



Leitzphone mit Hauptkamera bei Dämmerung kurz vor 22 Uhr

Leitzphone | 23 mm | ISO 160 | f/1.7 | 1/25 s



Panasonic L10 bei Dämmerung kurz vor 22 Uhr

Panasonic L10 | 24 mm | ISO 1250 | f/1.7 | 1/60 s



Porträt ohne Nachbearbeitung

Leitzphone | Porträtmodus mit Telemodul | 75 mm (kb-äquiv.)



Porträt als JPEG ohne Nachbearbeitung

Panasonic L10 | 75 mm | ISO 100 | f/2.8 | 1/160 s

Porträts: Bei guten Lichtbedingungen liefert das Leitzphone eine harmonische Abstimmung. Die Hauttöne wirken warm, der Hintergrund ruhig und die Hintergrundunschärfe homogen. Es leistet sich keine Fehler bei der Freistellung und trennt Brille und Haare sauber vom sehr homogenen Hintergrund.

Die Panasonic L10 belichtet etwas heller und tendiert zu einer leicht kühleren beziehungsweise magentafarbenen Farbwiedergabe, was gerade bei Hauttönen nicht optimal ist. Ihre Detailwiedergabe ist etwas weicher. Im direkten Vergleich dürfte vielen Betrachtern das Smartphone-Bild besser gefallen.

Leitzphone: Extreme Brennweite und Auflösung

Das Leitzphone vergrößert Motive auch durch digitale Ausschnittsvergrößerungen. Die Bildqualität nimmt allerdings mit jeder zusätzlichen Zoomstufe sichtbar ab. Bis etwa 200 Millimeter Kleinbildäquivalent bleiben die Ergebnisse bei guten Lichtbedingungen brauchbar. Darüber wirken feine Strukturen zunehmend wie gemalt statt fotografiert. Der beworbene 120-fache Zoom entspricht rechnerisch einer Brennweite von knapp 3000 Millimetern, eignet sich aber höchstens noch für abstrakte

Kunst. Ähnlich verhält es sich mit dem 200-Megapixel-Modus des Telemoduls. Die riesigen Dateien mit 16.320×12.288 Pixeln erreichen die enorme Auflösung messtechnisch nicht, lösen feine Strukturen nicht in dem Maß auf, wie man es von einer echten 200-Megapixel-Aufnahme erwarten würde. Für die Praxis und bei optimalen Lichtbedingungen sind die 50-Megapixel-Aufnahmen deshalb meist die bessere Wahl.

ZUSATZMATERIAL

Download Testszene unter:

ct-foto.de/yawq

Handhabung und Haptik

Beim Formfaktor bleibt das Leitzphone ein Kind seiner Geräteklasse – groß, breit und nicht mehr selbstverständlich Hosentaschentauglich. Mit einer Hand lässt es sich nur eingeschränkt bedienen, besonders bei kleineren Händen. Gelingen ist allerdings der Rahmen, der zumindest an den Seiten einem Objektivring nachempfunden ist. Seine geriffelte Oberfläche gibt den Fingern spürbar mehr Halt als die glatten Metallrahmen vieler Konkurrenten. Es ist damit selbst ohne Hülle nicht so rutschig, wie man es von anderen Smartphones dieser Größe kennt.

Um die Kameramodule auf der Rückseite herum gibt es einen Steuerring. Über ihn kann

man stufenlos zoomen oder ihm im Menü eine andere Aufgabe zuweisen, etwa den Filterwechsel. Auch die beiden Lautstärketasten übernehmen Foto-Funktionen. Zur Wahl stehen: Blende, Auslöser mit Timer und Zoom. Trotz der Touchbedienung ist man mit dem Leitzphone schnell unterwegs. Latenzen erlaubt sich das Smartphone nicht, es ist immer gleich zur Stelle und löst praktisch verzögerungsfrei aus.

Das fällt insbesondere im Vergleich zur Kamera auf, die dagegen eher behäbig wirkt. Auch sie ist schnell eingeschaltet und ihr Autofokus läuft flott. Jedoch genehmigt sie sich

nach dem Auslösen eine Bedenkpause, bis sie wieder einsatzbereit ist. Auch Zoomen nimmt etwas Zeit in Anspruch – ein scheues, schnelles Motiv ist da womöglich schon weg, bis man bei der richtigen Brennweite angelangt ist.

Einen großen Trumpf hat die L10 allerdings auf ihrer Seite: ihr klapp- und schwenkbares Display. Es erleichtert Aufnahmen aus ungewöhnlichen Perspektiven enorm, ob knapp über dem Boden, über einer Menschenmenge oder für Selbstporträts beim Vloggen.

Hinzu kommt die klassische Kamerabedienung durch zahlreiche Tasten, Einstellräder und Kippschalter. Gerade wer häufiger ma-



Das Raw (DNG) aus dem Leitzphone hat wie hier bei Telebrennweite nur eine begrenzte Auflösung von etwa 12 Megapixeln. Auf die gesamte Sensorauflösung kann man nicht zugreifen. Die Daten sind vorbearbeitet. Der Himmel frisst aus.



Selbst mit etwas Geduld bekommt man in Lightroom keine Zeichnung zurück. Der Bearbeitungsspielraum ist äußerst gering.



Anders sieht es bei dem Raw aus der Panasonic L10 aus. Die gibt die Daten auch bei langer Brennweite mit voller Auflösung aus.



In Lightroom ist es kein Problem wieder Zeichnung in die Aufnahme zu bekommen.

nuell fotografiert, kommt damit schneller ans Ziel als über Touch-Menüs.

Manueller Modus: Auch das Leitzphone hat einen sogenannten Pro-Modus, in dem man alle wichtigen Belichtungsparameter selbst festlegen und im Rohdatenformat DNG arbeiten kann. Für die meisten Nutzer dürfte der praktische Nutzen begrenzt sein. Moderne Smartphone-Algorithmen sind inzwischen so gut, dass ihre automatisch erzeugten JPEGs beziehungsweise HEIF-Dateien überzeugender wirken als das, was man mit einer schnellen manuellen Bearbeitung selbst erreicht.

Bei der Kamera ist das genau andersherum. Hier ist die Automatik nicht die bessere Wahl. Ihr volles Potenzial spielt sie erst dann aus, wenn man bewusst in die Bildgestaltung eingreift. Blende, Belichtungszeit und ISO-Wert lassen sich gezielt an Motiv und Bildidee anpassen. Das erfordert mehr Beschäftigung mit der Technik, eröffnet aber mehr gestalterischen Spielraum. So bieten die Raw-Dateien der Panasonic sichtbar mehr Reserven für die Nachbearbeitung, etwa bei schwierigen Gegenlichtsituationen. Zudem beherrscht die Kamera klassische optische Effekte wie Sonnensterne, die ein Smartphone selbst mit viel Rechenleistung kaum nachbilden kann.



Das Gegenlichtbeispiel zeigt, warum Fotografen auch weiterhin gern mit echten Kameras arbeiten dürften. Die Panasonic verwandelt die tief stehende Sonne in einen markanten Sonnenstern und hält dabei mehr Zeichnung in den hellsten Bildbereichen fest. Das Leitzphone mag die gefälligere Sofortaufnahme liefern, bietet bei der Nachbearbeitung aber weniger Reserven. Was in den Lichtern verloren geht, lässt sich später nicht zurückholen.

Fazit

Was hat also eine Kompaktkamera 2026 einem Oberklasse-Smartphone noch entgegenzusetzen? Nicht sehr viel. Wer vor allem Erinnerungen festhalten, auf Reisen flexibel bleiben und möglichst ohne Aufwand zu guten Bildern kommen möchte, fährt mit dem Leitzphone womöglich sogar besser. Die Fotos wirken meist kontrast- und detailreich. Besonders bei Nacht, bei Porträts und im Telebereich zeigt das Smartphone, wie weit moderne Bildverarbeitung inzwischen gekommen ist.

Die Bildqualität allein ist also kaum noch das schlagende Argument für eine hochwertige Kompaktkamera. Vielmehr entscheidet die Art des Fotografierens. High-End-Smartphones wie das Leitzphone nehmen ihren Nutzern viele Entscheidungen ab und liefern häufig das gefälligere Bild. Die Panasonic verlangt mehr Mitarbeit, eröffnet dafür aber auch mehr gestalterische Möglichkeiten. Tasten, Einstellräder, Sucher, Klappdisplay und die direkte Kontrolle über Belichtung und Bildgestaltung schaffen ein anderes Fotografiererlebnis als ein Smartphone. Jeder Nutzer muss schließlich entscheiden, was ihm wichtig ist. (cbr) 

XIAOMI LEITZPHONE VS. PANASONIC L10

Hersteller, URL	Xiaomi, mi.com	Panasonic, panasonic.com
Modell	Leitzphone	Lumix L10
Betriebssystem / Security Level	Android 16	proprietär
Ausstattung		
Display-Diagonale / -Technik / -Auflösung (Punktdichte)	6,9 Zoll (15,8 cm) / OLED (LTPO AMOLED) / 2608 × 1200 Pixel	3 Zoll (7,6 cm) / TFT (LCD) / 1280 × 480 Pixel
Sucher-Diagonale / -Technik / -Auflösung (Punktdichte)	–	0,39 Zoll / OLED-LVF / 1024 × 768 Pixel
Anschlüsse / Speicher	USB-C 3.2 / 1TB intern	USB-C 3.2 / SD-Karte (SDHC, SDXC, UHS-I/ UHS-II)
Akku / wechselbar	6800 mAh / –	2200 mAh / ✓
Maße / Gewicht / Schutzart	16,9 × 77,6 × 8,5 ... 14,5 mm / 224 g / IP68 / IP69	127,1 × 73,9 × 66,9 mm / 508 g / –
Foto und Video		
Hauptkamera: Sensor / Objektiv	50 MP (1 Zoll) / 23 mm (kb-äquiv.), f/1.67	20,4 MP (Four-Thirds) / 24-75 mm (kb-äquiv.), f/1.7-2.8
UW-Kamera: Sensor / Objektiv	50 MP (1/2,76 Zoll) / 14 mm (kb-äquiv.), f/2.2	n.v.
Telekamera: Sensor / Objektiv	200MP (1/1,4 Zoll) / 75 - 100 mm (kb-äquiv.), f/2.39-2.96	n.v.
Frontkamera: Sensor / Objektiv	50 MP (1/2,88 Zoll) / 21 mm (kb-äquiv.), f/2.2	n.v.
optischer Bildstabilisator	✓ (alle außer Frontkamera)	✓
Videoaufnahme	8K (7680 × 4320 Pixel) / 30 fps	5,2K Open Gate (5184 × 3888 Pixel) / 30 fps
	4K (3840 × 2160 Pixel) / 30/60/120 fps in Dolby Vision	4K (4096 × 2160 bzw. 3840 × 2160 Pixel) / bis 120 fps
	1080p (1920 × 1080 Pixel) / 30/60 fps	1080p (1920 × 1080 Pixel) / bis 240 fps
Videoformat / Codec	MP4 / HEVC (H.265), AVC (H.264)	MP4 / HEVC (H.265), AVC (H.264)
Fotoformate	JPEG, DNG (Raw), HEIF	JPEG, RW2 (Raw), HEIF
Preis	1499,90 € (512 GByte), 1699,90 € (1TB)	1499,00 €

Tabelle: ssi/ heise medien, Quelle: Eigene Recherche / heise medien



NIKKOR Z 70–200 MM F/2.8 VR S II

Nikons zweites 70–200er für das Z-System verbindet klassische Profi-Brennweiten mit hoher Lichtstärke – dazu kommt ein spürbar verbessertes Handling und eine optische Leistung, die rundum überzeugt.

THOMAS HOFFMANN

Ein 70–200-mm-Zoom mit durchgehender Lichtstärke f/2.8 findet sich seit jeher in der Grundausstattung vieler Profis und ambitionierter Amateure. Kaum eine andere Objektivklasse ist in der Praxis so vielseitig. Porträts mit schöner Perspektive und sauberer Freistellung, Reportagen aus etwas Distanz, Hochzeiten, Konzerte, Hallensport oder Tier-

aufnahmen im Zoo – all das deckt ein solches Telezoom souverän ab.

Die große Offenblende hilft nicht nur bei wenig Licht, sie trennt Motiv und Hintergrund auch gezielt voneinander. Kein Wunder also, dass die Erwartungen an ein modernes 70–200er hoch sind: schnell beim Fokussieren, tauglich bei Offenblende, stabil gebaut und trotz-

dem transportabel. Genau dort setzt Nikon mit dem Nikkor Z 70–200 mm f/2.8 VR S II an.

Die zweite Generation soll nicht nur Details korrigieren, sondern das klassische Profi-Telezoom im Alltag besser machen. Das kostet freilich: Nikon positioniert die Optik mit einem Preis von 3100 Euro klar im oberen Profisegment.

Technische Ausstattung

Gedacht ist das Objektiv für Nikons spiegellose Vollformatkameras mit Z-Bajonett. Es deckt 70 bis 200 Millimeter bei maximaler Öffnung f/2.8 ab, die kleinste Blende liegt bei f/22. Nikon setzt auf eine aufwendige optische Konstruktion und verbaut 18 Linsen in 16 Gruppen, darunter mehrere Spezialgläser – Fluorit-, ED-, Super-ED- und SR-Elemente. Letztere sollen vor allem kurzwellige Lichtanteile besser in den Griff bekommen und so Farbblänsfehler reduzieren. Dazu gehören auch zwei asphärische Linsen und ein asphärisches ED-Element. Gegen Reflexe und Geisterbilder kommen Meso-Amorphous-, ARNEO- und Super-Integrated-Vergütungen zum Einsatz; die Frontlinse trägt zusätzlich eine Fluorbeschichtung, die Schmutz, Wasser und Fingerabdrücke abweisen soll. Die Blende arbeitet mit elf abgerundeten Lamellen und verspricht ein ruhiges, gleichmäßiges Bokeh.

Zur Ausstattung zählt ein optischer Bildstabilisator, den Nikon mit 5,5 Stufen angibt – mit kompatiblen Kameras sollen per Synchro VR bis zu 6,0 Stufen drin sein. Für die Scharfstellung sorgt ein Multi-Focusing-System mit Silky Swift Voice Coil Motor. Laut Hersteller arbeitet der Autofokus deutlich flotter als beim Vorgänger, auch die Nachführleistung beim Zoomen soll besser geworden sein. Dazu kommen konfigurierbare Funktionstasten, ein elektronischer Einstellring, der sich für Video ent- und ansonsten wieder einklicken lässt, eine Gegenlichtblende mit Filterfenster sowie die Kompatibilität zu Nikons Z-Telekonvertern. Gegen Staub und Spritzwasser ist das Gehäuse abgedichtet. Ein Wermutstropfen bleibt: Das OLED-Display des Vorgängers hat Nikon gestrichen.

Handling

Die mechanische Konstruktion ist modern. Das Zoom arbeitet intern, die Baulänge bleibt beim Verstellen der Brennweite also konstant. Das hält den Schwerpunkt ruhig und verbessert die Balance – aus der Hand ebenso wie auf Gimbal oder Stativ. Nikon hat das Zoom-Objektiv gut ausbalanciert und die Optik wirkt weniger frontlastig als viele klassische 70–200er. Das Gehäuse misst rund 90×208 Millimeter, nimmt 77-Millimeter-Filter auf und fällt gegenüber dem Vorgänger spürbar leichter aus. Je nach Konfiguration bringt es knapp ein Kilogramm ohne beziehungsweise 1180 Gramm mit Stativadapterring auf die Waage. Der Ring lässt sich komplett abnehmen und trägt einen Arca-Swiss-kompatiblen Fuß, was in der Praxis nützlich ist.

Erfreulich kurz fällt die Naheinstellgrenze aus. Sie liegt zwischen 38 Zentimetern am kurzen Ende und 80 Zentimetern bei 200-Millimetern Brennweite. Der maximale Abbildungs-

Der Brennweitenbereich des Nikkors eignet sich für viele unterschiedliche Motive vom Porträt bis zu Sport und Konzerten.

Nikon Z8 | 79 mm | ISO 1600
f/2.8 | 1/200 s



Bild: Thomas Hoffmann

maßstab erreicht ungefähr 1:3,3. Ein Makroobjektiv ersetzt das nicht, erweitert aber die Möglichkeiten im Alltag erheblich. So lassen sich Details ohne Objektivwechsel einfangen.

Beim Praxiseinsatz zeigt sich das Objektiv als reiferes, alltagstaugliches Arbeitsgerät. Es ist leichter, schneller und besser ausbalanciert als das erste Modell. Bei einem Objektiv, das oft über Stunden aus der Hand geführt wird, macht das eine Menge aus. Auf dem Papier mag die Gewichtsreduktion überschaubar wirken, bei langen Einsätzen merkt man sie aber sofort.



Der Stativring ist abnehmbar und besitzt einen Arca-Swiss-kompatiblen Fuß. Das OLED-Display des Vorgängers hat Nikon gestrichen.

Messwerte

Die Laborwerte bestätigen den positiven Eindruck. Bei 70 Millimetern erreicht das Objektiv in der Bildmitte von f/2.8 bis f/8.0 konstant 2752 Linienpaare pro Bildhöhe – 100 Prozent der Sensorauflösung. Erst bei f/11 sinkt die Mitte auf 2462 Linienpaare beziehungsweise 90 Prozent, bei f/16 auf 79 Prozent, bei f/22 dann deutlich auf 58 Prozent. In den Ecken startet die Auflösung bei 70 Millimetern schon hoch, mit 2380 Linienpaaren oder 87 Prozent, und klettert bis f/8.0 auf 2596 Linienpaare beziehungsweise 94 Prozent. Für ein lichtstarkes Telezoom ist das ein sehr guter Wert.

Bei 135 Millimetern hält sich die Mitte ebenfalls auf hohem Niveau. Von f/2.8 bis f/5.6 sind es jeweils 100 Prozent der Sensorauflösung, bei f/8.0 immer noch 99 Prozent. Die Ecken fallen hier etwas stärker ab als bei 70 Millimetern und pendeln zwischen 87 Prozent bei Offenblende und 84 Prozent bei f/8.0. Gut ist das nach wie vor, es deutet aber an, dass die Homogenität mit steigender Brennweite etwas nachlässt.

Bei 200 Millimetern ergibt sich ein ähnliches Bild, nur mit etwas deutlicherem Abstand zwischen Zentrum und Rand. Die Mitte startet bei Offenblende mit 2583 Linienpaaren beziehungsweise 94 Prozent, erreicht bei f/4.0 und f/5.6 wieder 100 Prozent und liegt bei f/8.0 noch bei 98 Prozent. Die Ecken beginnen bei 2277 Linienpaaren oder 83 Prozent und bleiben unter den Werten der kürzeren Brennweiten. Praktisch heißt das: offenblendentauglich ja, aber seine beste Homogenität über das Bildfeld zeigt das Objektiv eher im kürzeren und mittleren Bereich. Ab f/11 macht sich zudem, wie zu erwarten, die Beugungsunschärfe deutlich bemerkbar.

Bei den übrigen Messwerten leistet sich das Nikkor kaum Schwächen. Die Verzeichnung bleibt praktisch belanglos. Chromatische Aberrationen bewegen sich überwiegend zwischen 0,06 und 0,12 Pixeln. Die Randabschattung ist bei Offenblende moderat: 0,8 Blendenstufen bei 70 Millimetern, eine Blende bei 135 Milli-

metern und 1,2 Blenden bei 200 Millimetern. Schon bei f/5.6 sinken diese Werte auf 0,1 bis 0,2 Blendenstufen, ab f/8.0 spielt die Vignettierung dann praktisch keine Rolle mehr. Besonders stark ist die Autofokusleistung: Mit 0,14 Sekunden fokussiert das Gespann aus Nikon Z8 und Objektiv ausgesprochen schnell.

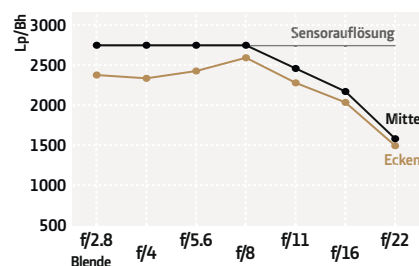
Die Aufnahmen unserer Testszene decken sich mit den Messergebnissen: Bei 70 Millimetern Brennweite liefert das Objektiv bereits ab Offenblende ein kontrastreiches, scharfes Bild bis in die Ecken. Abblenden verstärkt den plastischen Eindruck der Aufnahme. Bei mittlerer Brennweite zeigt sich bei Offenblende die deutliche Randabschattung und die äußeren Ränder sind leicht unscharf. Durch Abblenden steigt die Schärfe zum Rand deutlich. Ähnlich verhält es sich bei 200 Millimetern Brennweite.

Praxis

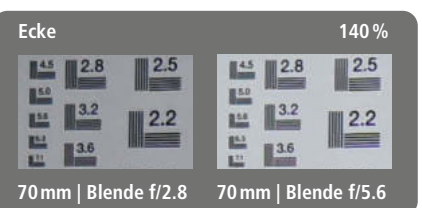
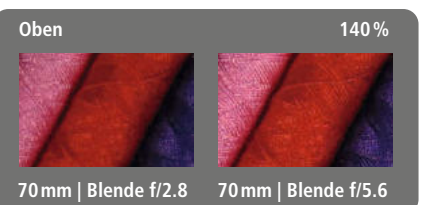
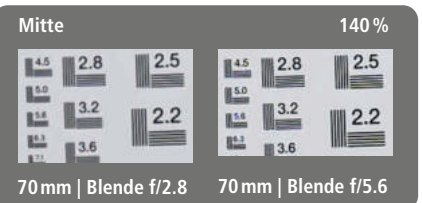
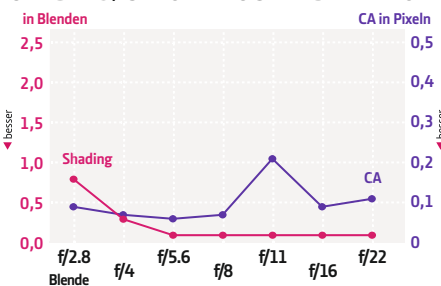
Auch in der Praxis fällt unser Urteil positiv aus. Hier zeigt sich die hohe Schärfe schon bei Offenblende, zudem die gute Kontrastleistung, ein sauberes Bokeh und die wirksame Korrektur von Farbsäumen. Im Telebereich bei 200 Millimetern Brennweite erkennen wir eine leichte Weichzeichnung, das tut dem guten Gesamteindruck aber keinen Abbruch. Unter Strich ist das Zoom in der Praxis ein verlässliches Profiwerkzeug, das sich keine echten Schwächen erlaubt.

Für Videoanwender ist die Optik ebenfalls interessant. Der interne Zoom hält den Schwerpunkt stabil, der Autofokus arbeitet nahezu geräuschlos, und das Focus Breathing fällt gering aus. Eine Einschränkung bleibt

AUFLÖSUNG/BLLENDE



SHADING/CHROMATISCHE ABERRATION



dennoch: Beim Zoomen verhält es sich nicht vollständig parfokal, die Schärfe bleibt also nicht in jeder Situation perfekt auf der einmal gesetzten Ebene. Für die meisten Fotoanwendungen ist das nebensächlich, bei anspruchsvolleren Videodreh sollte man es aber im Hinterkopf behalten.

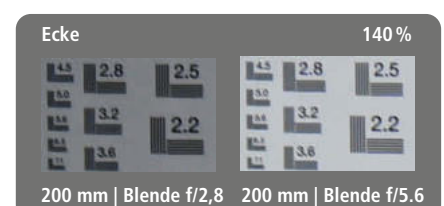
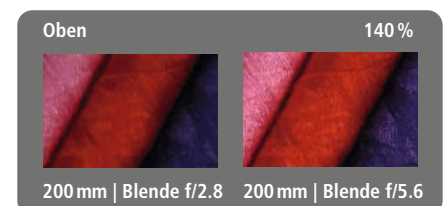
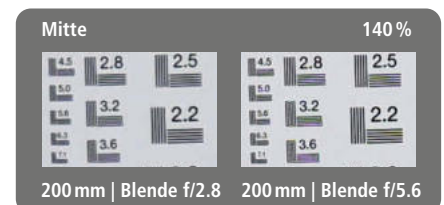
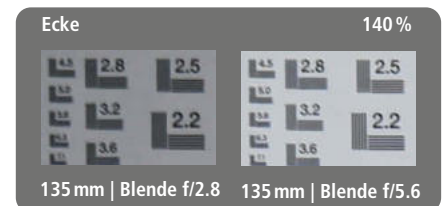
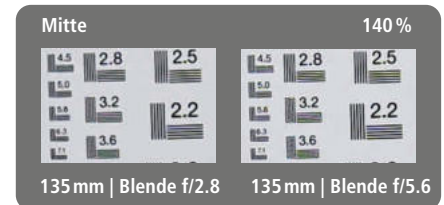
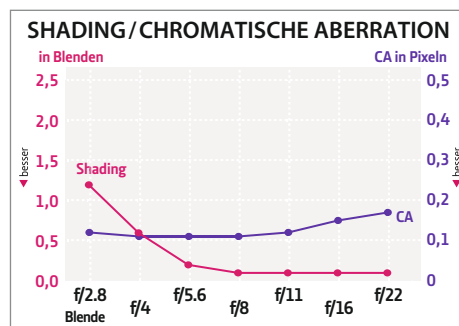
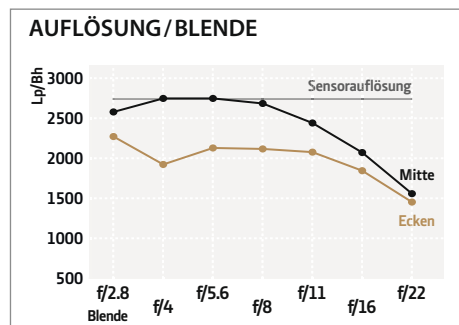
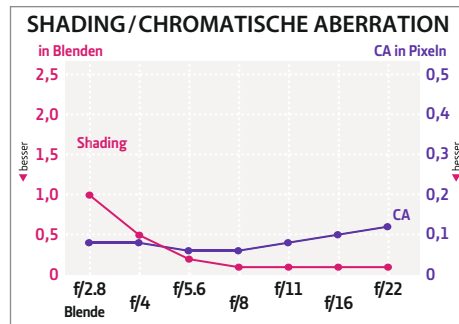
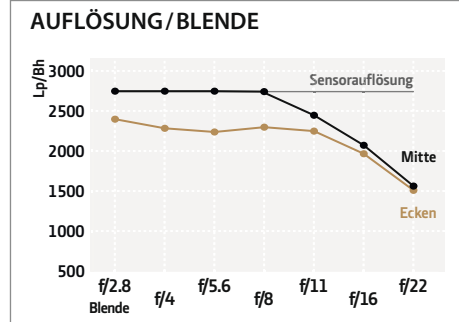
In der fotografischen Praxis ergibt sich ein erfreuliches Gesamtbild. Schon bei Offenblende liefert das Objektiv eine sehr hohe Schärfe im Zentrum und bleibt auch an den Bildrändern über weite Strecken überzeugend. Für Porträts ist das Bokeh angenehm weich und liefert eine ruhige Hintergrundunschärfe. Bei Reportage und Event profitiert man von der Lichtstärke, von dem schnellen Autofokus und von der guten Balance.

TECHNISCHE DATEN

	70-200 mm f/2.8 VR S II	70-200 mm f/2.8 VR S
		
Brennweite	70-200 mm	70-200 mm
Blende	f/2.8-f/22	f/2.8-f/22
Optischer Aufbau (Linsen / Gruppen)	18 / 16	21 / 18
Naheinstellgrenze	38 cm	50 cm
Max. Abbildungsmaßstab	1:3,3	1:5
Anzahl Blendenlamellen	11	9
Filterdurchmesser	77 mm	77 mm
Abgedichtet	✓	✓
Bildstabilisator	✓	✓
Abmessungen (B x L)	90 mm x 208 mm	89 mm x 220 mm
Gewicht	998 g	1440 g
Bajonett	Nikon Z	Nikon Z
Preis (Straße)	3140	1700

Fazit

Unterm Strich ist das Nikkor Z 70–200 mm f/2.8 VR S II eine gelungene Weiterentwicklung. Der Fortschritt gegenüber dem Vorgänger liegt weniger in einer dramatisch anderen Bildanmutung als in der Summe der Verbesserungen: weniger Gewicht, besseres Handling, kürzere Nahdistanz, modernerer Autofokus, videofreundlichere Eigenschaften. Wer das erste Nikkor Z 70–200 mm f/2.8 VR S (1970 Euro) schon besitzt und vor allem auf die reine Bildqualität schaut, muss nicht zwingend wechseln. Wer viel aus der Hand fotografiert, lange Einsätze absolviert oder ein Telezoom für Foto und



Video sucht, findet in der zweiten Generation das reifere Werkzeug.

Als günstigere Alternative im Z-System bietet sich das Nikkor Z 70–180 mm f/2.8 an. Es ist leichter und mit einem Preis von 1170 Euro deutlich erschwinglicher, kommt bei Ausstattung, Stabilisierung und mechanischer Wertigkeit aber nicht an dieselbe Klasse heran. Wer mehr auf Reichweite als auf Lichtstärke setzt, sollte einen Blick aufs Nikkor Z 100–400 mm f/4.5–5.6 VR S (2540 Euro) werfen – das verlangt allerdings Kompromisse bei Freistellung und Low-Light-Tauglichkeit

Wenn Sie ein kompromissarmes Telezoom für Porträt, Reportage, Bühne, Event oder Hallensport suchen und bereit sind, den hohen Preis zu zahlen, ist das Nikkor Z 70–200 mm f/2.8 VR S II eine Kaufempfehlung. Es zählt zu den überzeugendsten Telezooms im Nikon-Z-System. (tho) 

ZUSATZMATERIAL

Blendenreihen der Testszene
ct-foto.de/y9hq



Kamerainterne OBJEKTIVKORREKTUREN für Canons Weitwinkel

Wer in Lightroom einen bestimmten Haken entfernt, erlebt eine Überraschung: schwarze Ecken, starke Verzeichnung und ein anderer Bildwinkel. Canon korrigiert bei den VCM-Objektiven mehr, als mancher Nutzer weiß. Was genau, zeigen wir am Beispiel des Canon RF 24 mm F1.4L VCM.

KATJA SEIDEL

Zu DSLR-Zeiten gab es für Canon-Besitzer die wohl breiteste Auswahl an Objektiven auf dem gesamten Kameramarkt. Auf der einen Seite standen die hochwertigen L-Linsen des Herstellers selbst, auf der anderen Seite hatten sie regelmäßig ernst zu nehmende Konkurrenz von Drittherstellern wie Sigma, Tamron oder Tokina. Das sieht heute für spiegellose Vollformatkameras von Canon etwas anders

aus. Entweder adaptieren Fotografen frühere EF-Objektive, das geht auch mit vielen Modellen von Drittherstellern, oder sie greifen auf die herstellereigenen RF-Objektive zurück. Canon gibt die RF-Schnittstelle inklusive Elektronik für Fremdhersteller bisher lediglich für ihre APS-C-Kameras (RF-S-Bajonett) frei.

Mit Ausnahme von drei Objektiven des chinesischen Herstellers Yongnuo (35, 50 und

85 mm) stehen Canon-Fotografen im Segment der spiegellosen Vollformatkameras also Mitte 2026 lediglich die RF-Linsen von Canon selbst zur Verfügung – sofern ein Adaptieren nicht infrage kommt und der Autofokus benötigt wird. Im Bereich der lichtstarken Festbrennweiten bis 35 Millimeter Brennweite stehen hier derzeit folgende Objektive von Canon zur Auswahl:

Alle Bilder: Katja Seidel

- RF 14 mm F1.4L VCM
- RF 16 mm F2.8 STM
- RF 20 mm F1.4L VCM
- RF 24 mm F1.4L VCM
- RF 24 mm F1.8 MACRO IS STM
- RF 28 mm F2.8 STM
- RF 35 mm F1.4L VCM
- RF 35 mm F1.8 MACRO IS STM

Dabei stechen die vier äußerst lichtstarken Hybrid-Objektive mit Voice Coil Motor (VCM) hervor, die sowohl für den Foto- als auch den Videoeinsatz optimiert wurden. Wer beides mit einer Linse abdecken möchte, findet mit diesen Objektiven eine leichte und qualitativ hochwertige Lösung. So freuen sich Videografen über den leisen, schnellen und präzisen Autofokus, bei dem kaum Focus Breathing auftritt. Letzteres Phänomen ist konstruktionsbedingt bei vielen, auch sehr hochwertigen Objektiven zu beobachten: Eine Fokusveränderung sorgt für eine leichte Brennweitenverschiebung und somit für einen minimalen Zoom-Effekt. Fotografen stört das höchstens beim Focus Stacking, was sich aber beim Zusammensetzen der Bilder meist leicht beheben lässt. Für Videofilmer hingegen ist dieser Effekt äußerst lästig. Die Hybrid-Objektive mit Voice Coil Motor von Canon eliminieren diesen Effekt durch ihre Bauweise und eine digitale Korrektur fast vollständig. Andere Hersteller nutzen dafür kamerainterne Korrekturen oder bieten spezielle Cine-Objektive an.

sen Autofokus, bei dem kaum Focus Breathing auftritt. Letzteres Phänomen ist konstruktionsbedingt bei vielen, auch sehr hochwertigen Objektiven zu beobachten: Eine Fokusveränderung sorgt für eine leichte Brennweitenverschiebung und somit für einen minimalen Zoom-Effekt. Fotografen stört das höchstens beim Focus Stacking, was sich aber beim Zusammensetzen der Bilder meist leicht beheben lässt. Für Videofilmer hingegen ist dieser Effekt äußerst lästig. Die Hybrid-Objektive mit Voice Coil Motor von Canon eliminieren diesen Effekt durch ihre Bauweise und eine digitale Korrektur fast vollständig. Andere Hersteller nutzen dafür kamerainterne Korrekturen oder bieten spezielle Cine-Objektive an.



Katja Seidel ist passionierte Astrofotografin. Besonders fasziniert sie, mit welchen einfachen Mitteln man den Nachthimmel festhalten kann. Nach neuen Motiven sucht sie mit Rad, Kajak und Kamera zwischen dem Mittelmeer und Norwegen.

nacht-lichter.de

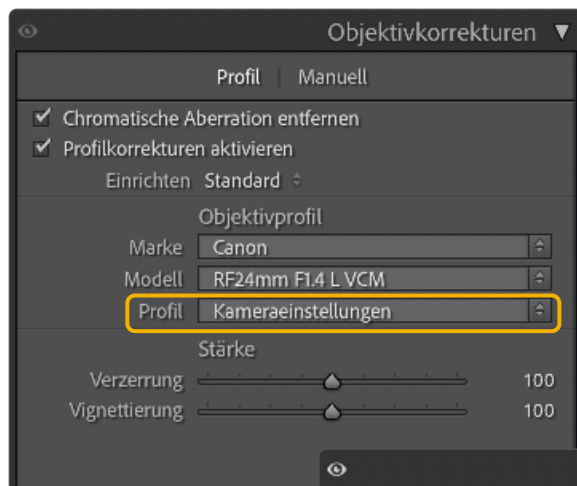
Hybrid-Objektive – Fluch oder Segen für die Fotografie?

Aber was bedeutet das für alle, die mit den Objektiven ausschließlich fotografieren möchten? Wir haben uns gefragt, ob auch Fotografen von den Vorteilen dieser neuen Objektivgattung profitieren oder Nachteile fürchten müssen.

Um die Frage zu beantworten, schauen wir uns zunächst an, welchen Ansatz Canon spätestens mit den neuen hybriden Linsen seiner professionellen L-Serie verfolgt. Während optische Korrekturen früher primär durch Glas, Beschichtungen und die generelle Bauweise der

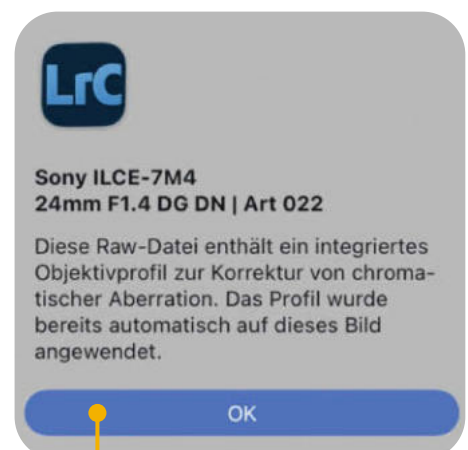
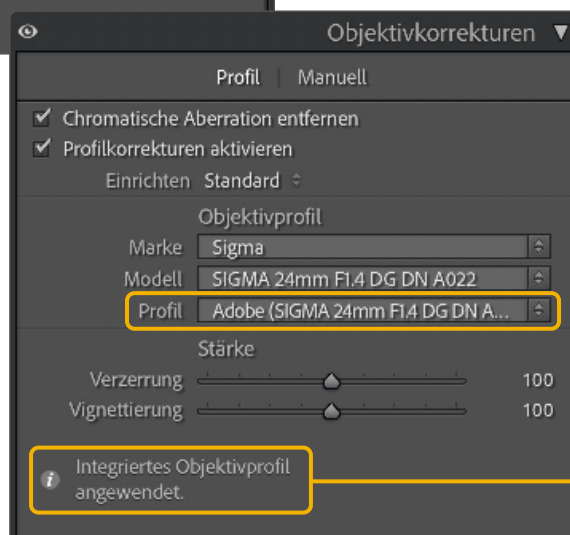
Objektive möglich waren, werden sie heute zunehmend in die digitale Entwicklung der Aufnahmen verlagert. Den meisten Anwendern fällt dies vermutlich gar nicht auf, da die digitalen Korrekturen automatisch im Hintergrund angewendet werden – bei JPEG-Aufnahmen direkt in der Kamera, bei Raws in der Entwicklungssoftware. Moderne Kameras speichern dazu bereits verschiedene Korrekturdaten direkt im Rohbild, die von einem Raw-Konverter wie Adobe Lightroom automatisch ausgelesen und teilweise sofort angewendet werden. Ein Beispiel ist das Sigma Art 24 mm F1.4 DG DN an einer Sony A7 IV, für welches ein integriertes Objektivprofil zur Korrektur chromatischer Aberration automatisch angewendet wird (siehe Screenshot).

Sicher kennen Sie außerdem die optionalen Profilkorrekturen in Lightroom, die Sie per



Die Lightroom-Palette „Objektivkorrekturen“ zeigt unterschiedliche Profile: Beim Canon VCM werden Korrekturen über „Kameraeinstellungen“ automatisch aktiviert, können jedoch manuell entfernt werden.

Beim Sigma an Sony (rechts) ist die integrierte CA-Korrektur nicht deaktivierbar, zusätzliche Adobe-Korrekturen bleiben optional.





Im direkten Vergleich fällt im unkorrigierten Bild (oben) des Canon RF 24 mm F1.4L VCM eine deutlich stärkere Verzeichnung und Vignettierung sowie ein größerer Bildwinkel auf.



Die digitale Korrektur behebt diese Effekte weitestgehend und resultiert im passenden Bildausschnitt eines 24-Millimeter-Objektivs.

Checkbox nach dem Import auf Ihre Bilder anwenden können. Im Idealfall erkennt das Bildbearbeitungsprogramm das Objektiv und hat ein passendes Korrekturprofil, um Verzeichnungen und Vignettierungen automatisch zu korrigieren. Bei den meisten Objektiven entscheidet der Anwender selbst, ob diese Profilkorrekturen angewendet werden sollen.

Bei den VCM-Objektiven von Canon verhält sich Lightroom jedoch etwas anders: Hier werden die Profilkorrekturen (Checkbox) standardmäßig nach dem Import aktiviert. Der Haken

ist also automatisch bereits gesetzt, kann anschließend jedoch manuell wieder entfernt werden. Erfahrungsgemäß fällt das gar nicht auf, wenn man nicht explizit darauf achtet. Im Gegenteil: Die vermeintlich unbearbeiteten Bilder sehen auf den ersten Blick oft besser aus als die anderer Objektive.

Welche Auswirkungen diese Korrekturen im Detail haben, wird erst deutlich, wenn der Haken explizit deaktiviert wird. Dann weist das Bild plötzlich einen größeren Bildausschnitt auf, hat deutlich mehr Verzeichnung

und tiefschwarze Ecken. Denn das Objektiv projiziert zunächst einen größeren Bildwinkel auf den Sensor, als später im korrigierten Bild sichtbar bleibt. Der unkorrigierte Bildwinkel des 24-Millimeter-Objektivs entspricht dabei schätzungsweise dem einer Brennweite von 21 bis 22 Millimeter. Sowohl im Live-View und Sucher als auch in der Bildrückschau der Kamera wird jedoch ebenfalls der Bildausschnitt einer 24-Millimeter-Linse angezeigt. Dies ist also erst einmal nichts, was den Arbeitsablauf beeinflusst – alles geschieht kameraintern.

Auswirkungen der digitalen Korrekturen

Dazu haben wir am Beispiel des RF 24 mm F1.4L VCM an einer Canon EOS R6 III genauer hingeschaut und es mit dem Ergebnis eines Sigma ART 24 mm F1.4 DG DN an einer Sony A7 IV verglichen. Die Bilder wurden dabei nacheinander mit gleichen Aufnahmeparametern im Raw-Format auf demselben Stativ aufgenommen. Nach dem Import in Lightroom wirken beide Bilder zunächst ähnlich, wobei das Bild der Canon etwas heller ist und keine Vignettierung aufweist. Im direkten Vergleich zeigt es außerdem einen minimal kleineren Bildausschnitt als das Bild der Sony mit dem Sigma-Objektiv. Beim Blick auf die Objektivkorrekturen fällt auf, dass diese beim Bild des Sigma-Objektivs nicht automatisch aktiviert wurden, während der Haken beim Canon-Pendant sowohl für die Profilkor-

rekturen als auch zum Entfernen der chromatischen Aberrationen scheinbar beim Import erzwungen wurde. Ein manuelles Setzen der Haken beim Sigma-Bild hellt auch dieses auf und reduziert die Vignettierung merklich – wie es für solcherlei Korrekturen typisch ist.

Überraschend wird es allerdings, wenn alle Haken der automatischen Objektivkorrekturen bei beiden Bildern entfernt werden: Plötzlich weist das Bild der Canon eine extreme Vignettierung auf. Genau genommen ist es keine Vignettierung im klassischen Sinne. Versucht man nämlich, diese manuell zu entfernen, wird klar, dass in den äußeren Ecken keine nutzbare Bildinformation vorhanden ist – sie bleiben schlichtweg schwarz. Andererseits hat sich durch die deaktivierten Korrekturen auch

der Bildwinkel stark vergrößert, sodass der Effekt auf den ersten Blick an die Nutzung eines APS-C-Objektivs an einer Vollformatkamera erinnert. Diese Objektive erzeugen einen kleineren Bildkreis als Vollformat-Modelle, wodurch bei der Projektion auf eine (zu) große Sensorfläche schwarze Ränder außerhalb dieses Bildkreises entstehen. Viele Kameras erkennen das automatisch und cropen das Bild entsprechend auf den Bereich, den das Objektiv tatsächlich abdecken kann. Bei den Canon-VCM-Objektiven ist die Ursache zwar eine andere, das Ergebnis aber ähnlich: Im Raw-Bild steckt ein etwas größerer Bildwinkel als im finalen 24-Millimeter-Bild. Durch die digitale Entzerrung und den anschließenden Beschnitt verschwinden die schwarzen Randbereiche automatisch.



Beim Canon RF 24 mm F1.4L VCM ist ein deutlicher Unterschied zwischen dem unkorrigierten Bild (links) und dem Ergebnis nach den automatischen Profilkorrekturen (rechts) zu erkennen – sowohl im Bildwinkel als auch in der Helligkeit.



Beim Sigma ART 24 mm F1.4 DG DN fallen die digitalen Korrekturen (rechts) deutlich geringer aus. Hier bleibt der Bildwinkel unverändert, während lediglich die Vignettierung reduziert wird. Alle Bilder sind in diesem Beispiel unbearbeitet.



Im unkorrigierten Bild des Canon RF 24 mm F1.4L VCM (Profilkorrekturen bewusst deaktiviert) lässt sich die starke Randabschattung manuell nicht vollständig entfernen. Die äußersten Ecken bleiben schwarz, was darauf hindeuten kann, dass der Bildkreis des Objektivs sie nicht ganz ausgeleuchtet.



Durch die digitalen Korrekturen beim Canon RF 24 mm F1.4L VCM wird das Bild geometrisch entzerrt. Die rot markierten Bereiche liegen zwar im unkorrigierten Raw vor, verschwinden jedoch durch die automatische Profilkorrektur aus dem späteren Bild.

Findet hier wirklich ein klassischer Beschnitt statt? Ja und nein. Zwar verkleinert sich der Bildwinkel, was zunächst für einen Zugschnitt spricht, allerdings reduzieren sich die Dateiabmessungen durch die Profilkorrekturen nicht wie bei einem klassischen Beschnitt. Dass die ursprüngliche Auflösung im Bild erhalten bleibt, erscheint auf den ersten Blick positiv, heißt im Umkehrschluss aber, dass im Hintergrund eine Berechnung auf die Originalgröße stattfindet. Kurz gesagt: Das Canon-Objektiv nimmt einen größeren Bildkreis als nötig auf und zeigt im unkorrigierten Zustand eine vergleichsweise starke Verzeichnung und Vignettierung. Um diese zu reduzieren, wird das Bild entzerrt, wodurch die äußeren, unschönen Ränder der Aufnahme nach außen gezogen werden und aus dem Bildfeld verschwinden. Heraus kommt in vielen Fällen ein ansehnliches Ergebnis, für das man nicht einen Klick tun muss.

Vor- und Nachteile

In vielen Fällen ist es von Vorteil, wenn man ohne eigenes Zutun bereits ein gutes Ergebnis erhält, das die volle Auflösung und einen zur Brennweite passenden Bildausschnitt liefert. Die Nachteile dieses Ansatzes werden erst in bestimmten Aufnahmesituationen sichtbar. Fotografieren Sie wie im Beispielbild dieses

Artikels Sterne am Nachthimmel, verändern diese durch die Entzerrung und Interpolation ihre Form. In Richtung der Ecken wirken die sonst runden Sterne plötzlich etwas langgezogen und unscharf. Optische Fehler an Sternen wie Koma oder Astigmatismus, die naturgemäß an den Bildrändern und insbesondere in den Ecken auftreten, werden durch die geometrische Entzerrung ebenfalls leicht gedehnt und dadurch präsenter. Und schließlich tritt auch das Bildrauschen durch die Korrekturen deutlicher hervor. Letzteres ist zwar im gewissen Maß bei einer Aufhellung der Ecken durch die Vignettierungskorrektur auch bei anderen Objektiven zu beobachten, allerdings behalten hier die Sterne typischerweise ihre Form und Größe. Diese negativen Auswirkungen sollten jedoch nicht überbewertet werden. Trotz der beschriebenen Effekte bildet das RF 24 mm F1.4L VCM Sterne insgesamt sehr scharf und auf einem hohen Niveau ab. Die Unterschiede werden erst bei einer genauen Betrachtung der äußeren Bildecken sichtbar.

Alternativen

Auf dem Papier büßt man bei den VCM-Objektiven also keine Auflösung ein, muss aber mit den Konsequenzen einer starken digitalen Korrektur leben, die nicht an jedem Motiv spurlos vorübergeht. Möchten Sie stattdessen den

Zwang der automatischen Korrekturen umgehen und selbst die Kontrolle darüber behalten, können Sie alternativ mit manuellen Schritten entgegenwirken. Haben Sie die Profilkorrekturen deaktiviert, können Sie Vignettierung und Verzerrungen manuell entfernen und schließlich einen individuellen Beschnitt setzen. Dieser ist notwendig, da nach der Vignettierungskorrektur die schwarzen Ecken außerhalb des Bildkreises zurückbleiben. Mit diesem Ansatz lässt sich gegenüber der automatischen Profilkorrektur oft sogar ein noch größerer Bildwinkel erhalten und Sterne lassen sich beispielsweise in einer Nachtaufnahme in den Ecken etwas feiner und runder abbilden.

Nachteil dieser Vorgehensweise ist, dass durch den Beschnitt die Auflösung sinkt, was jedoch bei Sensoren mit mehr als 30 Megapixeln in der Regel kein großes Problem darstellt. Genau genommen wird auch bei der automatischen Verzeichnungskorrektur ein Teil des Bildes beschnitten. Im Unterschied zum manuellen Beschnitt wird die ursprüngliche Pixelzahl dabei wiederhergestellt, da die Bilddaten wieder auf das ursprüngliche Pixelraster hochgerechnet werden. Kunden würden sich sicher auch wundern, wenn die maximale Bildgröße mit jedem Objektiv variieren würde, weil das Bild entsprechend beschnitten wurde. Wer 30 Megapixel kauft, möchte seine Aufnahmen auch genau in dieser Auflösung erhalten.

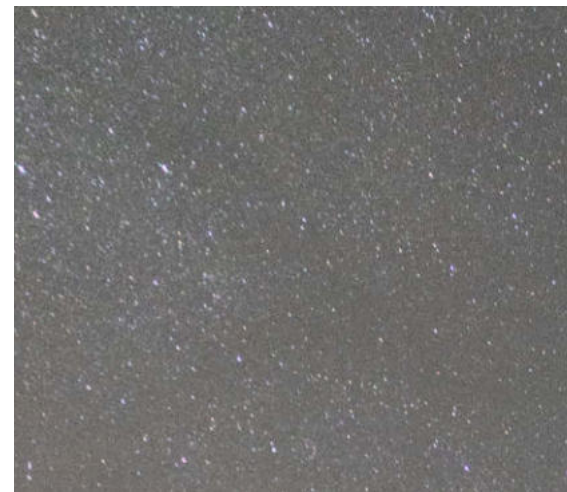
Gründe für Canons Ansatz

Ein nahezu technisch perfektes Objektiv zu bauen, das sowohl leicht als auch handlich ist und wie im Fall der VCM-Objektive auch noch den Formfaktor anderer Brennweiten teilt, um für Videografen interessant zu sein, ist nahezu unmöglich. Alle L-Serien-Modelle mit VCM von 20 bis 85 Millimetern sollen im gleichen kompakten Gehäuse mit knapp 10 Zentimetern Länge stecken.

Bisher waren Linsen mit viel Glas und aufwändigen optischen Korrekturen meist führend in puncto Bildqualität. Häufig bedeutete das: Je besser die Objektivkorrektur, desto unhandlicher und schwerer das Gerät. Dass die Aufnahmen digital korrigiert werden können,

ermöglicht es Canons Ingenieuren, die Objektiventwicklung neu zu denken. Nach eigener Aussage könne man nun „andere Objektiveigenschaften wie Größe, Gewicht und Kosten priorisieren, ohne Kompromisse bei der endgültigen Bildqualität einzugehen“ (siehe ct-foto.de/yjdj).

Bei genauer Betrachtung der Bildecken (hier oben links) einer sternreichen Aufnahme wird eine leicht verzerrte Darstellung der Sterne sichtbar. Insgesamt ist deren Abbildung mit dem Canon RF 24 mm F1.4L VCM jedoch sehr gut.



Fazit

Potenzielle Einschränkungen und Kompromisse haben Sie anhand des nächtlichen Anwendungsbeispiels sehen können. Nichtsdestotrotz liefert das getestete 24-Millimeter-VCM-Objektiv selbst bei Offenblende sehr scharfe Aufnahmen, was für die gewohnt hohe Qualität der L-Linsen spricht – und was man bei einem Preis von 1750 Euro auch erwarten darf. Die vergleichsweise starken digitalen Korrekturen zeigen jedoch, dass Canon bei der Entwicklung bewusst einen anderen konzeptionellen Weg gewählt hat als bei klassischen Objektivkonstruktionen.

Ihre Vorteile hinsichtlich Größe und Gewicht können die VCM-Linsen gegenüber den ebenso lichtstarken und astrotauglichen Pendants von Sigma für spiegellose Sony-Kameras vor allem im Ultraweitwinkelbereich bei 14 und 20 Millimetern ausspielen. Der direkte Vergleich der 24-Millimeter-f/1.4-Modelle zeigt hingegen nahezu identische Gewichte und Abmessungen. 800 Euro Differenz liegen zwischen den lichtstarken Weitwinkelobjektiven von Canon und Sigma (930 Euro), die hinsichtlich Brennweite und Offenblende vergleichbar sind. Aber auch Sonys Spitzenmodell FE 24 mm F1.4 GM liegt mit 1300 Euro preislich deutlich unter dem Canon RF 24 mm F1.4L VCM und ist dabei sogar noch etwas kleiner und leichter.

Dieser Beitrag möchte jedoch nicht Objektive unterschiedlicher Hersteller und Bajonett-Anschlüsse vergleichen. Das gezeigte Beispiel dient vor allem der Information und Einordnung. Vergleichsweise umfangreiche digitale Korrekturen sind ein fester Bestandteil des Konzepts einiger Hybrid-Objektive von Canon. Ob die damit einhergehenden Konsequenzen Sie persönlich in Ihrer fotografischen Arbeit beeinträchtigen, müssen Sie schlussendlich selbst beurteilen. Vielleicht profitieren Sie auch von den Vorteilen der VCM-Objektive, besonders dann, wenn Sie neben der Fotografie auch Bewegtbilder aufnehmen. Sie helfen unter anderem dabei, das Focus Breathing des Objektivs zu minimieren und sprunghaft veränderte Bildausschnitte zu vermeiden.

Die digitalen Korrekturen mit Beschnitt wendet Canon nicht nur beim RF 24 mm F1.4L VCM an. Wir konnten sie auch in Bilddateien des RF 20 mm F1.4L VCM finden. Ob die Korrekturen auch weitere Brennweiten betreffen, die Sie vielleicht selbst besitzen, prüfen Sie in Lightroom einfach selbst. Dass neben Canon auch andere Hersteller bei zukünftigen Entwicklungen noch stärker auf solche digitalen Korrekturen setzen werden, ist sehr wahrscheinlich. Am Ende bleibt es eine persönliche Entscheidung, inwiefern Sie diesen Weg mitgehen möchten. Zumindest solange, wie der Kamerahersteller es ermöglicht, Bilder per Software selbst zu korrigieren und zu beschneiden, wie Canon es an dieser Stelle tut. Alternativ können Sie auf adaptierte Objektive oder mögliche zukünftige Fremdherstellereinsätze setzen, die einen großen

Teil der Korrekturen bereits optisch lösen. (cbr) **ct**



Bei einer Brennweite von 24 Millimetern kann Canon den Vorteil einer leichten und kompakten Bauweise der VCM-Objektive gegenüber der Konkurrenz nicht ausspielen. Die Pendants von Sigma und Sony sind sogar noch geringfügig kleiner. Dieses Foto zeigt exemplarisch den Vergleich zwischen dem Canon RF 24 mm F1.4L VCM und dem Sigma ART 24 mm F1.4 DG DN.

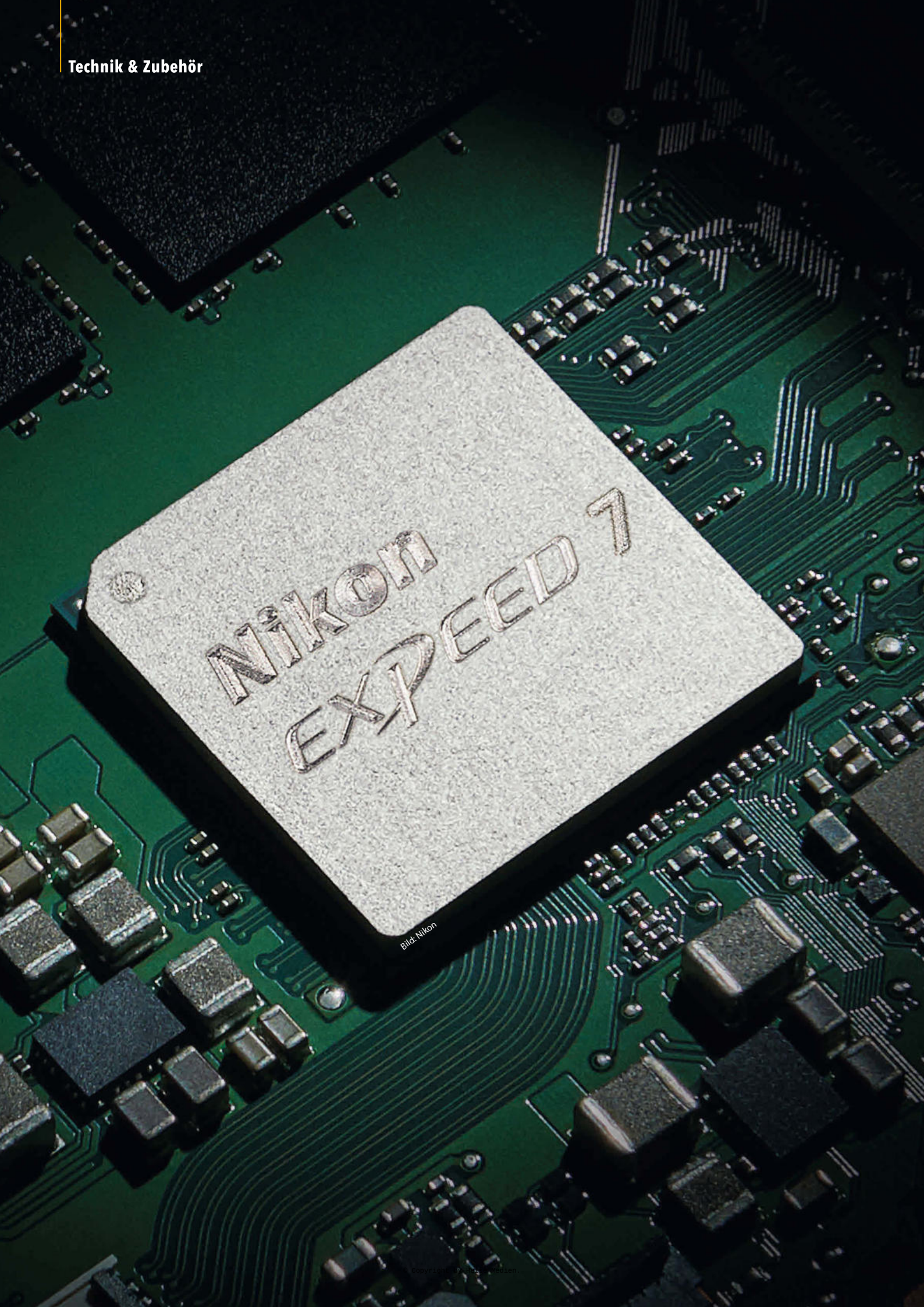


Bild: Nikon



Sandra Petrowitz hat ihre Leidenschaften zum Beruf gemacht: Schreiben, Fotografieren und Reisen. Die Journalistin leitet Fotoworkshops und -reisen, ist als Guide auf Expeditionsschiffen in den Polarregionen im Einsatz und arbeitet für Magazine sowie Buchverlage.

sandra-petrowitz.de

DER BILDPROZESSOR

Fokussieren, belichten, Daten verarbeiten: An praktisch allen Abläufen in einer modernen Digitalkamera ist der kamerainterne Bildprozessor entscheidend beteiligt. Dennoch bekommt der Chip deutlich weniger Aufmerksamkeit als der Sensor oder das Objektiv. Was genau ist und macht ein Bildprozessor überhaupt?

SANDRA PETROWITZ

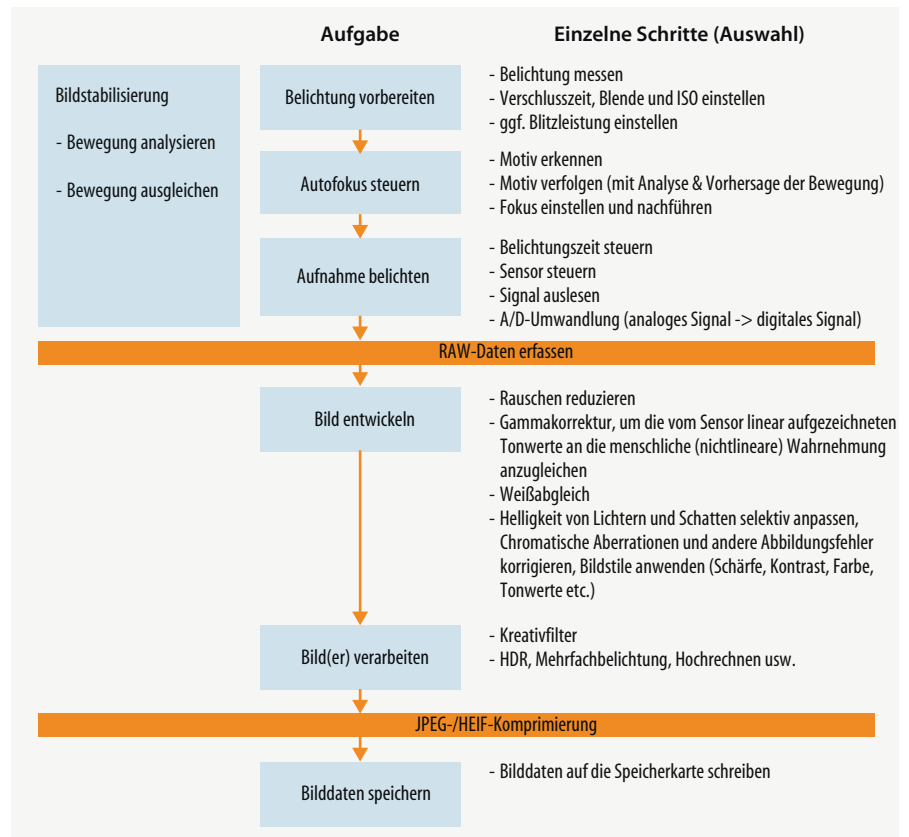
Der eigentliche Star in jeder aktuellen Spiegellosen fristet ein Schattendasein. Über das Objektiv oder den Sensor reden alle, über den Bildprozessor fast niemand. Dabei räumen selbst die Kamerahersteller dieser Kernkomponente VIP-Status ein und spendieren ihr sogar einen Namen: Canons Bildprozessoren heißen „Digic“, Nikon nennt seine „Expeed“,

Sony „Bionz“. Bei Fujifilm trägt der Bildprozessor die Bezeichnung „X-Processor“, bei OM System firmiert er unter „TruePic“, und Panasonic hat den Namen „Venus Engine“ gewählt. Hinzu kommt in den meisten Fällen noch die Generationsbezeichnung – Nikons aktueller Chip ist „Expeed 7“, Sonys „Bionz XR2“, Canons „Digic X“ und so weiter.

Was macht ein Bildprozessor überhaupt?

Viele Fotografinnen und Fotografen verbinden den Begriff Bildprozessor zuerst und ausschließlich mit *Bildbearbeitung* – also damit, die vom Kamerasensor registrierten Helligkeitswerte in ein Farbbild zu übersetzen und dieses auf der Speicherkarte abzulegen. Tatsächlich übernimmt der Bildprozessor jedoch die gesamte *Bildverarbeitung*: Als Hochleistungshirn jeder modernen Spiegellosen (oder DSLR) arbeitet er parallel Tausende Aufgaben ab; ein Zentralrechner, vergleichbar mit dem Prozessor eines Computers, der das gesamte System steuert – ein Dirigent für das „Orchester Digitalkamera“.

An fast allen Abläufen in einer modernen digitalen Kamera ist der Bildprozessor in irgendeiner Form beteiligt (siehe Schemabild): Er versorgt den elektronischen Sucher fortwährend mit Bild- und Aufnahmedaten; parallel dazu analysiert er die Bildhelligkeit und das Motiv, sammelt Entfernungsinformationen, steuert die Belichtung samt Verschlusszeit, Blendeneinstellung und ISO-Wert sowie den Bildstabilisator und den Autofokus der Kamera, einschließlich Motiverkennung und -verfolgung. In Echtzeit rechnet er defekte Sensorpixel heraus und korrigiert Objektivschwächen wie Vignettierung, Verzeichnung oder chromatische Aberration. Er verbessert das entstehende Bild durch Rauschreduzierung und bestimmt seine spezifische Farbumsetzung, Kontraststeuerung, Schärfe und Gammakorrektur, bevor er es auf die Speicherkarte schreibt.



Aufgaben des Bildprozessors (Auswahl)

Schon an diesem stark vereinfachten technischen Durchlauf wird deutlich: Ohne den Bildprozessor geht in einer Digitalkamera gar nichts. Wenn man dann noch berücksichtigt, dass das Ganze im Serienbildmodus 20- oder 30-mal pro Sekunde geschieht oder bei Video noch häufiger, wird offensichtlich, welche Last

der Bildprozessor stemmen muss. Und spätestens an dieser Stelle ist auch klar, dass der Bildprozessor für das in der Kamera entstehende Bild eine ähnlich entscheidende Bedeutung hat wie Sensor oder Objektiv. Gemessen daran wird ihm allerdings verdächtig wenig Aufmerksamkeit zuteil. Wie kommt das?

Ein Muskelprotz spielt Verstecken

Ein Grund: Im Gegensatz zu Objektiv und Sensor ist der Bildprozessor im Alltag unsichtbar. Der Chip sitzt direkt auf der Hauptplatine im Inneren der Kamera: ein briefmarkengroßes, dunkelgraues oder mattschwarzes Quadrat – eine echte „Black Box“. Unzählige winzige Lotkügelchen verbinden seine Unterseite direkt mit der Hauptplatine, die dicht mit zahlreichen weiteren elektronischen Bauteilen bepackt ist. Bei aktuellen Kameramodellen trägt der Bildprozessor oft noch einen Arbeitsspeicher-Chip huckepack, und die Kombo steckt in aller Regel unter einem Kühlblech und einem Wärmeleitpad – selbst wenn man die Kamera zerlegt, bleibt der ISP (englisch: „Image Signal Processor“, Bildsignalprozessor) üblicherweise lange verborgen.

Hinzu kommt außerdem, dass die hochkomplexen Chips moderner Spiegelloser als „Secret Sauce“ eines jeden Herstellers gelten – sie sind Erfolgsrezept und Betriebsge-

heimnis zugleich. Ging es bei analogen Kameras noch um Know-how in Sachen Optik und Feinmechanik (und später um Elektrik sowie Elektronik), spielen sich Weiterentwicklung und Wettbewerb bei aktuellen Systemkameras vor allem im Bereich Halbleitertechnik und Software ab. Bildprozessoren sitzen am Knotenpunkt beider Technologien, zählen dementsprechend zu den Kernkomponenten der Digitalfotografie und zu den am sorgfältigsten gehüteten Geheimnissen der Industrie. Gerade weil die Leistungsfähigkeit einer Kamera essenziell vom Bildprozessor abhängt, haben Kameraproduzenten keinerlei Interesse daran, mehr zu verraten als unbedingt nötig. Doch auch wenn alle Hersteller versuchten, ihre Prozesstechnik als Alleinstellungsmerkmal zu vermarkten: „Informationen zu Rechenleistung, Speichergröße und Ähnliches lassen letztlich keine Rückschlüsse auf die Qualität der resultierenden Funktio-

nen zu“, sagt Guido Krebs, der das technische Marketing von Canon im deutschsprachigen Raum leitet.

Deswegen ist über die tatsächlichen Spezifikationen dieser Kamerakernkomponenten eher wenig bekannt; die Abläufe in ihrem Inneren bleiben hochgradig abstrakt. Die Formulierungen der Kamerahersteller muten oft vage an und bewegen sich im Relativen. Sony zum Beispiel bewarb den Bionz-XR-Bildprozessor bei Erscheinen der Alpha 1 damit, „achtmal mehr Rechenleistung“ als sein Vorgänger Bionz X zu liefern. Bei Nikon steht: „Der Expeed 7 hat eine zehnmal so schnelle Bildverarbeitungszeit wie sein Vorgänger, der Expeed 6.“ Sicher ist: Die Verbesserungen von einer Prozessorgeneration zur nächsten sind signifikant, und das ist auch nötig, denn ein stetiger kameraseitiger Zuwachs an Auflösung, Geschwindigkeit und Funktionen erfordert entsprechende Weiterentwicklungen bei der Datenverarbeitung.

Vom Massenprodukt zum Spezial-Chip

Die heute gebräuchlichen Ein-Chip-Systeme (englisch: „System-on-a-Chip“, SoC) vereinen eine Vielzahl von Funktionen und Millionen winzigster elektronischer Bauelemente auf einer Fläche von wenigen Quadratzentimetern. Derart dicht zusammengepackte Komponenten verkürzen die Übertragungswege, was die Datenverarbeitung beschleunigt. Ähnlich wie in PCs enthalten die in aktuellen Kameramodellen eingesetzten Bildprozessoren mehrere Rechenkerne, die die anstehenden Aufgaben abarbeiten. Eine der entscheidenden Herausforderungen liegt darin, dass spiegellose Systemkameras viele ganz unterschiedliche Funktionen aufweisen, von denen jede eigene Charakteristika und ganz besondere Anforderungen hat. All dies unter einen Hut – oder besser: auf einen Chip – zu bringen, ist Aufgabe derjenigen, die die Bildprozessoren entwickeln.

Zu Beginn der digitalen Ära setzten die Kamerahersteller massenproduzierte Standard-Chips als Grundlage für ihre Bildprozessoren ein und ließen sie für ihre Anforderungen modifizieren. Seit dem Jahr 2000 produziert Fujitsu (später Socionext) Milbeaut-Bildprozessoren,

die in verschiedenen Varianten in Nikons DSLRs sowie in Digitalkameras von Leica und Pentax zum Einsatz kamen. Auch Canon verwendete anfangs Standardprozessoren und passte sie an die Bedürfnisse ihrer Digitalkameras an.

Im Zuge der rasanten technologischen Entwicklung digitaler Fotoapparate wuchsen die Anforderungen an die Geschwindigkeit der Datenverarbeitung und die übertragene Datenmenge praktisch permanent, und Chips „von der Stange“ erwiesen sich als zu unflexibel, um den sehr spezifischen Abläufen in einer Digitalkamera gerecht zu werden. Diese unterscheiden sich – unter anderem wegen der in einer Kamera enthaltenen optischen und mechanischen Elemente und des damit verbundenen Steuerungsbedarfs – zum Beispiel deutlich von Smartphones, die praktisch keine mechanischen Bauteile mehr enthalten, sondern mehr oder minder komplett auf computergesteuerte Fotografie setzen, während selbst bei spiegellosen Kameras Optik und Mechanik noch einen signifikanten Anteil am Bild haben.

Canon entschloss sich deshalb bereits vor der Jahrtausendwende, seine eigenen Bild-

prozessoren zu entwickeln und zu produzieren. Die erste Kamera mit einer solchen Prozessor-Eigenentwicklung war 1999 die kompakte PowerShot S10. Die erste Prozessor-Generation namens Digic – die Abkürzung steht für „Digital Imaging Integrated Circuit“ (zu Deutsch etwa eine integrierte Schaltung für die digitale Bildgebung) – fand sich ab 2002 in verschiedenen Canon-Modellen. Drei voneinander getrennte Chips erledigten die damals noch anstehenden Aufgaben: Einer übernahm die Bildverarbeitung, der zweite die Videoverarbeitung und der dritte die Kamerasteuerung. Erst der 2004 eingeführte Nachfolger Digic II vereinte alle Funktionen in einem einzigen Prozessor.

Auch die Konkurrenz entwickelt heute ihre Bildprozessoren selbst; da sie nicht über eigene SoC-Produktionskapazitäten verfügt, lässt sie die Chips nach ihren Spezifikationen bei Auftragsfertigern herstellen. Das erlaubt eine relativ enge Verzahnung von Kamera- und Prozessorentwicklung, schafft aber potenziell problematische Abhängigkeiten von der Halbleiterbranche.

Produktionsanlagen für Wafer
des Herstellers ASML.

Bild: ASML/Oresta Druiven

Halbleiter: Begrenzte Produktionskapazitäten

In der Halbleiterfertigung konkurrieren die Kameraproduzenten mit zig anderen Branchen um Produktionskapazitäten. Smartphone-Hersteller zum Beispiel können Chips in ganz anderen Stückzahlen fertigen (lassen) als Kamerahersteller, die von ihren Modellen nur einen Bruchteil der Exemplare absetzen. Zahlen der Branchenorganisation CIPA weisen für 2025 weltweit 9,5 Millionen ausgelieferte Kameras

aus. Zum Vergleich: Die Zahl der weltweit ausgelieferten Smartphones lag im gleichen Zeitraum laut Marktforschungsinstitut IDC bei gut 1,25 Milliarden.

Gerade wegen der vergleichsweise geringen Stückzahlen müssen sich die Kleinen, zu denen Kamerahersteller im Branchenvergleich nun mal zählen, tendenziell hinten anstellen, wenn es um Produktionskapazitäten in den hoch spezialisierten Chip-Fabriken geht. Angesichts des hohen Innovationstempos in der IT-Branche und aufgrund der Tat-

sache, dass jede aktuelle Digitalkamera nur so gut ist wie ihr Bildprozessor, entwickelt sich dies zunehmend zu einer Herausforderung. Der Branchenbeobachter und Nikon-Experte Thom Hogan sagt: „Angesichts der Tatsache, dass wir in den Kameras immer mehr Intelligenz und Leistung sehen wollen, werden die Bildprozessorchips für die Kamerahersteller das, was Apple Silicon für das iPhone, das iPad und den iMac ist: essenziell. Und um die geforderte Leistung zu erzielen, sind immer kleinere Strukturgrößen nötig.“

Millionen Bauteile pro Quadratmillimeter

An dieser Stelle ein kleiner Exkurs in die Tiefen der Chip-Fertigung: Der Begriff Strukturgröße (englisch: „Process Size“) beschreibt – sehr salopp formuliert – die Rastergröße der einzelnen elektronischen Bauteile auf einem Chip. Je kleiner die Zahl, umso geringer die Abstände und umso kleiner die einzelnen Bauteile. Das reduziert den Stromverbrauch und erhöht damit die Effizienz der Chips, bei gleichzeitig steigender Leistungsfähigkeit. Zwar korreliert die immer noch übliche Nanometer-Angabe schon lange nicht mehr mit den tatsächlichen physikalischen Werten. Unbestreitbar ist jedoch, dass die einzelnen Bauteile auf Chips immer winzi-

ger werden und die Abstände zwischen ihnen immer geringer, womit sich auf der gleichen Fläche mehr Bauteile unterbringen lassen.

Um ein Bild zu bemühen: Stellen Sie sich 1,45 Millionen winzige Transistoren und andere elektronische Bauteilchen auf einem Quadratmillimeter vor. In seinem P1262-Prozess, auch 90-Nanometer-Prozess genannt, hat der Chip-Fabrikant Intel dies im Jahr 2004 geschafft. Das ist im IT-Bereich das Äquivalent zum Pleistozän. 2020 brachte es der A14-Prozessor von Apple schon auf 134 Millionen Bauteile auf einem Quadratmillimeter, und auch das ist bereits ein paar Jahre her.

Zurück zu den Kameraherstellern und ihrem Bedarf an Bildprozessoren: Weil nur wenige Firmen in der Lage sind, solche hochmodernen Chips herzustellen, und auch Dutzende andere Branchen Interesse daran haben, sind

Scheiben aus Siliziumverbindungen – die sogenannten Wafer – bilden die Grundlage für viele Halbleitererzeugnisse, darunter Bildprozessoren. Die Technik, um sie fotolithografisch mit der nötigen Struktur zu belichten, ist aufwendig. Aus einem Wafer lassen sich viele Prozessoren herstellen.

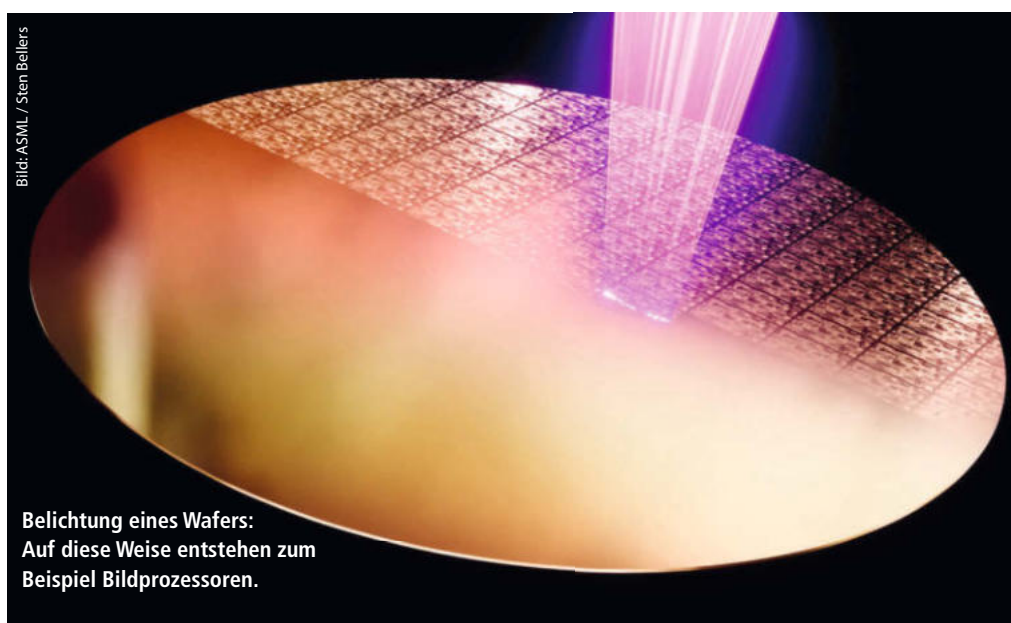


die Fabriken oft auf Jahre hinaus ausgebucht. Als Beispiel: Bereits 2024 verwies Hogan auf Gerüchte, nach denen sich Apple weit im Voraus praktisch die gesamten modernsten SoC-Kapazitäten von TSMC gesichert haben soll. Der in Taiwan ansässige Großkonzern ist Marktführer unter den Auftragsfertigern, die Halbleiterchips für all jene produzieren, die keine eigenen Fabriken haben.

Nun brauchen Kamerahersteller die neueste Chip-Technologie nicht unbedingt genauso dringend wie beispielsweise Smartphone-Hersteller, die sich vorzugsweise über Funktionen definieren, die direkt vom Chip-Fortschritt abhängen, sondern begnügen sich oft mit einer älteren und damit bewährten sowie bezahlbaren Größenordnung. Das führt zwar dazu, dass Smartphones sich viel leistungsfähiger anfühlen als Kameras, was sie auch tatsächlich sind, aber es ist auch aus einem anderen Grund sinnvoll: Erstens benötigen Kamerahersteller die entsprechenden Chips oft über einen längeren Zeitraum, und zweitens hat der Trend zur Miniaturisierung bei Weitem nicht nur Vorteile (siehe unten).

Der Einsatz von KI verlangt nach potenten Chips

Nur: Der rechenintensive Einsatz von KI hat auch bei den Spiegellosen längst Einzug gehalten und die technischen Anforderungen an den Prozessor-Chip in die Höhe getrieben (siehe Kasten auf Seite 62). Und: Angeblich sind die TSMC-Auftragsbücher auch für



Belichtung eines Wafers:
Auf diese Weise entstehen zum Beispiel Bildprozessoren.

moderate Produktionslinien schon bis 2028 voll. Bei der Konkurrenz sowie bei den Bildsensoren, einer anderen kritischen Größe im Digitalkamera-Geschäft, ist die Lage kurzfristig ähnlich. „Selbst Canon“, so Hogan, „das eigene Bildsensoren herstellt, kann nicht einfach die Produktion neuer Sensoren aufnehmen, weil das Auswirkungen auf bestehende Modelle hat.“ Derartige Flaschenhälse bei den Zulieferern hemmen die Entwicklung, und Hogan argwöhnt, dass die Ankündigung neuer Kameramodelle auch deshalb derzeit stockt.

An anderer Stelle ist bereits mehr als deutlich geworden, dass die Fotobranche mittendrin steckt im aktuellen Kapazitätsdilemma der Chip-Produktion: Wegen des immensen Bedarfs der KI-Rechenzentren an potenter Hardware, vor allem an Speicherchips, und der Knappheit an Produktionskapazitäten hat sich artverwandtes Fotozubehör wie Speicherkarten oder SSDs in den vergangenen Monaten massiv verteuert. Es dürfte nur eine Frage der Zeit sein, bis diese Entwicklung auch auf die Kamerapreise durchschlägt.

Mehr, mehr, mehr

Neue Kameramodelle bringen üblicherweise ein deutliches Mehr an Auflösung, Funktionen und Schnelligkeit mit. Das stellt Bildprozessoren vor Herausforderungen: Die Geschwindigkeit der kamerainternen Datenverarbeitung muss Schritt halten mit der Implementierung höherer Serienbild- und Videoraten sowie mit steigender Auflösung und erweiterten Kamerafunktionen, die in aller Regel mit einem höheren Rechenbedarf einhergehen. Das betrifft zum Beispiel KI-basierte Varianten der automatischen Fokussierung (siehe Kasten auf Seite 62). Die Größenordnungen sind beachtlich: Laut Canon musste der Prozessor beim spiegellosen Modell EOS R allein für den Autofokus 40-mal mehr Daten verarbeiten als bei der DSLR EOS 5D IV während des technisch etwa vergleichbaren Live-View-Betriebs. Bei Präsentationen neuer Spiegelloser

ist oft die Rede davon, dass deren Bildprozessor sieben, acht oder zehn Mal so schnell sein soll wie das Vorgängermodell.

Jedem neuen Kameramodell einen komplett neuen Bildprozessor zu spendieren, wäre kostspielig und zeitaufwendig und überstiege die Möglichkeiten der Kamerahersteller bei Weitem. Deshalb gehen sie längst andere Wege, um über einen möglichst langen Zeitraum das Maximum aus der Hardware herauszuholen. Eine oft genutzte Variante: Verbesserte Programmierung ist in der Lage, aus bestehenden Chip-Sets noch mehr Leistung herauszukitzeln. Mit Software-Updates können Canon, Nikon, Sony & Co. einem bereits eingebauten Bildprozessor neue Fähigkeiten zugänglich machen, vor allem, was computergestützte Funktionen wie Zeitraffer-Aufnahmen, Panoramen oder die Korrektur von Ob-

jektivfehlern betrifft. Auf diese Weise lässt sich die Lebensdauer einzelner Prozessorversionen verlängern.

Als Beispiel: Den Bionz-X-Chip hat Sony über sieben Jahre hinweg in einer ganzen Reihe von Kameramodellen verbaut, zunächst in der A7, A7R, A7 II und A7R II. Später spendierte Sony ihm ein Software-Update und in einigen Modellen zusätzlich einen Co-Prozessor mit großem Pufferspeicher, der die Datenverarbeitung spürbar beschleunigte und zum Beispiel auch die Rauschunterdrückung übernahm. Auf diese Weise kam Bionz X auch in Kameras von der A9 über die A7 III, A7R III, A7R IV bis hin zur A9 II zum Einsatz, ehe er von der Bionz-XR-Version abgelöst wurde. Nikon und Canon implementieren etwa alle zwei bis drei Jahre eine neue Prozessorgeneration in ihren Kameras.

Die Kraft der zwei Herzen

Die zweite Möglichkeit der Leistungssteigerung besteht darin, dem ursprünglichen Prozessor in späteren Kameramodellen Unterstützung durch weitere Prozessoren zukommen zu lassen: entweder durch eine Dopplung – zwei gleiche Chips statt nur einem – oder durch Co-Prozessoren oder spezialisierte Chips, die einen Teil der Aufgaben übernehmen.

Schon in Canons EOS 1D X II arbeiteten zwei Digid-6-Bildprozessoren gemeinsam, um die Daten des 20-Megapixel-Sensors auch bei der Maximalgeschwindigkeit von 16 Bildern pro Sekunde verarbeiten zu können. 2019 baute Olympus seinem MFT-Flaggschiff OM-D E-MX1 zwei TruPic-VIII-Prozessoren ein, um „grundlegende Leistungsfaktoren wie Einschaltzeit und Aktivierung aus dem Sleep-Modus“ zu optimieren. In Sonys Profimodell Alpha 1 werkeln zwei Bionz-XR-Chips, die Sony-Managern zufolge unterschiedliche Rollen übernehmen und ihr Leistungsmaximum im Zusammenspiel erreichen.

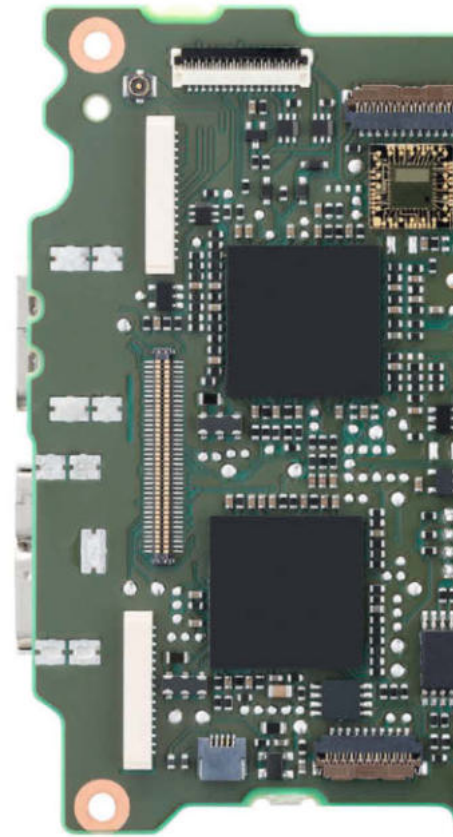
In Canons DSLR EOS 5D IV fand sich schon 2016 ein eigener Chip für die Korrektur von Abbildungsfehlern wie Koma, Astigmatismus und sphärischer Aberration. Der Chip identifizierte die Bildfehler, übersetzte abhängig vom verwendeten Objektiv die Abweichungen in eine mathematische Funktion und führte dann eine entgegengesetzte Berechnung durch, um sie zu eliminieren. Angenehmer Nebeneffekt:

Ein Bild, zwei Datenströme: Nikons aktueller Bildprozessor Expeed 7, der unter anderem in der Z8 und der Z9 zum Einsatz kommt, spaltet das Datensignal auf. Auf diese Weise versorgt er den elektronischen Sucher beziehungsweise Monitor und die Speicherkarte parallel mit Daten.

Eine solche elektronische Korrektur von Abbildungsfehlern erleichtert die Objektivkonstruktion, weil die Ingenieure nicht alle Objektivschwächen ausmerzen müssen, sofern diese später digital korrigiert werden können (siehe auch Kamerainterne Objektivkorrekturen ab Seite 48). Stattdessen dürfen sie sich auf andere Faktoren wie Größe, Gewicht und Preis konzentrieren, ohne – wie Canon schreibt – „Abstriche an der finalen Bildqualität“.

Sonys jüngst vorgestellte, superkompakte RX10 V behält zwar die vergleichsweise bescheidene Sensorgröße und Auflösung ihrer 2017 vorgestellten Vorgängerin bei, hat aber – wie die aktuellen Alpha-Modelle – einen modernen Bildprozessor und einen dedizierten KI-Chip an Bord. Dieser ist für die rechenintensiven Abläufe von Motiverkennung und Motivverfolgung zuständig, und Sony führt die Verbesserung der Autofokus-Performance in erster Linie darauf zurück. Eine ähnliche Arbeitsteilung zeigt sich ebenfalls in den aktuellen Alpha-Modellen, auch wenn bei der jüngst vorgestellten 7RV I das KI-Modul in den Bionz-XR2-Bildprozessor integriert ist. Dort soll es nicht nur die Motiverkennung verbessern, sondern assistiert auch bei der „Beleuchtungseinschätzung“.

Nikon ist bei seinen Profimodellen Z9 und Z8 einen anderen Weg gegangen. Die Kameras splitten das Signal des Sensors auf: Ein Datenstrom versorgt den elektronischen Sucher, den Weißabgleich und die Autofokus-Funktionen, einschließlich Motiverkennung. Den zweiten schreibt die Kamera auf die Speicherkarte. Diesen Split nennt Nikon als ursächlich dafür, dass die beiden Kameramodelle keinen gesonderten AF-Prozessor brauchen, sondern mit jeweils einem einzigen Bildprozessor auf beachtliche Geschwindigkeiten kommen.



Blick auf die Hauptplatine einer Digitalkamera (Canon EOS 5D IV): Deutlich sind die Bildprozessoren (Digid 6 und Digid 6+) zu erkennen. Gelb eingrahmt: der separate Chip für die Korrektur von Abbildungsfehlern.

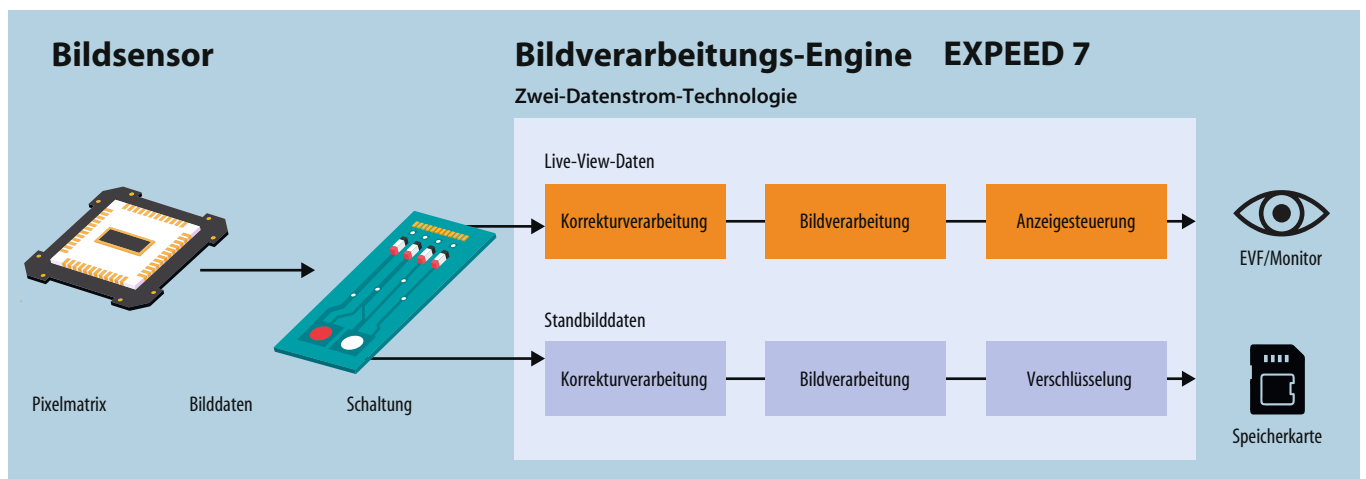


Bild: Inhalt Nikon, Bearbeitung Heise Medien

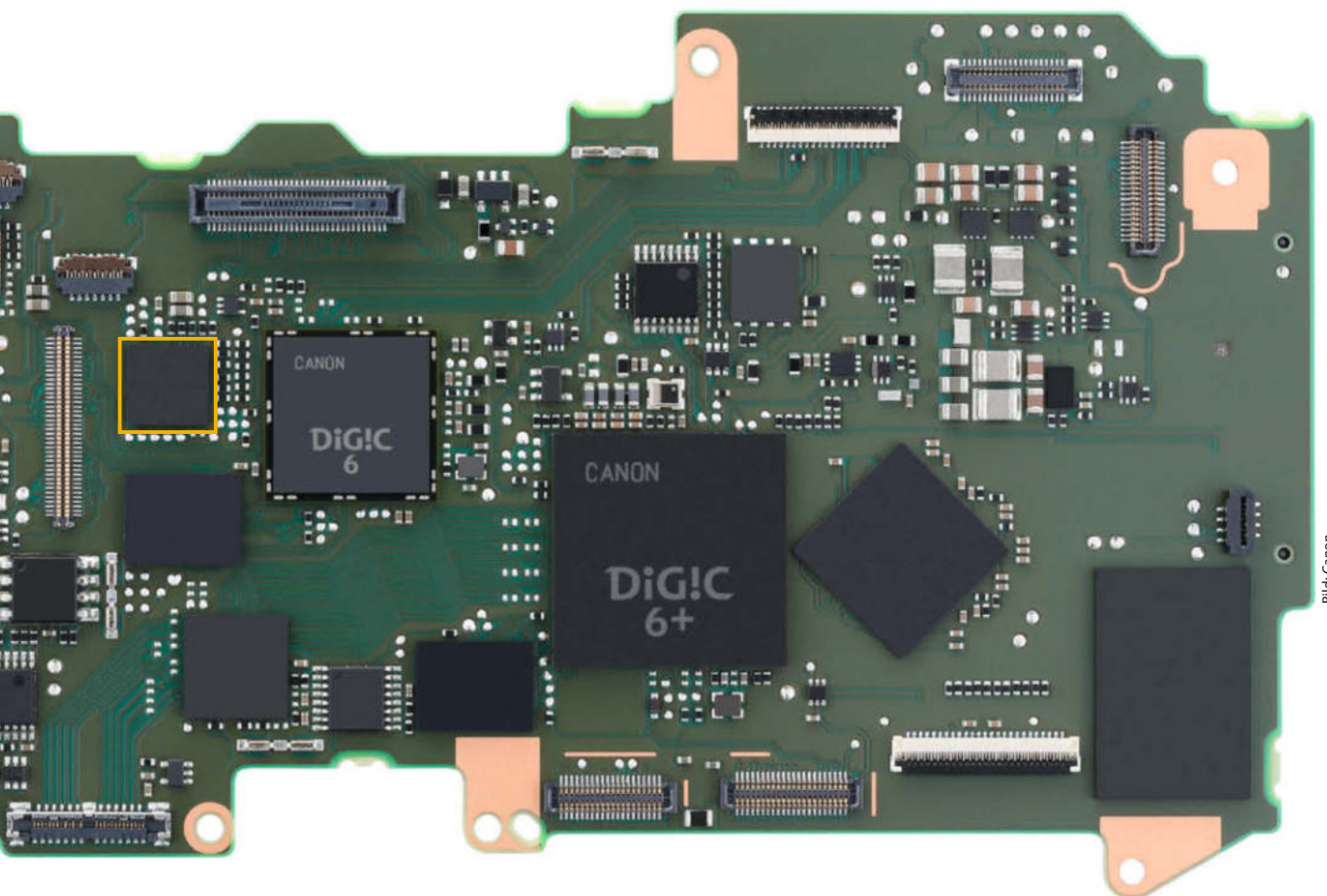


Bild: Canon

Die kritischen Variablen

Mehr Prozessorleistung hat auch im übertragenen Sinne ihren Preis: Rechenvorgänge benötigen Energie und erzeugen Wärme. „Grundsätzlich belasten Funktionen, die ein großes Datenvolumen bei der Berechnung erzeugen, den Bildprozessor am stärksten. Große Datenmengen allein sind weniger problematisch“, sagt Guido Krebs von Canon. Er nennt ein Beispiel aus dem Videobereich: „4K-Oversampled-Aufzeichnungen sind rechenintensiver als 7K-Raw oder Open Gate, weil neben dem großen Datenvolumen noch die Umrechnung in ein anderes Format hinzukommt.“ Beim Oversampling nimmt die Kamera Videos in einer höheren Auflösung auf, beispielsweise 6K oder 8K, und rechnet die Daten dann anschließend intern direkt auf 4K herunter, was der Bildqualität zugutekommt.

Der Stromverbrauch bei spiegellosen Kameras ist wegen der begrenzten Kapazität der Akkus ein Dauerthema. Er sollte trotz wachsender Chip-Leistung nicht steigen, sondern idealerweise sinken. Weiterentwicklungen beim Bildprozessor zielen deshalb immer auch auf einen reduzierten Energieverbrauch ab. Zu genauen Zahlen schweigen sich die Hersteller

weitgehend aus, aber an Vergleichswerten zum Vorgängermodell kann man ablesen, wie viel sich getan hat. „Dank des niedrigeren Stromverbrauchs des X-Prozessor 5 konnte die Akkulaufzeit beim Fotografieren im Vergleich zur X-T4 von rund 600 auf 740 Aufnah-

men deutlich erhöht werden“, gab Fujifilm zum Modell X-T5 bekannt. Das entspricht von einer Prozessorgeneration zur nächsten einer Verbesserung von etwa 25 Prozent. Ähnliche Größenordnungen meldete Sony für die A7 V im Vergleich zur Vorgängerin A7 IV.

Teardown: Wenn Techniker Kameras öffentlich zerlegen

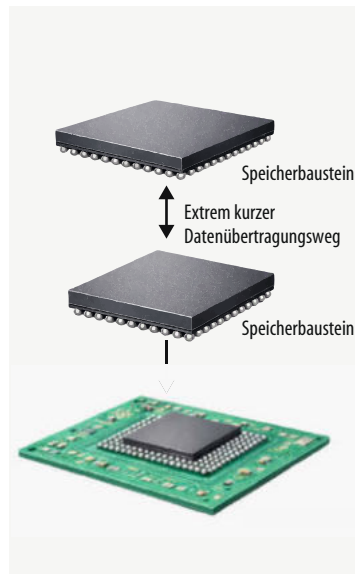
Auf der Suche nach Erkenntnissen nehmen neugierige Zeitgenossen wie das Team des US-Verleihers Lens Rentals, der Infrarot-Konvertierungsspezialist Kolari, die Kameratechniker von Second-hand Aperture aus Hongkong oder Hansom's Repairs aus den USA immer wieder aktuelle Kameramodelle auseinander, mitunter schon kurz nach deren Erscheinen. Die entsprechenden Videos oder bebilderten Berichte sind im Internet unter den Stichworten *Dismantling*, *Disassem-*

bling oder schlicht *Teardown* zu finden und liefern Einblicke in den Aufbau moderner Kameras. Der Unterhaltungswert variiert, und in den Bildprozessor selbst können auch die Experten nicht hineinschauen, aber das Zerlegen der Kameras in ihre Einzelteile verhilft oft zu erhellenden Erkenntnissen über aktuelle Kamera-Innenarchitektur – und zu einem besseren Verständnis, was in den schwarzen Gehäusen eigentlich alles so drin ist.

Wo Leistung, da Wärme

Als ungleich problematischer hat sich der Aspekt Temperatur-Management erwiesen. Sowohl der Sensor als auch der Bildprozessor und andere elektronische Komponenten erzeugen während des Betriebs Wärme, und zwar umso mehr, je stärker sie gefordert werden und je dichter sie ihrerseits mit einzelnen Bauteilen vollgepackt sind. Hitze wiederum ist der Erzfeind jeglicher Elektronik, insbesondere des Sensors, dessen Rauschverhalten sich bei steigender Temperatur verschlechtert. Aus den kompakten, mit Elektronik vollgestopften Kameragehäusen kann Wärme nur schlecht entweichen, weshalb sich die Hersteller etwas einfallen lassen müssen, damit sich negative Schlagzeilen wie seinerzeit bei den überhitzten Canon-R5-Modellen und einigen Sony-Spiegellosen mit ähnlichen Anfälligkeiten nicht wiederholen.

Offensichtlich arbeitet die Branche an Lösungen: Vollmetallgehäuse mit besserer Wärme-



PoP (Package-on-Package)

Bei dieser Technik wird der Speicherchip direkt auf dem Prozessor-Package gestapelt.

Vorteile:

Hohe Geschwindigkeit, geringe Latenz:

Die Verbindungsdistanz zwischen Prozessor und Speicher wird deutlich verkürzt, wodurch der Datenaustausch beschleunigt wird.

Platzsparend:

Der benötigte Platz auf der Hauptplatine wird reduziert.

Separate Prüfung:

Speicher und Prozessor können von der Montage getrennt getestet werden, was die Ausbeute verbessert.

Turmbau: Aufeinandergesetzte Speicher- und Chipbausteine verkürzen die Übertragungswege.

Wie viel KI steckt im Bildprozessor?

Praktisch alle aktuellen spiegellosen Systemkameras nutzen Funktionen der Künstlichen Intelligenz (KI), zumindest zur Autofokus-Unterstützung, genauer: um Motive zu erkennen und zu verfolgen. Das bedeutet nicht, dass die Kamera aktiv lernt, ein menschliches Gesicht von einem Fahrzeug oder einem Tier zu unterscheiden. Stattdessen füttern die Kamerahersteller vorab im Labor einen Computer mit riesigen Datenmengen (Bildern) und trainieren ihn darauf, ganz unterschiedliche Motive zu analysieren. Aus unzähligen Fotos von Vögeln, Fahrzeugen oder Gesichtern aus allen möglichen Perspektiven und in allen möglichen Situationen leitet das System ab, welche Pixelstrukturen bestimmte Motive in bestimmten Situationen aufweisen und wie ein mathematisches Modell dazu aussehen könnte. Dieses Modell – im Prinzip eine gigantische Ansammlung mathematischer Regeln in Tabellenform – landet als komprimierte Version in einem dedizierten KI-Prozessor (KI-Beschleuniger), der den zentralen Bildprozessor unterstützt. So haben zum Beispiel alle Sony-Alpha-Kameras seit der A7R V, die im Oktober 2022 erschien, einen KI-Prozessor an Bord. Er gleicht die Anordnung der Pixel im Livebild der Kamera mit den hinterlegten Formeln und Algorithmen ab; meldet er Übereinstimmung, landet das Autofokusfeld

innerhalb von Millisekunden auf dem erkannten Motiv. Weil der Chip diesen Vorgang 30-, 60- oder sogar 120-mal pro Sekunde für die gesamte Sensorfläche mit ihren Millionen Pixeln wiederholen muss, fallen immense Datenmengen an, deren Analyse relativ viel Energie verschlingt. Der KI-Chip ist entweder als separater Prozessor in der Kamera verbaut oder – wie bei Nikons aktuellen Spiegellosen – Teil des Bildprozessors.

Inzwischen nehmen sich die Kamerahersteller auch komplexere Abläufe vor. Sony-Kameras erkennen menschliche Körperhaltungen und können daraus unter anderem berechnen, wo sich ein Kopf befinden müsste, auch wenn die Kamera ihn gerade nicht sehen kann, weil er verdeckt wird. Canon wiederum hat mit dem AF-Modus „Aktionspriorität“ in der EOS R5 II und der EOS R1 einen weiteren Schritt hin zur Analyse kompletter Situationen gemacht: Der Autofokus erkennt bei Fußball, Basketball und Volleyball relevante Spielzüge, zum Beispiel Pässe, Zweikampf, Kopfball oder Körperposen, und setzt den Fokus automatisch auf die spielbestimmenden Akteure.

Ein zweiter Trend: Intelligente Funktionen der Bildbearbeitung, für die man früher am

heimischen Rechner leistungsfähige Software brauchte, finden sich zunehmend direkt in den Kameras. Als Beispiel sei die KI-basierte dreistufige Rauschreduzierung in der EOS R1 und der EOS R5 II genannt; Canon verspricht fast zwei Stufen bessere Bildqualität im High-ISO-Bereich. Davon profitieren Fotografen in zeitkritischen Situationen, etwa in der Presse- oder Sportfotografie. Auch das Hochrechnen von Bilddaten (englisch: „Upscaling“) ist inzwischen in ersten Kameras möglich. Firmen wie Sony nutzen KI-Hilfe auch für den automatischen Weißabgleich in schwierigen Lichtsituationen, etwa wenn sich das Motiv im Schatten befindet.

Wichtig: Diese analysierende und unterstützende KI ist etwas anderes als generative KI. Diese beherrscht die Debatten um Künstliche Intelligenz im fotografischen Kontext zumeist, weil sie unter anderem neue Bildinhalte erstellen oder vorhandene Bildinhalte entfernen kann – etwas, das in Smartphones schon länger üblich ist. Die Kamerahersteller haben sich zuletzt durchweg dazu bekannt, generative KI nicht einsetzen zu wollen, weil das durch den fotografischen Prozess in der Kamera tatsächlich aufgenommene Bild auch weiterhin im Mittelpunkt der Kameraentwicklung stehen soll.

leitung lösen zumindest bei den potenten Flaggsschiffen Kunststoff-Mischungen ab. Wärmeleitbleche hinter dem Bildprozessor, Wärmeleitfolien auf Kohlenstoffbasis (Grafit/Graphen), wärmeableitende Beschichtungen, Klebebänder und Pads, die die Hitze von den empfindlichen elektronischen Bauteilen wegtransportieren sollen, finden sich im Innenleben von immer mehr Kameras. In Sonys A7 V zum Beispiel entdeckten Spezialisten aus Hongkong beim Zerlegen der Kamera (siehe Kasten auf Seite 61) eine Vollmetall-Rückwand, zusätzlich mit ausgestattet mit Silikonpads, welche die Wärme vom Kamerainneren ans Metall weiterreichen, das sie großflächig abgeben kann. Nachdem die Vorgängerin A7 IV noch mit thermischen Problemen zu kämpfen hatte, hat Sony offenbar seine Hausaufgaben gemacht und die Rückwand zum Kühlsystem umfunktioniert. Möglicherweise hängt die veränderte Konstruktion auch damit zusammen, dass der Bildprozessor der Alpha 7 V erhöhten Kühlbedarf aufweist, denn er trägt einen Speicherbau-

stein huckepack und hat zugleich einen KI-Chip integriert, der bei der etwas älteren A7RV noch als externer Prozessor werkelt.

Bei Smartphones geht der Trend schon länger dazu, Prozessoren und ihre Hauptspeicherbausteine in einer Art Stapel zu kombinieren (englisch: „Package-on-Package“, PoP). Die verringerten Distanzen beschleunigen die Datenverarbeitung, weshalb auch Kameraproduzenten wie Sony bei ihren Bildprozessoren darauf setzen. Das PoP-Design vergrößert aber thermische Probleme, weil die Hitze des unten liegenden Prozessors noch schlechter entweichen kann. Für den Smartphone-Bereich hat unter anderem Samsung bereits eine mögliche Lösung vorgestellt, die darin besteht, die Grundfläche des oben liegenden Speichers auf etwa die Hälfte zu verkleinern und den restlichen Platz mit einer Art Kühlkörper aus Kupfer zu füllen, der großflächig mit dem Prozessor verbunden ist und dessen Wärme ableitet. Vielleicht kommen solche Kühlblöcke künftig auch in spiegellosen Digitalkameras zum Einsatz.

Fazit

Verkannter Tausendsassa: In jeder aktuellen Digitalkamera zählt der Bildprozessor zu den absoluten Kernkomponenten. Dass Sensoren und Objektive dennoch wesentlich mehr Aufmerksamkeit abbekommen, ist den Herstellern wahrscheinlich sogar ganz recht. Man möchte sich nicht unbedingt in die Karten schauen lassen, wenn es um technisches Know-how geht, das über die Leistungsfähigkeit und damit das Erfolgspotenzial gegenwärtiger und künftiger Kameramodelle entscheidet. Je stärker die Hersteller in ihren Kameras auf computergesteuerte Abläufe setzen, umso mehr gewinnen Prozessoren und KI-Chips zunehmend an Bedeutung, und diese Entwicklung dürfte sich künftig noch deutlich beschleunigen. Kurz- und mittelfristig verursachen branchenübergreifende Kapazitätsengpässe bei der Chip-Produktion Probleme – ein Nebeneffekt des KI-Booms. Spannende Zeiten!

(cbr) **ct**

Wir suchen

**ehrenamtliche
Fotografen/innen**

in D, AT und im deutschsprachigen Raum von CH und IT (Südtirol)

Dein-Sternenkind Stiftung ©

Fotografiere die wertvollsten und wichtigsten Bilder Deines Lebens!

Infos und Bewerbung über www.dein-sternenkind.org

© Copyright by Heise Medien.

"das erste und letzte Bild"
DEIN STERNENKIND STIFTUNG

Kunst, kreative Fotografie oder einfach nur Spaß?

LOMOGRAFIE

Die Lomografie als Form analoger Schnappschussfotografie versteht sich als Gegenbewegung zur digitalen Perfektion. Mit aufkommender KI-Bilderschwemme feiert sie ihr Comeback. Manchmal ist unscharf eben doch schärfer.

GÜNTER POMASKA





Dr. Günter Pomaska begeisterte sich bereits während des Studiums für die damals noch analoge Fotogrammetrie. Von einer Prag-Reise brachte er die legendäre Lomo LC-A mit. Das haptische Erlebnis mit der Fotografie auf Film ist seine Antwort auf die digitale Bilderflut.

Lomografie steht für den spontanen und experimentellen Umgang mit der analogen Fotografie: Mit einfachen, teils aus Plastik bestehenden Kameras entstehen Aufnahmen aus ungewöhnlichen Perspektiven und ohne Rücksicht auf technische Konventionen. Als kreative und künstlerische Ausdrucksform stellt die Lomografie die Wirkung und Emotion eines Bildes über dessen technische Brillanz und be-

hauptet sich damit in Zeiten digitaler Perfektion als Gegenbewegung. Im folgenden Beitrag machen wir zunächst einen kleinen Abstecher in die Entstehungsgeschichte der Lomografie und schauen uns einige typische Kameramodelle an. Anhand der für die Lomografie typischen Haltung wollen wir herausfinden: Ist es Kunst, kreative Fotografie oder einfach nur Spaß?

Analogfotografie als Kulturerbe

Mit der Anerkennung der analogen Fotografie als immaterielles Kulturerbe würdigte jüngst die Deutsche UNESCO-Kommission eine Technik, die mittels chemisch-physikalischer Prozesse Bilder auf lichtempfindliche Materialien wie Film oder Fotopapier überträgt. In Zeiten von KI und einer digitalen Bilderflut entdecken Fotografinnen und Fotografen diesen Prozess wieder für sich. Die damit verbundenen haptischen Arbeitsabläufe, die zum Bild führen, berühren Menschen auf emotionaler Ebene; das gelingt der technisch überlegenen Digitalfotografie oftmals nicht. Hinzu kommt, dass Experimente mit abgelaufenem Film sowie Techniken wie Cross-

entwicklung oder Mehrfachbelichtung reizvolle kreative Herausforderungen bieten.

Der Ablauf, der zum Bild führt, ist bei der analogen Fotografie im Allgemeinen und der Lomografie im Speziellen identisch: Sie legen einen Film in die Kamera ein und machen Ihre Aufnahmen. Sind die Fotos im Kasten, spulen Sie den Film zurück und geben ihn in ein Labor. Für noch mehr kreative Freiheit entwickeln Enthusiasten ihre Negative im eigenen Heimlabor. Im Sonderheft *c't Analoge Fotografie* zeigen wir Ihnen, wie das geht und was Sie dazu benötigen. Eins vorweg: Es ist gar nicht so schwer, wie Sie vielleicht denken.

Die entwickelten Negative scannen Sie und optimieren diese anschließend mit digitaler Bildbearbeitung für die Ausgabe. Ein Widerspruch? Analoge Fotografie und digitale Bearbeitung schließen sich nicht aus, sondern ergänzen sich. Genau dieses Zusammenspiel prägt heutzutage die kreative Auseinandersetzung mit der Lomografie.

Diana

Die Diana wurde bereits in den 1960er-Jahren von der Great Wall Plastic Factory Co. in Hongkong produziert. Sie war für den Massenmarkt gedacht, schlicht konstruiert und orientierte sich an der Agfa Isoly. Gerade ihre technische Unzulänglichkeit machte später ihren Reiz aus. Die Bilder, die oft unscharf ausfallen, entwickeln dadurch eine eigene ästhetische Qualität. Vor allem in der DIY-Szene stieß das 120er-Format auf Interesse, sodass Händler die Kameras in größerem Umfang in die USA exportierten.

Die Diana verfügt über die Blenden f/11 bis f/22 sowie f/150. Richtig gelesen: Bei dieser extrem kleinen Blende ist kein Objektiv nötig; die Diana wird zur Lochkamera. Für diese sogenannten Pinhole-Aufnahmen verwendet man den B-Modus (Bulb) und belichtet beliebig lang. Die Einstellung N dagegen steht für normale Belichtung und entspricht einer Verschlusszeit von 1/60 Sekunde.

Das 75-Millimeter-Objektiv der Diana entspricht beim Mittelformat dem Normalwinkel. Filme mit einer Empfindlichkeit von 400 ISO

eignen sich für die meisten Lichtverhältnisse. Aufgrund großer Nachfrage nach derartigen Kameras begann die Lomographische Gesellschaft Ende der 1990er-Jahre eine modifizierte Diana (Diana+) in China zu fertigen. Später folgten weitere Varianten für das Kleinbildformat, das Halbformat und 110er-Filme.

Die Diana ist, wie ihre Nachfolgerin, die Holga, eine Mittelformatkamera.



Bild: Lomographische GmbH

Ein plastischer Abstecher in die Geschichte

Um die Lomografie besser zu verstehen, lohnt sich ein Blick auf ihre Ursprünge. Schon bevor sich der Begriff in den 1980er Jahren etablierte, rollten günstige Kunststoffkameras vom Band chinesischer Fabriken. Einige der Modelle gelten heute als Wegbereiter der Lomografie, vor allem die Kameras Diana und Holga (siehe Kästen unten). Beide arbeiten mit 120er-Film.

Es handelt sich beim 120er-Film um einen Rollfilm im Mittelformat. Mit einer Filmbreite

von 6 Zentimetern liefert er deutlich größere Negative als der weitverbreitete Kleinbildfilm (36 × 24 Millimeter) und damit eine höhere Detailauflösung. Die 120 bezieht sich dabei nicht auf die Maße des Filmmaterials, sondern verweist auf das ursprüngliche Nummerierungssystem von Kodak: Es war der zwanzigste vom Unternehmen hergestellte tageslichttaugliche Rollfilm. Je nach Kameramodell entstehen pro Rolle zwischen 8 und 16 Aufnahmen

in Formaten wie 6 × 4,5, 6 × 6, 6 × 7 oder 6 × 9 Zentimetern. Die Diana kostet um die 80 Euro, die Holga um die 40 Euro. Beide sind Mittelformatkameras.

Im Jahr 1982 entstand in Leningrad bei LOMO (Leningrader Opto-Mechanisches Kombinat) die Kompaktkamera Lomo LC-A (siehe Kasten Seite 68 unten). Anfangs war sie erfolgreich, konnte sich aber langfristig nicht durchsetzen. Ihre Produktion wurde eingestellt.

Wiederentdeckung in Prag

Einige Jahre später wurde sie von den beiden Wiener Studenten Matthias Fiegl und Wolfgang Stranzinger in einer Prager Kamerahandlung wiederentdeckt. Begeistert von den ersten Aufnahmen gründeten die beiden 1992 die „Lomographische Gesellschaft“ in Wien. Die Nachfrage nach den verbliebenen Exemplaren der Lomo stieg, und die Gesellschaft verbreitete die Botschaft der Lomografie als neuen Fotografie-Lifestyle. Auf der Messe Photokina machte die Gesellschaft ihre Ideen von einer kreativen Straßenfotografie einem breiten Publikum bekannt. Dazu stellte sie zehn „Goldene Regeln“ auf. Eine davon: Es gibt keine Regeln. Fotografinnen und Fotografen sollen in jeder Situation und

aus jeder Position heraus auf den Auslöser drücken. Der Blick durch den Sucher ist nicht nötig.

Das wachsende Interesse an der Kamera veranlasste LOMO, die Produktion mit Blick auf die sogenannten „Lomografen“ weltweit wieder aufzunehmen. Mit der verbesserten Lomo LC-A+ verlagerte sich die Produktion 2006 von St. Petersburg nach China.

Kompakte Abmessungen und ein Gewicht von 250 Gramm machen die Lomo LC-A zur idealen Begleiterin für die Straßenfotografie. Die Belichtung erfolgt mit 1/60 Sekunde bei einer Blende zwischen f/2.8 und f/16. Im Automatikmodus misst ein CdS-Sensor den Lichteinfall und steuert die Zeiten des elektrome-

chanischen Lamellenverschlusses stufenlos. Der Blitzschuh ist mit 1/60 Sekunde synchronisiert; eine manuelle Langzeitbelichtung ist nicht möglich. Die Fokussierung erfolgt über vier Zonen, die ein heller Leuchtrahmensucher anzeigt.

Zusätzlich befinden sich im Sucherbild zwei rote LEDs, von denen die erste eine ausreichende Batteriespannung signalisiert und die zweite vor Belichtungszeiten länger als 1/30 Sekunde warnt. Die Stromversorgung der Lomo erfolgt über drei 1,5V LR44 Knopfzellen. Bei älteren Modellen wird die Filmempfindlichkeit noch in der russischen Norm GOST („Gosudarstvennyj Standart“, auf Deutsch

Holga

Als Mitte der 1970er-Jahre die Holga als Nachfolgerin der Diana produziert wurde, war sie als Volkskamera für den chinesischen Markt konzipiert. Ausstattungsvarianten mit Formatmasken, integriertem Blitz, Stativgewinde und Drahtauslöser machten die Holga schnell bei DIY-Fotografen beliebt, die gerne eigene Modifikationen an der Kamera vornehmen. Mit zwei Blendeneinstellungen für Sonne (f/22) und Schatten (f/16) sowie einer Verschlusszeit von 1/100 Sekunde ist der kreative Spielraum begrenzt. Modellvarianten als Lochkamera, Panoramakamera oder Stereokamera mit zwei Objektiven bieten aber dennoch weitere Gestaltungsmöglichkeiten.

Mit der Holga können Interessierte experimentieren und sich mit den Grundlagen der Fotografie beschäftigen. Schwarzes Klebeband beispielsweise vermeidet den kameratypischen Lichteinfall und sollte immer dabei sein. Die 60-Millimeter-Meiskuslinse der Holga hat auch unter Digitalfotografen Anhänger. Selbst Adaptionen für

den Anschluss an Canon DSLRs sind im Internet erhältlich. Verschiedene Hersteller vertreiben die Holga für 35-Millimeter-Film. Unter den

Modifikationen findet sich auch ein Modell mit motorischem Filmtransport. Die Holga ist günstig, unperfekt und hat eine feste Anhängerschaft.



Die Holga 120 N ist eine einfache Mittelformatkamera mit 60-Millimeter-Kunststofflinse.

Bild: Günter Pomaska

etwa „Staatlicher Standard“) angegeben. Mein Exemplar bietet die Werte 16, 32, 65, 180 und 250 GOST an. Mit einem Umrechnungsfaktor von ca. 0,9 entspricht die Einstellung eines 200-ISO-Films etwa 180 GOST. Sollten die Einstellungen nicht optimal sein, gleicht eine Pull-/Push-Entwicklung eine Über- oder Unterbelichtung aus.

Raffiniert: Eine geschlossene Objektivatdeckung blockiert den Auslöser. Ein Schieber an der Unterseite der Kamera gibt schließlich

Sucher und Objektiv frei. Die Bedienelemente dieser 35 Jahre alten Kompaktkamera tragen sicherlich zum Vintage-Charme bei. Doch besonders die Abbildungseigenschaften des 32-Millimeter-Minitar-f/2.8-Objektivs machen die LC-A zu einer beliebten Schnappschuss-Kamera. Betrachtet man die Preise, die Premiumkameras dieser Klasse auf Auktionsplattformen erzielen, so positioniert sich die Lomo in einem recht attraktiven Budgetsegment. Besonders in der Straßenfotografie ist oft Schnelligkeit

gefragt. Ob Mensch oder Tier – im urbanen Raum ergeben sich Gelegenheiten für Fotos oft spontan. Die Kameraautomatik der Lomo hilft Fotografen, sich während der Aufnahme auf das Motiv zu konzentrieren. Der Zonenfokus erweist sich dabei in vielen Situationen als passende Voreinstellung. Außerdem übernimmt die Kamera Blenden- und Zeitvorwahl. Liebhaber schätzen besonders die Vignettierung, das Bokeh und die Farbwiedergabe der Lomo-Objektive.

Kunst-Stoff – LomoApparat und Sprocket Rocket

Das Portfolio der Lomographischen Gesellschaft bietet eine weitere Kategorie von Kameras: Die Point-and-Shoot-Apparate mit spielerischem Charakter. Dazu gehören zahlreiche Diana-Modifikationen für Kleinbild, Halbformat oder 110er Film, die es in auffälligen, bunten Farben gibt.

Besonders zwei Modelle haben es mir angetan: Die LomoApparat ist ein echtes Leichtgewicht, das man immer dabei hat. Mit dem Weitwinkel einer 21-Millimeter-Linse und dem eingebauten Blitz ist sie perfekt für den spontanen Schnappschuss geeignet. Dabei bietet sie spannende Extras: Ein Kaleidoskop-Vorsatz, eine Funktion für Mehrfachbelichtungen und eine Nahlinse ab 20 Zentimetern laden zu



Aufnahmen der LomoApparat mit Kaleidoskop-Vorsatz.

Bild: Günter Pomaska

LOMO LC-A

1982 gilt als das Geburtsjahr der Lomografie. In dieser Zeit entstand die Sucherkamera LC-A (Lomo Compact Automat) auf Basis der japanischen Cosina CX-2. Ab 1984 produzierten die namensgebenden LOMO-Werke im heutigen St. Petersburg die Kamera für den sowjetischen Massenmarkt. Eine automatische Belichtungssteuerung und ein lichtstarkes Weitwinkelobjektiv sollten der LC-A zum planwirtschaftlichen Erfolg verhelfen.

Nach erfolgreicher Markteinführung in der Sowjetunion und den Ländern des Ostblocks stellte LOMO die LC-A 1988 auf der Fotomesse Photokina in Köln vor. Der anfängliche Erfolg der Kompaktkamera ließ sich jedoch nicht fortführen. Nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion verloren die LOMO-Werke ihren staatlichen Auftraggeber und mussten sich zudem gegen starke japanische Konkurrenz behaupten. Die Produktion wurde eingestellt und die LOMO verschwand aus der Öffentlichkeit.

Die LOMO LC-A gilt als Namensgeber für die Lomografie.



Bild: Günter Pomaska

Bild: Günter Pomaska



Bei Aufnahmen mit der Panorama-kamera Sprocket Rocket gehört die Filmperforation mit zum Bild.

Experimenten ein. Ein Ergebnis dieser Spielerei mit dem Kaleidoskop-Vorsatz sehen Sie links im Bild.

Für die Sprocket Rocket Panoramakamera begeistere ich mich noch mehr. Nach dem Vorbild der Chicago-Kameras aus den 1940er-Jahren konstruiert, bietet sie eine Bildfläche von zwei Kleinbildformaten (72×24 Millimeter) und bildet dabei die Filmperforationen mit ab. Zwar ist sie im Randbereich recht unscharf, doch die optische Verzeichnung kombiniert mit den Perforationslöchern verleihen den Bildern einen ganz eigenen Charakter. Die Freude

ist groß, wenn mit diesem besonderen Apparat eine gelungene Aufnahme entsteht – sowohl im Quer- als auch im Hochformat. Letztlich ist es auch die Emotion, die im Motiv liegt. Das Foto „Band der Freiheit, 35 Jahre Mauerfall“ ist für mich ein solches Beispiel: nicht perfekt, aber eine wertvolle Erinnerung.

Eine besondere Herausforderung bei der Digitalisierung der Negative ist der Wunsch, die Sprockets – also die Perforationslöcher – mit ins Bild zu nehmen. Weil die meisten Fotolabore sie nicht berücksichtigen, bevorzuge ich Flachbettscanner mit Durchlichteinheit, etwa

von Canon oder Epson. Die beiliegende Software liefert meist ausreichend gute Ergebnisse.

Der Scan-Aufsatz Lomo DigitalIZA ist als Filmhalter besonders geeignet, da er die Perforation der Negativstreifen nicht verdeckt. Sobald der Film plan auf dem Scanner liegt, lässt sich der Bildausschnitt individuell festlegen. Nachdem die Belichtungswerte optimiert wurden, zieht man das Auswahlfenster über das gesamte Panorama inklusive der Löcher. Bei einer Scan-Auflösung von 1200 dpi erhält man bereits ein Bild mit rund 21 Megapixeln. Eine höhere Auflösung ist meist nicht zu empfehlen.

LOMO 135 M und Elikon 535

Erwähnenswert sind zwei weitere 35-Millimeter-Sucherkameras aus dem LOMO-Umfeld. Die Lomo 135 M aus den frühen 1980er-Jahren kommt mit einem Industar-Objektiv (40 Millimeter, f/2.8) und Federwerkauzug. Mit fast 500 Gramm ist sie ungewöhnlich schwer.

Die Elikon 535 wurde Anfang der 1990er-Jahre im belarussischen Minsk gefertigt und ist mit einem Minitar-2-Objektiv von Belomo bestückt. Bakelitgehäuse und Handhabung hinterlassen bei mir jedoch keinen überzeugenden Eindruck. Einen Belichtungsmesser sucht man vergebens, und auch am Filmende stoppt die Kamera nicht automatisch, dann läuft sie einfach weiter.

Auf eBay ist ein breites Angebot dieser Kameras verfügbar. Ich empfehle jedoch aus eigener Praxiserfahrung zur Lomo LC-A zu greifen, sofern man sich nicht für die Neuauflagen und Weiterentwicklungen der Lomographischen Gesellschaft entscheidet.

Die Elikon 535 eine Kompaktkamera ohne Belichtungsmesser und automatischen Filmstopp.



Bild: Kurt Tauber/www.kameramuseum.de



Farbexperimente mit Film

Der Handel bietet eine Vielfalt an Filmmaterial an, darunter viele Neuproduktionen. Neben den bekannten Emulsionen von Kodak, Fuji oder AGFA entfalten die LomoChrome-Filme mit ihren markanten Farbtönen wie Purple oder Turquoise eine spezielle Ästhetik. Unvorhersehbare Effekte, wie Farbschlieren, Streifen oder Texturen, erzielt man mit den Filmen der Firma Revolog aus Wien. Diese Filme eignen sich gut für Experimente. Auch das Unternehmen Dubblefilm aus Spanien produziert und vertreibt 35-Millimeter-Filme für den kreativen Einsatz. Die beschichteten Filme lassen uner-

wartete Farben im Bild entstehen. Alle genannten Filme entwickelt das Labor im C-41-Prozess, also im standardisierten Entwicklungsprozess für Farbnegativfilme.

Auch das sogenannte Crossing (Crossentwicklung) zählt zu den Farbexperimenten in der analogen Fotografie. Üblicherweise werden Negativfilme im bereits erwähnten C-41-Prozess entwickelt, Umkehrfilme dagegen im E-6-Prozess. Bei der Crossentwicklung ist es genau umgekehrt: Der Negativfilm wandert in die E-6-Chemie, der Umkehrfilm in den C-41-Prozess. Das Ergebnis sind kräftige, oft surreal

wirkende Farben, starke Kontraste und eine deutlich verschobene Farbbalance.

Noch einen Schritt weiter geht die Redscale-Technik. Normalerweise wird der Film direkt auf der Emulsionsseite belichtet. Dreht man ihn jedoch um, fällt das Licht zunächst durch die Trägerschicht. Dieser Eingriff verschiebt die Farben deutlich in Richtung Rot. Dafür muss der Film zuvor umgespult werden, was sich mit einem Dunkelsack erledigen lässt oder in der Besenammer; Türdichtungen abkleben und nicht den Kopf stoßen. Filme wie der Redbird von Rollei oder der Red von Harman sind

Vor dem ersten Auslösen

Bevor Sie jedoch das erste Mal den Auslöser drücken, lohnt ein kurzer Blick auf das, was im Inneren der Kamera passiert. Anders als bei der Digitalkamera müssen Sie bei der Lomografie selbst entscheiden, welche „Sensor-Empfindlichkeit“ Sie verwenden – also welchen Film Sie einspannen. Die Empfindlichkeit, angegeben in ISO, bestimmt darüber, wie viel Licht der Film für eine ausgewogene Belichtung benötigt. Ein 100-ISO-Film liefert bei hellem Tageslicht feinkörnige, kontrastreiche Aufnahmen, ein 400-ISO-Film ist der universelle Allrounder, und Filme mit 800 ISO oder mehr empfehlen sich für trübe Tage, Innenräume oder die Dämmerung. Wer die Wahl hat, sollte sich vor dem Einlegen kurz fragen, welche Lichtsituationen ihn an diesem Tag erwarten – denn anders als bei der Digitalkamera lässt sich die Empfindlichkeit nicht von Bild zu Bild ändern.

Viele klassische Toy-Kameras besitzen keinen Belichtungsmesser. Hier hilft die berühmte Sonnenregel, oft auch als „Sunny 16“ bezeichnet. Bei klarem Sonnenschein wählt man die Blende $f/16$ und stellt die Verschlusszeit auf den Kehrwert der Filmempfindlichkeit ein. Bei einem 400-ISO-Film entspricht das also $1/400$ Sekunde – oder eben dem nächstmöglichen Wert, den die Kamera anbietet. Bei leichter Bewölkung öffnet man die Blende eine Stufe auf $f/11$, bei bedecktem Himmel auf $f/8$, im Schatten auf $f/5.6$. Mit etwas Übung wird daraus ein verlässliches Bauchgefühl, das uns unabhängig von Technik macht.

Das Einlegen sollten Anfänger zunächst üben. Besonders beim Mittelformat und den Rollfilmen passiert es schnell, dass der Film nicht stramm genug aufgewickelt ist und sich später Lichteinfälle in die Aufnahmen schleichen. Wer zum ersten Mal eine Holga oder Diana lädt, sollte sich Zeit nehmen, das Schutzpapier sauber unter die Spule zu führen und den Filmtransport im Halbdunkel prüfen. Auch beim Kleinbildfilm gilt: Lieber einmal mehr nachsehen, ob die Perforation sauber in den Transportzähnen sitzt. Es ist sehr ärgerlich, nach einem Tag voller Aufnahmen festzustellen, dass der Film gar nicht weitergespult wurde.

Farbtönungen und Doppelbelichtungen erzeugen traumartige Szenarien.

Bild: Ansgar Kossowski / heise medien

bereits ab Werk umgespult und können direkt in die Kamera eingelegt werden.

Ein aktueller Trend ist, Cinefilm in Kleinbildkameras einzusetzen, also klassischen Film, der eigentlich für Kino und Fernsehen entwickelt wurde. Er eignet sich für normale Kleinbildkameras. Eine Besonderheit dieses Films ist die Remjet-Schicht auf der Rückseite, die den Film vor Kratzern und statischer Entladung schützt. Der spezielle Entwicklungsprozess ECN-2 entfernt diese Schicht. Hierfür empfiehlt es sich, ein professionelles Fotolabor zu kontaktieren. Es gibt jedoch auch Cinefilm, der spezi-

ell für den direkten C-41-Prozess angeboten wird. Empfehlenswert ist hierfür der NC 500 von ORWO aus Wolfen. Der Film liefert warme Farben bei einer etwas stärkeren Körnung. Ich bin mir sicher, dass Sie von der besonderen Schönheit seiner Farbwiedergabe begeistert sein werden.

Die Möglichkeiten für Experimente mit Film sind tatsächlich nahezu unbegrenzt. Und genau das Unvorhersehbare, das Unerwartete im Ergebnis, das ist eben auch Lomografie. Die Aufnahme bleibt bis zur Entwicklung stets eine Überraschung.

Die richtige Haltung zur Lomografie

Mit der richtigen Kamera in der Hand beginnt das, was die Lomografie eigentlich ausmacht: die Haltung. Wer den Sucher konsequent als optionalen Bestandteil betrachtet, für den eröffnen sich vollkommen neue Perspektiven. Der sogenannte Hüftschuss, also das Auslösen aus der Hüfte heraus, ohne durch den Sucher zu blicken, führt zu Aufnahmen, die spontan, nah am Geschehen und oft überraschend ehrlich wirken. Menschen reagieren anders, wenn sie nicht das Gefühl haben, fotografiert zu werden. Diese unverstellten Momente machen den besonderen Reiz der Straßenfotografie aus.

Auch der Standort spielt eine größere Rolle, als viele zunächst vermuten. Wer die Kamera einmal knapp über dem Boden hält, einmal nach oben in die Baumkronen richtet oder durch Schaufenster, Pfützen oder Spiegel hindurch auslöst, wird mit Bildwirkungen belohnt, die aus der gewohnten Augenhöhe nie entstanden wären. Gerade die Toy-Kameras mit ihren Weitwinkelobjektiven laden zu diesen ungewöhnlichen Blickwinkeln ein, weil sie auch aus extremer Nähe noch erstaunlich viel Kontext einfangen.

Eine besondere Spielart ist die Mehrfachbelichtung. Viele Lomografie-Kameras erlauben es, denselben Filmabschnitt zwei- oder mehrmals zu belichten. Zwei übereinandergelegte Motive können dabei zu einer eigenständigen Bildaussage verschmelzen, die sich vorher kaum planen lässt. Wer mag, kann auch den ganzen Film nach dem Belichten zurückspulen und ein zweites Mal verwenden. Das Ergebnis ist immer eine Überraschung, und genau darin liegt der Reiz.

Anfängerfehler oder gewollt

Was in der klassischen Fotografie als Mangel gilt, ist in der Lomografie oft das gewünschte Stilmittel. Lichtlecks etwa, die durch nicht ganz dichte Gehäuse entstehen, hinterlassen leuchtende Streifen oder Flecken im Bild und geben Aufnahmen einen charakteristischen Vintage-Look. Auch die starke Vignettierung, also das

Abdunkeln zu den Bildrändern hin, gehört bei vielen Toy-Kameras zur typischen Bildsprache. Unschärfen durch eine ungenaue Fokussierung lassen Motive weicher und träumerischer wirken, als sie eigentlich sind.

All das wird zum Stilmittel, solange es zum Bild passt. Es gibt aber auch echte Fehler, die einem den Spaß verderben können. Ein nicht korrekt eingelegter Film, ein vergessenes Weiterspulen oder ein klemmender Verschluss

führen zu Aufnahmen, die nicht mehr zu retten sind. Auch zu starke Lichtlecks, die ganze Negative überstrahlen, sind eher frustrierend als reizvoll. Hier helfen kleine Tricks: Die bereits erwähnten schwarzen Klebebandstreifen an den Gehäusekanten dichten die Holga zuverlässig ab, ein Stück Schaumstoff im Filmfach verhindert das Verrutschen des Mittelformatfilms, und ein kurzer Funktionscheck vor dem Loslegen erspart manche Enttäuschung.



Bild: Lomographische GmbH

Mittelformataufnahme mit der Diana F: Besonders spannend werden die Aufnahmen der Toy-Kamera mit Filmen, die mit der Farbigkeit spielen.

Fazit

Für die Lomografie braucht es nicht zwingend eine Kamera von LOMO – im Grunde eignet sich jede herkömmliche Analogkamera. Auf den Plattformen der Lomografie-Szene finden sich unzählige Bildbeispiele von Fotografinnen und Fotografen, die mit den unterschiedlichsten Kamerasystemen arbeiten. Auch ich bin – je nach Lust, Laune und Aufnahmeort – mit meiner Rolleiflex 35 oder einer Seagull, einer dop-

pelägigen Mittelformatkamera aus Shanghai, unterwegs.

Was die Lomografie auszeichnet, ist am Ende weniger die Kamera als die Haltung dahinter: Mit der Rettung der Lomo LC-A entstand eine weltweite Gemeinschaft von Fotografie-Enthusiasten, die bis heute lebendig ist – getragen vom Marketing der Lomographischen Gesellschaft, immer neuen Fun-Kameras und einem

wachsenden Sortiment an professionellen Objektiven und Filmsorten. Die Mitgliederzahlen steigen stetig.

Denn Fotos müssen nicht perfekt sein. Es sind die Aussage, das Erlebnis und die Emotion, die Menschen für die Fotografie begeistern. Also was ist Lomografie? Kunst, kreative Fotografie oder einfach nur Spaß? Ja!

Don't think, just shoot!

(aki)

WIR TEILEN KEIN HALBWISSEN. WIR SCHAFFEN FACHWISSEN.

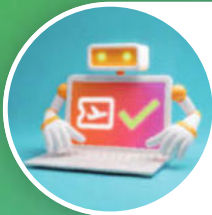


Webinar

22. + 24. September

IT-Security für Nicht-Nerds

Lernen Sie die Grundlagen der Sicherheit im Netz kennen und erhalten Sie praktische Tipps zur Datensicherheit für den Alltag.

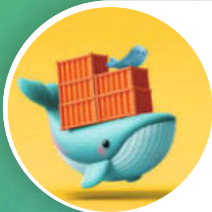


Webinar

23. September

MCP verstehen: So arbeiten KI-Agenten für Sie

Wir stellen vor, was es mit dem Model Context Protocol auf sich hat, wie man sie im Alltag einsetzt und welche neuen und altbekannten Sicherheitslücken MCP aufreißt.



Workshop

29. – 30. September

Docker Advanced – Strategie, Sicherheit, Automation

Der Einstieg ist geschafft, doch ein tragfähiges Konzept für den dauerhaften, sicheren und skalierbaren Einsatz fehlt noch. Der Workshop schließt diese Lücke.

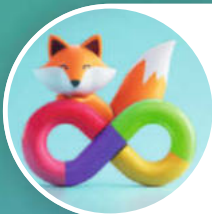


Webinar

14. Oktober

Wärmepumpentechnik für Einsteiger

Wir erklären die Arbeitsweise der verschiedenen Wärmepumpen-Typen und liefern Anhaltspunkte für eine erste Machbarkeitsabschätzung in der eigenen Immobilie.



Workshop

15. + 22. Oktober

CI/CD mit GitLab

Der Workshop bietet eine praktische Einführung in die GitLab-CI-Tools und zeigt, wie man damit Softwareprojekte baut, testet und veröffentlicht.



Workshop

5. November

Observability für Kubernetes-Umgebungen

Sie entwickeln praxisnahe Strukturen für eine konsistente, teamorientierte Nutzung. Im Mittelpunkt steht nicht die Technik, sondern die Zusammenarbeit.



Mehr anzeigen



heise.de/ct/Events

AGO- FILMPROZESSOR

Wer analog fotografiert, hat oft mit hohen Kosten für Filme, Entwicklung und Digitalisierung zu kämpfen. Der AGO-Filmentwickler eignet sich für zu Hause und stellt einen spannenden Kompromiss zwischen Kosten und Aufwand dar: Was er kann und wer ihn braucht.

MARKUS HOFSTÄTTER



Wegen meiner Ungeduld und der immer teurer werdenden Entwicklungskosten für Filme habe ich mich auf die Suche nach einer Entwicklungsmaschine gemacht. Natürlich hätte ich meine Paterson-Tanks auch von Hand schwenken können. Mit einer Rotationsentwicklungsmaschine spart man jedoch Chemie und eine Temperaturregelung ermöglicht es zusätzlich, Farbfilme zu entwickeln. Am wichtigsten war mir allerdings, dass das Gerät möglichst wenig Platz benötigt. Meine Dunkelkammer ist durch die Nassplattenfotografie ohnehin schon gut gefüllt.

Gebrauchte Entwicklungsmaschinen von Jobo und anderen Herstellern findet man zwar regelmäßig. Viele Modelle waren mir jedoch zu groß oder mussten erst überholt werden. Als ich den AGO-Filmprozessor entdeckte, überzeugten mich sofort seine kompakte Bauweise und die Möglichkeit, meine vorhandenen Paterson-Tanks weiterzuverwenden.

Kompaktes Konzept statt großer Entwicklungsmaschine

Der AGO-Filmprozessor erlaubt es, Entwickler und Entwicklungszeit genau auf den Film abzustimmen. Dadurch erhält man bessere Ergebnisse als bei der Handentwicklung, etwa eine feinere Körnung. Er gibt zudem ausreichend viel Spielraum für Pull- oder Push-Entwicklungen. Da er keine eigene Heizung besitzt, gleicht er Temperaturschwankungen aus, indem er die Entwicklungszeit entsprechend berechnet und anpasst. Vorab stellt man die Chemie in ein Wasserbad und bringt sie möglichst nahe an die gewünschte Temperatur. Den Rest übernimmt der Filmprozessor automatisch. Für Schwarz-Weiß-Filme ist das meist gar nicht notwendig, solange die Chemie ungefähr 20 °C erreicht.

Eine durchdacht wirkende Kombination aus Hard- und Software war für mich letztendlich das entscheidende Kaufargument.



Markus Hofstätter experimentiert gern mit analogen sowie digitalen Techniken und gibt sein Wissen zu dem historischen Prozess in Workshops weiter. Er fotografiert am liebsten Menschen und ist überzeugt, dass jeder seine eigene Schönheit besitzt.

www.markus-hofstaetter.at



Unterstützte Entwicklungsprozesse

Folgende Prozesse beziehungsweise Chemikalien sind in der aktuellen Firmware enthalten. Die vollständige und aktuelle Liste finden Sie im Online-Benutzerhandbuch von Vintage Visual.

B&W: General, Cinestill DF96

C-41: Adox, Arista, Bellini, Cinestill, Flic Film, Fuji Hunt, Jobo, Kodak, Tetenal, Unicolor

E-6: Adox, Arista, Cinestill D6, Ilfocolor, Jobo

ECN-2: Bellini, Cinestill, Flic Film, Ilfocolor, Jobo

RA-4: Arista

Alle Bilder: Markus Hofstätter



Damit der AGO-Filmprozessor mit einem vorhandenen Paterson-Tank zusammenarbeitet, müssen Sie drei Löcher bohren. Eine Bohrschablone liegt bei.

Der Entwicklungsautomat basiert auf einem Computer mit vorinstallierten Profilen für verschiedene Entwicklungsprozesse. Chemikalien unterschiedlicher Hersteller lassen sich im Programm direkt auswählen. Ein leistungsstarker Motor dreht den Paterson-Tank kontinuierlich während der Entwicklung.

Das funktioniert nicht nur mit Kleinbild und Mittelformatfilmen, sondern auch mit größeren Formaten bis 8 x 10 Zoll sowie mit Fotopapier. Ich selbst habe bisher Kleinbild- und Mittelformatfilme entwickelt, besitze aber bereits einen Tank für 4 x 5 Zoll. Für ältere

Paterson-Super-System-IV-Tanks sind außerdem passende Adapter erhältlich.

Die Software überzeugt im Alltag

Besonders gut gefällt mir die Software. Die Entwickler erweitern sie regelmäßig auf Wunsch der Community. Eigene Konfigurationen lassen sich direkt am Gerät oder komfortabel per WLAN über das Smartphone oder den Computer erstellen und bearbeiten.

Mit einem Update wurde beispielsweise die Standentwicklung integriert. Für manche experimentelle Prozesse müsste man den Tank normalerweise jede Stunde einmal oder zweimal von Hand bewegen. Diese Aufgabe übernimmt der AGO-Filmprozessor jetzt vollständig.

So läuft die Filmentwicklung ab

Den Film lade ich zunächst im Wechselsack in einen Paterson-Tank und setze ihn anschließend auf den Filmprozessor. Danach wähle ich das gewünschte Programm, starte den Prozess und fülle sofort den Entwickler ein.

Der Tank beginnt sich unmittelbar zu drehen. Gleichzeitig zeigt das Display an, wie sich die Entwicklungszeit abhängig von der gemessenen Temperatur verändert.

Jetzt kann ich mich anderen Aufgaben widmen. Kurz vor dem Ende der Entwicklung macht sich der Prozessor mit mehreren Signaltönen bemerkbar. Anschließend gieße ich den Entwickler aus, während sich der Tank weiterdreht.

Danach fordert mich das Gerät auf, das Stopbad und anschließend den Fixierer einzufüllen.

Den Fixierer verwende ich mehrfach. Ob er noch ausreichend aktiv ist, prüfe ich mit einem alten Filmschnipsel. Löst sich dieser innerhalb kurzer Zeit auf, kann ich den Fixierer weiterverwenden.

Nach dem Fixieren folgt die Wässerung. Dafür stelle ich den Filmprozessor in ein Wasserbad und lasse kontinuierlich Frischwasser zufließen. Währenddessen dreht sich der Tank weiter. Zum Abschluss verwende ich gerne destilliertes Wasser oder Leitungswasser mit Netzmittel, um Trocknungsflecken zu vermeiden.

Besuch bei den Entwicklern

Als ich für mein Buch in Tallinn fotografierte, nutzte ich die Gelegenheit, auch die Entwickler des AGO-Filmprozessors zu besuchen. Ihre Begeisterung für die analoge Fotografie war sofort spürbar.

In ihrem kleinen Büro standen ein 3D-Drucker für Prototypen und eine Großformatkamera direkt nebeneinander. Trotz dieser eher improvisierten Entwicklungsumgebung besteht der Filmprozessor selbst aus einem hochwertigen Spritzgussteil. Der integrierte Akku wird per USB-C geladen.



Von links nach rechts: Markus Hofstätter, Arno Peever und Joonas Kurrikoff.

Einfüllen, starten, und den Rest übernimmt der AGO-Filmprozessor. Die Bedienung ist unkompliziert.



Leica M2 mit Elmarit 28 mm,
Kodak Tri-X, entwickelt in Kodak
HC-110 Dilution H, fixiert mit
Ilford Rapid Fixer.

Lohnt sich der AGO-Filmprozessor?

Natürlich kann man Schwarz-Weiß-Filme problemlos von Hand entwickeln. Dann muss man allerdings während des gesamten Prozesses anwesend sein und den Tank regelmäßig bewegen.

Bei Farbfilmen wird der Ablauf deutlich anspruchsvoller. Hier erleichtert der AGO-Filmprozessor die Arbeit erheblich. Die automatische Rotation und die temperaturabhängige Zeitkorrektur nehmen einem viele Arbeitsschritte ab.

Scannen muss man die Filme anschließend natürlich trotzdem. Dafür gibt es inzwischen

ebenfalls praktische Lösungen wie den Valo easy35 oder den Plustek OpticFilm 8200i SE.

Für mich hat sich der AGO-Filmprozessor auf jeden Fall gelohnt. Wer ausschließlich Schwarz-Weiß-Filme entwickelt, kommt auch mit einem Paterson-Tank und etwas Handarbeit gut zurecht. Sobald jedoch Farbfilme oder aufwendigere Entwicklungsverfahren ins Spiel kommen, wird der kleine Entwicklungsautomat zu einer echten Arbeitserleichterung.

Nutzer profitieren von der Automatisierung und der flexiblen Software deutlich. Der AGO-Filmprozessor gehört mit 439 Euro zwar nicht

zu den günstigsten Lösungen für die Filmentwicklung, kostet aber deutlich weniger als viele gebrauchte Profi-Entwicklungsmaschinen. Er positioniert sich preislich genau zwischen der klassischen Handentwicklung und einer professionellen Jobo-Maschine. Wer überwiegend Schwarz-Weiß-Filme entwickelt, kommt mit einem Paterson-Tank meist günstiger ans Ziel. Wer dagegen regelmäßig Farbfilme verarbeitet oder den Entwicklungsprozess automatisieren möchte, erhält mit dem AGO viele Funktionen einer Rotationsmaschine zu einem Bruchteil des Preises.

(cbr) **ct**

EINORDNUNG: WO STEHT DER AGO?

System	Preisspanne	Geeignet für	Kurzbeschreibung
Laborentwicklung	8–20 € pro Film	SW, C-41, E-6	Die Laborentwicklung ist die einfachste Lösung. Sie geben den Film im Labor ab und erhalten ihn entwickelt zurück. Dafür entstehen bei jedem Film erneut Entwicklungskosten und Sie müssen Wartezeiten einkalkulieren.
Paterson Super System 4	30–60 €	vor allem SW	Bei diesem Klassiker für Einsteiger erfolgt die Entwicklung vollständig von Hand, indem Sie den Tank regelmäßig kippen oder drehen. Für Schwarzweiß ist das günstig und zuverlässig.
Ars-Imago LAB-BOX	150–200 €	SW, C-41	In diese Tageslicht-Entwicklungsdose können Sie den Film ohne Wechselsack oder Dunkelkammer einspulen. Die Agitation erfolgt über eine Handkurbel, eine Temperaturregelung besitzt das System nicht.
AGO Filmprozessor	350–400 €	SW, C-41, E-6, ECN-2, RA-4	Der AGO automatisiert die Rotation und passt die Entwicklungszeit an die gemessene Temperatur an. Er verwendet vorhandene Paterson-Tanks und richtet sich an Fotografen, die wenig Platz zur Verfügung haben und dennoch reproduzierbare Ergebnisse erzielen möchten.
JOBO SilverBase	ca. 600–800 €	SW, C-41, E-6	Die kompakte Rotationsmaschine für ambitionierte Anwender arbeitet mit JOBO-Tanks und bietet eine präzisere Prozesskontrolle als reine Handentwicklung.
JOBO CPE-3	ca. 1.500–1.800 €	SW, C-41, E-6, RA-4	Diese semiprofessionelle Entwicklungsmaschine sorgt durch ein temperiertes Wasserbad und die automatische Rotation für sehr konstante Ergebnisse, benötigt aber entsprechenden Platz und mehr Budget.

SMARTPHONE-APPS statt Dunkelkammer

Fotograf Michael Jordan zeigt, wie Sie mit Apps Negative sichten
und so bei der eigentlichen Digitalisierung wertvolle Zeit und
unnötig belegten Speicherplatz sparen.

MICHAEL JORDAN



Fotograf **Michael Jordan** hat ein
besonderes Auge für Zubehör
mit smarten Details, das den Foto-
grafenalltag erleichtert.

www.jordanfotograf.de

Bild: Michael Jordan, Hintergrund mit KI erweitert

Es gibt sie in fast jedem Haushalt: die Schachtel mit Negativen, zu denen es keine Positive gibt. Alles ist darauf zu finden: Familienurlaube, der geschmückte Weihnachtsbaum, Kindergeburtstage – aber nichts ist zu erkennen, denn die Bilder sind – wie es der Name sagt – falsch

herum. Helles ist dunkel, Dunkles ist hell und mit einer orangefarbenen Schicht belegt. Mit einiger Übung und etwas Fantasie kann man zwar erkennen, was grob auf dem Bild zu sehen ist, doch dafür braucht man Zeit. Ein hochauflösender Filmscanner benötigt ebenfalls viel Zeit.

Wenn man also nur schnell schauen möchte, was auf den Bildern zu sehen ist, dauert es mit beiden Methoden zu lange. Spezielle Apps dagegen versprechen, diesen Prozess deutlich zu beschleunigen. Wir haben uns aus dem aktuellen Angebot einige davon näher angesehen.

Konvertierung

Mit der kostenlosen App *Snapseed* (für iOS und Android) können Sie Fotos konvertieren, nachdem Sie Ihr Negativ abfotografiert haben. Bei wenigen Aufnahmen ist das nicht störend, doch wer viele Bilder sichten möchte, verliert mit dieser Technik sowohl Zeit als auch Nerven. Wenn Sie die App bereits auf Ihrem Smartphone installiert haben, können Sie damit erste Erfahrungen sammeln. Wenn Aufnahme und Konvertierung getrennt voneinander stattfinden, wandeln Sie die Negative am Desktop um. *Filmvert* steht als kostenlose Open-Source-Software dafür zur Verfügung. Sie ist für macOS, Win-

dows und Linux erhältlich (github.com). Dabei spielt es keine Rolle, ob die Aufnahmen mit einer Kamera oder einem Smartphone entstanden sind. Weitaus bequemer sind natürlich Apps, die alles in einem Gerät erledigen und die Umwandlung vollautomatisch in einem einzigen Schritt durchführen. Solche Komplettlösungen bieten beispielsweise *Kodak Mobile Film Scanner*, *FilmBox* von Photomyne, *Posify Film Negative Scanner* und *FilmLab*

Negative Scanner an. Alle sind sowohl für iOS als auch für Android erhältlich. Bevor wir sie im Detail betrachten, gibt es noch weitere Aspekte zu beachten, um am Ende gute Fotos zu erhalten.

Eine LED-Flächenleuchte wie das NanLite LumiPad 11 leuchtet Negative und Positive gleichmäßig aus.



Alle Bilder: Michael Jordan

Kamerahalterung

Ein leichtes Wackeln spielt beim Fotografieren mit dem Smartphone keine Rolle, wird beim Scannen jedoch sehr schnell sichtbar. Eine sichere und stabile Kamerahaltung ist die Grundlage für scharfe Aufnahmen. Da die Negative vergleichsweise klein sind, werden sie im Prozess stark vergrößert. Das bedeutet, dass auch geringste Verwackler bei der Aufnahme entsprechend verstärkt werden und damit deutlich erkennbar sind. Eine stabile Kamerahalterung verbessert das Ergebnis daher merklich. Nutzen Sie dafür ein Stativ mit Smartphone-Halterung oder einen Repröstander.

Für gelungene Aufnahmen benötigen Sie zudem eine geeignete Lichtquelle. In diesem Zusammenhang bedeutet „geeignet“ ein Licht, das gleichmäßig über die gewünschte Fläche leuchtet. Ideal ist ein hochwertiger Leuchtkasten. Wer keinen besitzt, kann auch eine kleine LED-Flächenleuchte (zum Beispiel NanLite LumiPad 11) verwenden. Noch leichter verfügbar und ohnehin in fast jedem Haushalt vorhanden ist ein weißer Bildschirm oder eine weiße Fläche auf einem Tablet. Wenn Sie Ihre Negative direkt auf die Scheibe Ihrer Licht-

quelle legen, kann es passieren, dass einzelne leuchtende Elemente unschöne Muster (Stichwort: Moiré) erzeugen. Für das einfache Sichten Ihrer Aufnahmen spielt das jedoch keine große Rolle. Wenn Sie diese Muster vermeiden möchten, bringen Sie etwas Abstand zwischen Lichtquelle und Filmmaterial.



Erhöhen Sie Ihr Negativ oder Dia, um den Moiré-Effekt zu verhindern.

Bedienungs- komfort

Damit das Fotografieren von Negativen Freude macht, sollte die Verarbeitungsgeschwindigkeit einigermaßen zügig sein. Bei nur einer Aufnahme spielt das keine Rolle, doch je mehr Sie fotografieren möchten, desto nerviger sind die Wartezeiten. Da hilft es auch nicht, dass ein professioneller Scanner mit möglicherweise mehreren Durchläufen noch deutlich länger dauern würde. Der Kodak Mobile Film Scanner und der Negative Photo Scanner sind dagegen schnell. FilmLab braucht etwas länger.

Bildqualität

Die Bildqualität beim Scannen mit dem Smartphone hängt von verschiedenen Faktoren ab: von der Hardware, also dem verwendeten Smartphone, sowie von der Software und der eingesetzten App.



Apps eignen sich besonders, um vorab einen Eindruck zu gewinnen. So scannen Sie später nur die gelungenen Bilder.

Die Hardware bestimmt die Qualität der Aufnahmen: Die Smartphone-Kamera mit Sensor und Optik beeinflusst Auflösung, Schärfe und Rauschverhalten. Die Software legt die Qualität der Weiterverarbeitung fest. Hier kann es deutliche Unterschiede bei der Farbumkehr geben. Ebenso entscheidet die Wahl der App darüber, wie stark Tonwerte bei der Verarbei-

tung aufgrund starker Kompression in Tiefen, Mitteltönen und Lichtern verloren gehen. Nicht alle Apps nutzen den vollen Bildausschnitt, sodass sich die geringere Auflösung auch auf die Bildqualität auswirkt.

Werden die Farben von der Software einfach umgekehrt, entsteht ein farbstichiges Bild, da die orangefarbene Maske des Negativs die

FilmBox von Photomyne

Mit dieser App können ausschließlich Negative gescannt werden. Der Vorgang verläuft zunächst automatisch. Sie sehen das Bild sofort positiv. Nach dem Scan wird es bereits zugeschnitten. Das ist praktisch, wenn die App den Ausschnitt richtig erkennt. In unserem Test hatte sie Probleme bei einem Schwarz-Weiß-Foto mit großem Schwarzanteil, Abschnitte fehlten hier.

Im Anschluss lässt sich das Bild jedoch drehen. Es ist möglich, den Ausschnitt zu korrigieren, zu spiegeln, automatisch oder nach eigen-

nen Vorgaben zu verbessern oder einzufärben. Die kolorierte Version wirkt glaubhaft und realistisch. Die Auflösung der Scans beträgt nur etwa 40 Prozent der Kodak-App. Damit bietet FilmBox dennoch die zweithöchste Auflösung im Testfeld. Mit 45 Euro für ein Jahresabo ist FilmBox allerdings auch die teuerste der vier Apps. Nach der dreitägigen Testphase gibt es alternativ ein Monatsabo für 10 Euro oder eine „Einmalzahlung“, die zur Nutzung der App für zwei Jahre berechtigt und nicht als Abo fortgesetzt wird.

- ↑ gute Farbdarstellung
- ↑ automatischer Arbeitsablauf
- ↓ hoher Preis
- ↓ umständlich, wenn der falsche Bildausschnitt gescannt wird

FilmLab: Negativ Film Scanner

Die beste Qualität für Negativscans in Farbe und Schwarz-Weiß liefert die FilmLab-App. Dabei überzeugt besonders die Farbaufnahme. Der positive Dia-Scan gelingt dagegen nur in der Vorschau gut. Aufgrund von Falschfarben in den Lichtern ist das Ergebnis unbrauchbar. Die ersten zwölf Scans sind mit dieser App gratis. Anschließend kostet sie sechs Euro pro Monat oder 42 Euro pro Jahr. Vor jedem Scan wählen Sie den jeweiligen Filmtyp aus: einen Schwarz-Weiß- oder Farbnegativfilm, alternativ ein Diapositiv. Mit dem

Befehl „Film Size“ stellen Sie im Scan-Fenster das gewünschte Seitenverhältnis ein. Sie können auch das ganze Fenster wählen. Nach der Aufnahme optimieren Sie gezielt das Resultat im Hinblick auf Helligkeit, Farbtemperatur, Bildausschnitt und die Bilddrehung. Die Auflösung ist bedauerlicherweise auch hier nicht besonders hoch und beträgt lediglich ein Sechstel der Auflösung der Kodak-App. Sie können Ihre Bilder neben dem JPG-Format alternativ auch als TIFF im 8- oder 16-Bit-Modus exportieren.

- ↑ sehr guter Farbnegativscan
- ↑ TIFF-Export möglich
- ↑ einfache Bedienung
- ↓ schlechter Dia-Scan

Farbwiedergabe verzerrt. Ideal sind Apps, die die Maske, die im Positiv blau-violett aussieht, automatisch und vollständig herausrechnen (FilmBox oder FilmLab).

Zuletzt, falls Sie das gescannte Ergebnis an dieser Stelle sichern wollen, beeinflusst auch die Exportqualität das Ergebnis. Manche Apps komprimieren das Bild beim Speichern stark. Setzen Sie deshalb lieber auf das unkomprimierte Tiff-Format. So nutzen Sie später in der Bearbeitung das volle Potenzial des Bildes (FilmLab speichert als Tiff 8 oder 16 Bit).

Fazit

Alle Apps eignen sich, um Negative schnell zu sichten. Für die bloße Vorschau richten Sie die App ein und nutzen das Smartphone wie eine Lupe. So schauen Sie sich das Filmmaterial Bild für Bild sofort als Positiv an. Das geht unkompliziert und schnell. Wenn Sie das Ergebnis anschließend als Bild speichern möchten, benötigen Sie ein Stativ. Für hochwertige Scans ist diese Technik jedoch weniger geeignet. Es

gibt keine App, die in allen relevanten Punkten überragende Ergebnisse liefert. Jede Anwendung hat je nach Einsatzzweck ihre Vor- und Nachteile.

Bei Preis und Bedienungskomfort ist die kostenfreie App von Kodak der klare Sieger. Sie liefert auch ein einwandfreies Bild vom Dia. Der Scan eines farbigen Negativs ist hingegen wenig überzeugend und die Schwarz-Weiß-Aufnahme wird insgesamt zu hell wiedergegeben. Bei der Bildqualität der Negativscans konnte FilmLab insbesondere bei der Farbaufnahme überzeugen. Für besonders kleine Negative ist Posify eine gute Wahl. Wer einen hohen Automationsgrad schätzt, wird seine Freude an FilmBox haben. Im Vergleich zum Filmscanner sind die Apps eine günstige und vor allem schnelle Lösung, um die Negativsammlung endlich einmal zu sichten, ohne sich in Technik zu verlieren. (hoh) **ct**

Bildanzeige am Beispiel der Posify-App.



Kodak Mobile Film Scanner

Die kostenlose App überzeugt auf den ersten Blick durch einfache Bedienung und klaren Aufbau. Vor der Aufnahme wählen Sie aus, ob Sie ein Dia oder ein Schwarz-Weiß- bzw. Farbnegativ scannen möchten. In allen Fällen sehen Sie sofort ein positives Bild. Mit dem Schieberegler oberhalb des Scanfeldes können Sie die Helligkeit und Farbstimmung des Bildes anpassen. Nach der Aufnahme haben Sie 16 Optionen zur Bildoptimierung. Neben prak-

tischen Voreinstellungen von Bildlooks stehen Sticker und eine Textfunktion zur Verfügung. Die App bietet auch Eingriffe in die „Basics“ wie Belichtung, Sättigung und Schärfe an. An dieser Stelle bleiben keine Wünsche offen. Nach der Aufnahme können Sie mit dem Home-Bildschirm von vorne starten, eine weitere Aufnahme machen oder diese teilen. Die App scannt das 24 × 36-mm-Format nahezu formatfüllend und erreicht so die höchste Auflösung.

- ↑ kostenlos
- ↑ einfache Bedienung
- ↑ sehr hohe Auflösung
- ↓ schlechter Farbnegativscan

Posify Film Negative Scanner

Der Name dieser App ist etwas irreführend, denn sie scannt auch Dias. Nach ein paar Gratis-Scans bietet Ihnen die werbefreie Premium-Version unbegrenzte Live-Filmkonvertierungen, KI zur Verbesserung und Wiederherstellung, unbegrenztes Teilen, Speichern und vieles mehr. Im Scanfenster nehmen Sie die wichtigsten Einstellungen vor. Sie können entscheiden, ob der Scan hoch- oder querformatig ausgeführt wird. Dabei ist das Querformat genauso breit, wie das Hochformat, was bedeutet, dass die Auflösung von Scans im Hochformat im Vergleich wesentlich größer ist. Mit dem Schieberegler rechts oben wechseln Sie zwischen Negativ- und Positivansicht. Wenn Sie sehr kleine Negative scannen möchten

(Minox oder Pocketfilm), können Sie den Ausschnitt im Scanfenster zwei- oder dreifach vergrößern. Das ist besonders praktisch, wenn Sie auch von kleinen Vorlagen eine hohe Auflösung anstreben, denn diese beträgt bei den Scans im Querformat lediglich ein Siebtel der Bildgröße der Kodak-App. Der unbearbeitete Farbscan sieht wenig ansprechend aus, reicht jedoch aus, um zu erkennen, was sich auf dem Bild befindet. Die automatische Verbesserung der Fotos brachte weder in Bezug auf ein Farbnach noch auf ein Monochrom-Bild einen deutlichen Unterschied. Die wöchentliche Rate von 8 Euro ist verglichen mit dem Jahresabo für 34 Euro extrem teuer und eher für einmalige Aktionen gedacht als für aktive Analogfotografen.

- ↑ guter SW-Scan
- ↑ auch Dia-Scan möglich
- ↑ Vergrößerungsmodus für sehr kleine Negative
- ↓ Farb-Negativscan unbearbeitet wenig überzeugend
- ↓ nur als Abo oder für einmalige Kurzzeitnutzung erschwinglich

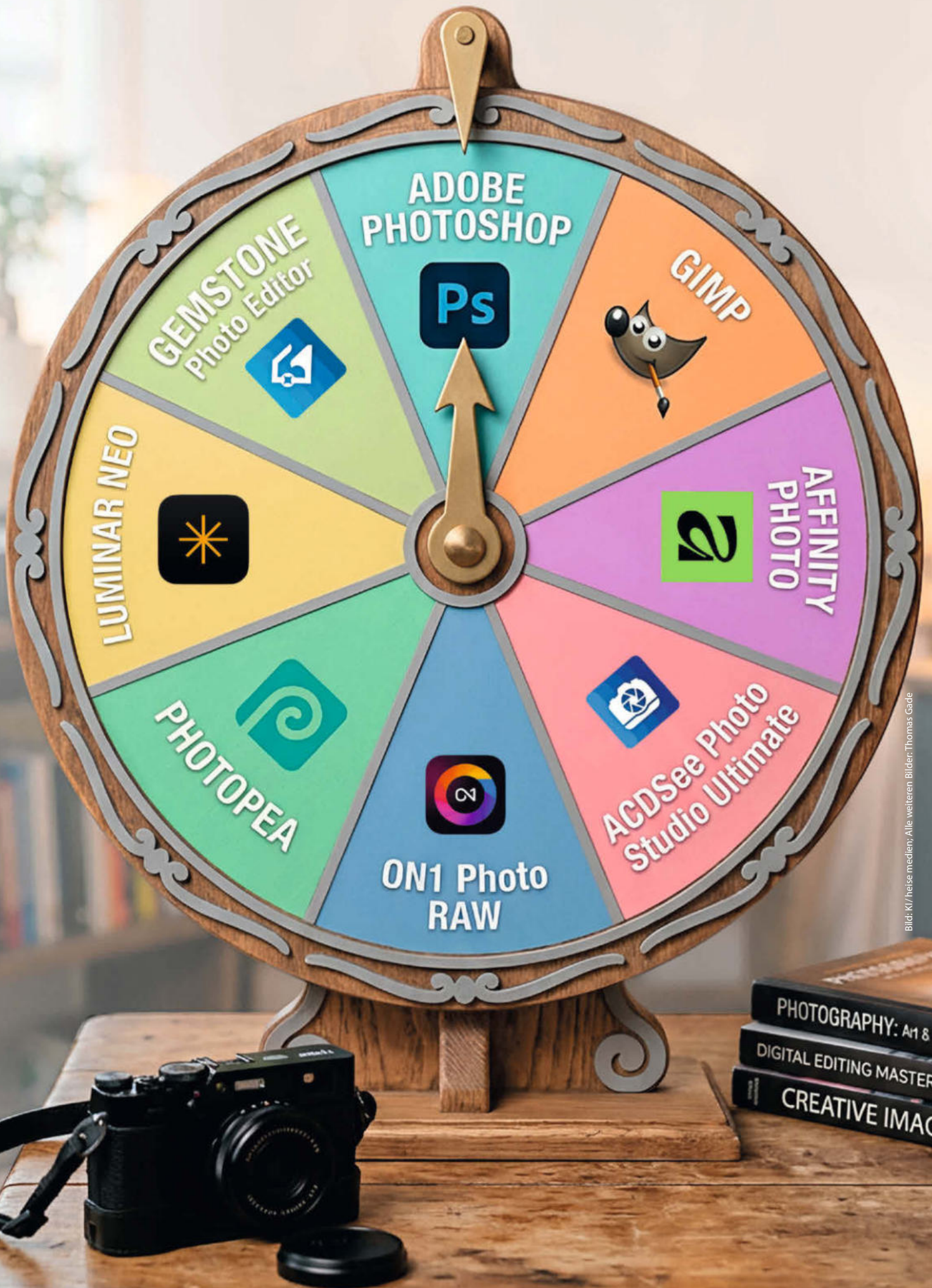


Bild: KI/heise medien; Alle weiteren Bilder: Thomas Gade

RAUS AUS DER CREATIVE CLOUD

Adobes Dauerverbindung nervt, das Abo wirkt teuer und KI verschiebt die Machtverhältnisse. Acht Programme im Praxischeck – und ehrliche Worte dazu, wo sie überzeugen und wo nicht.

THOMAS GADE

Unter Profis führt an Adobes Creative Cloud nach wie vor kaum ein Weg vorbei. Doch jenseits von Verlagshäusern, Museen und Agenturen mehrt sich der Unmut: über das monatliche Abo, den Zwang zur Cloud, über Hintergrunddienste, die schon vor dem ersten Programmstart heimlich mit Adobes Servern plaudern – und über die offene Frage, was mit den eigenen Bildern beim KI-Training geschieht. Wer ambitioniert fotografiert, aber lieber lokal und für sich arbeitet, schaut sich deshalb immer öfter nach Alternativen um.

Und die gibt es mittlerweile. Affinity verschenkt seit Herbst 2025 seine komplette Suite

an Einzelnutzer, ACDSee und ON1 haben technisch aufgeholt, GIMP 3 wirkt deutlich reifer als noch in früheren Versionen. KI-Funktionen, die früher teuren Spezialprodukten vorbehalten waren – Hochskalieren oder Entwaschen etwa –, gehören heute zur Grundausstattung. Dieser Artikel nimmt sich acht Photoshop-Alternativen für Windows und macOS vor, wägt ihre Stärken und Schwächen ab und zeigt, welche Lösung zu welchem Anwendertyp passt.

Die Frage lautet dabei nicht, ob sich Photoshop ersetzen lässt – im professionellen Alltag wird das auf absehbare Zeit nicht der Fall sein. Interessanter sind die grundlegenden Fragen: Welche Programme genügen ambitionierten Hobbyfotografen wirklich? Wo verbirgt sich hinter dem Versprechen „unbefristet“ doch eine Lizenzfalle? Welche Kombinationen lösen das Foto-Abo ab, ohne gleich neue Abhängigkeiten zu schaffen? Und welche spezialisierten Werkzeuge für Raw, Fokus-Stacking oder Astrofotografie schließen den Abstand zu Adobe weiter?

Zahlreiche Creative-Cloud-Dienste sind im Hintergrund aktiv, ohne dass Adobe Photoshop geöffnet ist.



Thomas Gade arbeitet seit über 30 Jahren mit Adobe-Software. Auf seinem Hauptrechner verwendet er Photoshop, verzichtet jedoch bewusst auf Lightroom. Raw-Dateien entwickelt er stattdessen mit DxO PhotoLab; die Bildverwaltung erfolgt über ACDSee Photo Studio Ultimate. Auf mehreren Laptops setzt er unterschiedliche ACDSee-Versionen ein, jeweils passend zum Zweck des Geräts.

Adobe Acrobat Update Service	1,0 MB
Adobe Content Synchronizer (32 Bit)	19,3 MB
Creative Cloud	48,8 MB
Creative Cloud Content Manager	0,4 MB
Creative Cloud Core Service (32 Bit)	104,3 MB
Creative Cloud Helper	8,9 MB
Creative Cloud Interprocess Service (32 Bit)	4,4 MB
Creative Cloud Libraries Synchronizer	0,4 MB
Creative Cloud UI Helper	56,9 MB
Creative Cloud UI Helper	9,6 MB
Creative Cloud UI Helper	287,8 MB
Creative Cloud UI Helper	3,6 MB
Creative Cloud Update Service	1,3 MB

Datenbank oder besser nicht?

Photoshop enthält keine integrierte Bildverwaltung mit Datenbank. Programme, die Bilder katalogisieren, speichern Metadaten und Vorschaubilder, deren Umfang stark von der Displayauflösung abhängt. Auf einem 4K-Monitor enthalten Vorschaubilder etwa viermal so viele Pixel wie auf einem Full-HD-Display. Dadurch wachsen Datenbanken schneller, und Programmstarts können sich verlängern. Einige Programme erzwingen den Import in Alben, Kataloge oder Bibliotheken, bevor eine Bearbeitung möglich ist. Das ist besonders ungünstig bei Wechselmedien oder wenn Dateien mit anderen Programmen verschoben, umbenannt oder gelöscht wurden. Deshalb bevorzugen viele Nutzer Software, mit der sie direkt zum gewünschten Ordner navigieren oder Dateien per Drag-and-drop ins Bearbeitungsfenster ziehen.

JPEG oder RAW als Zwischenstufe?

Auch die Wahl zwischen JPEG- und Raw-Dateien direkt aus der Kamera ist entscheidend. Raw-Dateien erfordern einen Konverter, den Adobe in Form von Lightroom bereitstellt. Beliebte Alternativen sind Capture One sowie DxO PhotoLab/PureRAW.

IPTC-Einträge

Professionelle Anwender und Archive nutzen IPTC-Felder in den Metadaten, um Bildbeschreibungen, Stichwörter, Titel oder Urheberinformationen zu speichern. Nicht alle Programme bieten diese Möglichkeit. Wer Bilder langfristig organisieren oder mit

anderen Systemen austauschen möchte, sollte daher auf eine Software mit umfassender IPTC-Unterstützung achten.

Real oder Fake?

Für viele ist Fotografie eine Technik, um etwas Wirkliches abzubilden. Werkzeuge wie Himmelsersatz oder generative KI-Ergänzungen lehnen sie deshalb ab. Tools zur automatischen Kolorierung von Schwarz-Weiß-Fotos liefern teils ansprechende Ergebnisse; bei technischen Geräten, Bauwerken oder Kleidung werden die Farben jedoch von der Software geschätzt. Die Bedeutung einiger KI-Tools hängt deshalb von den individuellen Ansprüchen an den Wahrheitsgehalt von Fotos ab.

Gratis

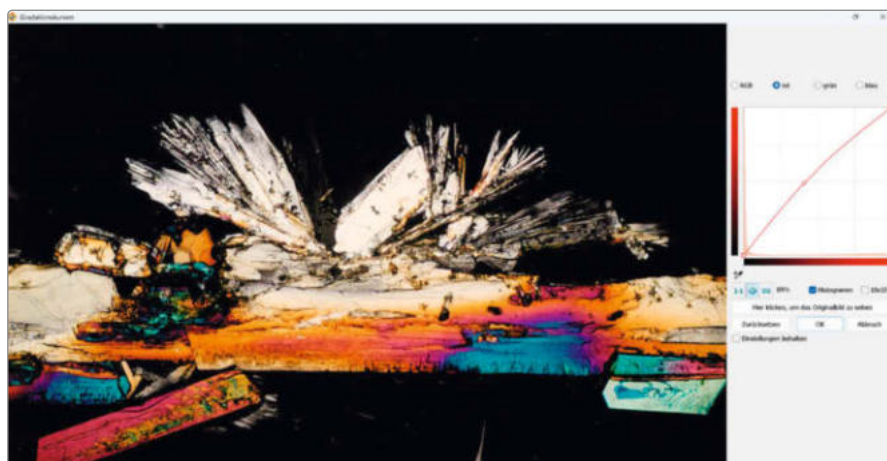
Kostenlose Alternativen sind Affinity, FastStone Image Viewer, GIMP und Photopea.

FastStone Image Viewer

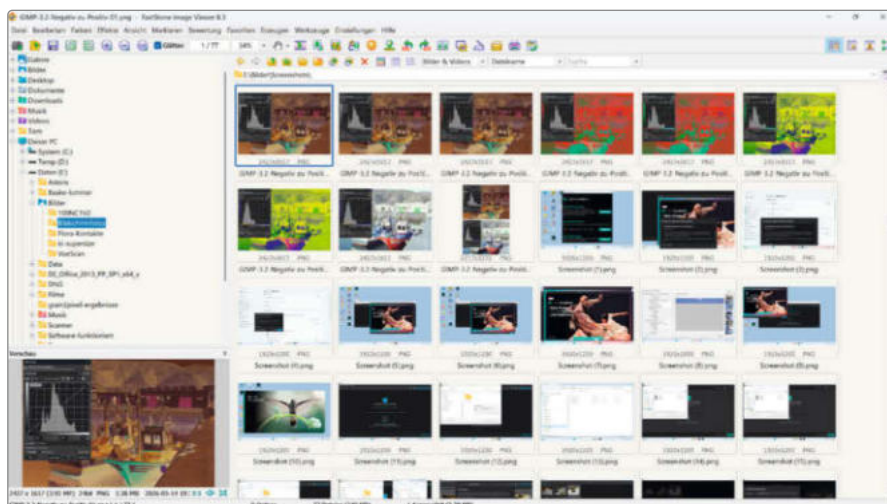
FastStone Image Viewer 8.3 als Photoshop-Alternative aufzuführen, ist sicherlich gewagt, denn die Software ist primär ein Bildbetrachter. Sie belegt nur 21,6 MB auf der Systempartition – heutzutage bemerkenswert wenig. Dort legt das Programm eine Datenbank für Thumbnails an, deren Speicherort sich leider nicht anpassen lässt. Immerhin lässt sie sich leicht leeren. FastStone Image Viewer ist nicht darauf ausgelegt, dauerhaft große Bildbestände zu verwalten. Metadaten werden weder angezeigt noch lassen sie sich bearbeiten.

Die integrierte Bildbearbeitung fällt hingegen umfangreich aus. Dazu gehören Rote-Augen-Korrektur, Anpassungen von Schatten und Lichtern, Farb- und Tonwertkorrektur, Gradationskurven, Schärfen, Weichzeichnen, ein Reparaturpinsel sowie diverse Effekte. Dass diese Funktionen in so wenigen Mega-

FastStone Image Viewer: schlankes Bildbetrachtungsprogramm mit erstaunlich vielen Werkzeugen zur Bildbearbeitung.



Gradationskurve im FastStone Image Viewer.



byte Platz finden, ist beachtlich. Bemerkenswert ist zudem die Kompatibilität von Windows XP bis Windows 11.

Photopea

Photopea ist ein webbasiertes Bildbearbeitungstool, das ohne Installation direkt im Browser läuft. Es funktioniert plattformunabhängig – auf Windows, macOS, Linux und Smartphones.

Die Basisversion ist kostenlos. Darin können Werbeeinblendungen stören, in Firefox mit Adblocker waren sie im Test jedoch nicht zu sehen. 50 Euro kostet das Jahresabo mit Cloud-

Speicher, ohne Werbung, mit 3000 Credits für KI-Funktionen sowie doppelt so vielen Schritten im Bearbeitungsprotokoll. Für 150 Euro gibt es das Team-/Familienpaket für fünf Arbeitsplätze. Der Funktionsumfang bleibt deutlich hinter Photoshop zurück.

Auf dem Desktop lässt sich eine Verknüpfung zu einer Webseite anlegen, die wie ein normales Programm-Icon aussieht und funktioniert. Dazu öffnet man die gewünschte Seite im Browser und zieht das kleine Schloss-Symbol links neben der Adresszeile mit der Maus auf den Desktop.

Ideal ist dafür ein Browser, den man sonst nicht nutzt. Im Test diente Brave als Plattform.

Die Verknüpfung öffnet Photopea, ohne dass von Brave etwas zu sehen ist. Der Browser dient nur als Schnittstelle für die Online-Funktionen.

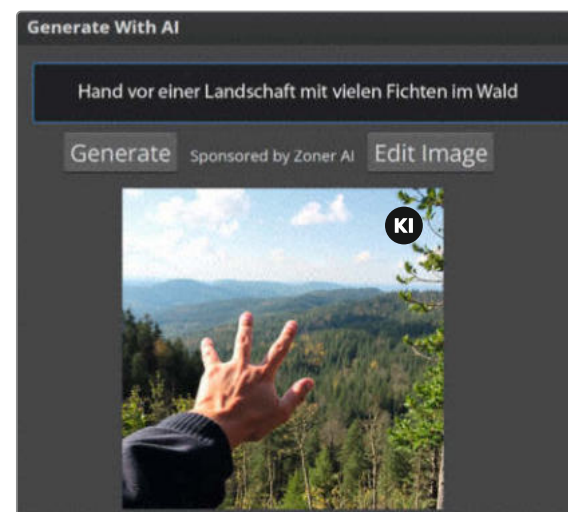
Während des Testzeitraums erschien mehrfach die Meldung, Photopea sei durch äußere Einflüsse gestört. Deshalb eignet es sich eher als ein Notfallwerkzeug auf Computern oder Smartphones, auf denen keine andere Bildbearbeitung installiert ist.

Affinity

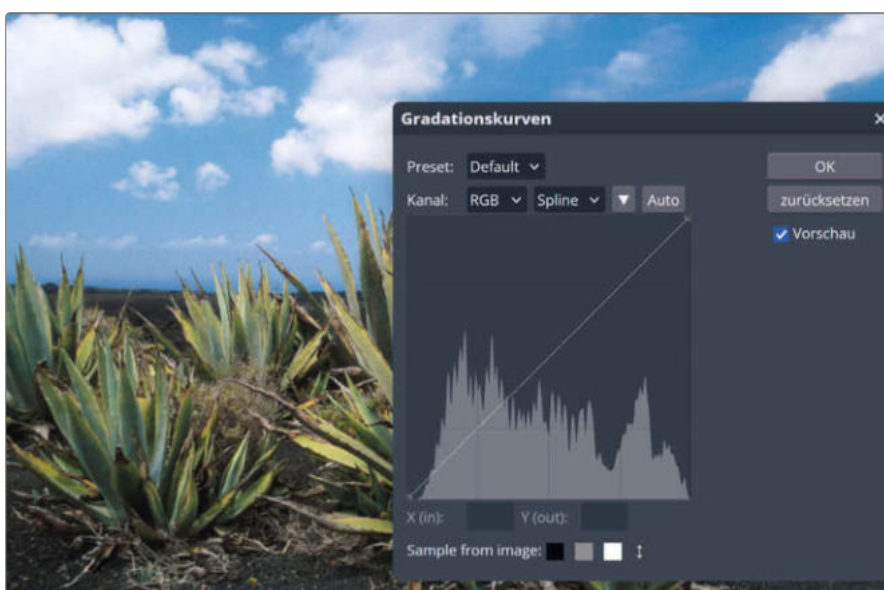
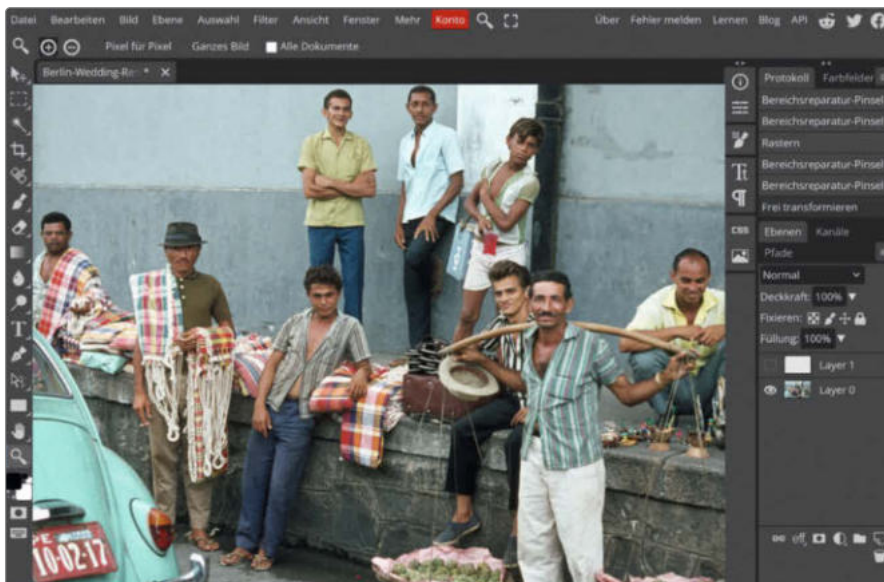
Affinity von Serif Ltd. (UK) entwickelte sich ab 2015 zu einer beliebten Alternative zu Adobe-Software, weil es professionelle Werkze-

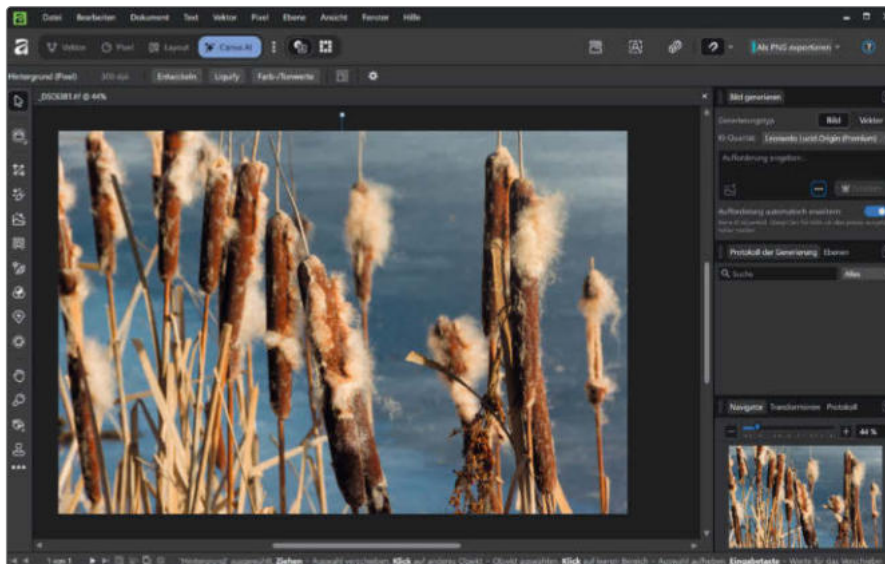
Photopea: Klassische Bildbearbeitung mit Reparaturpinsel, Ebenen und mehr im Browser.

Kostenlose KI-Bilderstellung per Prompt: Die Hand hat nur vier Finger.

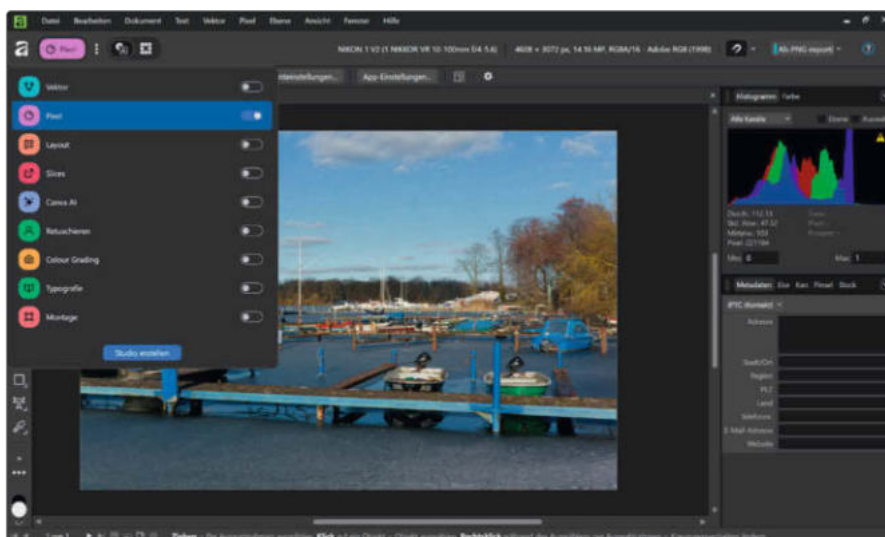


Neben einer brauchbaren Gradationskurve gibt es ein separates Werkzeug zur Tonwertkorrektur.

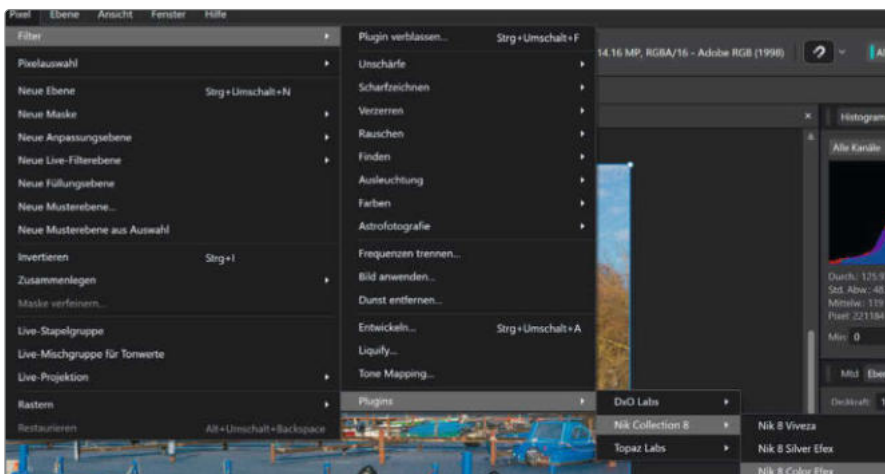




Affinity 3 ist eine Suite aus mehreren Programmen, die über ein Register in der zweiten Zeile ausgewählt werden.



Wer für seine Fotos nur die Fotobearbeitung benötigt, kann die anderen Modi aus dem Register entfernen.



Affinity 3 ist bereits in der kostenlosen Version umfangreich ausgestattet und mit Photoshop-Plugins wie der Nik Collection, Topaz Photo AI und DxO FilmPack kompatibel.

uge ohne Abo bot. Die erste Generation – Affinity Photo, Designer und Publisher – kostete jeweils etwa 50 bis 60 Euro. Mit Version 2 führte Serif 2022 eine überarbeitete Produktlinie ein, die technisch und optisch weiterentwickelt war. Die Programme blieben einzeln für etwa 70 Euro erhältlich. Zusätzlich gab es die Universal-Lizenz, die alle drei Programme umfasste und zwischen 120 und 180 Euro lag.

Durch diese Preispolitik und ein umfangreiches Werkzeugarsenal etablierte sich Affinity Photo unter Hobbyfotografen als Alternative zu Adobe Photoshop.

2024 wurde Serif von Canva (Australien) übernommen, einem Konkurrenten Adobes. Die gesamte Affinity-Suite (Photo, Designer, Publisher) ist seit Herbst 2025 für Einzelpersonen kostenlos. Dabei handelt es sich um die neue Version 3.0, die als „free forever“ angekündigt wurde.

Einige optionale KI-Funktionen werden allerdings nur durch ein kostenpflichtiges Canva-Pro-Abo freigeschaltet. Es kostet in Deutschland für Einzelnutzer derzeit rund 110 Euro pro Jahr (oder 12 Euro pro Monat) und ergänzt: generatives Füllen, Erweitern und Bearbeiten, Generierung von Bildern und Vektoren, Entfernen von Hintergründen, präzises Auswählen von Motiven, Kolorierung von Schwarz-Weiß-Fotos und Super-Auflösung. Es enthält 100 GB Cloud-Speicher.

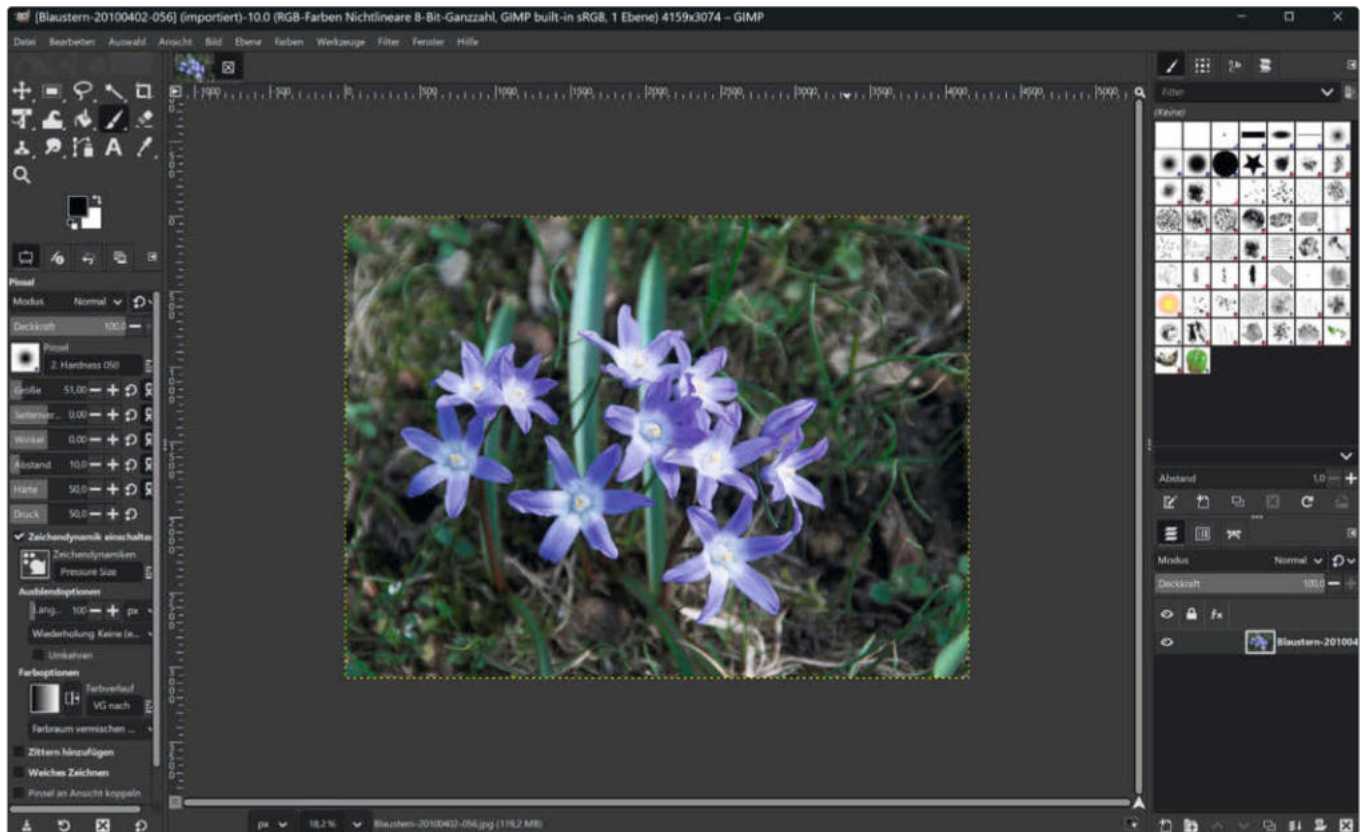
Zu berücksichtigen ist, dass das Adobe-Foto-Abo in Black-Friday-Aktionen mitunter günstiger ist als das Canva-Abo.

Affinity Photo und Photoshop enthalten viele ähnliche Werkzeuge. Im Vergleich zu den zuvor genannten kostenlosen Programmen ist Affinity Photo deutlich besser ausgestattet und eine empfehlenswerte Wahl, sofern man auf die kostenpflichtigen KI-Werkzeuge verzichten kann.

GIMP 3.2

GIMP 3 (GNU Image Manipulation Program) ist eine Open-Source-Bildbearbeitungssoftware, die Mitte der 1990er Jahre ursprünglich für Unix-/Linux-Systeme entwickelt wurde. Eine stabile Windows-Version erschien erstmals 1998 mit GIMP 1.0. Für macOS folgte 2000 die erste Version. Seitdem läuft GIMP unter Windows, macOS und Linux.

GIMP deckt einen großen Teil klassischer Bildbearbeitungsaufgaben ab: Ebenen, Masken, Retuschewerkzeuge und Farbkorrekturen. Mit zahlreichen Plugins lässt sich der Funktionsumfang erheblich erweitern. Diese ergänzen Filter, Effekte, Automatisierungen und Spezialfunktionen, die in der Grundinstallation nicht enthalten sind. Dadurch lassen sich Arbeitsabläufe beschleunigen, anspruchsvolle Retuschen durchführen oder spezielle



GUI von GIMP 3.2 mit ungewohnter Bedienlogik, die zunächst unübersichtlich erscheint.

Effekte erzielen. Viele Anwender installieren bekannte Erweiterungen wie G'MIC mit seinen hunderten Filtern oder Resynthesizer für inhaltsbasiertes Füllen. Dream Prompter oder ComfyUI-Anbindungen ergänzen GIMP um KI-Funktionen.

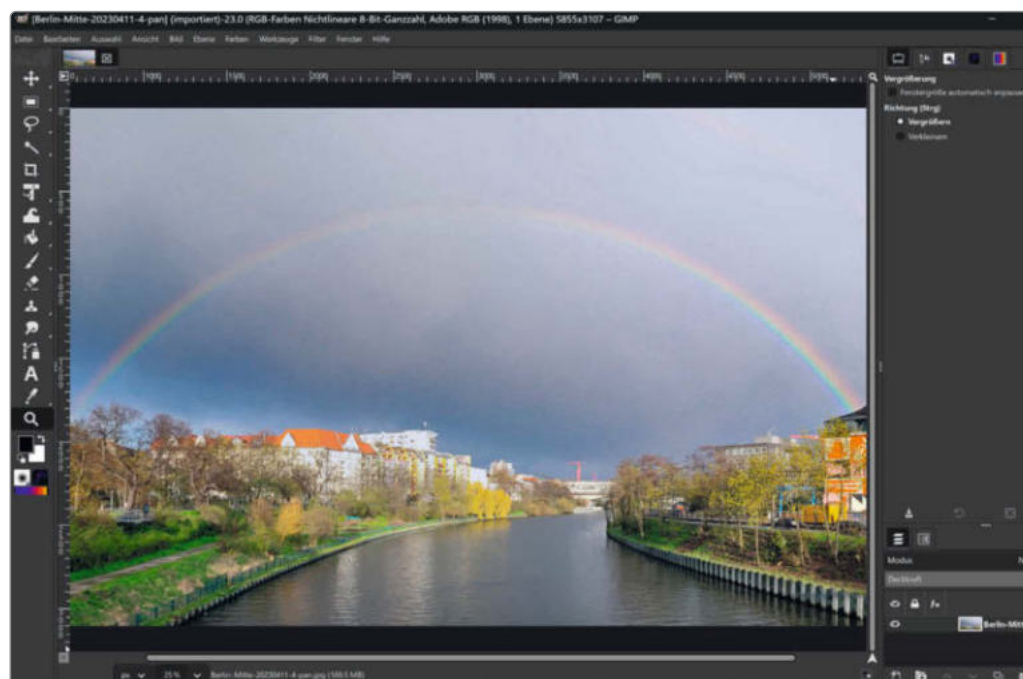
Da es für Linux kaum Pendant zu der unter Windows und macOS typischen Software für Bildverwaltung und -bearbeitung gibt, gilt GIMP dort als Alternative zu Photoshop. Unter Windows und macOS kann GIMP diesen Anspruch jedoch nur eingeschränkt erfüllen, weil die Bedienlogik teils deutlich anders ist, was den Umstieg erschwert. Arbeitsabläufe erfordern häufig zusätzliche Schritte, viele müssen neu erlernt werden und GIMP kann nicht alles, was Photoshop leistet.

Inkompatibel mit Adobe

XCF ist das eigene Arbeitsformat von GIMP, in dem Ebenen, Masken und Metadaten gespeichert werden – vergleichbar mit PSD von Adobe. Photoshop kann XCF-Dateien jedoch nicht öffnen.

Über „Exportieren nach“ kann GIMP Bilder allerdings im TIFF-Format speichern.

Mit dem Plugin PhotoGIMP lässt sich die grafische Oberfläche photoshop-ähnlicher einstellen. Obwohl diese Ergänzung schon einige Jahre alt ist, funktionierte sie im Test auch mit GIMP 3.2. Der erste optische Eindruck kann



jedoch nicht über die genannten Unterschiede hinwegtäuschen.

Wer zu Linux wechselt, gegen Software mit Registrierung und Aktivierung ist oder nicht durch Photoshop vorgeprägt wurde, sollte sich mit GIMP auseinandersetzen.

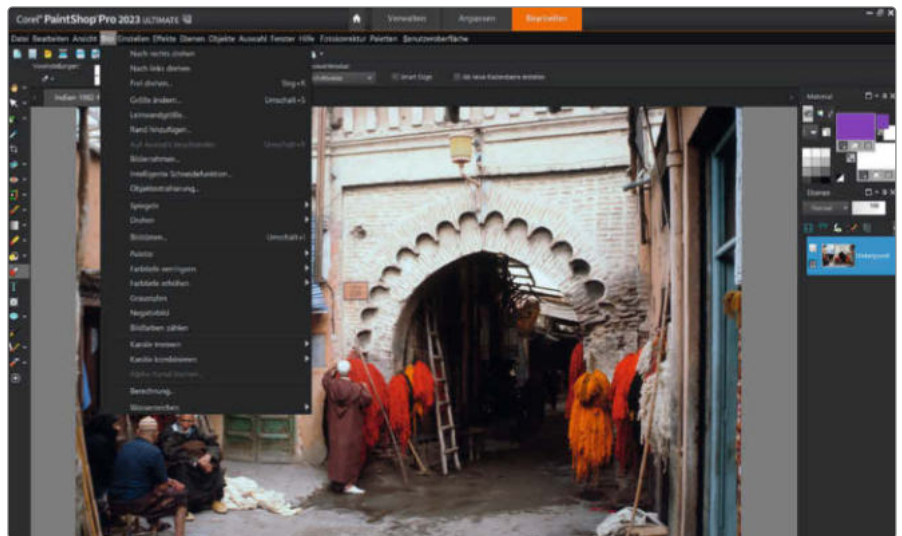
Durch das Plugin PhotoGIMP ähnelt die Oberfläche stärker der von Photoshop.

Kostenpflichtig

Corel PaintShop Pro 2023

PaintShop Pro wurde ab 1992 von Jasc Software entwickelt, das 2004 von Corel übernommen wurde. Jährlich erschienen neue Versionen. Das aktuelle PaintShop Pro 2023 wurde 2022 veröffentlicht. Es gab Updates, aber bislang ist keine neue Hauptversion angekündigt. Corel wurde 2022 in Alludo umbenannt und kehrte 2026 zum ursprünglichen Namen Corel zurück. Dieses Zwischenspiel könnte das Ausbleiben größerer Updates erklären. Veraltet ist die Software dennoch keineswegs.

Bildbearbeitungsmodus mit klassischen Werkzeugen.



Marktumfeld

Plugins

Für Photoshop existiert eine Vielzahl von Plugins, die hier nur überblicksartig vorgestellt werden können; eine detaillierte Behandlung würde den Rahmen dieses Artikels sprengen. Nach wie vor lässt sich die Nik Collection 1.2 kostenlos als Plugin für Photoshop einbinden. Allerdings sind Menüs und Schriften auf 4K-Displays sehr klein. Wer damit arbeiten möchte, kann die Auflösung vorübergehend auf Full HD umstellen. DxO entwickelt die Nik Collection kontinuierlich weiter und veröffentlicht jährlich neue, kostenpflichtige Versionen; die grundlegenden Werkzeuge und Effekte ändern sich dabei kaum.

LaserSoft Imaging bietet das Plugin SRDx an, das speziell zur Erkennung von Staub und Kratzern auf gescannten Bildern entwickelt wurde. Es eignet sich auch zum Entfernen von Staub auf Produktfotos. Effektives Arbeiten setzt jedoch einen sicheren Umgang mit Ebenen voraus.

Werkzeuge aus der Topaz-Software lassen sich ebenfalls als Plugins in Photoshop einbinden. Auch DxO FilmPack eignet sich, um den Look analoger Filme nachzuahmen. Das Photoshop-Skript Grain2Pixel wandelt gescannte Negative in Positive um.

Viele dieser Photoshop-Plugins sind auch mit ACDSee/Gemstone, ON1 Photo RAW, Corel PaintShop Pro und Affinity Photo kompatibel. Sogar GIMP lässt sich mit einem Zusatz-Plugin einbinden.

KI-Funktionen

Viele Funktionen der KI-Bildbearbeitung waren vor wenigen Jahren neu und aufregend – etwa das Hochrechnen der Pixelanzahl mit Topaz Gigapixel und später Topaz Photo AI. Topaz-Software ist jedoch vergleichsweise teuer und soll bis Ende des Jahres von Adobe übernommen werden, weshalb Alternativen an Bedeutung gewinnen. ACDSee Photo Studio Ultimate 2026 bietet das Hochskalieren inzwischen ohne Zusatzkosten.

Vorsprünge bei KI-Werkzeugen werden von der Konkurrenz schnell eingeholt. Funktionen wie Himmelsaustausch, generative Bildbereiche, KI-Entrauschung, automatische Motiverkennung und Hochskalieren gehören heute zum Standard besserer Bildbearbeitungslösungen. Bald wird auch das KI-Schärfen dazugehören, das aktuell Luminar Neo besonders gut beherrscht. Geschäftsmodelle, die für solche Funktionen zusätzliche Gebühren im Abo verlangen, geraten dadurch zunehmend unter Druck.

Zudem kann KI mittlerweile Software analysieren und auch programmieren. Funktionslücken lassen sich dadurch schneller schließen, was die Marktdynamik verändert und etablierte Anbieter unter Druck setzt. Auch die Entwicklung von Open-Source-Software, die bisher stark von ehrenamtlichen Entwicklern getragen wurde, könnte durch KI-gestützte Assistenz erheblich an Tempo gewinnen.

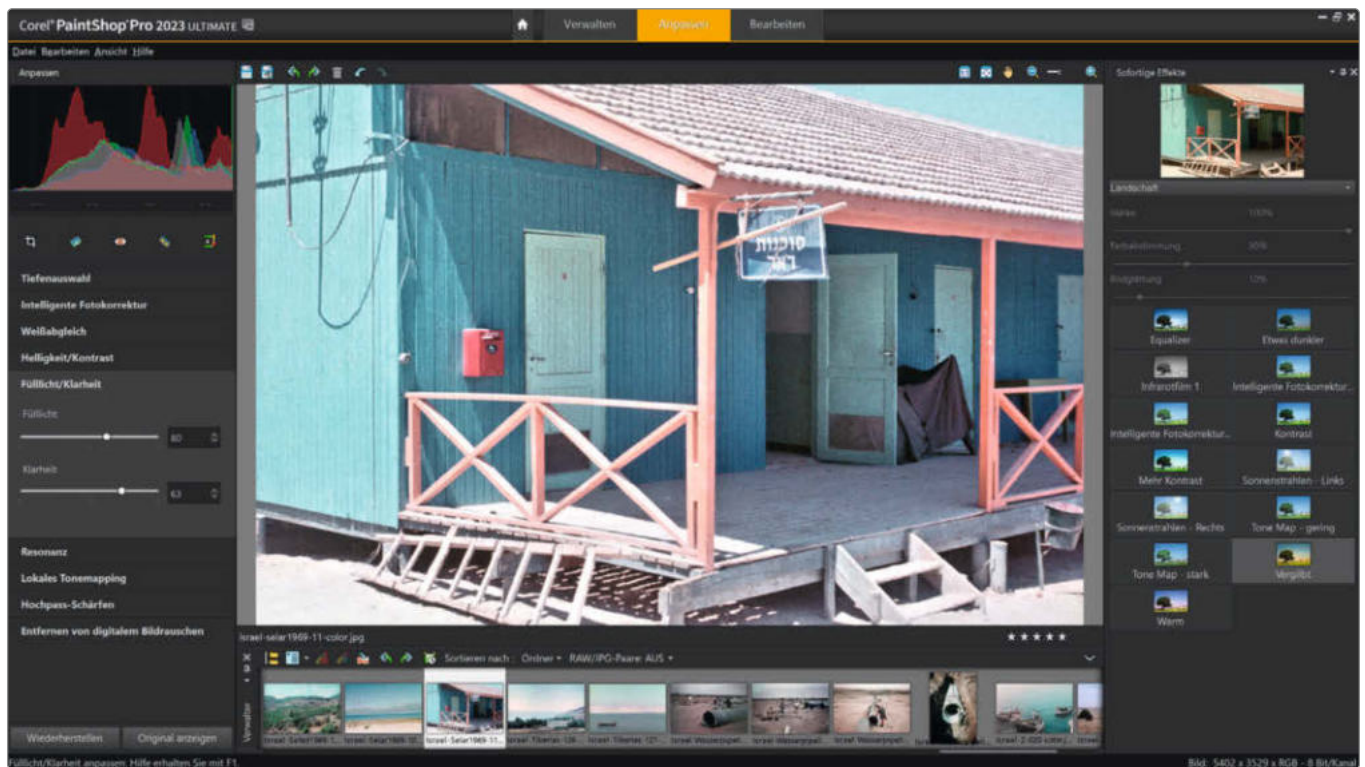
Das börsennotierte Unternehmen Adobe hat zuletzt erheblich an Marktwert verloren – ein Trend, der mit diesen Entwicklungen in Zusammenhang stehen könnte. Für Anwender dürfte der zunehmende Wettbewerb vor allem zu schnelleren Innovationen, sinkenden Preisen und einer größeren Auswahl an leistungsfähigen Bildbearbeitungsprogrammen führen. Das verändert den Softwaremarkt nachhaltig.

Hoher Speicherbedarf

Derzeit erleben Nutzer bei neuer Software eine deutliche Zunahme des Speicherbedarfs, sowohl für Installationen als auch für Cache-Dateien und Datenbanken. KI-Werkzeuge scheinen hier kaum noch Grenzen zu kennen. Mehrere Gigabyte pro Programm sind keine Seltenheit mehr, und mit jedem größeren Update wächst das Datenvolumen weiter an.

Preise

Beim Kauf kostenpflichtiger Bildbearbeitungssoftware lohnt sich ein genauer Blick auf die Kosten. Neben den regulären Preisen gibt es häufig Rabattaktionen. Das Adobe-Foto-Abo ist rund um den Black Friday (Jahresabo etwa 100 Euro) traditionell besonders günstig. ACD Systems bietet fast das ganze Jahr über wechselnde Preisnachlässe an, und für Corel PaintShop Pro listen Preisvergleichser regelmäßig attraktive Angebote.



Im Modus „Anpassen“ stehen zahlreiche Effektfiler zur Verfügung.

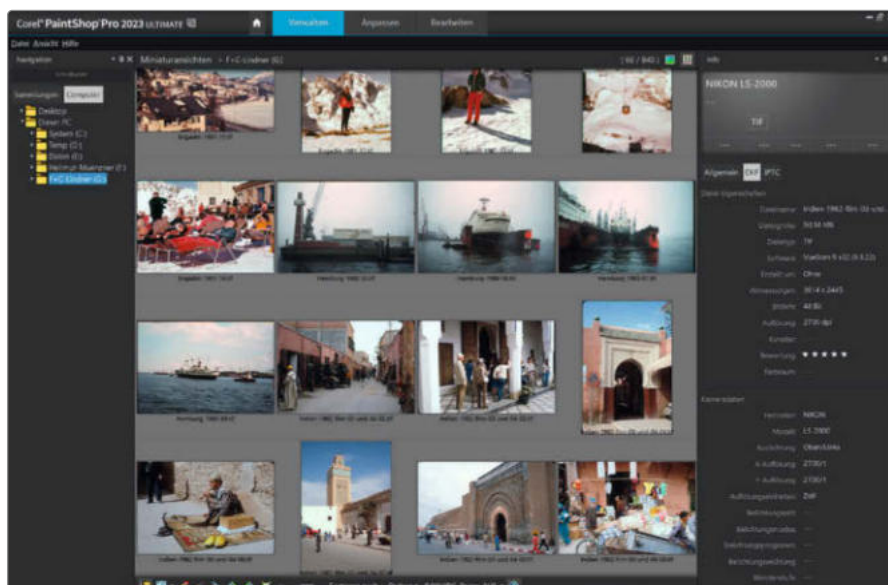
Die Bildverwaltung ist unkompliziert. Bilder in angesteuerten Verzeichnissen werden automatisch indiziert.

ACDSee Photo Studio Ultimate

ACD Systems International Inc. (Kanada) bietet zwei Alternativen zu Photoshop: ACDSee Photo Studio und Gemstone Photo Editor.

Der Entwickler brachte 1994 den Bildbetrachter ACDSee heraus. 1997 erschien mit ACDSee32 (ACDSee 2) die erste 32-Bit-Version für Windows. Nach und nach kamen weitere Bildbearbeitungsfunktionen hinzu. 2007 erhielt ACDSee Pro erstmals einen Raw-Konverter. Erst 2009 erschien die erste Version für macOS.

2017 wurde ACDSee Pro in ACDSee Photo Studio umbenannt. Die Bezeichnungen Home, Professional und Ultimate stehen für den jeweiligen Funktionsumfang. Relevant ist vor allem die Ultimate-Version mit Bildverwaltung, Raw-Konverter und Bildbearbeitung. Sie bietet zudem die Möglichkeit, Daten in der Cloud abzulegen, und enthält eine Statistikfunktion für das Bildarchiv.

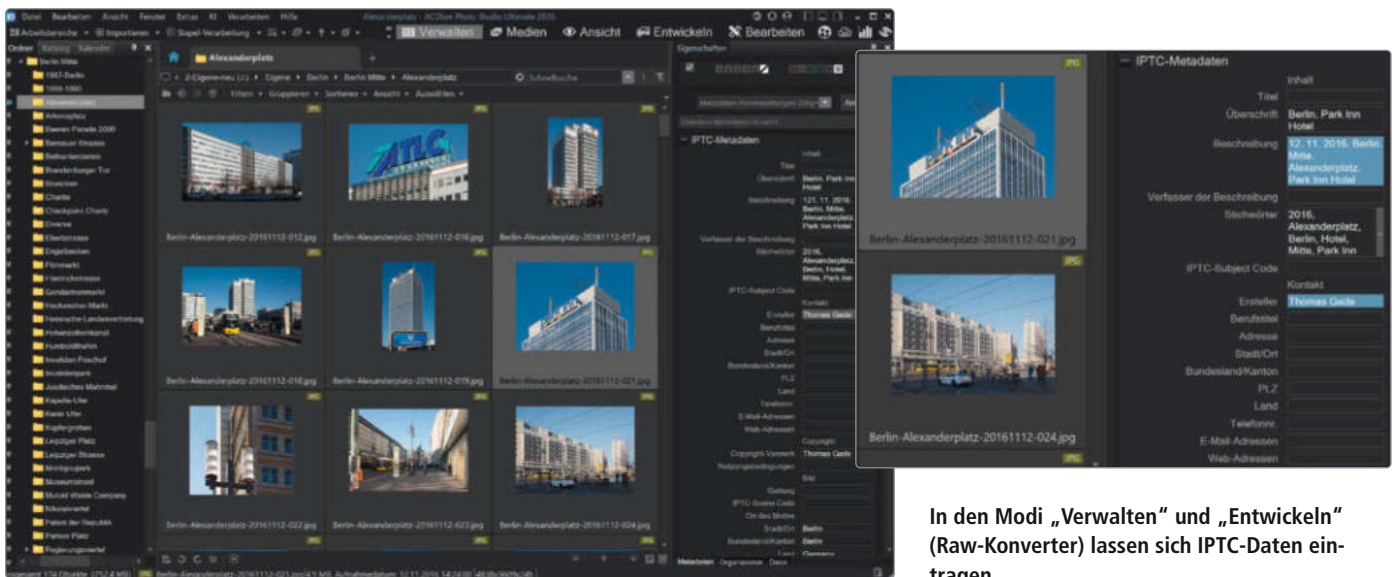


Die Standard-Version ist ab 20 Euro erhältlich. Für 30 Euro gibt es die Ultimate-Edition mit zusätzlicher Software – ein günstiger Preis.

In PaintShop Pro 2023 wählen Nutzer zwischen den Modi „Verwalten“, „Anpassen“ und „Bearbeiten“, die unterschiedliche Funktionen in den Vordergrund stellen. Verfügbar sind unter anderem Ebenenbearbeitung, Raw-Entwicklung im integrierten „AfterShot Lab“ sowie Techniken wie Fokus-Stacking und HDR. Neben klassischen Bearbeitungswerkzeugen gibt es KI-gestützte Funktionen, die viele Arbeitsschritte beschleunigen.

PaintShop Pro bietet viele klassische Werkzeuge und KI-Funktionen, erreicht jedoch nicht die Tiefe von Photoshop. Für viele Nutzer reicht PaintShop Pro 2023 dennoch aus.

Das Programm erleichtert den Einstieg durch übersichtliche „Erste-Schritte“-Anleitungen zu verschiedenen Werkzeugen und ermöglicht es, Tastaturkürzel nach eigenen Wünschen anzupassen. Der Speicherort für die Datenbank lässt sich offiziell leider nicht über die Einstellungen verlegen – sie wird im Benutzerverzeichnis der Systempartition abgelegt.



In den Modi „Verwalten“ und „Entwickeln“ (Raw-Konverter) lassen sich IPTC-Daten eintragen.

Klassische Bildverwaltung mit Metadateneditor, Fokus-Stacking, HDR, Panorama-Erstellung, KI-Rauschunterdrückung und KI-Super-Auflösung für einzelne Fotos oder als Stapelverarbeitung für Bildserien.

Die langjährige Weiterentwicklung zeigt sich in allen Modi durch ein breites Funktionsangebot. So lassen sich viele Photoshop-Plugins einbinden. Besonders hervorzuheben ist das Werkzeug Light EQ zur Korrektur von Lichtern und Schatten. Jüngere Ergänzungen umfassen KI-Funktionen wie eine effiziente Rauschunterdrückung oder die KI-Super-Auflösung, mit der sich Bilder annähernd auf dem Niveau von Topaz Gigapixel hochskalieren lassen. Das funktioniert auch als Stapelverarbeitung aus der Bildverwaltung. ACDSee Photo Studio enthält einen guten IPTC-Metadateneditor. Die KI-gestützte Stichwortvergabe ist – wie bei vergleichbaren Programmen – noch experimentell und nicht zuverlässig.

Der Raw-Konverter ist leistungsfähig, hat aber zwei Schwächen: Einige Objektive erkennt die automatische Korrektur nicht; sie müssen manuell ausgewählt werden. Außerdem ist die KI-Entrauschung noch nicht in den Raw-Modus integriert, obwohl sie in den Modi *Verwalten* und *Bearbeiten* verfügbar ist.

Der Raw-Konverter ist gut ausgestattet. Noch fehlt die KI-Rauschreduzierung, die in „Verwalten“ und „Bearbeiten“ verfügbar ist. Zudem erkennt ACDSee einige Objektive für die automatische Korrektur nicht.

Gemstone Photo Editor

2021 brachte ACD Systems mit Gemstone Photo Editor (bislang nur für Windows) ein weiteres Programm auf den Markt, das Photoshop stärker ähnelt als ACDSee Photo Studio. Gemstone enthält keine Bildverwaltung und kommt daher ohne Bilddatenbank aus. Raw-Dateien lassen sich über ACDSee Raw bearbeiten, ähnlich wie bei Adobe Camera Raw in

Die Bildbearbeitung von ACDSee Photo Studio Ultimate bietet einen großen Funktionsumfang.



Alternative Helfer

Alternativen zu Photoshop müssen nicht bedeuten, vollständig auf das Programm zu verzichten. Manchmal geht es darum, bestimmte Aufgaben mit spezialisierter Software effizienter zu erledigen.

Fokus-Stacking

In der extremen Makrofotografie kommt Fokus-Stacking zum Einsatz, um die Schärfentiefe deutlich zu erweitern. Früher war dies ein exotisches Feature; inzwischen bieten viele Programme diese Möglichkeit, auch Photoshop. Spezialisierte Anwendungen wie Zerene Stacker (Windows, macOS, Linux) und Helicon Focus (Windows, macOS) sind unter anspruchsvollen Fotografen weiterhin sehr beliebt.

Panorama

Auch das Erstellen von Panoramen aus mehreren Fotos lässt sich längst problemlos in Photoshop oder anderen Bildbearbeitungsprogrammen erledigen. Für Nutzer mit erweiterten Ansprüchen ist die Software Auto pano Giga (Windows, macOS, Linux) jedoch

nach wie vor eine empfehlenswerte Lösung. Früher war dafür eine kostenpflichtige Lizenz erforderlich; inzwischen hat der ehemalige Entwickler Kolor die Software freigegeben (siehe ct-foto.de/ylye).

Astrofotos

Die analoge Deep-Sky-Fotografie war von sehr langen Belichtungszeiten geprägt. Heute werden stattdessen viele Aufnahmen mit kurzer Belichtungszeit gemacht und deren Helligkeitswerte aufsummiert. Dabei kann die Software einen Versatz durch ungenaue Nachführung des Teleskops sowie die Unschärfe durch das Luftflimmern ausgleichen. Auf diese Weise lassen sich auch Planeten, Sonne oder Mond fotografieren, die eigentlich nur kurze Belichtungen erfordern. Das Stapeln vieler Einzelaufnahmen reduziert die Flimmer-Unschärfe und liefert erhebliche Bildverbesserungen. Photoshop kann das ebenfalls, doch spezialisierte Programme aus der Astroszene leisten hier mehr. Beispielsweise lässt sich dort festlegen, dass nur ein bestimmter Prozentsatz der Bilder verwendet wird – etwa nur die schärfsten oder solche ohne offensichtliche Bildfeh-

ler wie vorbeihuschende Scheinwerfer von Autos oder Flugzeugen.

AutoStakkert! (Windows) stapelt astronomische Aufnahmeserien speziell für Planeten, Mond und Sonne. Es richtet viele Einzelbilder automatisch aus, wählt die besten aus und erstellt daraus ein scharfes Endbild.

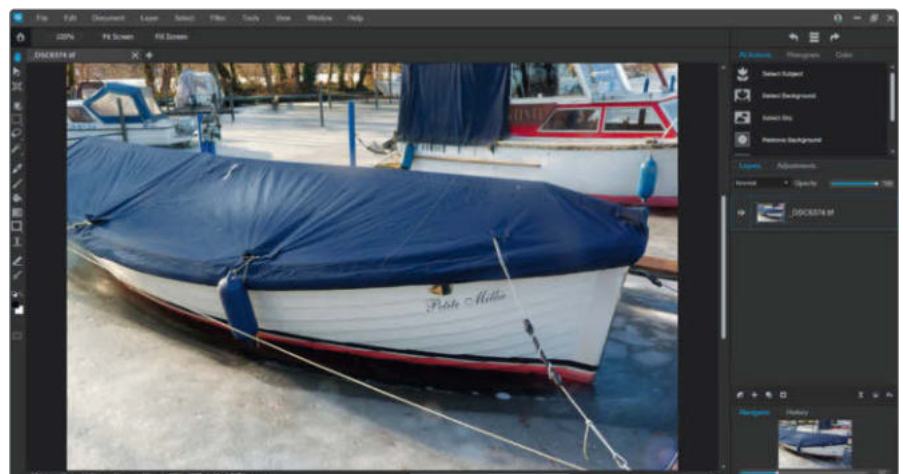
DeepSky Stacker (DSS) (Windows, macOS) stapelt Deep-Sky-Bilder (Galaxien, Nebel, Sternhaufen). Es kann Rohbilder kalibrieren (Dark, Flat, Bias), ausrichten und kombinieren, um Rauschen zu reduzieren und Details hervorzuheben.

Siril (Windows, macOS, Linux) ist ebenfalls für Deep Sky optimiert. Es bietet fortgeschrittene Funktionen wie Farbkalibrierung, Bildregistrierung und Skripte zur Automatisierung.

Sequator (Windows) ist ein unkompliziertes Werkzeug zum Stapeln von Nachtaufnahmen, insbesondere für Milchstraßen- und Landschaftsfotografie. Es richtet Sterne automatisch aus und kompensiert Bewegungsunschärfe, wobei Vordergrundobjekte (irdische Landschaften) scharf abgebildet werden.

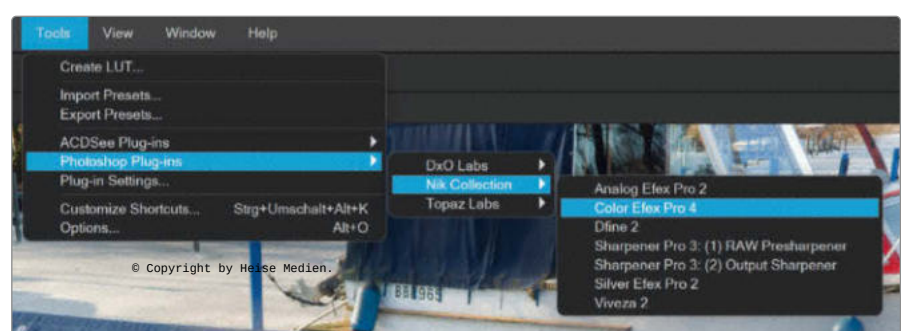
Photoshop. Gemstone verfügt ebenfalls über Light EQ zur Tonwertkorrektur in Lichtern und Schatten, und es lassen sich mehrere Fotos gleichzeitig zur Bearbeitung öffnen – wichtig im Hinblick auf das Arbeiten mit Ebenen. Einige Photoshop-Plugins funktionieren auch im Gemstone Photo Editor.

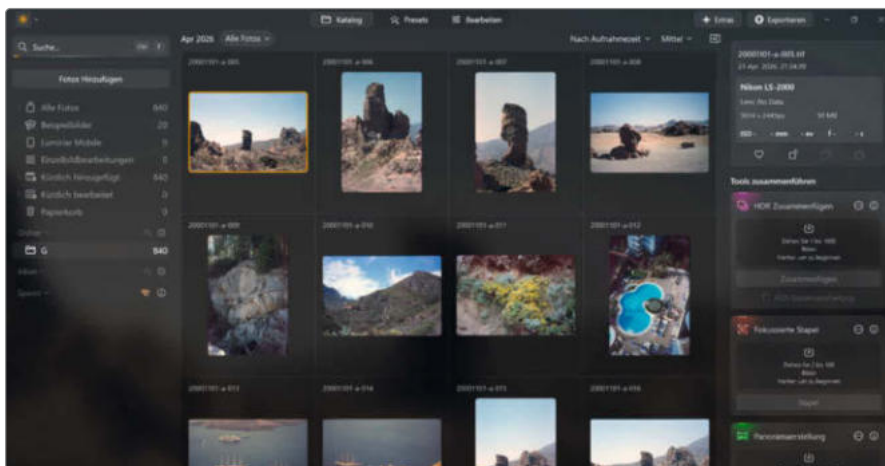
Die Software bietet eine solide Werkzeugpalette mit guten Ebenenfunktionen, einige KI-Werkzeuge und Filter. Wenn in zukünftigen Versionen nachgelegt wird, könnte Gemstone zu einer starken Photoshop-Alternative werden. Aktuell eignet sich Gemstone für Einsteiger, die später gegebenenfalls zu Photoshop wechseln, ebenso wie für erfahrene Photoshop-Nutzer, die auf zusätzlichen PCs eine kostengünstige Bildbearbeitung benötigen. In Kombination mit dem kostenlosen Bildbetrachter und Verwaltungsprogramm



Aufgeräumte Bildbearbeitung mit photoshop-ähnlicher Werkzeugleiste und sehr guten Ebenenfunktionen.

Gemstone Photo Editor ist mit diversen Photoshop-Plugins kompatibel.





Bildverwaltung in Luminar Neo.

XnView MP ergibt sich eine schlanke und leistungsfähige Lösung, die auch auf älteren Geräten noch gut läuft.

Produkte von ACD Systems werden so häufig stark verbilligt angeboten, dass verbindliche Preisangaben schwierig sind. Bei günstigen Angeboten kann man mit rund 100 Euro für ACDSee Photo Studio Ultimate und etwa 80 Euro für Gemstone rechnen. Beide Programme sind auch im Abo erhältlich, das sich jedoch kaum lohnt.

Besonders attraktiv sind Kombipakete mit Lizenzen für jeweils drei Computer, etwa das Ultimate Pack für unter 200 Euro. Es enthält ACDSee Photo Studio Ultimate 2026, Gemstone Photo Editor 16, LUXEA Pro Video Editor 8, ACDSee Video Converter Pro 5 sowie ACDSee Photo Studio für Mac 26. Geteilt durch drei Nutzer ergibt sich daraus eine günstige Suite für Bild und Video.

Tipp für alle ACDSee-Produkte: Wie Adobe-Programme unterhalten auch die Produkte von ACD Systems eine Internetverbindung und bieten Cloud-Speicher an. Diese Dienste lassen sich in der ACDSee-Software einfach deaktivieren. Nach Installation und Aktivierung ersetzt man im Installationsverzeichnis die Originaldateien acdIDInTouch3.exe, ACD-

SeeCommanderUltimate19.exe und ACDSee-IndexerUltimate19.exe durch gleichnamige, leere TXT-Dateien. Das funktioniert seit Jahren zuverlässig.

Luminar Neo

Luminar Neo von Skylum Software, einem Unternehmen mit Standorten in der Ukraine und den USA, setzt stark auf Presets und künstliche Intelligenz. Die Software läuft unter Windows und macOS. Viele Werkzeuge lassen sich mit wenigen Reglern steuern und ermöglichen schnelle Anpassungen mit geringem Aufwand. Der Schwerpunkt liegt darauf, fertige Fotos visuell aufzuwerten und kontrastreicher wirken zu lassen. Das Arbeiten mit Ebenen ist möglich und sinnvoll, um Effekte gezielt auf bestimmte Bildbereiche anzuwenden.

Im Vergleich dazu bietet Adobe Photoshop eine deutlich breitere klassische Werkzeugpalette. Luminar Neo richtet sich daher vor allem an Nutzer, die weniger an komplexen, lernintensiven Bearbeitungsprozessen interessiert sind, sondern vorhandene Bilder schnell und wirkungsvoll verbessern möchten. Zahlreiche Presets mit fantasievollen Namen erleichtern die Auswahl. Miniaturansichten geben einen

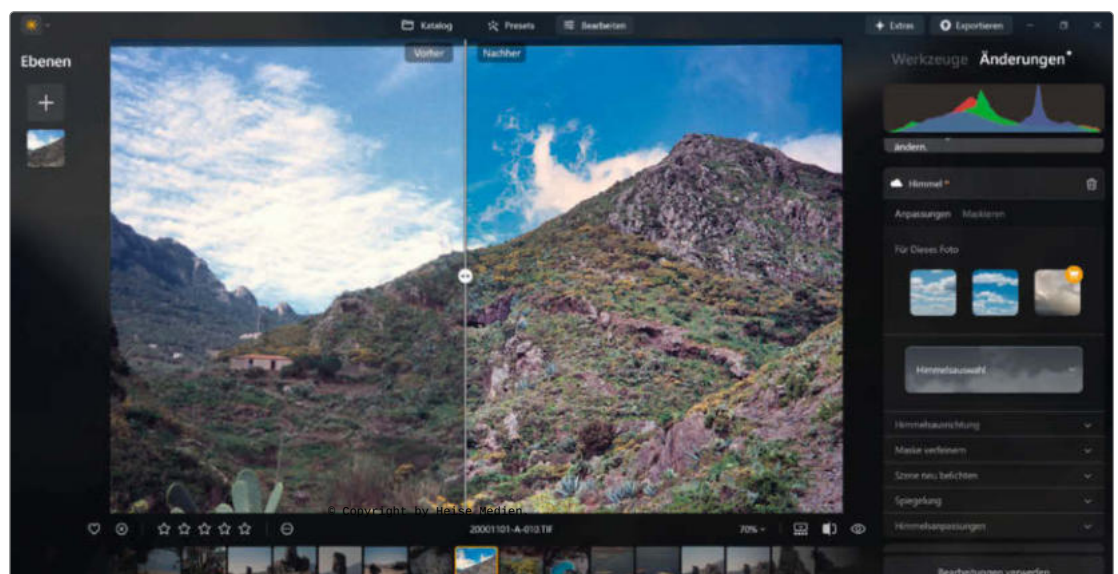
ersten Eindruck, und das Durchprobieren der Presets liefert oft passende Looks für eigene Fotos. Besonders nützlich sind die Werkzeuge zum Schärfen sowie zur Kontrastanpassung in hellen und dunklen Bereichen, wodurch kleine Details besser zur Geltung kommen.

Darüber hinaus bietet Luminar Neo Funktionen wie Verschlagwortung, Objektivkorrekturen und die Bearbeitung von Raw-Bildern. Kritisch zu betrachten ist das Datenbankmanagement: Bilder müssen dem Katalog hinzugefügt werden. Beim Arbeiten mit Wechselmedien oder nach dem Verschieben von Dateien erkennt die Software zwar, dass die indizierten Bilder fehlen, löscht die entsprechenden Einträge und Vorschaubilder jedoch nicht automatisch. Die Datenbank wächst dadurch schnell an. Im Test entstand innerhalb von zwei Tagen eine 11,9 GB große Datenbank. Sie sollte daher nach der Arbeit regelmäßig gelöscht werden; Luminar Neo erstellt beim Neustart automatisch eine neue.

Luminar Neo wird als „unbefristete Lizenz“ angeboten, wobei zwischen verschiedenen Paketen unterschieden wird. Vorsicht: Die Bezeichnung „unbefristet“ ist hier irreführend. Einige KI-Werkzeuge wie generatives Löschen oder generatives Erweitern sowie bestimmte Updates sind nur für ein Jahr ab Kaufdatum enthalten. Danach fallen jährliche Kosten an. Wer jedoch auf diese generativen Werkzeuge und kostenpflichtige Updates verzichten kann, ist davon nicht betroffen.

Die Preise liegen bei 99 Euro für eine Desktop-Lizenz auf zwei Geräten. Für drei Geräte und erweiterten Funktionsumfang einschließlich mobiler Nutzung kostet Luminar Neo 139 Euro. Die Perpetual-Max-Lizenz gibt es für 149 Euro und beinhaltet zusätzlich Zugang zur Creative Library mit weiteren Presets, LUTs,

Links: unauffällige Landschaft im Halbschatten. Rechts: kontrastreichere Wirkung durch ein Luminar-Neo-Preset.



Bildbearbeitung mit Schiebereglern und einem Stil.

Overlays und englischsprachigen Tutorials. Weitere Luminar-Presets sind für 12 bis 29 Euro erhältlich, etwa zum Austausch von Hintergründen. Die genannten Preise enthielten einen Rabatt von 74 Prozent gegenüber dem regulären Preis; Promo-Aktionen und Codes gibt es regelmäßig.

Insgesamt ist Luminar Neo eine effektive, KI-basierte Software zur schnellen Aufwertung von Fotos. Sie ersetzt Photoshop nicht, sondern ergänzt es. Wer bereits eine aktuelle Nik Collection als Plugin nutzt, kommt in den meisten Anwendungsfällen ohne Luminar Neo aus.

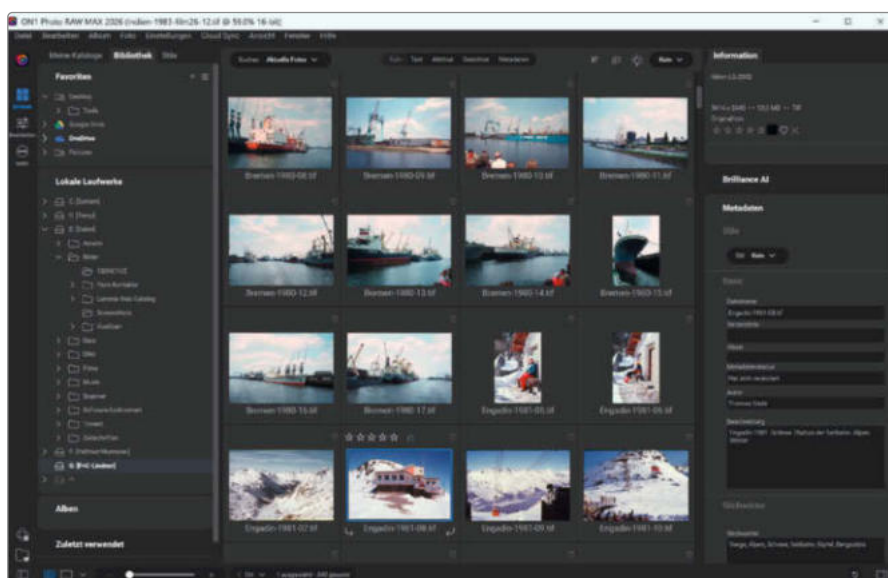
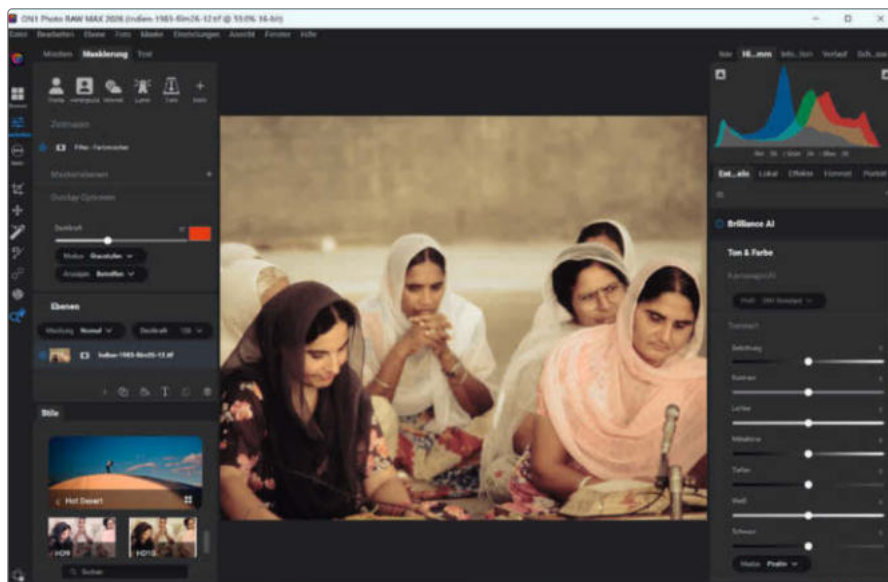
ON1 Photo RAW

ON1 Photo RAW ist eine Software für Windows und macOS, die – wie ACDSee Photo Studio Ultimate – Bildverwaltung, Raw-Entwicklung und allgemeine Bildbearbeitung in einem Programm vereint. Beim ersten Start kann es zu längeren Wartezeiten kommen, da das Programm im Hintergrund zusätzliche Datenpakete nachlädt, etwa beim erstmaligen Aufrufen der Register *Himmel* oder *Effekte*. Danach reagiert die Software flüssig.

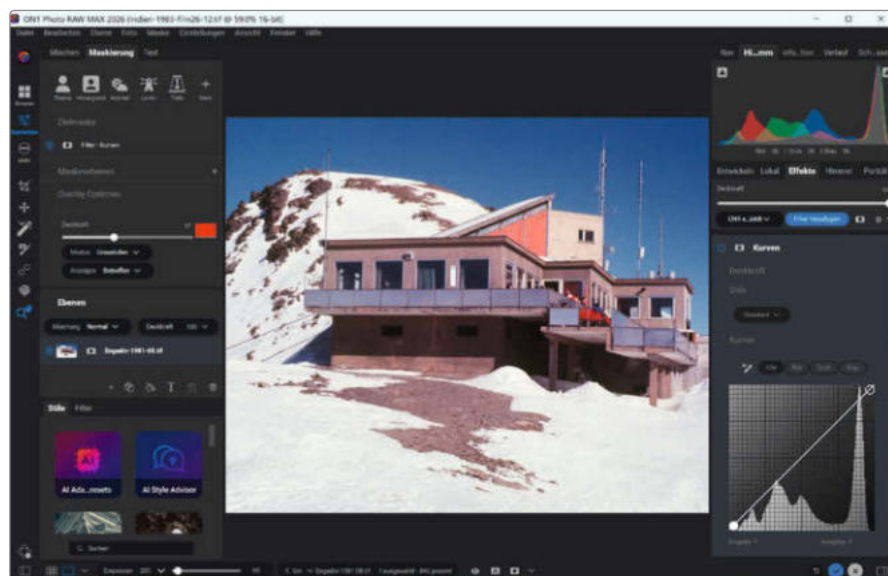
Die Benutzeroberfläche wirkt aufgeräumt: Die Werkzeugleiste links bietet schnellen Zugriff auf *Stile* und *Filter*, während sich die meisten Bearbeitungsfunktionen rechts in den Registern *Entwickeln*, *Transformieren* und *Effekte* finden. Dort stehen die Werkzeuge für Tonwertkorrekturen (Kontrast, Helligkeit, Lichter/Schatten), Farboptimierung, Rauschreduzierung, Schärfung, perspektivische Anpassungen sowie eine Gradationskurve bereit. Ebenen werden ebenfalls unterstützt, sodass komplexere Bearbeitungen möglich sind.

Die Software zeigt einige IPTC-Daten an und erlaubt deren Bearbeitung, etwa Urheber, Stichwörter oder Bildbeschreibungen – nicht aber den Bildtitel. Die integrierte KI zur automatischen Verschlagwortung ist, ähnlich wie bei ACDSee, noch nicht ausgereift. Insgesamt funktioniert die Bildverwaltung jedoch gut.

ON1 Photo RAW wird als Dauerlizenz vertrieben; größere Updates kosten extra. In Rabattaktionen liegt die Standalone-App auf zwei Computern bei etwa 53 Euro, für drei Computer bei 85 Euro – inklusive Nutzung als Photoshop-Plugin, Restore AI, 200 GB Cloud-Speicher und zukünftiger Upgrades. Die Version für fünf Computer kostet 158 Euro und bietet die gleichen Funktionen, jedoch mit 1 TB Cloud-Speicher.



Bildverwaltung in ON1 Photo RAW mit Meta-/IPTC-Editor.



Bildbearbeitung: Mix aus klassischen Werkzeugen, fertigen Stilen und Filtern.

Raw-Konverter: Capture One und DxO PhotoLab versus Lightroom

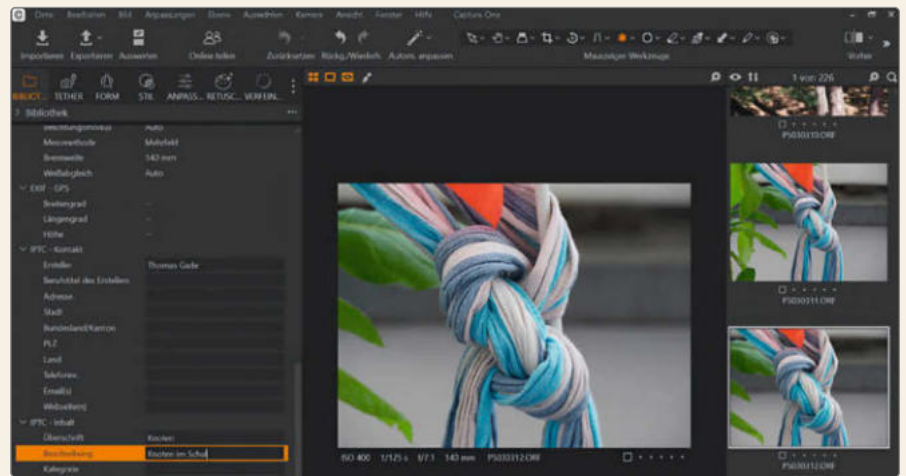
Wer im Internet nach Alternativen zu Photoshop sucht, findet in den Ergebnislisten oft auch Capture One. Diese Einordnung ist nicht korrekt, denn Capture One ist kein Bildbearbeitungsprogramm im Sinne von Photoshop, sondern ein hochwertiger Raw-Konverter. Damit konkurriert es direkt mit Adobe Lightroom oder DxO PhotoLab, nicht aber mit Photoshop. Wer im Raw-Format fotografiert und seine Bilder bereits im Raw-Konverter so weit optimiert, dass zunächst keine weitere Bearbeitung nötig ist, benötigt Photoshop häufig erst für die Endbearbeitung. Daher rührt vermutlich das Missverständnis.

Obwohl im Adobe-Foto-Abo neben Photoshop auch Lightroom enthalten ist, bevorzugen manche Fotografen trotz zusätzlicher Kosten Capture One, DxO PhotoLab oder DxO PureRAW.

Capture One

Capture One wird von Capture One A/S entwickelt, einem Unternehmen, das aus Phase One hervorging – dem dänischen Hersteller professioneller Mittelformatkameras und Digitalrückteile. Die Software entstand ursprünglich für die professionelle Studiofotografie und richtet sich heute sowohl an Profis als auch an anspruchsvolle Hobbyfotografen. Capture One läuft auf Windows und macOS.

Ursprünglich wurde Capture One für Tethered Shooting entwickelt. Dabei wird die Kamera per Kabel mit dem Computer verbunden und der Fotograf sieht in Echtzeit auf einem großen Monitor, was die Kamera aufnimmt. Dies ist ein wesentlicher Vorteil bei der Studioarbeit oder beim Scannen analoger Filme. 1994 war Tethering die einzige praktikable Möglichkeit, mit Phase-One-Digitalrückteilen zu arbeiten, da diese weder eigene Displays besaßen noch über Speicherkarten mit ausreichender Kapazität verfügten.



2003 wurde Capture One zur eigenständigen Marke und unterstützte fortan auch Kameras von Canon, Nikon und anderen Herstellern für Tethered Shooting. Lange Zeit war Capture One in diesem Bereich konkurrenzlos, bis Adobe Lightroom 2010 ähnliche Funktionen integrierte. Noch heute gilt Capture One aus historischen Gründen als Referenz, obwohl andere Programme inzwischen ebenfalls solide Tethering-Funktionen bieten.

Capture One ist jedoch weniger flexibel als Lightroom oder DxO PhotoLab, da es weniger Profile für Objektivkorrekturen enthält. Die Preise variieren: Jahresabonnements beginnen bei rund 199 Euro im Bundle beim Kauf einer neuen Systemkamera, das Pro-Abo kostet monatlich ab 19,33 Euro, das Studio-Abo ab 49,95 Euro. Ein Einmalkauf von Capture One Pro liegt je nach Händler zwischen 299 Euro und 349 Euro. Website: captureone.com

DxO PhotoLab / PureRAW

Wer die obligatorischen Katalogfunktionen von Capture One oder Lightroom nicht mag,

Capture One 23 mit Rohdateien von Olympus.

findet in DxO PhotoLab und DxO PureRAW einfache Alternativen. Beide Programme laufen ebenfalls auf Windows und macOS. DxO bietet eine sehr effektive Rauschunterdrückung sowie präzise Korrektur optischer Fehler. Die Software erlaubt direkten Zugriff auf die Speicherkarte, ohne dass ein Import in eine Bibliothek erforderlich ist.

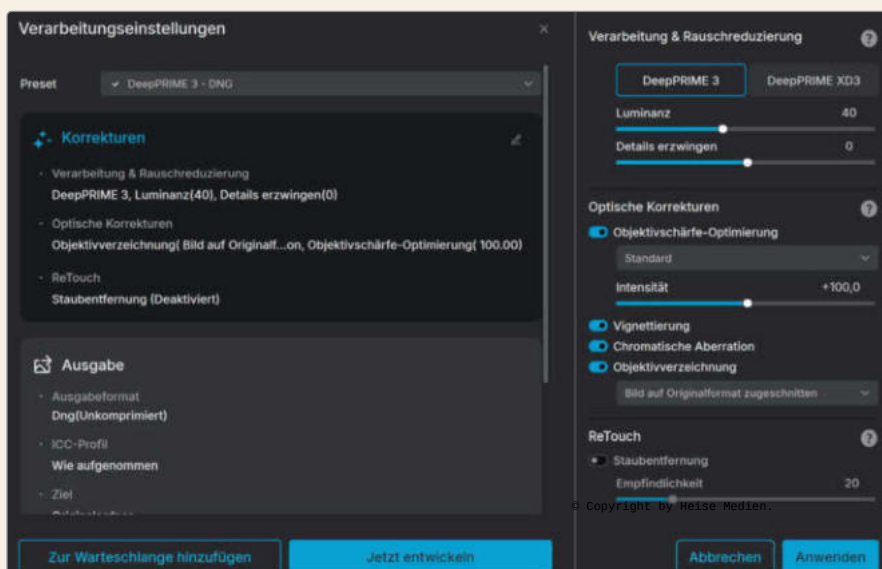
DxO PureRAW enthält neben DxO Smart Lighting zur Tonwertkorrektur die Funktionen Debayering, Rauschreduzierung und Objektivkorrektur auf hohem Niveau. Ergebnisse werden als DNG-Dateien gespeichert, die mit anderen Raw-Konvertern weiterverarbeitet werden können. Möglich sind auch JPEG- oder TIFF-Dateien. Besonders Aufnahmen mit kleinen Sensoren – 1 Zoll, MFT oder APS-C – bei mittleren und hohen ISO-Werten profitieren von der effizienten Entrauschung.

Die Kombination aus DxO PureRAW mit ACD-See Photo Studio Ultimate oder Gemstone ist sinnvoll, weil deren Raw-Konverter bei der Rauschunterdrückung und optischen Korrekturen Schwächen aufweisen. Im Gegenzug überzeugt der Weißabgleich in ACDSee mehr als in DxO. Auch für Affinity sind DxO PureRAW oder DxO PhotoLab gute Ergänzungen.

Die Preise für DxO PhotoLab liegen bei rund 240 Euro beziehungsweise 120 Euro (Upgrade), PureRAW kostet 130 Euro oder 80 Euro als Upgrade.

DxO PureRAW: leistungsfähiger Raw-Konverter mit reduzierten Einstellungen.

c't Fotografie 05/2026



Für wen lohnt sich was?

Einsteiger – will schnelle, verständliche Ergebnisse, keine Katalog-Logik, kein Raw-Zwang. Priorität: geringe Einstiegshürde, Preis: FastStone Image Viewer oder Photopea; bei mehr Ambition PaintShop Pro (günstig, geführte „Erste-Schritte“).

Ambitionierter Hobbyfotograf – fotografiert oft in Raw, will Ebenen, Objektivkorrektur, gute Ausgabequalität, aber kein Abo. Priorität haben Funktionsumfang pro Euro und lokale Verarbeitung: ACDSee Ultimate oder ON1 Photo RAW als Komplettlösung; alternativ DxO PureRAW + Affinity Photo.

Semi-Profi – verkauft gelegentlich Bilder, braucht IPTC-Verschlagwortung, verlässliches Farbmanagement und konsistente Archive. Priorität haben Metadaten, Reproduzierbarkeit und Formattreue: DxO PhotoLab

(RAW/IPTC) + Affinity Photo, Bildverwaltung über ACDSee mit IPTC-Editor.

Profi – benötigt eine langfristig kompatible Bildbearbeitung. Photoshop bleibt hier der Maßstab. Ergänzend kommen Plugins und Spezialprogramme zum Einsatz. Affinity Photo wird aufmerksam beobachtet, hat Photoshop im professionellen Umfeld bislang jedoch nur vereinzelt ersetzt.

PROGRAMME IM VERGLEICH

Programm	Kompatible Betriebssysteme	Preis regulär (ca.)	Rabatte	IPTC-Editor	Photoshop-Plugins	Website	Bewertung
Adobe Photoshop	Windows, macOS	ab ca. 24 €/Monat mit Lightroom	Jahresabo 100 € zum Black Friday	✓	✓ (nativ)	adobe.com	sehr gut
ACDSee Photo Studio Ultimate	Windows, macOS	180 € einmalig	oft viel günstiger *	✓	teilweise	acdsee.com	sehr gut
Gemstone Photo Editor	Windows	96 € einmalig	oft viel günstiger *	✓	teilweise	acdsee.com	gut
Luminar Neo	Windows, macOS	ab ca. 10 €/Monat oder einmalig 99 bis 149 €		✓	✓	skylum.com	nur Ergänzung
ON1 Photo RAW	Windows, macOS	96 € oder 106 € einmalig	✓ (mit starkem Nachlass)	eingeschränkt	teilweise	on1.com	gut
Corel PaintShop Pro	Windows	ab 20 € einmalig		✓	teilweise	corel.com	gut
GIMP	Windows, macOS, Linux	kostenlos		eingeschränkt	teilweise (über Zusatzmodule)	gimp.org	gut, aber kompliziert
Affinity Photo	Windows, macOS, iPadOS	kostenlos (KI-Funktionen via Canva-Abo für 110 €)	✓	✓	✓	.affinity.studio	gut
FastStone Image Viewer	Windows	kostenlos		✓	–	faststone.org	einige gute Funktionen
Photopea	alle Browser	kostenlos / Premium ab ca. 5 US\$/Monat		✓	–	photopea.com	Notlösung
RAW-Konverter							
Adobe Lightroom	Windows, macOS, iOS, Android	Teil des Foto-Abos oder einzeln ca. 12 €/Monat		✓	eigene Plugins	adobe.com	sehr gut
Capture One	Windows, macOS, iPadOS	ab ca. 24 €/Monat oder ca. 370 € einmalig	199 € bei Kamera-kauf	✓	–	captureone.com	gut
DxO PhotoLab	Windows, macOS	240 € einmalig		✓	–	dxo.com	sehr gut
DxO PureRAW	Windows, macOS	130 € einmalig		–	–	dxo.com	sehr gut

* Im Ultimate Pack gibt es viel Software von ACD Systems für Foto und Video für je drei Computer für weniger als 200 Euro

Fazit

Zum Testen wurden ein PC mit Intel-i9-CPU der 12. Generation sowie ein älterer Dell-Precision-7720-Laptop mit Intel i7 (7. Generation), 32 GB RAM, 8 GB Grafikspeicher und NVMe-SSD unter Windows 11 (25H2) eingesetzt, um zu prüfen, wie die Software auf älterer Hardware läuft. Das funktionierte erstaunlich gut, selbst mit den modernen Funktionen von Luminar Neo.

Allerdings erwies sich Corel PaintShop Pro 2023 beim Wechsel zwischen den Modi auf dem älteren Notebook als merklich träge, während ON1 Photo RAW zügiger reagierte und ACDSee Photo Studio Ultimate nicht ausgebremst wurde.

Für Windows und macOS existieren neben Adobe Photoshop einige Bildbearbeitungsprogramme, denen nur noch wenig fehlt, um die Anforderungen vieler Nutzer ebenso gut wie Photoshop zu erfüllen. Affinity, ON1 Photo RAW und die Programme von ACD Systems sind solide Kandidaten. FastStone Image Viewer ist als schlankes Werkzeug für einfache Bearbeitungen empfehlenswert.

Für Linux-Nutzer ist GIMP die erste Wahl. Für macOS und Windows gibt es jedoch unkompliziertere Alternativen, wenn der Umstieg von Photoshop ansteht.

FastStone Image Viewer bietet einen unkomplizierten Einstieg in klassische Bildbear-

beitungswerkzeuge. Das Programm ist leicht verständlich und gut geeignet, um grundlegende Funktionen auszuprobieren.

Für ambitionierte Hobbyfotografen bietet sich ACDSee Photo Studio Ultimate als Alternative zu Adobe-Produkten an. Wer lieber ohne zentrale Datenbank arbeitet und seine Dateien flexibel verwalten möchte, findet mit Affinity und Gemstone Photo Editor interessante Optionen. Zur ergänzenden Bildverwaltung eignet sich XnView MP mit schneller Vorschau und leistungsfähigem Metadaten-Editor. Wer Raw-Formate nutzt und eine unkomplizierte, hochwertige Vorverarbeitung wünscht, kann zusätzlich DxO PureRAW einsetzen. (tho) 



MIT FOTOS GESCHICHTEN ERZÄHLEN

Eine „gute“ Fotografie zeigt nicht nur etwas, sie lässt den Betrachter eine Geschichte erleben. Ob für eine Website, einen Vortrag oder das Urlaubsalbum: Ihre Aufnahmen sollten Geschichten erzählen, Aufmerksamkeit erregen und zum Verweilen einladen – so werden sie mehr als schöne Schnappschüsse. Thorge Berger zeigt, wie das geht.

THORGE BERGER



Thorge Berger ist ein preisgekrönter Reisefotograf aus Köln. Er bereiste bereits über 50 Länder auf fünf Kontinenten. Sein Wissen gibt er in Workshops und bei Multivisionsshows weiter. Sein Buch „Reisefotografie – Praxisnahe Profi-Tipps – von der Planung bis zur Nachbearbeitung“ erschien im dpunkt.verlag der Heise Gruppe.

www.reisefotografie.de

Meine Begeisterung für die Fotografie begann beim Reisen. Die Faszination, fremde Orte, Menschen und ihre Kultur zu fotografieren, hält bei mir nicht nur seit mehreren Jahrzehnten an, sie hat sich weiter gesteigert. Für viele Fotografinnen und Fotografen gilt darüber hinaus das Gleiche wie für mich: Sie nehmen ihre Bilder nicht nur gerne auf und betrachten sie selbst, sondern sie zeigen sie auch gerne und möchten andere damit an der eigen-

nen Begeisterung teilhaben lassen. Da ist es fast natürlich, dass wir zwei Dinge feststellen:

- Zum einen scheint es Bilder zu geben, die mehr sind als schöne Fotos, mehr als eine technisch perfekte Aufnahme oder die reine Dokumentation des Gesehenen und Erlebten.
- Zum anderen kann es passieren, dass Sie im Nachhinein feststellen, dass Sie mit Ihren Bildern eine Geschichte erzählen wollen, aber eine Aufnahme in der Fotostrecke fehlt.

Ein Bild. Eine Geschichte.

Genau genommen ist es unmöglich, dass ein einziges Bild eine Geschichte erzählt, da eine solche naturgemäß einem zeitlichen Ablauf folgt. Ein einziges Foto kann nur einen einzelnen Moment festhalten. Wie ist es also möglich, dass wir immer wieder hören, lesen oder selbst spüren, dass einzelne Aufnahmen es trotzdem schaffen?

Das funktioniert nur dann, wenn das Foto Elemente enthält, die die Fantasie anregen. Die Betrachtenden beginnen dann von selbst, sich eine Geschichte zum jeweiligen Bild zu erzählen.

Wichtige Elemente:

- **Ein klarer Protagonist:** Wer oder was steht im Mittelpunkt?
- **Ein entscheidender Moment:** Es passiert etwas oder etwas scheint unmittelbar bevorzustehen.
- **Emotionen:** Das Bild löst Gefühle oder eine Stimmung aus, berührt uns und schafft eine Verbindung zum Betrachter.
- **Kontext:** Die Umgebung liefert Hinweise auf die Situation.
- **Offene Fragen:** Ein gutes Bild beantwortet nicht alle Fragen, sondern weckt Neugier.

Ich bin zu der Überzeugung gelangt, dass dies fast immer Fotos mit (handelnden) Protagonisten sind, in erster Linie Menschen, manchmal auch Tiere.

Geeignete Sujets und Motive

Besonders gut funktionieren Bilder, die die Lebenswirklichkeit der Menschen einblenden, sie bei der Arbeit, in ihrer Freizeit oder bei sportlichen Wettkämpfen zeigen. Dabei sollten Sie die Komposition nicht zu eng wählen. Erst wenn etwas von der Umgebung sichtbar wird, erhält der Betrachter zusätzliche Informationen, die seine Fantasie anregen. Es gilt: Erst der Kontext schafft Bedeutung. Aus gutem Grund gelten Brennweiten von 28 oder 35 Millimetern als klassische Repor-

tagebrennweiten. Die Kunst einer gelungenen Komposition liegt darin, so viel Kontext zu liefern wie nötig. Aber eben nicht zu viel, damit das Bild spannend bleibt und wir es neugierig betrachten.

Eine besondere Wirkung entsteht oft, wenn das Bild etwas Unerwartetes, Überraschendes oder gar Exotisches enthält. Ein solches Element „gibt ein Rätsel auf“, besitzt eine gewisse Mehrdeutigkeit oder lässt viel Raum für unterschiedliche Interpretationen.

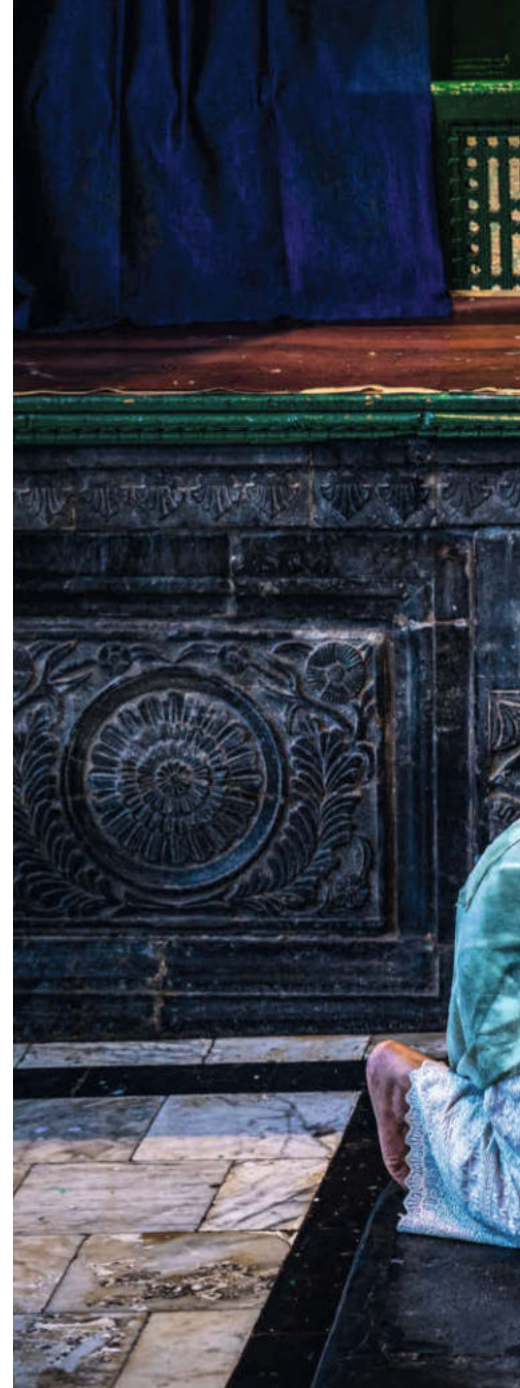
Bilder von religiösen Riten und Ritualen können sehr stark sein. Doch klären Sie vorab, was fotografiert werden darf und was zu sensibel oder sogar verboten ist. Nicht jeder Mensch ist automatisch begeistert, wenn er in einer intimen Situation, wie etwa beim Beten, fotografiert wird. Also sollten wir sehr zurückhaltend fotografieren und vielleicht so, dass der betende Mensch gar nicht erkennbar ist, wie in meinem Bildbeispiel einer betenden Frau in einer Moschee in Srinagar, Kaschmir.

Ein normales Foto zeigt den Bruchteil einer Sekunde. Ein gutes Foto lässt den Betrachter lange in dieser Sekunde verweilen.



Einem Kleinkind wird der Kopf rasiert. Die Haare werden anschließend als „Opfer“ am Sangam, einer Sandbank, wo drei heilige Flüsse ineinanderfließen, dem Wasser übergeben, um das Kind zu segnen.

Nikon Z6 | 43 mm | ISO 100
f/2.8 1/400s | +1 EV





Eine Frau wirft sich beim Gebet auf die Stufen der Shah-E-Hamdan-Moschee in Srinagar, Kaschmir (Nordindien).

Nikon Z6 | 70 mm | ISO 1600 | f/6.3
1/40 s | -0.67 EV



Ein Mann wäscht von Hand in einer Wäscherei in Kochi, Kerala (Südindien).

Nikon D500 | 35 mm | ISO 500
f/1.4 | 1/2500 s | -1 EV

Porträts als Geschichtenerzähler

Auch bei Porträts kann es Ihnen gelingen, dass der Betrachter lange verweilt, anfängt, sich Fragen zu stellen und eine Geschichte zum Foto oder zur Person zu entwickeln. Dazu gibt es einige berühmte Beispiele, wie etwa das *Afghanische Mädchen* von Steve McCurry. Meiner Erfahrung nach funktionieren solche Bilder besonders gut, wenn sie sehr ausdrucksstark sind und – da ist es wieder – etwas Kontext mitliefern.

In meinem Porträt der älteren Frau auf einer Straße der heiligen Stadt Varanasi in Indien (Seite 96) wird schnell offensichtlich, dass sie sich nicht auf der Sonnenseite des Lebens bewegt. Ich erfuhr, dass sie als gläubige Hinduistin nach Varanasi kam, um hier zu sterben. Es heißt, wer in Varanasi verbrannt wird und wes-

sen Asche in den Ganges gestreut wird, der bekommt sehr viel gutes Karma. Die Frau hatte jedoch als alleinstehende Witwe nicht die Mittel, um ihre eigene Verbrennung im Vorfeld zu bezahlen. Daher versuchte sie nun, das Geld über Betteln auf der Straße zusammenzubekommen. Eine deutlich andere Lebenswirklichkeit als die der meisten von uns. Da passte es perfekt, dass hinter ihr das „Real“ einer Coca-Cola-Werbung steht.

Noch einmal zum Kontext, einem wichtigen Stilelement. Nicht immer sind Bilder selbsterklärend. Sie können sogar etwas Falsches erzählen, wie das Beispiel unten. Welche Geschichte sehen Sie, wenn Sie den Jungen mit der AK-47 betrachten? Vielleicht liegen Sie richtig ... Doch es könnte auch schnell zu einer Interpretation kommen, die nichts mit der Realität zu tun hat. Fotografiert habe ich den Jungen in der berühmten Stadt Kandovan im Iran. Die Stadt ist nicht wegen radikaler Extremisten berühmt, sondern für ihre schönen, in Felsen und Höhlen gebauten Häuser, die oft mit dem türkischen Kappadokien verglichen werden. Ich hatte bereits viele Bilder davon aufgenom-

men und war den Berg ein wenig hinaufgestiegen, um oberhalb des Dorfs zu sehen, ob sich noch eine spannende Fotogelegenheit ergeben würde. Dort traf ich auf den Jungen, der hier mit seinem Spielzeug-Maschinengewehr unterwegs war – eine sehr nette und völlig harmlose Begegnung, im Gegensatz zu dem, was man bei dem Foto annehmen könnte.

Erst der Kontext schafft Bedeutung.

Fallen, die verhindern können, dass ein Foto eine Geschichte erzählt:

- Die Aufnahme ist technisch perfekt, aber zu glatt.
- Es gibt zu viele oder zu wenig Informationen im Bild.
- Es fehlt ein „Blickfang“.
- Es gibt keinen „emotionalen Zugang“, das Bild löst keine Gefühle aus.
- Die Motive sind zu austauschbar.

Ohne Kontext kann man dieses Bild falsch verstehen. Übt das Kind schießen? Spielt es nur?

Nikon Z6 | 34.5 mm | ISO 100 | f/11
1/100 s | -0.67 EV





Der Schlüssel zum Erfolg: Beziehungen. Nur durch meinen iranischen Freund Ali bin ich zu dieser Henna-Mühle in der Stadt Yazd im Iran gekommen. Und das genau zur richtigen Tageszeit!

Nikon D850 | 31 mm | ISO 1100 | f/4.0 | 1/200 s | -0,3 EV

Eine Bilderserie. Mehrere Perspektiven.

Dass Menschen Geschichten mithilfe mehrerer Bilder erzählen, ist keine Erfindung aus der Zeit der Fotografie. Schon frühe Höhlenmalereien, antike Reliefs oder mittelalterliche Bildzyklen nutzten aufeinanderfolgende Szenen, um Ereignisse, Entwicklungen und Emotionen festzuhalten. Während eine einzelne Aufnahme einen besonderen Moment erfasst und ihn verdichtet, liefern mehrere Bilder umfangreichere Informationen und Eindrücke. Sie stellen unterschiedliche Zusammenhänge her, entwickeln eine Erzählung und bauen im besten Fall sogar einen Spannungsbogen auf, um den Betrachter auf eine visuelle Reise mitzunehmen. Dadurch kann eine Geschichte entstehen, die weit über die Aussagekraft eines einzelnen Bildes hinausgeht. Bei einer Bilderserie geht es daher weniger darum, möglichst viele gute Aufnahmen aneinanderzureihen, sondern diejenigen Fotos auszuwählen, die jeweils einen eigenen Beitrag zur Erzählung leisten.

Wie viele Bilder braucht man?

„Drei Bilder erzählen bereits eine Geschichte“, heißt es im Buch *Fotografie für Journalisten* (Kay-Christian Heine, O'Reilly, 2010). Demnach braucht man eine sogenannte Totale, die das Wo? beantwortet. Das sind in der Regel eher Aufnahmen aus dem Weitwinkelbereich. Dann benötigt man eine Halbtotale, die uns die Protagonisten vorstellt. Und das dritte Bild sollte eine Detailaufnahme sein, die zeigt, was (genau) passiert. Als ich diese Aussage zum ersten Mal las, wollte ich sie selbst prüfen. Dafür nutzte ich drei Bilder aus einer umfangreichen Reportage, die ich über die Arbeit der Organisation German Doctors in Kalkutta (Indien) fotografiert hatte (Seite 102).

Als Totale wählte ich eine Aufnahme, die zeigt, wie Menschen in einer Schlange stehen. Durch ihre Kleidung und die Umgebung wird bereits klar, dass die Szene irgendwo in Indien sein muss und dass diese Menschen vermut-

lich nicht auf der privilegierten Seite der Gesellschaft stehen. Im nächsten Bild, dem Detailbild (ich habe die Reihenfolge geändert), sieht man, wie eine ältere westliche Frau einen Mann untersucht. Im letzten Bild, der Halbtotale, sehen wir, wie diese Frau etwas notiert. Vielleicht eine Diagnose, vielleicht ein Rezept? Der Mann, den sie untersucht hat, sowie eine weitere Frau rahmen sie ein. Ihre Hände liegen auf einem Formular. Die zweite Frau spricht mit dem Patienten – vielleicht die Übersetzerin? Mein Experiment gelingt: Drei Bilder reichen aus, um eine Geschichte zu erzählen!

Kurz zum Hintergrund: Die German Doctors sind eine gemeinnützige, rein spendenfinanzierte Organisation. Sie leisten medizinische Hilfe für die Ärmsten der Armen. In Howra (Kolkata, Indien) betreibt die Organisation eine ihrer Kliniken. Das Personal arbeitet dort mit Streetworkern (wie der Frau rechts im dritten Bild) zusammen und geht mit ihnen in die Slums, um Hilfe vor Ort zu leisten.

Drei Bilder erzählen bereits eine Geschichte.

Kay-Christian Heine



Das Detail: Die Ärztin untersucht die Augen eines Patienten.

Nikon D850 | 45 mm | ISO 1250 | f/4.0 | 1/50 s | -0.33 EV



Die Halbtotale: Für die Kommunikation mit den Patienten benötigen die Ärzte Übersetzer.

Nikon D850 | 31 mm | ISO 1000 | f/4.0 | 1/30 s | -0.33 EV



Die Totale: Menschen stehen
vor der improvisierten Arzt-
praxis im Slum von Kalkutta.

Nikon D850 | 38 mm
ISO 100 | f/9.0 | 1/60 s

Die erweiterte Fotoreportage

Bei der erweiterten Fotoreportage (auch Foto-strecke genannt) kommen zusätzliche Aspekte hinzu. Die Grundidee der drei Bildformate bleibt erhalten.

Als Erstes brauchen Sie einen **Aufmacher**. Also ein Einstiegsbild, das bereits stark sein sollte, weil es das Interesse des Betrachters wecken muss. Denken wir nur an die Bilderflut, mit der wir häufig konfrontiert werden, und an den alten Satz: „Für den ersten Eindruck gibt es keine zweite Chance.“ Nicht selten ist das Einstiegsbild daher auch das stärkste Bild der gesamten Reportage. Das muss nicht so sein, der Aufmacher soll vor allem neugierig machen!

Dafür gibt es unterschiedliche Möglichkeiten: Es kann ein Foto sein, das das Thema, den Ort und die handelnden Personen der Reportage vorstellt. Vielleicht erzählt das Einstiegsbild bereits selbst eine Geschichte. Alternativ kann es auch ein sogenanntes „Rätselbild“ sein, das Fragen aufwirft. Diese sollten aber so stark sein, dass die Betrachter die Antwort(en) erfahren und mehr sehen wollen!

Nehmen wir gleich ein Beispiel: Ich arbeite zurzeit an einer Reportage über die Menschen und ihre Kulturen im indischen Himalaya, insbesondere interessieren mich dabei die No-

maden in der Region Kaschmir. Als Aufmacher könnte ich mir gut das Bild von den Nomaden mit ihrer Ziegenherde vorstellen. Es ist sicher gut geeignet, Interesse zu wecken, aber auch schon das Thema, die (wichtigsten) Protagonisten und die Umgebung vorzustellen.

Dann brauchen wir (wie vorher erläutert) eine **Totale**, die mehr erzählt, sprich mehr Informationen liefert. Das könnte etwa mein Foto von dem zeigenden Mädchen mit ihren Schafen vor der Bergkulisse sein.

Was wir noch brauchen, sind **Porträts** oder **Close-ups** von den handelnden Personen. Wer sind die Protagonisten? Wie reagieren sie? Hier sind beide Varianten möglich: „candid“, also ungestellte Aufnahmen, oder „staged“, inszenierte Aufnahmen. In meinem Beispiel würde ich mich für das Bild des apfelfressenden Mädchens im Schoß ihres Großvaters entscheiden. Die Aufnahme – obwohl sie so wirken könnte – ist nicht gestellt.



Porträt oder Close-up: Ein junges Mädchen isst einen Apfel, während sie auf dem Schoß ihres Großvaters herumsitzt.

Nikon D850 | 160 mm | ISO 400 | f/4.0
1/640s | -0.67 EV

Jedes Bild braucht eine Aufgabe, muss eine Funktion erfüllen und etwas ausdrücken, was die anderen nicht erzählen.



Der Aufmacher: Nomaden ziehen mit ihren Herden entlang einer Bergstraße.

Nikon D850 | 185 mm | ISO 100 | f/8.0
1/500s | -0.67 EV



Die Totale: Ein junges Mädchen steht mit ihren Schafen auf einer Bergweide, das Panorama des Himalaya im Hintergrund.

Nikon Z8 | 90 mm | ISO 100 | f/8.0 | 1/400 s



Das Detail: Die Schere zum Scheren der Schafe gehört zu den grundlegenden Arbeitsmitteln der Nomaden. Sie leben vom Verkauf der Wolle.

Nikon Z8 | 135 mm | ISO 400 | f/4.0 | 1/4000 s
-0.67 EV

Nachdem die Szene vorgestellt ist, sorgen **Nah-** und **Detailfotos** für zusätzliche Informationen und lassen die Geschichte lebendiger werden, geben ihr mehr Tiefe. Ein gutes Beispiel ist eine Nahaufnahme des Schermessers, ist es doch eines der wichtigsten Werkzeuge der Nomaden, die u.a. die berühmte Kaschmirwolle verkaufen.

Und dann brauchen wir **Action-Shots**. Also Bilder, die zeigen, was passiert. Was wird getan, was sind die Handlungen der Prota-

gonisten? Fotos, die Bewegungen sichtbar machen, sind dabei eine visuell ansprechende Variante. Durch längere Belichtungszeiten wirkt die Bewegung dabei fließend, sehr kurze Belichtungszeiten frieren sie ein. Hier entscheide ich mich für ein Bild der kochenden Nomadin in ihrem eindrucksvollen Zelt. Es ist nicht nur ein Bild, das die Protagonistin bei ihren Handlungen zeigt, sondern liefert zusätzlich auch noch einmal einen guten Eindruck von ihrem Leben.

Nun benötigen Sie noch ein **Schlussbild**. Das ist nicht minder bedeutungsvoll, denn es gibt ja auch den bekannten Satz: „Der letzte Eindruck ist der, der haften bleibt!“, und sicher wollen Sie, dass die Betrachter Ihrer Reportage gerne mehr von Ihren Arbeiten sehen wollen. In meinem Beispiel entscheide ich mich für das Bild der Nomaden, die mit ihren bepackten Pferden in die Berge hinaufziehen, und wo mir einer der jungen Männer noch einen letzten Blick zuwirft. Für mich transportiert das Bild einerseits das



Der Action-Shot: Eine Nomadin kocht in ihrem großzügigen Zelt.

Nikon Z6 | 27.5 mm | ISO 720 | f/2.8
1/125 s | -1 EV

Thema Abschied, aber auch das zentrale Thema der Nomaden: Wir müssen und wir wollen weiterziehen, denn so sieht unser Leben aus ...

Ziel und Umfang einer Geschichte

Wie Sie sehen, lässt sich mit diesen sechs vorgestellten Bildideen bereits eine schlüssige Reportage erzählen. Diese Fotos bilden das „Skelett“ der Geschichte, das Sie je nach Veröffentlichungsziel deutlich erweitern können.

Wie viele Bilder Sie am Ende nutzen, hängt maßgeblich davon ab, wo Sie Ihre Reportage zeigen wollen. Deshalb lohnt es sich, das Veröffentlichungsmedium schon vor dem Fotogra-

fieren festzulegen. Wer für einen Vortrag fotografiert, wird überwiegend, wenn nicht sogar ausschließlich, Bilder im Querformat aufnehmen. Für ein Buch im Hochformat gelten dagegen andere Anforderungen. Je klarer Ihnen Ihr Ziel von Anfang an ist, desto gezielter und effizienter können Sie vor Ort arbeiten.

Ebenso wichtig ist eine einheitliche Bildsprache. Sie entsteht durch den bewussten Einsatz von Perspektive, Licht, Bildkomposition, Brennweite, dem gewählten Moment und einer konsistenten Bildentwicklung mit einheitlicher Farbgebung, Kontrasten und Tonwerten. Erst eine gestalterische Kontinuität lässt aus einzelnen Bildern eine überzeugende, visuell zusammenhängende Erzählung werden.

Noch ein Tipp: Abwechslung statt Wiederholung.

Eine Fotostrecke lebt vom Rhythmus. Zeigt jedes Bild dieselbe Perspektive oder dieselbe Brennweite, entsteht schnell Monotonie. Anders ausgedrückt: Durch Abwechslung bleibt die Aufmerksamkeit des Betrachters erhalten. Sie entsteht beispielsweise durch:

- Totale, Halbtotale und Details
- unterschiedliche Blickwinkel
- wechselnde Lichtstimmungen
- ruhige und dynamische Motive



Das Schlussbild: Die Reise geht weiter.

Nikon Z6 | 130 mm | ISO 100
f/4.0 | 1/250 s | -2.67 EV



Dieser ältere Nomade gönnt sich in einer Hütte eine Pause mit seiner Wasserpfeife. Auch wenn das Leben der Nomaden hart ist, darf ein wenig Genuss nicht fehlen.

Nikon Z8 | 50 mm | ISO 100 | f/1.8 | 1/200 s | -1.33 EV



In der Halbtotale sehen wir die Frau dann beim Melken und können auch ihr wettergegerbtes Gesicht besser erkennen, das vom Leben unter freiem Himmel zeugt.

Nikon D850 | 185 mm | ISO 100 | f/11 | 1/200 s | -1 EV

Tipps zur Vorgehensweise

Beziehungen aufbauen

Eine gute Reportage beginnt in der Regel mit der Recherche. Welche Geschichte wollen Sie erzählen? Wann und wo können Sie die Bilder aufnehmen, die Sie benötigen?

Da Sie meist die Geschichte von Menschen erzählen, ist es wichtig, Beziehungen aufzubauen. Oft können Sie das allein, manchmal benötigen Sie jemanden, der Sie unterstützt, weil er bereits Beziehungen zu den Personen für Ihre Reportage hat. In meinem Fall war das ein Freund aus Kaschmir, mit dem ich zusammen schon mehrfach durch die Region gereist bin und der gute Kontakte zu den Nomaden hat. Wenn Sie eine vertrauensvolle Beziehung zu Ihren Protagonisten aufbauen, bekommen Sie die besseren Bilder und oft auch erst dadurch Zugang zu Orten oder Aktionen, die sonst für Sie im Verborgenen bleiben würden.

Zeit einplanen

Die richtigen Fotos und damit die bessere Geschichte bekommen Sie, wenn Sie genügend Zeit einplanen. Gerade bei Events und Aktio-

nen ist es oft ausschlaggebend, dass Sie schon früh vor Ort sind, am besten lange bevor es losgeht. Machen Sie sich mit den Örtlichkeiten, den Lichtverhältnissen, den Menschen vor Ort, der Stimmung und so weiter vertraut. Überlegen Sie, aus welchen Perspektiven Sie welche Aufnahmen machen möchten. Suchen Sie nach Orten, wo Sie in der Masse verschwinden können, um die Szenerie und die Action nicht zu stören. Je nach Anlass und Kultur kann es essenziell sein, zur „Fly on the wall“ zu werden, also möglichst unbemerkt zu agieren.

Wiederholen und Variieren

Sollten Sie die Chance haben, gehen Sie mehrfach zum gleichen Event. Es hilft ungemein, wenn Sie die Abläufe kennen und dadurch besser auf die entscheidenden Momente vorbereitet sind. Bei einer Wiederholung können Sie zudem Ihre Perspektiven und Ihre Herangehensweise variieren und erweitern.

Ich habe in den letzten Jahren für verschiedene Reportagen und meine Multivisionsvorträge viele Reportagen zu verschiedenen Themengebieten fotografiert. Und sobald ich je-

weils die „Pflichtbilder“ im Kasten hatte, habe ich angefangen, auch andere Fotos aufzunehmen, meinen Fokus von der eigentlichen Action abzuwenden und den Blick für die weniger offensichtlichen Aspekte einer Geschichte und weitere Details zu schärfen. (cbr) **ct**

Präsentationsvorbereitung

Eine Fotostrecke ist keine Sammlung guter Bilder. Sie ist eine Geschichte, bei der jedes Foto einen Satz bildet und die Reihenfolge bestimmt, wie der Betrachter sie liest.

Daher lege ich alle für die Fotostrecke infrage kommenden Bilder zunächst als kleine Ausdrucke oder digitale Vorschaubilder nebeneinander und fange an zu variieren und prüfe, ob etwas fehlt.

Durch eine einheitliche Bildsprache und eine konsistente Bildentwicklung entsteht aus einzelnen Bildern eine überzeugende, visuell zusammenhängende Erzählung.

WAHRNEHMUNGS- LEHRE für Fotografen

Ob Porträt, Food oder Cityscape – Licht entscheidet, welche Motivmerkmale das Auge findet.
Ein Praxisleitfaden, der von der Sehforschung her denkt.

TILO GOCKEL



Tilo Gockel hat in der Bildverarbeitung promoviert, ist Profifotograf und Fachbuchautor. Auf seinem Blog informiert er rund um die Themen Fotografie, Bildbearbeitung und KI und gibt seine Tipps weiter.

www.fotopraxis.net

Das menschliche Sehen ist keine Kamera, sondern eine Merkmal-Maschine. Das Gehirn extrahiert aus einer Szene Kanten, Farben, Glanzlichter und Schattierungen und vergleicht sie mit Gelerntem. Dabei geht man grundsätzlich davon aus, dass das Licht von oben kommt. Diese Annahme ist so tief verdrahtet, dass Schatten für Betrachter keine Störungen sind, sondern Formhinweise. Wer fotografiert, arbeitet also nicht mit dem Licht, sondern mit den Regeln, nach denen wir Licht lesen.

Aus dieser Perspektive verliert die klassische Lichtsetzung ihren Werkstattcharakter. Butterfly, Loop, Rembrandt, Streif- und Kreuzlicht sind keine Rezepte, sondern gezielte Angebote an das visuelle System: Sie machen bestimmte Merkmale sichtbar und andere unsichtbar. Dieser Beitrag führt sechs Standardlichtsetzungen auf dieses gemeinsame Prinzip zurück und zeigt an konkreten Beispielen, warum dasselbe Licht ein Motiv einmal edel und ein anderes Mal billig erscheinen lässt.

In der Praxis geht es dann um die Fragen, die im Studio wirklich zählen: Woran erkennt man am Nasenschatten, ob das Porträtlicht sitzt? Warum verlangt eine Macaron-Pyramide anderes Licht als eine Suppe? Wieso rettet in San Francisco erst die blaue Stunde eine Szene, die mittags noch belanglos wirkte? Und wann hilft nur noch Lightpainting, um einen erhabenen Schriftzug auf verschieden geneigten Schokoladenrippchen lesbar zu machen? Alle Antworten folgen dem gleichen Prinzip – und lassen sich, einmal verinnerlicht, auf beliebige Motive übertragen.

Der Tatortforensiker wünscht sich eine möglichst schattenfreie Ringlichtbeleuchtung, damit tatrelevante Merkmale nicht im Schatten verschwinden. Auch der industrielle Bildverarbeiter bevorzugt schattenfreie Beleuchtung. So kann er zuverlässig Aufdrucke, genadelte Matrixcodes und Prägungen unabhängig von der Objektform auslesen. Ästhetische Überlegungen spielen bei diesen Anwendungen keine Rolle. Für andere fotografische Sujets möchte

man dagegen ein besonders ansprechendes Ergebnis erzielen. Dies gelingt, indem man die schmeichelhaften Merkmale hervorhebt und die weniger schmeichelhaften verbirgt.

Licht kann Objekte räumlich und plastisch oder auch flach wirken lassen. Es kann Texturen deutlich machen oder verschwinden lassen. Licht kann somit vorteilhafte Merkmale des Motivs hervorheben und weniger vorteilhafte verbergen.



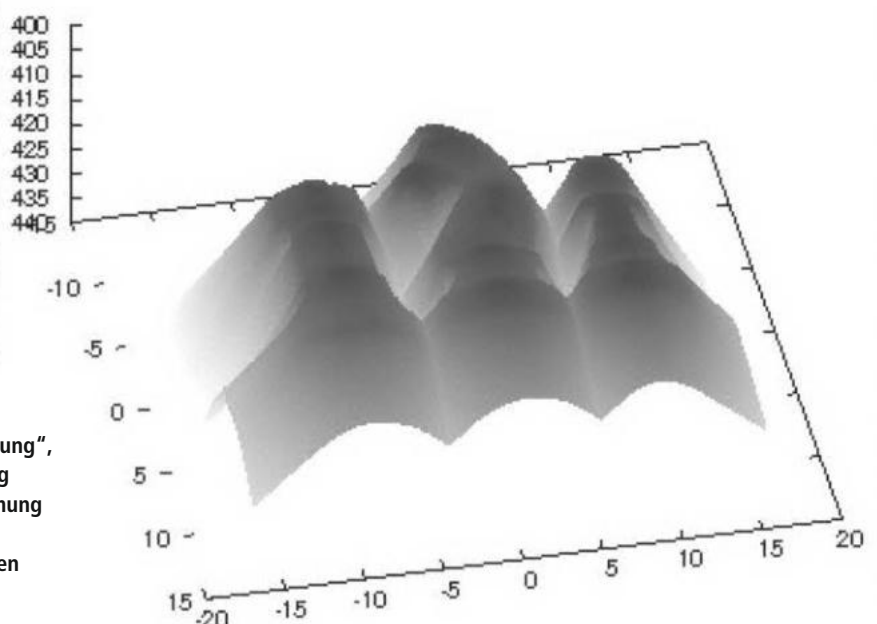
Bild: Michael Baxandall, „Löcher im Licht“

Dalmatiner im Schnee. Neben Kanten, Farben und Schattierungen nutzt der Mensch zahlreiche weitere Merkmale, verbindet sie miteinander, vergleicht sie mit Gelerntem und erkennt so auch komplexe Szenen. Aufgabe des Fotografen ist es, diese Merkmale sichtbar zu machen.

Bild: Michael Breuß, Oliver Vogel et al.: Recent Algorithms for Realistic Shape from Shading, 2009.



„Shape from Shading“, also „Form aus der Schattierung“, ist ein Verfahren der Bildverarbeitung zur Gewinnung von 3D-Informationen. Es ist der visuellen Wahrnehmung des Menschen abgeschaut: Auch wir können aus den Schatten eines Objekts seine Form ableiten – Schatten sind für die Erkennung wesentlich.



Wie können wir Motive ansprechend erscheinen lassen?

Nehmen wir als einfaches räumliches Objekt einen Würfel. Sein wichtigstes Merkmal ist die Form. Diese tritt zutage, wenn man ihn so beleuchtet, dass weiche Schatten entstehen – harte Schatten können mit der Form konkurrieren und der Erkennung eher schaden. Werden die drei sichtbaren Seiten gleich hell beleuchtet, wirkt der Würfel wie ein flaches Sechseck. Erst wenn die drei Seiten möglichst *unterschiedlich* beleuchtet sind, wirkt er dreidimensional.

Praxisbeispiel Würfel: Nehmen Sie einen Würfel zur Hand und versuchen Sie, ihn im Foto einmal möglichst flach und zweidimensional erscheinen zu lassen, einmal möglichst plastisch und räumlich.

Praxisbeispiel Hühnerei: Nehmen Sie statt des Würfels ein Hühnerei mitsamt Feder in die Hand. Versuchen Sie erneut, die Szene möglichst räumlich wirken zu lassen und die Feder zum Leuchten zu bringen.

Im Bildbeispiel mit dem Taschenrechner entstand **das erste Bild** unter dem direkten, harten Licht eines Blitzes nahe der optischen Achse. Dabei entstehen kaum Schatten, dafür jedoch eine Reflexion, die die Beschriftung schlecht lesbar macht. Erkennbar wird allerdings das Material: Das Glanzlicht entlarvt es als Kunststoff. Damit ist ein weniger schmeichelhaftes Merkmal in den Vordergrund gerückt.

Im zweiten Bild kommt das Licht weich von seitlich rechts hinten. Beschriftung und Zeichenstift treten erkennbar hervor, und das Material wirkt völlig anders. Es entsteht eine lederartige Anmutung, die auch der Hersteller bezweckt haben dürfte. Der Fotograf hat es also in der Hand, die einen oder die anderen Merkmale hervorzuheben.

Beide Aufnahmen entstanden mit einem Aufsteckblitz auf der Kamera. Im ersten Foto war der Blitz ohne Lichtformer geradeaus gerichtet. Im zweiten Bild schien er zur Seite gegen eine Styroportafel – eine Technik, die als indirektes Blitzen bezeichnet wird.



Würfel, einmal flach und zweidimensional, einmal räumlich modelliert. Im ersten Bild fällt das Licht von vorn, nahe der optischen Achse der Kamera. Im zweiten Bild wirkt es als weiches Streiflicht von schräg hinter dem Würfel (LED-Leuchte, links ohne Lichtformer, rechts mit weißem Schirm).



Hühnerei mit Feder. Die räumliche Wirkung und die leuchtende Feder entstehen durch diffuses Gegenlicht (Fensterlicht, ergänzt durch einen großen Faltdiffusor; Styropor-brett gegenüber als Reflektor zur dezenten Aufhellung).

Gleiche Szene, unterschiedliches Licht. Links: Kleine, harte Lichtquelle nahe der optischen Achse. Wenig schmeichelhafte Merkmale des Taschenrechners treten hervor. Rechts: Große Lichtquelle von rechts gegenüber. Erst jetzt werden die charakteristischen Merkmale sichtbar: Beschriftung, die lederähnliche Textur des Gehäuses und die Rändelung am Stift. Auch die Papierrollen wirken körperhafter.





Ab in die Praxis ...

Licht für Porträts

Auch in der Porträtfotografie geht es darum, wichtige Merkmale wie die Augen oder die Gesichtsform hervorzuheben. Schmeichelhaftes Porträtlicht ist eher diffus und fällt stets von oben ein. Wählen Sie den Winkel so, dass der Schattenwurf die Form von Nase, Wangenknochen und Kinn verdeutlicht. Die Schatten dürfen keinesfalls zu hart oder gar fragmentiert fallen, da sie sonst mit der Form konkurrieren. Damit bleiben nur drei sinnvolle Lichtrichtungen.

Beim **Butterfly-Licht** steht die Lichtquelle hochfrontal auf der Nasenachse. Unter der Nase entsteht ein kleiner Schatten, der an einen Schmetterling erinnert. Idealerweise positioniert man die Lichtquelle so hoch, dass das Glanzlicht im Auge gerade noch sichtbar bleibt. Der Schmetterlingsschatten sollte etwa auf halber Strecke zwischen Nase und Oberlippe liegen.

Steht das Licht nicht auf Nasenachse, sondern etwas seitlich, oder dreht das Modell leicht den Kopf, entsteht das robuste **Loop-Licht** mit einem kleinen „Schattenschleifchen“ an der Nase.

Wählen Sie einen noch größeren Winkel, ergibt sich das klassische **Rembrandt-Licht**. Auch hier erzeugt das Licht deutliche Konturen und Schatten an Nase und Wangen und lässt die Gesichtsform modelliert hervortreten. Rembrandt-Licht erzeugt eine stärkere Schattierung als Loop-Licht, sodass die einzelnen Schatten ineinanderfließen. Hier muss der Fotograf störende Lichtflecke vermeiden (Details zu Porträtlicht siehe c't Link).

Licht für Akt

Der Weg vom Würfel über das Ei hin zu schmeichelhaftem Licht für die Aktfotografie ist kurz. Um den menschlichen Körper mit all seinen Facetten und Rundungen räumlich darzustellen, eignet sich wieder weiches Licht unter einem Winkel. Typischerweise lässt man es als **Streiflicht** von gegenüber oder schräg gegenüber einfallen. Mit nur einem Streiflicht verschwinden allerdings weite Teile der Szene im Dunkeln. Das kann gewünscht sein oder lässt sich durch ein zweites, schwächeres Licht von der Gegenseite (aktive Lichtquelle oder Reflektor) aufhellen. So entsteht ein **Kreuzlicht**.

Praxisbeispiel Gliederpuppe: Besorgen Sie sich eine kleine Gliederpuppe aus Holz. Fotografieren Sie sie mit diffusem Fensterlicht von gegenüber oder schräg gegenüber der Kamera – als Streiflicht wie im ersten Aktfoto. Versuchen Sie, den Körper möglichst dreidimensional wirken zu lassen. Ergänzen Sie im Anschluss das Fensterlicht durch ein zweites, gegenüberliegendes Licht (zweites Fenster oder Reflektor).

Praxisbeispiel Akt: Buchen Sie ein professionelles Aktmodell oder gewinnen Sie Ihren Partner für ein spielerisches Teilakt- oder Aktshooting mit Fensterlicht.

Oben: Hochfrontales Licht auf der Nasenachse (Butterfly-Licht, auch Beauty Light genannt). Mitte: Hochfrontales Licht von leicht seitlich (Loop-Licht; benannt nach dem kleinen Schattenschleifchen an der Nase). Merke: Loop-Licht gilt als das einfachste Porträtlicht. Unten: Hochfrontales Licht von stärker seitlich, das Nasen- und Wangenschatten zusammenfließen lässt (Rembrandt-Licht; es entsteht das bekannte Lichtdreieck unter dem Auge).

Einzelnes Licht von einer Balkontür, weichgezeichnet durch einen großen Diffusor. In der Aktfotografie erweist sich weiches, diffuses Gegenseiten- oder Gegenlicht als geeignet, da es den Körper modellierend abbildet.



Modell: Miri Be



Zwei Lichter als Kreuzlicht. Wie im ersten Beispiel lässt das weiche Streiflicht von links den Körper räumlich erscheinen. Ein zweites Licht von einem Fenster gegenüber vervollständigt die Form; ohne dieses würden Hinterkopf und Rücken im Dunkeln bleiben.

Modell: Your Dharma

Licht für Food

Auch in der Food-Fotografie ist eine gezielte Lichtsetzung entscheidend, um charakteristische Merkmale des Gerichts zu betonen. Eine einfache Faustregel lautet: Die **Schatten müssen stets zum Betrachter** fallen. So entsteht **Gegenseiten- oder Gegenlicht**. Im Beispiel mit dem Lachsmousse kommt das Licht ebenfalls von hinten als Gegenseitenlicht. Nur so wird die leichte Lichtdurchlässigkeit von Kaviar und hauchdünnem Schinken sichtbar. Erst mit diesem Licht erhalten Suppen ihren Glanz und Braten oder Keulen eine appetitlich schimmernde Oberfläche.

Der Macaron-Stapel verlangt nach einem etwas anderen Licht. Auch hier scheint ein Gegenlicht von hinten, diesmal jedoch ergänzt durch eine **Aufhellung von gegenüber**. Das stärkere Licht kommt von hinten und lässt die Macarons räumlich wirken. Das zweite, dezentere Licht kommt von vorn und hellt auch die vorderen Bereiche der Form auf. Ohne diese Aufhellung wäre der Stapel an der Vorderseite zu dunkel. **Diese Form des Kreuzlichts** kommt in der Food-Fotografie klassisch bei Stapeln, Burgern und Torten zum Einsatz, also bei allem, was in die Höhe ragt.

Das dritte Beispiel mit der weißen Schokolade ist kniffliger. Beim bloßen Raumlicht verschwindet der erhabene Schriftzug. Erneut

brauchen Sie ein **Licht von hinten, einfallend als Streiflicht, das einen Schattenwurf** erzeugt. Erst dadurch wird der Schriftzug „Caffarel“ erkennbar. In dieser Szene liegen die Schokoladenstückchen jedoch in so unterschiedlichen Winkeln, dass ein einzelnes Streiflicht nicht ausreicht. Die Lösung heißt **Lightpainting**: Man nimmt eine Langzeitbelichtung auf und „malt“ die Szene mit einer Taschenlampe so an, dass jedes Rippchen den idealen Streiflichtwinkel erhält.

Praxisbeispiel Lightpainting: Besorgen Sie sich eine Schokolade mit gut lesbarem Schriftzug auf den Rippchen. Bauen Sie eine Szene wie in unserem Beispiel auf, platzieren Sie die Kamera auf dem Stativ, verdunkeln Sie den Raum und versuchen Sie, im Rahmen einer 15-sekündigen Langzeitbelichtung die Schokolade per Lightpainting so auszuleuchten, dass jeder Schriftzug gut lesbar hervortritt (auch hier ist Gegen- bzw. Streiflicht das Mittel der Wahl).

Zusammengefasst benötigen Speisen eine Beleuchtung, die Form, Transluzenz, Glanz und Oberflächenstruktur zeigt. Erst dadurch werden Eigenschaften wie Frische, Sämigkeit oder Knusprigkeit erkennbar. Häufig eignet sich weiches Gegenseiten- oder Gegenlicht. Bei Getränken kann härteres Licht sinnvoll sein, um Glitzern und Funkeln zu erzeugen. Bei hochgestapelten Gerichten empfiehlt sich eine zusätzliche Aufhellung von vorn.



Links: Schokolade unter Raumlicht. Die einzelnen Rippchen liegen in unterschiedlichen Winkeln. Es erscheint nahezu unmöglich, auf allen den erhabenen Schriftzug herauszuarbeiten. **Rechts: Schokolade unter Lightpainting-Licht.** Nun sind alle Schriftzüge gut erkennbar. Auch hier war Streiflicht das Mittel der Wahl, diesmal für jedes Rippchen einzeln gesetzt.

Das Licht stammt von einem kleinen, handgehaltenen LED-Panel, das etwa die Größe eines Smartphones hat. Das vergleichsweise weiche Gegenseitenlicht lässt die einzelnen Zutaten appetitlich aufleuchten. Die Reflexion auf der Mousse ist ein Indikator für die optimale Position der Lichtquelle.



Weiches Fensterlicht von links hinten, ergänzt durch ein kleines LED-Panel von rechts vorn. Das Kreuzlicht betont die Form der Macarons.

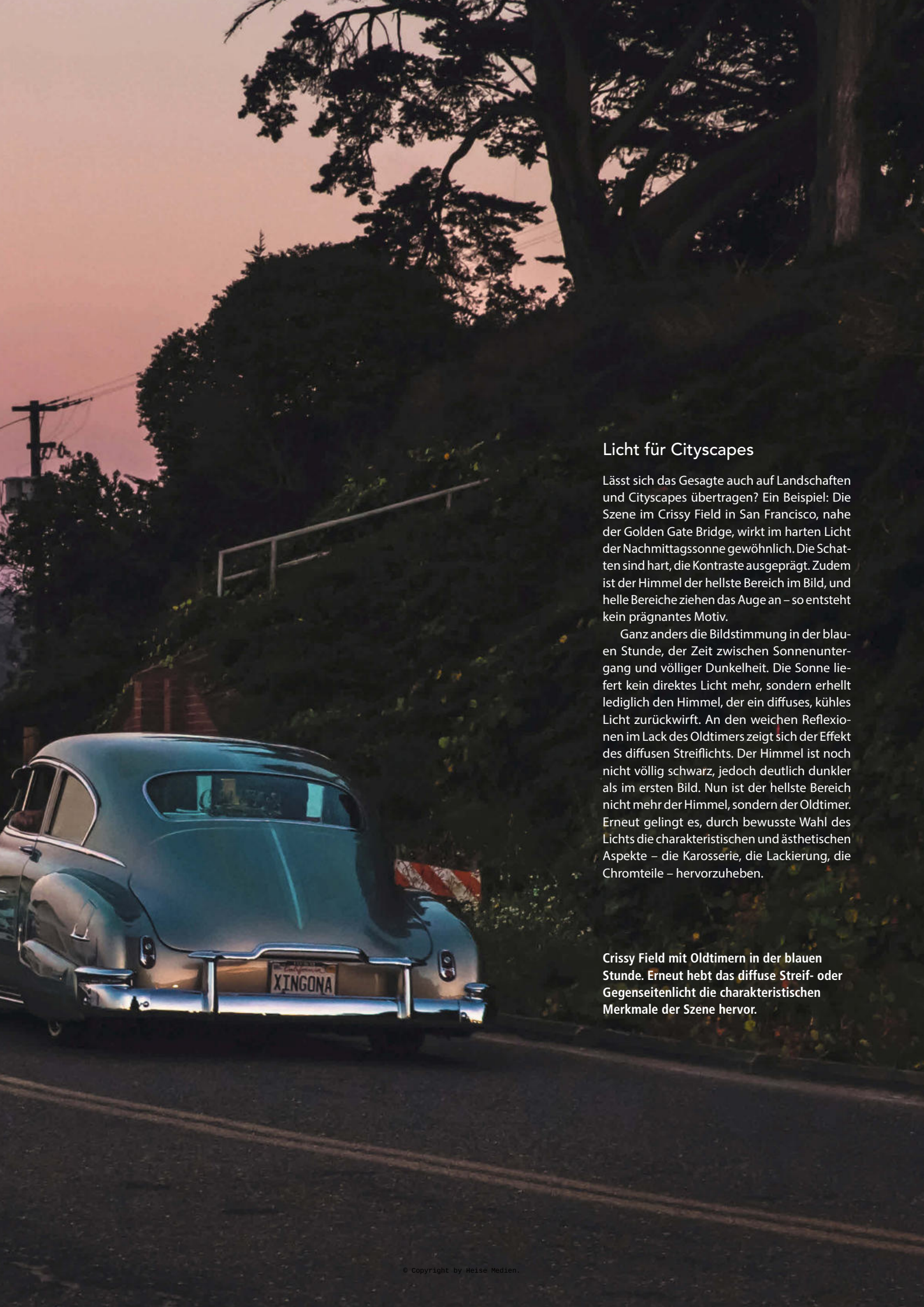


Freizeitareal Crissy Field am Rand von San Francisco. Die Sonne steht noch relativ hoch und erzeugt harte Schatten. Auch der Himmel ist zu hell.



Bild: Google Maps





Licht für Cityscapes

Lässt sich das Gesagte auch auf Landschaften und Cityscapes übertragen? Ein Beispiel: Die Szene im Crissy Field in San Francisco, nahe der Golden Gate Bridge, wirkt im harten Licht der Nachmittagssonne gewöhnlich. Die Schatten sind hart, die Kontraste ausgeprägt. Zudem ist der Himmel der hellste Bereich im Bild, und helle Bereiche ziehen das Auge an – so entsteht kein prägnantes Motiv.

Ganz anders die Bildstimmung in der blauen Stunde, der Zeit zwischen Sonnenuntergang und völliger Dunkelheit. Die Sonne liefert kein direktes Licht mehr, sondern erhellt lediglich den Himmel, der ein diffuses, kühles Licht zurückwirft. An den weichen Reflexionen im Lack des Oldtimers zeigt sich der Effekt des diffusen Streiflichts. Der Himmel ist noch nicht völlig schwarz, jedoch deutlich dunkler als im ersten Bild. Nun ist der hellste Bereich nicht mehr der Himmel, sondern der Oldtimer. Erneut gelingt es, durch bewusste Wahl des Lichts die charakteristischen und ästhetischen Aspekte – die Karosserie, die Lackierung, die Chromteile – hervorzuheben.

Crissy Field mit Oldtimern in der blauen Stunde. Erneut hebt das diffuse Streif- oder Gegenseitenlicht die charakteristischen Merkmale der Szene hervor.



Fazit

Es gibt kein gutes oder schlechtes Licht. Verschiedene Beleuchtungen sollten Sie nicht in gut oder schlecht einteilen, sondern danach beurteilen, was sie erkennbar machen. Dies hängt von Richtung und Diffusität der Lichtquelle ab. Frontlicht reduziert Schatten, Seitenlicht betont Schatten und Texturen, Gegenlicht hebt Konturen sowie Objekteigenschaften wie Transluzenz und Oberflächenstruktur hervor.

Hartes Licht erzeugt scharfe Schatten und hohe Kontraste mit kurzen Hell-Dunkel-Übergängen, was die Szene schlechter lesbar macht. Weiches Licht erzeugt sanfte Übergänge und wird als schmeichelnder empfunden.

Die klassischen Lehrbuchlichtsetzungen für Porträts und andere Sujets – Streiflicht, Butterfly-Licht, Loop-Licht, Rembrandt-Licht, Split Light und Kreuzlicht – lassen sich auf diesen

Ansatz zurückführen. Der Fotograf sollte diese Lichtsetzungen nicht stur nach Schema F einsetzen, sondern stets prüfen, ob der gewünschte Effekt tatsächlich eintritt. Beim Porträt ist der Nasenschatten ein Indiz, der erkennbar nach unten oder schräg unten fallen sollte. Ein weiteres Indiz ist das Glanzlicht im Auge. Beim anspruchsvollen Rembrandt-Licht wiederum sollten Sie den Schattenwurf auf Abrisse und



Nathan's auf Coney Island in New York ist tagsüber wenig fotogen. Erst in den frühen Abendstunden entfaltet die Szene ihren Reiz. Auch hier ist das Licht der entscheidende Faktor.

störende Lichtflecke kontrollieren. Weiches Loop-Licht dagegen verzeiht auch größere Winkelabweichungen. Wer vor der Lichtsetzung überlegt, welche Merkmale er betonen und welche er verbergen möchte, findet das passende Licht fast von selbst.

In der Landschafts- oder Cityscape-Fotografie setzen Sie das Licht nicht selbst, nutzen aber die örtlichen Gegebenheiten. Die

morgendliche und abendliche blaue Stunde erweisen sich als ebenso reizvoll wie aufziehender Nebel oder Schneefall. Häufig wirkt auch hier diffuses Gegenlicht besonders interessant. So entstand auch das letzte Foto vom Hotdog-Restaurant Nathan's auf Coney Island in der blauen Stunde. Das Gebäude ist im Sonnenlicht wenig ansehnlich; erst abends kommen die warmen Lichter und die Leucht-

reklame zur Geltung. Der Mann mit dem Fahrrad und das Ampelmännchen sind dann nur noch das i-Tüpfelchen. (tho) **ct**

ZUSATZMATERIAL

Buchtipps und Weiterführendes

ct-foto.de/y5rm

FOTOS AUF HOLZ

Haben Sie Ihre Fotos schon einmal selbst auf Holz gebracht?
Die Techniken sind einfach, erfordern nur wenige Materialien
und Freude am kreativen Gestalten.

CHRISTINE BRUNS

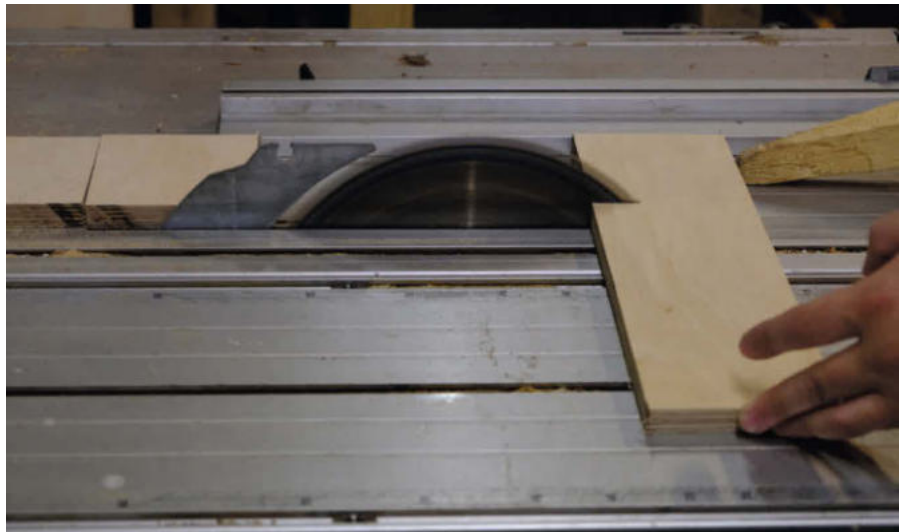


In diesem DIY-Projekt stellen wir Ihnen zwei Techniken vor, mit denen Sie Fotos auf Holz aufbringen können: Kaschieren und Transferieren.

Holzrohlinge herstellen

Für beide Varianten benötigen Sie Rohlinge aus Holz. Wir haben uns für kleine Formate von 10 mal 10 Zentimetern entschieden und mehrere davon selbst hergestellt. Die Schichtholzplatte konnten wir günstig in der Restholzabteilung des Baumarkts erwerben. Zugeschnitten haben wir die Rohlinge an der Kreissäge. Wer keine zu Hause hat, der kann Platten im Baumarkt zuschneiden lassen oder eine Stichsäge nutzen. Die Ecken haben wir mit einem Bandschleifer abgerundet. Sie können dafür auch grobes Sandpapier nutzen, das dauert nur etwas länger. Im Anschluss glätten Sie die Holzrohlinge noch mit feinem Sandpapier.

Für unser Format reichte eine 1,5 Zentimeter dicke Schichtholzplatte aus. Wer jedoch größere Formate verwenden möchte, sollte 2 bis 3 Zentimeter dicke Platten vorziehen. Alternativ können Sie zwei dünnere Platten mit Holzleim verbinden. Dafür streichen Sie den Leim auf eine der Oberflächen ausreichend dick auf und drücken die Platten je nach Format mit ein bis zwei Schraubzwingen fest zusammen. Damit diese keine Abdrücke auf Ihren Werkstücken hinterlassen, legen Sie dünne Holzplatten zum Schutz zwischen das Holz und das Metall.



Wir haben die Rohlinge mit der Kreissäge zugeschnitten.



Mit dem Bandschleifer haben wir grobe Kanten geglättet und die Ecken abgerundet.



Für den Feinschliff haben wir feines Sandpapier (400) genutzt.

Das brauchen Sie:

Holzrohlinge:

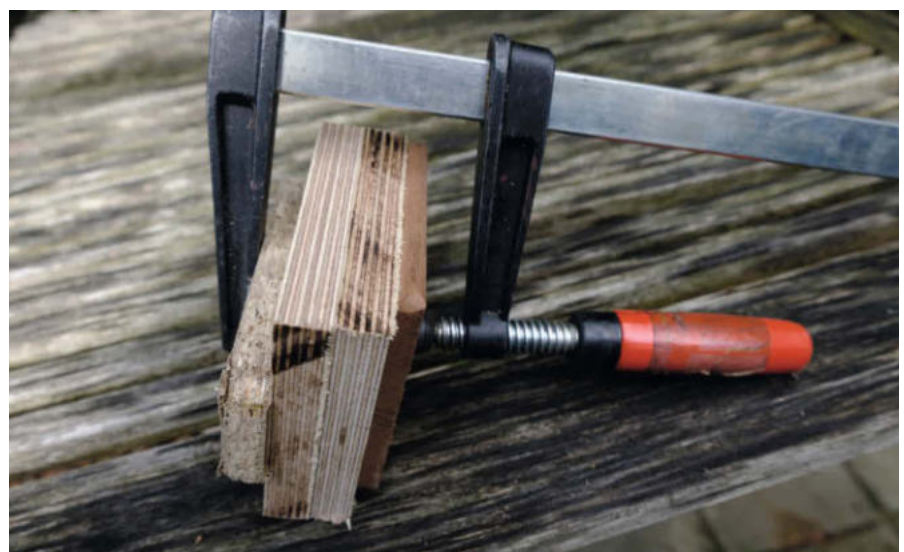
- Schichtholz der Stärke 1,5 bis 3 Zentimeter (als Zuschnitt auf die gewünschte Größe)
- Schleifpapier, grob und fein (etwa 60 und 400)
- Optional: Holzleim, Schraubzwinde, Kreis- oder Stichsäge

Kaschieren:

- Holzleim
- Pinsel für Holzleim
- Acryl-Gel (matt, transparent)
- Breiterer Pinsel für Acryl-Gel

Transferieren:

- Foto-Transfer-Medium
- Pinsel
- Stofftuch
- Wasser



Zwei Platten werden durch Holzleim und Schraubzwingen verbunden.

Alle Bilder: Christine Bruns

Fotos auf Holz kaschieren

Für eine Kaschierung auf Holz eignet sich im Prinzip jede Art von gedruckten oder ausbeleuchteten Bildern. Sie können sogar Aufnahmen aus alten Kalendern, Postkarten oder Ähnliches nutzen.

① Die Eckrundung auf das Foto übertragen: Legen Sie den Rohling auf die Rückseite des Fotos. Zeichnen Sie die Ecken an und schneiden Sie diese aus. Kontrollieren Sie, ob es passt, und arbeiten Sie notfalls noch nach.

Tipp: Es gibt auch die Möglichkeit, ein Gerät zu nutzen, mit dem man bei Laminatfolien die Ecken rundet. Diese Eckrundung übertragen Sie anschließend auf Ihren Holzrohling.

② Bestreichen Sie die Vorderseite des Rohlings mit Holzleim. Nutzen Sie ausreichend Leim, damit das Papier gut klebt, aber

nicht zu viel, da es sonst durchweicht und beginnt, sich zu wellen.

③ Kleben Sie das Foto passend auf. Ob Sie dabei einen kleinen Rand lassen oder randlos kleben, bleibt Ihrem Geschmack überlassen.

④ Streichen Sie in beide Richtungen sanft über das Foto und entfernen Sie so alle Luftblasen zwischen Papier und Holz.

Sie können Ihrem Bild nun noch etwas Struktur verleihen. Dafür nutzen Sie transparentes, mattes Acryl-Gel, das es für wenige Euro im Handel gibt. Wir haben uns für eine einfache Leinwandstruktur entschieden.

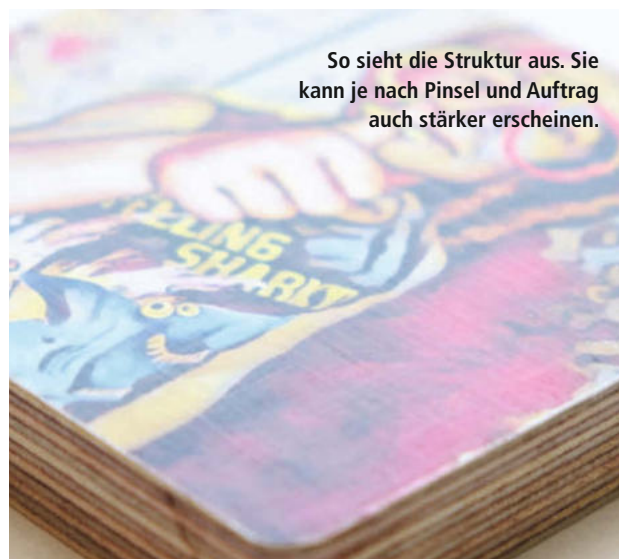
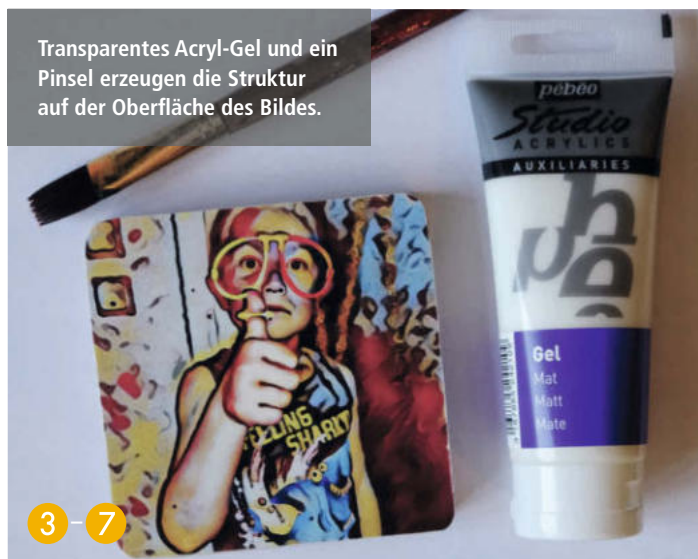
⑤ Streichen Sie das Acryl-Gel mit einem breiten, strukturierten Pinsel in gleichmäßigen geraden Bahnen von rechts nach links über das Foto. Achten Sie darauf, dass die

zurückbleibenden Strukturen gleichmäßig und nicht zu dick sind. Notfalls streichen Sie ein zweites oder drittes Mal über die gleiche Bahn, um zu dick aufgetragene Strukturen auszugleichen. Die Bahnen müssen zudem nahtlos aneinander anschließen.

⑥ Lassen Sie diese erste Schicht vollständig austrocknen!

⑦ Wiederholen Sie das Streichen nun von oben nach unten.

Tipp: Sie können Ihrem Foto auch die Anmutung eines Gemäldes verleihen, indem Sie die Elemente nachmalen und so den Eindruck von Pinselstrichen erzeugen. Das bietet sich besonders bei Bildern an, die durch Kunstfilter bereits einen malerischen Eindruck erhalten haben.



Fotos auf Holz transferieren

Für einen sehr natürlichen Bildeindruck können Sie die Holzstruktur erhalten und nur die bedruckten Teile des Bildes auf das Holz übertragen. Für diese Technik benötigen Sie Bilder, die auf einfaches Papier gedruckt wurden. PE-Papiere scheiden aus, also jede Art, die mit Kunststoff beschichtet ist. Wir haben unsere Fotos einfach mit dem Laserdrucker ausgedruckt. Sie können auch Tintenstrahldrucker nutzen oder einen Ausdruck auf Aquarell- oder Fine-Art-Papier. Wenn Sie sich unsicher sind, ob Ihr Papier funktioniert, probieren Sie die Technik auf einem übrig gebliebenen Holzabschnitt aus.

Hinweis: Bei einem Fototransfer erscheint das Bild spiegelverkehrt. Am besten drucken Sie es bereits gespiegelt, dann erscheint die transferierte Aufnahme korrekt.

① Bestreichen Sie Ihren Rohling mit dem Foto-Transfer-Medium. Achten Sie dabei auf Gleichmäßigkeit. Die Schicht sollte weder zu dick noch zu dünn, aber satt deckend aufgetragen werden und in der Stärke nicht variieren.

② Legen Sie das Foto mit der Bildseite nach unten auf die bestrichene Fläche und streichen Sie alle Luftblasen aus. Achten Sie auf einen guten Andruck an Kanten und Ecken. Sollte sich Ihr Papier wellen, streichen Sie diese Wellen ebenfalls aus.

③ Lassen Sie alles vollständig trocknen!

④ Legen Sie nun das Bild frei. Dazu nehmen Sie ein Stofftuch und machen Sie es nass. Wir haben einen einfachen Abwaschlappen genutzt. Damit befeuchten Sie das Papier und reiben es vorsichtig weg. Arbeiten Sie sanft und geduldig. Zu starkes Reiben kann Ihr Bild zerstören. Es hat sich als sinnvoll erwiesen, die letzte dünne Schicht Papier mit dem Finger, etwas Wasser und kleinen kreisenden Bewegungen zu entfernen.

⑤ Optional lackieren Sie die Oberfläche, nachdem alles gut getrocknet ist, oder bestreichen sie mit dem oben beschriebenen Acryl-Gel.

Tipp: Falls Ihr Bild trotz sorgfältigen Arbeitens Fehler aufweist, können Sie mehrere Dinge tun:

- Sie reparieren es. Das geht am einfachsten bei Schwarz-Weiß-Bildern, ist aber auch in Farbbildern möglich. Wirklich hilfreich ist es bei flächigen Bildteilen. Tupfen Sie vorsichtig mit einer passenden Farbe dünn über die Stelle. Das benötigt ein gutes Gefühl für Farben und einen sehr dünnen Farbauftrag. Wir haben matte Acrylfarbe genutzt und mit der Fingerkuppe und sehr wenig Farbe getupft. Details benötigen einen spitzen Pinsel und eine ruhige Hand. Wer sich das zutraut, kann es versuchen.

- Abschleifen und neu machen. Falls die Fehler jedoch zu groß sind oder nicht nur Flächen, sondern feine Details betreffen, können Sie Ihren Holzrohling auch abschleifen und das Verfahren auf der gereinigten Oberfläche wiederholen. Das bietet sich auch dann an, wenn Sie sich irgendwann ein anderes Motiv wünschen.
- Sie akzeptieren, dass die Technik keine perfekt klaren Bilder liefert, und lassen kleine Imperfektionen als Teil des Prozesses einfach existieren.

Nicht nur auf Holz: Der Fototransfer funktioniert auch auf bemalten oder leeren Keilrahmen, Keramik oder Stoff. Auch für Kerzen, beispielsweise für eine Taufe, Konfirmation oder Hochzeit, bietet er sich an. Nutzen Sie dann ein Transfer-Medium für Wachs. (cbr) **ct**

Es gibt Foto-Transfer-Medien von unterschiedlichen Herstellern. Wir haben uns für ein günstiges Produkt entschieden.



Das Papier muss mit Wasser, einem Tuch und Sorgfalt entfernt werden.

Reisen & Fotografieren

Mark Robertz

MEDITERRANES FLAIR

EINE FOTOGRAFISCHE REISE UM DEN GARDASEE

Wer den Gardasee mit der Kamera erkundet, entdeckt schnell, dass die schönsten Motive selten am Hauptweg liegen. Begleiten Sie Mark Robertz zu Aussichtspunkten und Bergdörfern und flanieren Sie mit Ihrer Kamera am Ufer des Sees.





Möchten Sie am Gardasee fotografieren, sollten Sie sich Zeit nehmen – der See zeigt sein schönstes Gesicht selten dann, wenn die meisten Besucher die Kamera zücken.

Kaum hat der Winter den Gardasee verlassen, lockt sein mildes Klima die ersten Gäste an die Ufer: sportliche Naturfreunde, Sonnenhungrige und Kulturbegister. Diese Anziehungskraft hält den ganzen Sommer über an und ebbt erst ab, wenn im Herbst die Weinlese beginnt.

Sie teilen sich das Ufer und die Region also mit vielen anderen – doch während die meisten Besucher den klaren blauen Himmel feiern, freuen Sie sich über Wolken: Sie verleihen Ihrem Bild Tiefe. Auch die typischen Sommergewitter am Nachmittag oder Abend brauchen Sie weniger fürchten als die übrigen Urlauber. Im Gegenteil: Die dramatischen Wolkentürme liefern Ihnen genau die Stimmung, die Landschafts- und Reiseaufnahmen lebendig macht. Sobald der Regen die Luft gereinigt hat, öffnet sich Ihnen in der Abenddämmerung ein glas klarer Blick über den See und hinauf zu den steil emporragenden Felswänden der Gardaseeberge.

Werfen Sie einen Blick auf die Landkarte, finden Sie den Gardasee am Rand der südlichen Kalkalpen in Oberitalien. Die Kelten nannten ihn einst „Benacus“, nach einer ihrer Gottheiten. Heute zählt er zu den typischen Alpenrandseen und ruht eingebettet zwischen den Gipfeln der „Prealpi Gardesane“, wie die Gar-

daseeberge auf Italienisch heißen – stolze Erhebungen, die bis über 2.000 Meter in den Himmel ragen. Wie die Alpen selbst laufen auch sie an der Po-Ebene aus, wo das norditalienische Tiefland beginnt.

Genau hier, am Übergang vom Gebirge ins Flachland, formte die Natur den See: Während der letzten Eiszeit – der Würmeiszeit, die vor rund 10.000 Jahren zu Ende ging – schob sich der westliche Seitenarm des Etschgletschers durch das Tal und grub sich tief in den Untergrund. Was er an seinem südlichen Ende als Geröllwall zurückließ, sehen Sie noch heute: Die einstige Endmoräne bildet das südliche Seeufer.

Ähnlich wie am nördlichen Alpenrand hinterließ die letzte Eiszeit auch auf der Alpensüdseite eine ganze Reihe von Seen, die ihren Ursprung in den abschmelzenden Gletscherströmen haben. Die größte Wasserfläche sammelte sich im Becken des heutigen Gardasees: über 50 Kilometer lang und bis zu 17 Kilometer breit. Er bedeckt rund 370 Quadratkilometer, und seine Felswände fallen unter der Wasseroberfläche genauso steil ab, wie sie in den See eintauchen – auf eine Tiefe von über 340 Metern.

Eine Besonderheit ergibt sich aus dieser Lage: das Klima. Hier trifft die submediterrane Wärme auf die kontinentale Klimazone der Alpen. Zwischen dem Seeufer bei Torbole auf 68 Metern und dem Gipfel des Monte Catria mit 2254 Metern erleben Sie deshalb die unterschiedlichsten Witterungsbedingungen.

AUS RICHTUNG ETSCHTAL KOMMEND...

Wenn Sie aus Deutschland anreisen, stehen Ihnen zwei klassische Routen offen: der Reschenpass als Bundesstraße oder der Brennerpass. In Bozen treffen beide Wege zusammen, und von dort bringt Sie die Autobahn am schnellsten ans Ziel – Ausfahrt Rovereto-Süd. Ob Sie nun selbst am Steuer sitzen oder ab dem Bahnhof in den Bus steigen: Die Strada Statale 240 führt Sie über den Passo San Giovanni auf 287 Metern hinunter ins Sarcatal, das schließlich am nördlichen Ufer des Lago di Garda endet.

Der kleine Pass schmiegt sich zwischen die Ausläufer des Monte-Baldo-Massivs im Süden und die Monte Bondone-Stivo-Gruppe im Norden. Heute fahren Sie meist mühelos hinüber – außer an verkehrsstarken Wochenenden. In früheren Jahrhunderten sah das anders aus: Die enge Schlucht, gesichert durch Burgen und Festungsanlagen, brachte dem Pass strategische Bedeutung.

Östlich der Passhöhe, zwischen Mori und Nago-Torbole, wartet bereits Ihr erstes Motiv: der Lago di Loppio. Allerdings nur, wenn der Winter zuvor genug Regen und Schmelzwasser geliefert hat – häufig fällt der See nämlich trocken. Haben Sie Glück, stehen Sie vor einer fast surrealen Szene: Laubbäume ragen mitten aus dem Wasser, und ihre freigelegten Wurzeln lassen Sie kurz an Mangrovenwälder denken.

Am Parkplatz fällt Ihnen seit 2025 ein neues Detail ins Auge: eine kleine, knallgelbe Tafel mit

der Aufschrift „Area Orso“. Sie verrät, dass in den Gardaseebergen wieder Bären unterwegs sind. Der heimgekehrte Ureinwohner fühlt sich offenbar wohl hier – wobei er die stillen Wälder und Höhen des Trentinos dem Trubel am Seeufer eindeutig vorzieht. Ein Wessenzug, den so mancher Fotograf gut nachvollziehen kann.

Am Kreisverkehr in Nago weisen Ihnen die Schilder den Weg hinunter nach Torbole. Haben Sie Glück, ergattern Sie gleich nach der langgezogenen Linkskurve einen Parkplatz in der kleinen Ausbuchtung rechts. Steigen Sie aus – und vor Ihnen liegt es: „das“ Panorama des Gardasees, eingerahmt von steil aufragenden Felsflanken. Genau dieser Blick schmückt unzählige Reiseprospekte, Postkarten und Bildbände.

Torbole selbst kauert an der Nordspitze des Sees, eingeklemmt zwischen Monte Brione und Monte-Baldo-Massiv, dort wo die Sarca in den Lago mündet. Surfer kennen den Ort als verlässliche Windadresse – Fotografen schätzen ihn aus anderen Gründen: Das kleine Hafenbecken und die Uferpromenade halten eine erstaunlich vielseitige Motivpalette für Sie bereit, vom morgendlichen Lichtspiel auf den Booten bis zum bunten Treiben am Abend.

Es gibt ein literarisches Stück Geschichte obendrein: Im September 1786 machte Goethe auf seiner „Italienischen Reise“ für eine Nacht in der Casa Alberti halt. Sie finden das Haus heute im alten Ortskern an der Piazza Goethe – ein lohnender Abstecher zwischen zwei Fotosessions.



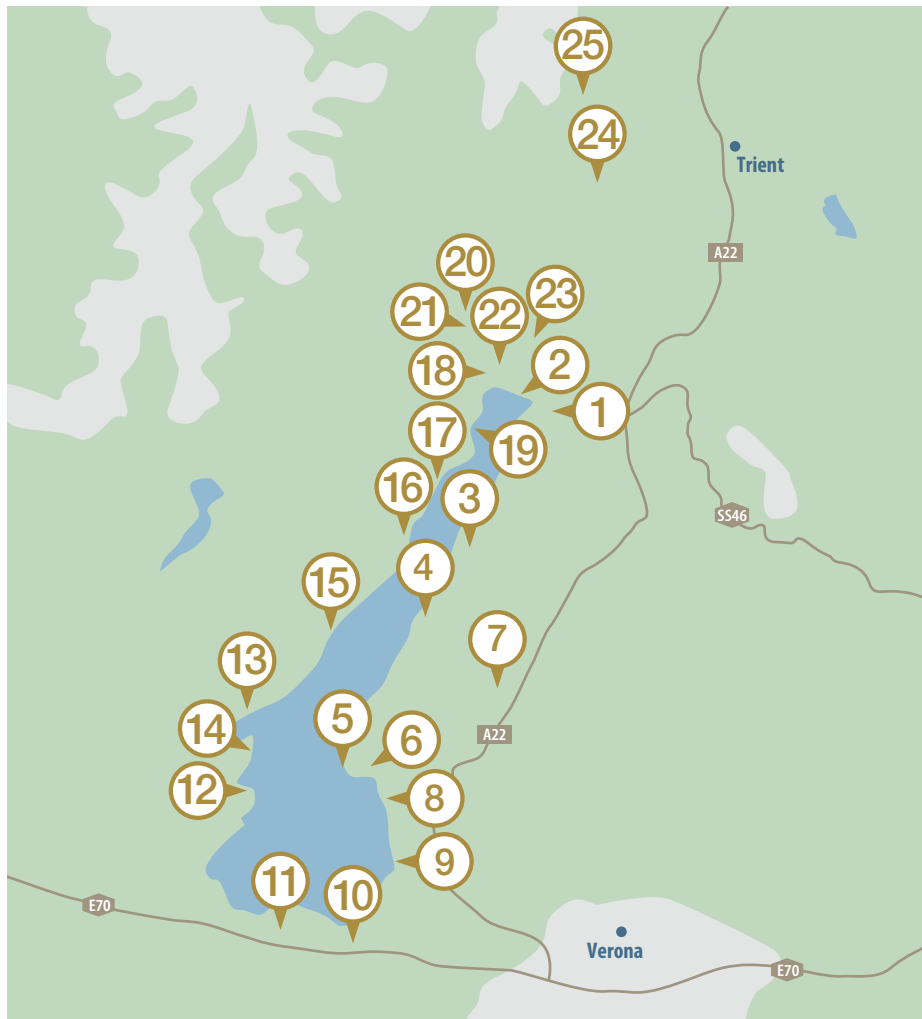
Die Aufmerksamkeit von **Mark Robertz** gilt der Landschaft in ihren vielgestaltigen Erscheinungsformen. Dabei konzentriert sich sein Blick auf die fotografische Umsetzung von Landschaften, wie sie von der Natur geformt und durch menschliche Nutzung und Kultur gestaltet werden.

www.markrobertz.de



Bäume stehen am Largo di Loppio unter Wasser.

Fujifilm GFX 100 | 115 mm
ISO 100 | f/22 | 1/15 s



- 1 Lago di Loppio, Mori, Autonome Provinz Trient
- 2 Torbole
- 3 Malcesine
- 4 Brenzone sul Garda
- 5 Punta San Vigilio
- 6 Garda
- 7 Spiazzi
- 8 Bardolino
- 9 Lazise
- 10 Peschiera
- 11 Sirmione
- 12 Manerba
- 13 Gardone Riviera
- 14 Isola del Garda, San Felice del Benaco
- 15 Gargnano
- 16 Pieve
- 17 Limone Sul Garda
- 18 Riva del Garda
- 19 Pregasina (Sackgasse)
- 20 Lago di Tenno
- 21 Canale di Tenno
- 22 Varone
- 23 Arco
- 24 Lago di Toblino
- 25 Lago di Molveno

WENN IHNEN MEISTER PETZ BEGEGNET

In den nördlichen Gardaseebergen ist ein alter Bekannter zurück: der europäische Braunbär. Aus einem Wiederansiedlungsprojekt in den benachbarten Adamello-Presanella-Alpen und der Brenta-Gruppe wandern einzelne Tiere bis hierher. Die Chance, einem von ihnen zu begegnen, ist gering – Bären gehen dem Menschen aus dem Weg, wo immer es geht.

Trotzdem gilt: Vorbereitet sein schadet nicht. Sollten Sie tatsächlich einmal einem Bären gegenüberstehen, ist Ihre wichtigste Ausrüstung Ruhe.

So verhalten Sie sich richtig:

- Ruhig und unauffällig bleiben
- Abstand halten
- Sich langsam zurückziehen

Anschließend die Behörden über die Notrufnummer 112 informieren

Mehr Hintergründe zum Bärenmanagement im Trentino lesen Sie bei der Provinzregierung: grandicarnivori.provincia.tn.it

Diesen Warnhinweis finden Sie in den Gardaseebergen, da sich Bären wieder angesiedelt haben.





ENTLANG DER „GARDESANA ORIENTALE“

Von Torbole folgen Sie der Strada Statale 249, kurz SS249, im Uhrzeigersinn nach Süden. Unterhalb der Flanken des Monte-Baldo-Massivs trägt sie den klangvollen Namen „Gardesana Orientale“, und das Ufer, an dem sie entlangführt, nennt sich „Olivien-Riviera“. Kurve um Kurve reihen sich kleine Weiler – die Italiener nennen sie Fraktionen – und urtümliche Ortschaften aneinander. Halten Sie die Augen offen: Immer wieder bieten kleine Ausbuchtungen am Straßenrand Gelegenheit für einen schnellen Fotostopp.

Irgendwann lassen Sie das Trentino hinter sich und erreichen in der Provinz Verona die „Perle des Gardasees“: Malcesine. Der Altstadtkern mit seinen

schmalen, verwinkelten Gassen, die vielerorts noch mit unzähligen Kieselsteinen gepflastert sind, lädt zum Verweilen ein. Eng an eng drängen sich die Häuser rund um das Castello, das hoch über dem See thront.

Die schönste Perspektive auf das alte Mauerwerk eröffnet sich Ihnen vom Wasser aus – nehmen Sie die Fähre hinüber nach Limone an die „Zitronen-Riviera“ und schauen Sie zurück. Eine kleine Anekdote am Rande: Als Goethe einst die Burg skizzierte, hielt man ihn prompt für einen Spion und nahm ihn fest. Heute dürfen sie beruhigt auf den Auslöser drücken – niemand wird Sie verdächtigen.

Mein persönlicher Lieblingsplatz liegt etwas abseits: in der Via

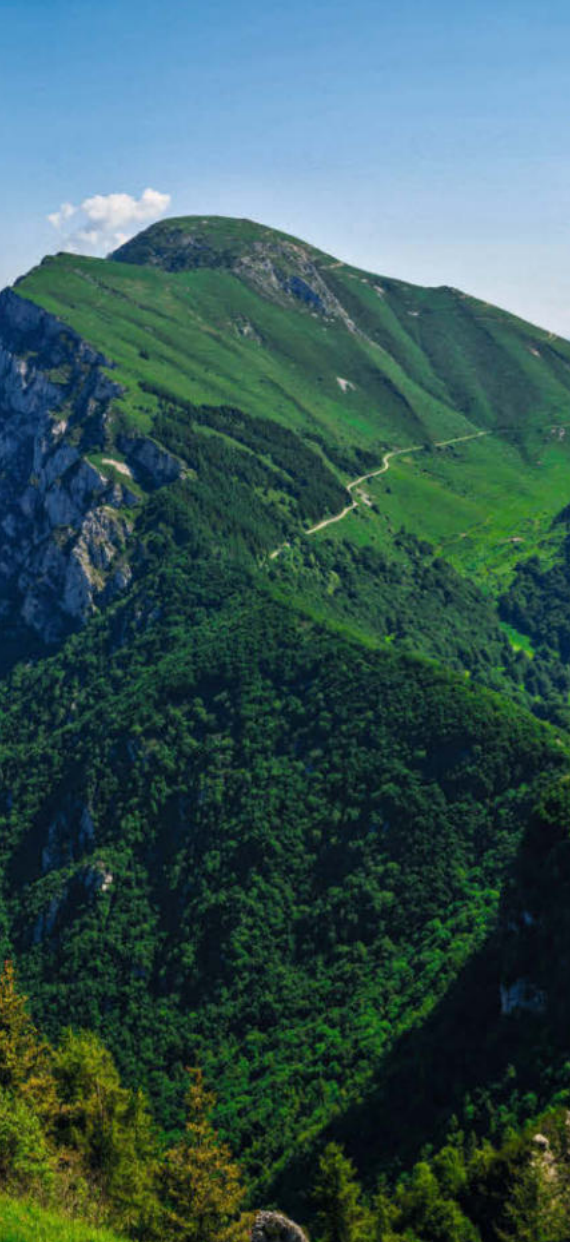
di Posterna und auf dem schmalen Abstieg hinunter zur Spiaggia di Posterna. Dort greife ich fast immer zur Schwarz-Weiß-Fotografie – das Spiel aus Licht, Schatten und alten Mauern verlangt geradezu danach.

Ausblicke

Lohnenswert ist nicht nur die Altstadt, sondern auch ein Ausflug mit der Seilbahn hinauf zum Passo Tratto Spino – die meisten kennen ihn schlicht als Monte Baldo. Die Bergstation liegt auf 1760 Metern Höhe und gibt nach einigen Minuten Fußweg auf dem grasbedeckten Bergrücken eine grandiose Aussicht in alle Himmelsrichtungen frei. Mein Tipp: Steigen Sie in der ersten

Stunde nach Betriebsbeginn in die Bahn. So entgehen Sie den Warteschlangen, die sich später an der Talstation bilden.

Spektakuläre Tiefblicke entdecken Sie entlang des gesamten Monte-Baldo-Massivs – beginnend im Norden oberhalb von Torbole am Wanderparkplatz unterhalb des Monte Varagna auf rund 1600 Metern bis zur Via Prada, die sich weiter südlich durch das Val di Sole in engen Serpentine windet. Die Straße verläuft von Prada Alta (auf rund 1000 Metern Höhe) hinunter nach Brenzone sul Garda (69 Meter Höhe) – jede Kehre öffnet einen neuen Blick. Auch San Zeno di Montagna verdient einen Stopp: Der Aussichtspunkt thront immerhin noch gut 600 Meter über dem See.



Besonders am Abend, wenn es dämmt, verwandelt sich die Halbinsel Punta San Vigilio in einen magischen Ort.

Fujifilm GFX 100 | 46mm | ISO 160 | f/13 | 15 s

Die Alpen und eine eiszeitliche Endmoräne prägen das Tal des Lago di Garda, eines typischen Alpenrandsees.

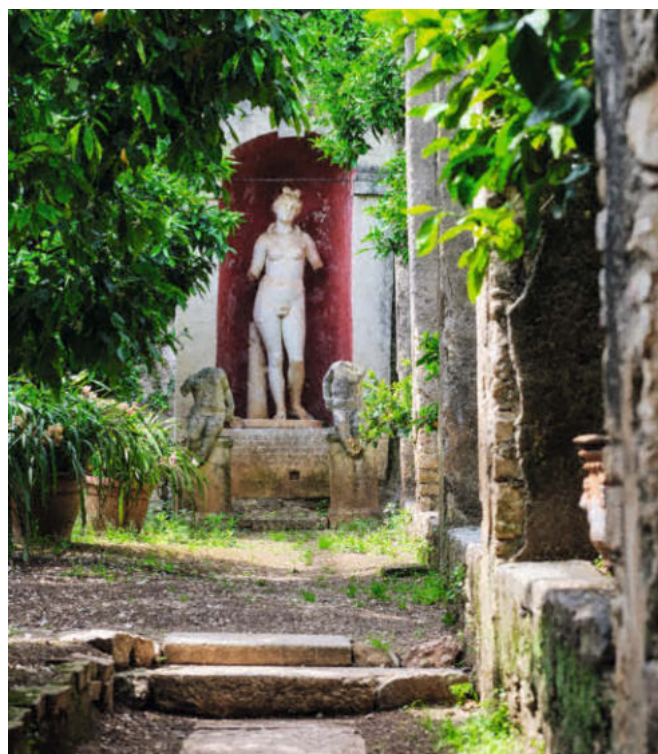
Fujifilm GFX 100 | 49mm | ISO 160 | f/16 | 1/100 s

Wer hinter die Postkartenkulisse blicken möchte, sollte sich Campo di Brenzone nicht entgehen lassen. Rund 160 Höhenmeter oberhalb von Marniga und ein Stück südlich von Brenzone sul Garda gelegen, erreichen Sie das verlassene Bergdorf nur zu Fuß über einen alten Saumpfad. Zwischen den verwitterten Mauern erahnen Sie schnell, welche Mühen das tägliche Leben in dieser Abgeschiedenheit bedeutete – und genau dieser Hauch von Vergangenheit macht den Ort fotografisch so reizvoll.

Je weiter Sie nach Süden fahren, desto häufiger öffnen sich kleine Buchten mit malerischen Altstadtkernen, von denen jede ihren eigenen Charme versprüht. Mein persönliches Highlight: die Halbinsel Punta San Vigilio, eingerahmt von Olivenhainen und Zypressen. Sie liegt genau dort, wo der schmale Norden des Sees in den weiten Süden übergeht. Schon 1540 schwärmte hier der Veroneser Patrizier Agostino di Brenzone vom „schönsten Ort der Welt“ – und kaufte die Halbinsel kurzerhand. Den Superlativ

Halten Sie auf der Punta San Vigilio die Augen nach Details offen. Immer wieder öffnen sich fotografisch interessante Perspektiven.

Fujifilm GFX 100 | 100mm | ISO 640 | f/8.0 | 1/160 s





Die Wallfahrtskirche Santuario Madonna della Corona wurde auf einem so schmalen Felsenabsatz gebaut, dass sie den Felsen selbst als Außenwand nutzt.

Fujifilm GFX 100 | 115 mm
ISO 320 | f/18 | 1/125 s

darf man dem damaligen Besitzer gerne nachsehen, doch selbst nüchtern betrachtet zählt dieser Blick auch heute noch zu den schönsten Italiens. Fotografisch hält die Bucht bereits am Tag wun-

derbare Motive für Sie bereit. Sobald die Abenddämmerung einsetzt, wird die Stimmung jedoch geradezu magisch.

Auf Höhe von Garda lohnt sich ein Abstecher weg vom Ufer hinauf nach Spiazzi, einem Bergdorf auf der Ostseite des Monte-Baldo-Massivs. Dort schmiegte sich, fast unsichtbar, die Wallfahrtskirche Santuario Madonna della Corona an eine senkrechte Felswand – hoch über dem Etschtal thronend. Auf 773 Metern entstand sie im 15. Jahrhundert, errichtet auf den Resten einer rund 300 Jahre älteren Einsiedelei. An

einigen Stellen ersetzt der nackte Fels die Außenmauer und verschmelzen Bauwerk und Berg zu einer Einheit. Ihren Beinamen „della Corona“ verdankt die Kirche laut Wikipedia genau dieser steilen Felsformation.

Dazu ein praktischer Hinweis: Rund 15 Minuten bergab führt Sie der Weg zur Kirche. Für den Rückweg steht Ihnen bei Bedarf ein kleiner Pendelbus zur Verfügung. Kommen Sie am besten früh am Morgen – der Ort ist als Pilgerstätte weit über Italiens Grenzen hinaus bekannt und füllt sich im Laufe des Tages spürbar.

DER SÜDLICHE SEE

Der südliche Gardasee wölbt sich bauchig in die Landschaft. Sie passieren Bardolino, bekannt für seinen Wein, gleiten weiter durch das mittelalterliche Lazise und erreichen schließlich Peschiera del Garda. Hier dreht das Ufer nach Westen ab und folgt den sanften Linien der Moränenhügel – jenen Erdwällen, die der Etschgletscher einst vor sich herschob, als er das Becken des heutigen Sees ausformte.

Mit dem Schwenk nach Westen wechseln Sie auch die Provinz: Bis hinter Limone fahren Sie nun durch die Provinz Brescia in der Lombardei. Bevor Sie weiter dem Ufer folgen, sollten Sie jedoch einen Abstecher zu dem Ort einplanen, der wie kaum ein anderer für den Tourismus am Gardasee steht. Am Ende der langgezogenen Halbinsel Sirmione erwartet Sie hinter den alten Stadtmauern die imposante Scaligerburg.

Lassen Sie sich von den Menschenmassen in den schmalen Gassen nicht abschrecken. Wer sich erst einmal hindurchgekämpft hat, wird belohnt: Entlang der Ostseite zieht sich eine ruhige Promenade, die abseits des Trubels stille Motive bereithält. Auch die Grotten des Catull auf der Westseite, kurz vor der Spitze der Halbinsel, sind ein lohnendes Ziel. Und über allem thronen die Burgmauern mit ihren Türmen –

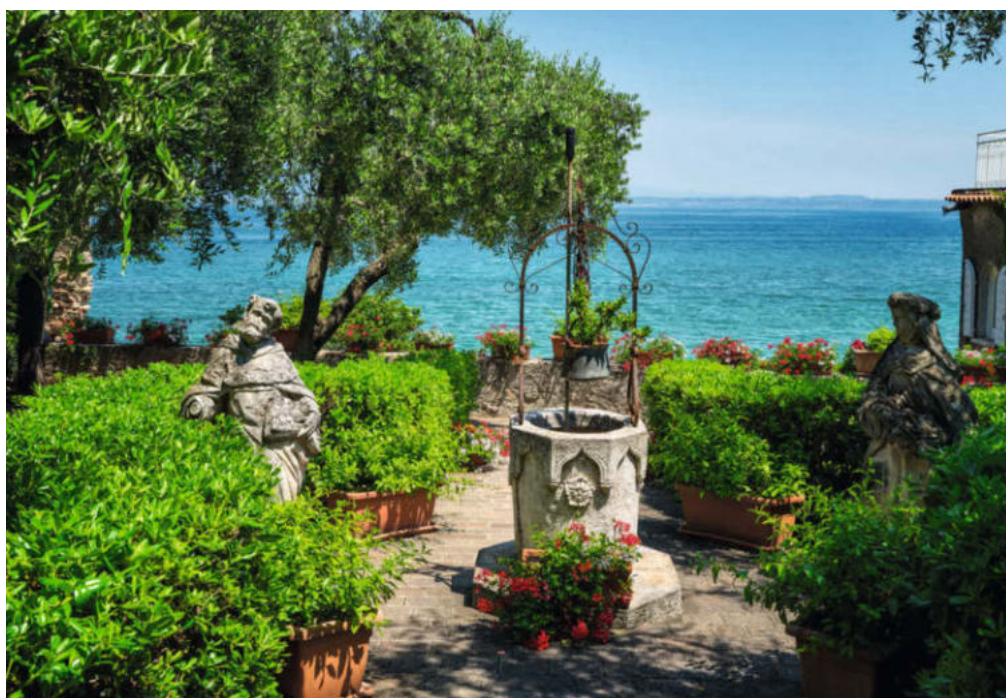
eine imposante Kulisse für Fotografen.

Folgen Sie dem Ufer weiter nach Westen, reiht sich Ortschaft an Ortschaft. Im Südwesten taucht schließlich die hügelige Halbinsel Belvedere auf – und der Name verspricht nicht zu viel. Wo einst hoch über Manerba del Garda eine Burganlage thronte, steht heute auf dem Rocca di Manerba ein schlichtes Stahlkreuz. Rund 100 Meter über dem See gelegen, eröffnet Ihnen der Hügel einen weiten Blick über den südlichen Gardasee – sofern die Sicht mitspielt.

Nur ein Stück weiter wartet der Lido di Manerba. Am Campingplatz San Biagio schiebt sich eine schmale Landzunge in den See hinaus, und von ihrer Spitze fällt Ihr Blick auf die Isola di San Biagio – die Einheimischen nennen sie liebevoll „Isola dei Conigli“, die Kanincheninsel. Bei Niedrigwasser zeigt sie ihr zweites Gesicht: Dann tritt ein breiter Felsrücken aus dem Wasser, und Sie können – wie zuletzt im Sommer 2023 – trockenen Fußes hinüberspazieren.

Hecken formen kleine Plätze, Wasserspiele und verwitternde Skulpturen zieren diese Orte.

Fujifilm GFX 100 | 40 mm
ISO 160 | f/14 | 1/100 s



AUF DER „GARDESANA OCCIDENTALE“ NACH NORDEN

Mit dem Schwenk nach rechts zeigt Ihre Fahrtrichtung nun nach Norden. Vor Ihnen liegt das Westufer, und die Strada Statale 45 – hier „Gardesana Occidentale“ genannt – wird für die nächsten Kilometer Ihr Begleiter sein. Sie führt Sie vorbei an der Gardone Riviera und in vielen Kurven durch zahlreiche Tunnel hinauf an die „Zitronen-Riviera“, bis sie schließlich am Nordufer in Riva del Garda endet. Doch lassen Sie sich Zeit: Mehrere lohnende Abstecher warten am Wegesrand.

Ein erster führt Sie nur ein Stück oberhalb des Sees in den Botanischen Garten Gardone, besser bekannt als „Heller Garten“. Zwischen exotischen Blüten und ungewöhnlichen Skulpturen entfaltet sich hier eine kleine Wunderwelt mit ganz eigenem fotografischen Reiz.

Noch lohnender – und etwas exklusiver – wird es auf der Isola del Garda, der größten Insel des Sees. Ein weitläufiger Landschaftspark samt Palast im venezianischen Stil wartet dort auf Sie. Die Insel können Sie ausschließlich im Rahmen einer Führung besuchen, die Sie vorab buchen müssen. Mehrere Häfen bieten die Überfahrt an; mein persönlicher Favorit ist der Anleger in Portese bei Salò. Je nach Starthafen sollten Sie rund drei bis vier Stunden für die Tour einplanen.

Auf der Insel angekommen, nimmt Sie eine deutschsprachige Führung mit in den östlichen Teil, durch die Gärten und den Palast. Hören Sie zu, aber halten Sie auch die Augen offen: Zwischen den Erläuterungen verbergen sich unzählige Details, die nur darauf warten, fotografiert zu werden. Nach einer kleinen Verkostung dürfen Sie auf eigene Faust den Landschaftspark erkunden. Skulpturen säumen die Wege, und in einer stillen Bucht stehen Bäume im Wasser, die – wie schon am Lago di Loppio – an einen Mangrovenwald erinnern.

Zurück auf der Straße geht es weiter nach Norden, allerdings

überwiegend im Verborgenen: Ein Tunnel folgt auf den nächsten, und der See zeigt sich nur in kurzen Momenten. Rund vier Kilometer hinter Gargnano biegt linker Hand die Strada Provinciale 38 ab und führt hinauf auf die Hochebene von Tremosine.

Mein persönlicher Tipp ist allerdings ein anderer: Bleiben Sie auf der SS45 und fahren Sie noch acht Kilometer weiter Richtung Limone. An einer unscheinbaren Tunnelleinfahrt zweigt links die „Strada della Forra“ ab – das nördliche Ende der SP38. Schmal, kurvig und mit einer wahrhaft atemberaubenden Aussicht auf den See schraubt sie sich durch die Brasa-Schlucht ebenfalls hinauf auf die Hochebene. Kein Geringerer als Sir Winston Churchill nannte die zwischen 1908 und 1913 erbaute Strecke einst das achte Weltwunder.

Ein kleiner Wermutstropfen bleibt jedoch: Wer hier anhalten möchte, um den Blick im Bild festzuhalten, hat schlechte Karten. Es gibt weder Parkbuchten noch Ausweichstellen – jeder Stopp brächte den gesamten Verkehr zum Erliegen.

Auf Höhe des Ristorante Pizzeria La Forra wird die Straße wieder breiter und zweispurig. In der Serpentine oberhalb der Pizzeria bietet sich ein idealer Fotostopp an, und wer mag, verbindet ihn gleich mit einer kulinarischen Pause. Auch kurz unterhalb der Ampel lohnt es sich, die Kamera hervorzuholen: Von hier setzen Sie die Schlucht oder ein Stück der Straße eindrucksvoll in Szene. Achten Sie dabei jedoch unbedingt auf den Autoverkehr.

Abstecher, Höhenluft, Wallfahrtskirche

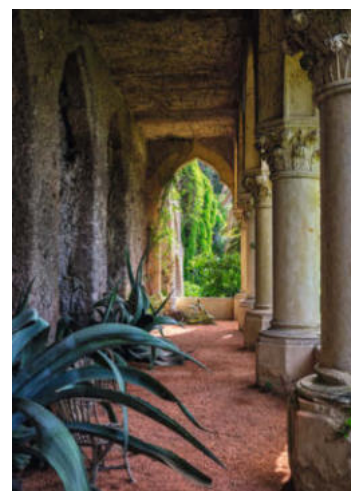
Direkt hinter der kleinen Mauer am Parkplatz plätschert der Brasa-Bach – und auf der gegenüberliegenden Seite winkt eine kleine Ruine als Motiv. Folgen Sie dem Bach gegen die Strömung, wartet ein weiteres Highlight auf Sie: eine zerklüftete Felswand, die

senkrecht in den Himmel ragt und sich in eine schmale Schlucht hineinzieht. Ziehen Sie für diesen Abstecher am besten Sandalen oder Gummistiefel an.

Folgen Sie der Straße weiter bergauf, erreichen Sie bald die Ortschaft Pieve mit ihrem historischen Kern. Gönnen Sie sich hier eine Pause: Das Restaurant des Hotel Paradiso in der Viale Europa empfängt Sie mit Kaffee oder Eis – und mit einer Aussicht, die ihren Namen verdient. Die „Terrazza del Brivido“ kennen Gardasee-Enthusiasten auch als „Schauderterrasse“.

Frisch gestärkt steht eine Entscheidung an: Wählen Sie den direkten Weg hinunter nach Limone sul Garda, oder nehmen Sie sich Zeit und folgen der SP38 in Richtung Süden über die Hochebene. Bis Mitte der 1910er-Jahre war dieses Plateau nur über schmale Saumpfade zu Fuß erreichbar – die Strada Provinciale, auf der Sie heraufgekommen sind, hat das grundlegend verändert.

Kurve um Kurve schlängelt sie sich nach Süden. Kurz vor Gardola taucht plötzlich die Wallfahrtskirche Santuario di Montecastello auf, gebaut rund 650 Meter über



Der Garten und die Villa sind liebevoll gestaltet, teils wild, teils streng zurechtgeschnitten.

Fujifilm GFX 100 | 46 mm | ISO 640
f/9.0 | 1/100s

Das Rosengewächshaus gehört zu den Highlights des Englischen Gartens auf der Insel.

Fujifilm GFX 100 | 45 mm | ISO 640
f/11 | 1/160s





dem See auf dem Rücken des Monte Castello. Wer die schmalen Sträßchen langsam satt hat, kann an der Abzweigung zur Kirche parken. Alternativ wagen Sie die letzte Etappe: eine schmale Straße mit engen Kehren und stolzen 28 Prozent Steigung – ein kleines Abenteuer für sich.

Die heutige Wallfahrtskirche knapp unterhalb des Gipfels stammt aus dem 17. Jahrhundert – doch erste Vorgängerbauten standen hier bereits im 9. nachchristlichen Jahrhundert. Nicht nur die Kirche selbst lädt zum Verweilen ein. Vom Vorplatz aus schweift Ihr Blick weit über den Gardasee hinüber zum mächtigen Monte-Baldo-Massiv. Drehen Sie sich um, öffnet sich nach Westen ein ganz anderes Bild: eine Kulturlandschaft mit ihren steilen Almen zwischen den Bergwäldern und den steinernen Häusern.

Typisch Gardasee: Limone

Wer die SP38 weiter Richtung Gardola nimmt, fährt auf direktem Weg hinunter an den Lago di

Garda. Halten Sie auf der Strecke kurz an der Espressobar „Panorama Al fil“ auf rund 500 Metern – die langgezogene Rechtskurve bietet einen Parkplatz mit Aussichtsterrasse, und der Stopp lohnt sich wirklich. Wenig später treffen Sie auf die SS45, biegen links ab und nehmen Kurs auf Limone.

Limone – typischer als am Ufer dieses kleinen Städtchens zeigt sich der Gardasee kaum irgendwo sonst. Die einstige Hauptstraße ist heute ein Fußweg, der Sie mitten durch den Ortskern und am Hafenbecken vorbeiführt. Auch hier reiht sich Motiv an Motiv – und Sie kommen aus dem Auslösen kaum heraus.

Mein persönlicher Favorit: der Blick aus dem „Limonai del Castèl“ auf die engen Gassen. Überhaupt lohnt sich das Museum in den ehemaligen Zitronengärten gleich doppelt – einmal für die großzügigen Aussichten, einmal für die unzähligen kleinen Details, die sich zwischen den alten Mauern verbergen.

Während der Abenddämmerung hebt sich der Ortskern,

der sich steil an die Bergflanke schmiegt, eindrucksvoll vor dem dunkler werdenden Himmel ab. Für diesen Blick steuere ich gerne die kleine Parkbucht an der SS45 oberhalb der Chiesa di San Rocco an.

Die Stadt Limone zählt zudem zu den schönsten Orten Italiens.

Fujifilm GFX 100 | 45 mm | ISO 50
f/14 | 120 s

ZWEI TIPPS AM RANDE

Wenn der Höhenmesser hakt: Wundern Sie sich nicht, falls Ihr Höhenmesser am Gardasee leicht abweichende Werte anzeigt. Italien rechnet seine Höhen vom Meeresspiegel in Triest aus, also von der Adria. In Deutschland orientieren wir uns dagegen am Pegel in Amsterdam an der Nordsee. Kleine Abweichungen sind daher völlig normal.

Noch mehr Landschaft – diesmal an der Wand: Wer nach all den Eindrücken Lust auf gemalte Landschaften bekommt, sollte dem Museo Alto Garda – kurz MAG – einen Besuch abstatten. In der mittelalterlichen Burg von Riva erwartet Sie eine Pinakothek mit einer beeindruckenden Gemäldesammlung, die mehrere Epochen umfasst und die Region aus anderen Perspektiven zeigt.

WIEDER IM NORDEN ANGEKOMMEN

Von Limone führt Sie der Weg zurück ins Trentino, nach Riva del Garda. Schon zu Zeiten der K.-u.-k.-Monarchie (kaiserlich und königlich) lud der einst mondäne Kurort durch das milde, mediterrane Klima zum Flanieren ein – diesen Reiz hat sich Riva bis heute bewahrt. Wer aufmerksam durch die Altstadt streift, entdeckt rund um den historischen Kern Festungsanlagen, verbliebene Spuren der wechselhaften Herrschaften.

Am schönsten lässt sich Riva am Abend erkunden. Beim Bummeln durch die Gassen und über die Plätze öffnen sich ständig neue Perspektiven. Etwas abseits, am ehemaligen Patrouillenweg an der Südseite des Monte Brione, finden Sie einen weiteren Geheimtipp: Der Bergrücken trennt

Riva vom Sarcatal bei Torbole, und auf halber Höhe öffnet sich Ihnen ein wunderschöner Blick über den Lago. Wer stattdessen den Tunnel durchquert, schließt diese Rundreise rund um den Gardasee – doch dazu gleich mehr.

Denn Riva ist auch ein hervorragender Ausgangspunkt für Ausflüge in die Umgebung, etwa in Richtung Lago di Ledro. Kurz nach den Tunneln zweigt linker Hand eine Straße hinauf ins Bergdorf Pregasina ab. Schon am Ortseingang, gleich hinter dem Tunnel, wartet ein erster Fotospot: Vom Aussichtspunkt schweift Ihr Blick nach Norden zu Riva und Torbole.

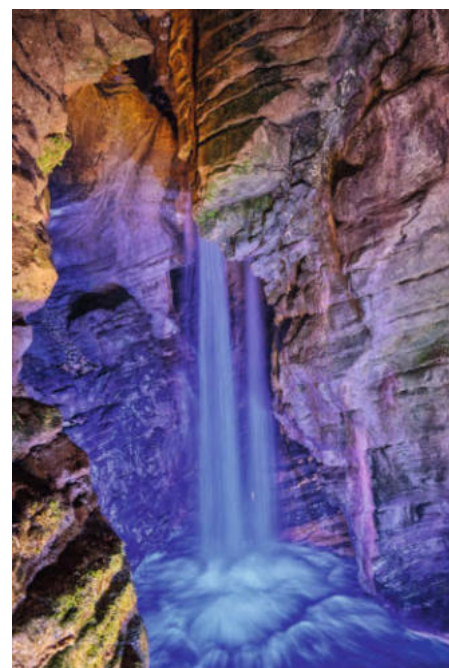
Für Schwindelfreie hält die Strecke noch eine weitere Belohnung bereit. Folgen Sie der Stra-

ße rund 750 Meter weiter bergauf. Kurz unterhalb des Hotels Rosalpina führt in der Rechtskurve linker Hand ein unscheinbarer Pfad in den Wald. Folgen Sie ihm, gelangen Sie nach einem kurzen, steilen Anstieg – erst rechts, dann links – auf ein Felsplateau, vorbei an einem alten Kriegsstollen.

Vom Hinterland Rivas aus klettert die Straße rund 500 Höhenmeter hinauf zum Lago di Tenno. Versteckt in einer Mulde der nördlichen Gardaseeberge, ruht der kleine See zwischen bewaldeten Hängen. Je nach Wasserstand schaut sogar eine winzige Insel aus seiner Mitte hervor. Ein Stück weiter oben schmiegt sich das historische Örtchen Canale di Tenno an die Bergflanke. In das pittoreske Dorf mit seinen schmalen, verwinkelten Gassen gelangen Sie nur zu Fuß.

Wie schon Pieve auf der Hochebene am Westufer trägt auch Canale di Tenno den Titel „I borghi più belli d'Italia“ – einer der schönsten Orte Italiens. Mehr als 300 Mitglieder zählt diese illustre Vereinigung inzwischen: überwiegend mittelalterliche Ortskerne, manchmal aber auch einzelne Stadtteile oder Burgen.

Auf dem Weg hinauf zum Bergsee passieren Sie noch ein weiteres Highlight: den Parco Grotta Cascata Varone. In diesem kleinen Landschaftspark öffnet sich eine nasse, aber wirklich sehenswerte Schlucht, die sich seit der letzten Eiszeit unaufhörlich tiefer in den Fels frisst. Auch hier lohnt es sich, direkt nach Öffnung des Parks auf Motivsuche zu gehen. Mit etwas Glück sind die farbigen Scheinwerfer noch ausgeschaltet, die der Schlucht später ihren natürlichen Charakter rauben. Eines sollten Sie aber unbedingt im Gepäck haben: eine



Der Wasserfall und die Schlucht im Naturpark Varone können dank befestigten Wegen und Treppen mit Geländern gut besichtigt werden.

Fujifilm GFX 100 | 33 mm | ISO 640
f/5.6 | 1/2 s

Regenjacke und Regenschutz für die Kamera.

Nach all den steilen Felswänden, die sich entlang des Seeufers in den Himmel schieben, bietet die Fahrt durch das Sarcatal einen sanften Ausklang. Schon von Weitem zieht die mächtige Burg hoch über Arco Ihre Blicke auf sich. Folgen Sie der Sarca weiter flussaufwärts, reihen sich die Motive wie Perlen an einer Kette: der Lago di Toblino, der Lago di Molveno, die wuchtigen Westflanken der Brenta-Gruppe und vieles mehr. Eines ist sicher: Wer sich einmal in diese Region verliebt hat, kommt immer wieder. (cbr) **ct**



Das mittelalterliche Dorf Canale di Tenno ist bis heute fast vollständig erhalten und zieht neben Touristen auch viele Künstler an.

Fujifilm GFX 100 | 50 mm | ISO 640 | f/13 | 1/30 s

BUCHTIPP

Foto-Eskapaden in Norditalien



Foto-Eskapaden in Norditalien

Sylvia Pollex, Thomas Rötting
Dumont
240 Seiten
18 cm x 24 cm
24,95 Euro
ISBN: 978-3-616-02838-5

Ahhh, Italien! Gehören Sie zu den Menschen, die „Italien“ nie ohne ein versonnenes „Ahhh“ davor aussprechen können und die dieses besondere Gefühl auch mit Ihren Fotos transportieren wollen?

Wenn Ihre Antwort „ja“ lautet, dann ist das Buch „Foto-Eskapaden in Norditalien“ genau das Richtige für Sie. Auf 240 lebhaft gestalteten Seiten stellen Sylvia Pollex und Thomas Rötting 30 Touren durch Norditalien vor und zeigen anhand vieler anschaulicher Beispiele, wie bereits mit einfachen Mitteln und ein wenig Planung aus Schnappschüssen wirkungsvolle Bilder werden.

Perspektive, Licht und Bildaufbau machen dabei grundsätzlich den Unterschied aus. Fast alle Tipps lassen sich mit dem Smartphone nachstellen, einige jedoch besser mit einer Kamera. Die Erklärungen in den Bildunterschriften bleiben allerdings konzeptionell und gehen

wenig auf technische Belange ein. Sicherlich ist das angesichts unzähliger unterschiedlicher Smartphones auf dem Markt auch schwer umzusetzen. Bei einigen Vorschlägen, wie etwa der bewusst gesetzten Unschärfe im Vordergrund, wäre ein genauerer Hinweis zur technischen Herangehensweise zumindest für Fotoneulinge hilfreich.

Es gibt zehn Fotochallenges, die auf die jeweiligen Gegebenheiten der Region abgestimmt sind; alle unter dem Motto einer fotografischen Technik, wie zum Beispiel „Linienführung“ oder „Tageseiten nutzen“. Diese Herausforderungen betonen den kreativ-spielerischen Ansatz des Buches und regen dazu an, selbst aktiv zu werden.

Auch als bloßer Reiseführer ist das Buch ein toller Begleiter. Die Kapitel umspannen die schönsten

Ecken Norditaliens von Südtirol über den Gardasee bis nach Venedig und machen mit ihren stimmungsvollen Texten Lust aufs Verreisen. Fast beiläufig lernen Leserinnen und Leser so etwas über die Geschichte der Region.

Die Touren laden zum Spaziergehen und Radfahren ein. Besonders hat mir gefallen, dass neben den abgebildeten Routen auch die GPX-Daten genannt werden. Diese lassen sich über QR-Codes und Short-Links auf Handy, Fahrradcomputer oder Smartwatch übertragen.

Das Buch verzichtet auf einen harten Einband und Hochglanzpapier. Das spart Gewicht im Reisegepäck und betont den Outdoor-Charakter: Foto-Eskapaden passieren draußen und nicht auf dem Kaffeetisch. Witziges Detail: Die Buchecke oben rechts ist abgerundet.

Das Buch „Foto-Eskapaden in Norditalien“ von Sylvia Pollex und Thomas Rötting ist nicht nur etwas für Foto-Einsteiger, die mit Smartphone oder Kamera bessere Bilder machen wollen; es ist gleichzeitig ein Reiseführer mit einem neuen Blick auf Italien. So wird aus „Ahhh, Italien“ auch mal ein „Ohhh, Italien“. (aki)



FOTOTIPP: Symmetrie

Wenn sich die Bildhälften spiegeln, entsteht sofort Ruhe und Ordnung im Foto. Symmetrie eignet sich besonders für Architektur, Wege, Brücken oder Wasserreflexionen. Sie führt den Blick klar ins Bild und wirkt harmonisch. Achte darauf, die Mittelachse exakt zu treffen – selbst kleine Abweichungen können sonst Unruhe erzeugen. Nutze zudem klare Linien und ruhige Hintergründe, um die Wirkung der Symmetrie noch zu verstärken.

Sehenswertes in der Nähe

1 km: Schloss Runkelstein ist ein Bilderbuch in Stein (runkelstein.info). Der größte profane Freskenzyklus des Mittelalters ist eine Schatzkammer für die Forschung, ein Wohlfühlort für alle Besucher und eine Augenweide.

18 km: Hoch über Bozen auf dem Ritten steht der 600 Jahre alte Plattner Bauernhof, den die Bozner Kaufmannsfamilie Graml denkmalgerecht sanierte und in dem sie ein Imkevi-Museum einrichtete (museo-plattner.com). Im Bauergarten summt es und ein Lehrpfad verrät Faszinierendes aus der Welt der Bienen.



Bilder: Mairdumont Verlag

Von Südtirol über den Gardasee bis Venetien führen ausgewählte Fototouren Sie durch Norditalien.

Fotografische Herausforderungen laden zum Ausprobieren ein.



Die Touren führen zu zahlreichen Foto-Hotspots. Per QR-Code landen die Routen auf dem Smartdevice.

BUCHTIPP

GAME of CHAIRS



GAME of CHAIRS

Vom Glanz und Elend der Bundesparteitage

Nikita Teryoshin
Pupupublishing
206 Seiten
31 cm × 22,5 cm
55 Euro
ISBN: 978-3-9828120-0-7

Wer in den letzten Jahren aufmerksam eine Tages- oder Wochenzeitung oder eine Zeitschrift aufgeschlagen hat, dem sind früher oder später die ungewöhnlichen Bilder von Nikita Teryoshin aufgefallen. Der Fotograf zählt zu den eigenwilligsten Stimmen der jüngeren Dokumentarfotografie in Deutschland und konnte seine Fotos bereits in unzähligen Medien publizieren.

Nikita Teryoshin (*1986) wurde in Leningrad geboren, wuchs in St. Petersburg und Dortmund auf und studierte Fotografie an der dortigen Fachhochschule. Er selbst beschreibt seine Arbeit als eine Mischung aus „Street Photography, Dokumentation und Alltagshorror“. International bekannt wurde er durch sein Langzeitprojekt *Nothing Personal* über den globalen Waffenhandel und seine eigenwilligen Messeveranstaltungen. Die ent-

sprechende Monografie erschien 2024. Teryoshin arbeitet als freier Fotograf unter anderem für den *Spiegel*, die *ZEIT*, die *New York Times*, den *Stern* und das *SZ-Magazin*.

Mit *Game of Chairs – Vom Glanz und Elend der Bundesparteitage* legt er nun ein weiteres Langzeitprojekt als Buch vor. Über einen Zeitraum von knapp zehn Jahren (2016 bis 2025) besuchte der Fotograf die Großveranstaltungen aller im Bundestag vertretenen demokratischen Parteien – zunächst aus eigenem Antrieb, später auch im Auftrag des *Spiegel*. Seinen ersten Parteitag, den der CDU in Essen, fotografierte er 2016, damals war er noch Student. Parteitage sind in erster Linie Bildproduktionsmaschinen: Es werden Kulissen gebaut, kilometerweise Kabel verlegt und Ton und Licht bis ins Detail gesteuert – jedes Bild muss sitzen, denn die Parteien und ihre prominenten Vertreter wollen gut aussehen. Teryoshins fotografischer Blick richtet sich dabei auf jene Momente, in denen die perfekte Choreografie ins Wanken gerät: Wartezonen, Bühnenrückseiten, Kulissen, Gesten und Zwischen-

räume. Seine Bilder sollen die Selbstdarstellung der Parteien unterlaufen und die Mechanismen aufzeigen, mit denen politische Bilder produziert werden.

Teryoshin interessiert sich weniger für die großen Reden auf der Bühne. Zwar finden diese in seinen Bildern auch statt, jedoch wandert seine Kamera viel mehr zu den unterschiedlichsten Details: Schuhe unter Rednerpulten, Körperhaltungen beim Warten, Hinterköpfe, Kaffeetassen, Kekse oder gar Steine – „erzählende Requisiten“, die er zu Protagonisten erhebt. In vielen Bildern spielen auch Schilder und Schrift eine große Rolle, ebenso wie die allgegenwärtigen Medien: Zeitungen wie die *SZ* oder die *Bild* sowie TV- und Fotokameras tauchen als visuelles Leitmotiv immer wieder auf. Besonders gut gelungen sind die Bildpaare im Band, die durch geschicktes Sequenzieren entstehen: ein Keks neben einem Porträt von Friedrich Merz oder eine Sammlung von Scholz-Bechern neben Olaf Scholz selbst. Solche Gegenüberstellungen erzeugen einen feinen, bisweilen komischen Kommentar, der



Leere Reihen, ein paar Gäste und eine klare Beschilderung: Nikita Teryoshin richtet den Blick nicht auf die große Bühne, sondern auf die anderen Räume eines Parteitags. Gerade in solchen Momenten zeigt sich, wie kühl und streng organisiert, aber auch wie eigentümlich absurd das politische Spektakel sein kann.



Bild: Nikita Teryoshin

immer sehr direkt, aber nie plump ist. Ein Bild, das besonders nachhallt, zeigt Angela Merkel nach ihrer Abschiedsrede auf dem CDU-Parteitag 2018 in Hamburg: Sie ist mit einem kleinen Blumentopf in der Hand auf dem Weg von der Bühne zu sehen. Keine erhobenen Arme, kein Pathos, nur ein stiller Abgang. Es ist kein heroisches Geschichtsbild, sondern ein Moment, der eine ganze politische Ära überraschend leise enden lässt.

Fotografisch arbeitet Teryoshin mit entfesseltem Blitz, der harte Schatten wirft. Diese

Technik erinnert in ihrer dreisten Direktheit an den amerikanischen Streetfotografen Bruce Gilden. Der Blitz legt so Oberflächen schonungslos offen, lässt Stoffe glänzen und macht kleinste Details sichtbar. Gleichzeitig nimmt er den Bildern genau den Glanz, den die Abgebildeten so sorgfältig zu erzeugen versuchen. Die Schatten, die der Blitz erzeugt, integriert der Fotograf auch immer wieder als gestalterisches Element in seine Bilder. Auch bewusst überbelichtete Aufnahmen wirken nicht wie Fehler, sondern wie klug eingesetzte

Stilmittel. Ein Beispiel ist das Porträt des jüngeren Christian Lindner, das nur so strahlt. Leider ist es so gelayoutet, dass die Falz ihm die Nase zerschneidet – eines der wenigen Mankos des Buches. Immer wieder spielt Teryoshin auch mit Vorder- und Hintergrund, fotografiert durch Lücken zwischen Menschen oder Gegenständen hindurch, sodass die Größenverhältnisse verzerrt wirken. Die grellen Farben und harten Kontraste unterstreichen den ungeschönten, beinahe forensischen Charakter der Aufnahmen.

Der Band ist in Teryoshins Eigenverlag Pupupublishing erschienen. Am Ende des Bands finden sich neben einem detaillierten Bildverzeichnis, das jedem Foto den Protagonisten, den Parteitag und das Jahr zuordnet, auch zwei Mini-Essays, die das Thema persönlich sowie analytisch beleuchten: eines von Teryoshin selbst und eines des Sozialpsychologen Harald Welzer.

Game of Chairs ist ein Fotobuch für alle, die sich für politische Bilder und ihre Entstehung sowie deren visuelle Unterwanderung interessieren. Wer Teryoshins *Nothing Personal* kennt, findet hier dieselbe visuelle Intelligenz, denselben feinen Humor und denselben kompromisslosen Blick – dieses Mal jedoch gerichtet auf die Inszenierung der deutschen Demokratie. Ein Bildband, der gleichermaßen unterhält wie entlarvt. (vat) **ct**



Bild: Hendrik Vatheuer

Ein angebissener Keks hier, Friedrich Merz auf der Bühne eines CDU-Parteitags dort: In solchen Gegenüberstellungen entfaltet *Game of Chairs* seinen trockenen Humor.

BONUSMATERIAL

ZUM DOWNLOAD: AKTIONEN, SOFTWARE, VIDEOS, E-BOOKS

Entdecken Sie in unserem Bonusmaterial Software für analoge Bildlooks, Praxistipps für Aufnahmen bei verfügbarem Licht, wie Bilder mit inhaltlicher Tiefe entstehen und Porträtbearbeitung mit Luminar Neo.

CHRISTINE BRUNS

Online-Benutzeroberfläche: heise.de/s/L12g3

VOLLVERSION: Analog Projects 4 von Franzis

Mit Analog Projects 4 von Franzis verleihen Sie Ihren Aufnahmen mit wenigen Klicks ein analoges Finish.

Die oft zufällig entstandenen Eigenheiten analoger Fotografie leben besonders in der Lomografie fort: Pastellige Farben, weiche Kontraste, leichte Unschärfen und sanfte Lichteffekte prägen ihren besonderen analogen Bildcharakter. Mit Analog Projects 4 lassen sich solche Looks gezielt auf digitale Aufnahmen übertragen. Die Software bietet 70 Presets, die stilistisch von der Nassplattenfotografie bis zur Plastiklinse reichen. Hinzu kommen 112 Filmemulationen – von Fuji Superia 200 bis Kodak T-Max 400 – sowie mehr als 100 weitere Bildfilter.

Jede Vorlage lässt sich im Expertenmodus individuell anpassen und anschließend als eigene Vorgabe speichern. Für gezielte Bildoptimierungen stehen unter „Lokale Korrekturen“ Werkzeuge wie das selektive Zeichnen zur Verfügung; auch eine Sensorfehlerkorrektur ist integriert. Die meisten Funktionen sind übersichtlich angeordnet und intuitiv bedienbar. Darüber hinaus verarbeitet die Software neben JPEG-Dateien auch zahlreiche Raw-Formate. Insgesamt macht Analog Projects 4 Spaß und bietet eine breite Palette für analoge Effekte.

Installieren Sie die Software über die Zip-Datei, die Sie im Zusatzmaterial zum Heft online finden. Um die Software kostenfrei zu aktivieren, nutzen Sie den Link, der dort ebenfalls zu finden ist. Auf der sich öffnenden Seite geben Sie Ihre Mailadresse ein und bestätigen die nötigen Anforderungen. Im Anschluss erhalten Sie eine Mail, in der Sie Ihre Seriennummer finden. Diese geben Sie in der Software ein, die Sie direkt nach der Installation danach fragt. Analog Projects 4 bietet direkt danach für 14 Euro ein Upgrade auf die aktuelle Version an.



Motiv: Christine Bruns

E-BOOK-AUSZÜGE: Available Light, die eigene Erzählstimme, Luminar Neo

In drei Buchauszügen aus dem Rheinwerk Verlag lernen Sie vorhandenes Licht zu nutzen, Porträts mit Luminar Neo zu bearbeiten und einen persönlichen Erzählstil in Bildern zu entwickeln.



Bild: Rheinwerk Verlag

Available Light: Fotograf Eib Eibelshäuser zeigt in diesem Auszug aus *Licht. Die große Fotoschule*, wie Fotografen Aufnahmen mit verfügbarem Licht gezielt gestalten können, um die Bildwirkung zu steuern. Besonders betont er die Wichtigkeit für die spontane Fotografie bei wenig Licht, etwa in einer Bar, am Abend oder bei bewussten Porträts mit Kontext. Er erklärt, wie man Lichtquellen analysiert, deren Eigenschaften versteht und sie für unterschiedliche Effekte einsetzt. Anhand konkreter Beispiele beschreibt er, wie weiches und hartes Licht Motive modelliert und welche Rolle Schatten für die Bildkomposition spielen. Leser erfahren auch, wie sie Licht lenken, um Details hervorzuheben oder um bestimmte Stimmungen zu erzeugen. Immer wieder streut er kleine Exkurse ein. Dieser Auszug bietet praktische Anleitungen, die direkt in der Fotografie angewendet werden können, und hilft dabei, bewusst mit Licht zu arbeiten.

Finde Deine Erzählstimme: Im Auszug aus *Mit Bildern Geschichten erzählen* beschreiben Kai Behrmann und Thomas B. Jones, wie Fotografen eine authentische Erzählstimme entwickeln. Sie zeigen, wie Faktoren wie Moment, Komposition, Licht, Nähe und Emotion zusammenwirken, um ausdrucksstarke Bilder zu schaffen. Besonderen Wert legen die Autoren auf die Bedeutung eines individuellen fotografischen Stils. Sie ermutigen dazu, die eigenen Interessen und Werte als Grundlage für die Bildgestaltung zu nutzen und sich nicht von Trends treiben zu lassen.

Die Autoren betonen jedoch: Der fotografische Blick entsteht durch Übung, nicht allein durch Technik oder Talent. Intuition für entstehende Situationen entsteht aus Vorbereitung und Erfahrung.

Auch Inspiration ist sinnvoll, kopieren jedoch nicht. Die Werke anderer Fotografen sollten analysiert werden: Wie nutzen sie Licht, Perspektive, Geometrie oder Emotion? Ziel ist, daraus eigene Ansätze zu entwickeln, statt ihren Stil nachzuahmen. Auch das eigene Fotoarchiv ist ein Werkzeug zur Stilentwicklung, wenn man sich kritisch damit auseinandersetzt.

Wichtig bleibt zudem die Neugier als zentrale fotografische Haltung. Unkonventionelles Denken öffnet

neue Bildmöglichkeiten. Flexibilität verbessert Bilder. In diesem Auszug erhalten die Leser einen großen Strauß wertvoller Impulse, um ihre Fotografie und Bildsprache als Form des Storytellings zu stärken.

Porträts mit Luminar Neo bearbeiten: Jürgen Wolf zeigt im Auszug aus *Luminar Neo – Das umfassende Handbuch*, wie Fotografen Porträts mit KI-gestützten Werkzeugen professionell nachbearbeiten können. Er erklärt detailliert die Funktionen des „Studiobeleuchtung“-Werkzeugs, mit dem sich Lichtquellen digital hinzufügen und präzise anpassen lassen. Durch Regler für Helligkeit, Lichtkontrast und Farbton können Benutzer etwa Schatten modellieren oder spezielle Lichtstimmungen erzeugen. Wolf demonstriert dies an einem Beispiel, bei dem er ein flaches Studioporträt mit gezielt gesetzten Lichtern und Streifenmustern aufwertet.

Ein weiteres Highlight des Auszugs ist das „Porträt-mit-Bokeh AI“-Werkzeug, mit dem Hintergründe künstlich unscharf gemacht werden, um das Hauptmotiv besser hervorzuheben. Mithilfe von Masken und Pinseln können bestimmte Bildbereiche präzise bearbeitet werden, was die Trennung von Motiv und Hintergrund erleichtert. Wolf zeigt Schritt für Schritt, wie ein Bild durch Hinzufügen von Bokeh an Tiefe und Wirkung gewinnt.

Abgerundet wird der Auszug durch Tipps zur Anwendung von Werkzeugen wie „Gesicht AI“ und „Haut AI“. Diese ermöglichen Anpassungen an Gesichtskonturen, Hautglättung oder das Aufhellen der Augen. Wolf betont dabei, Effekte dezent einzusetzen, um unnatürliche Ergebnisse zu vermeiden. Der Auszug bietet eine fundierte Anleitung für alle, die Luminar Neo in der Porträtbearbeitung sinnvoll einsetzen möchten.

(cbr) ct



Bild: Rheinwerk Verlag / dpunkt

Bild: Rheinwerk Verlag

IN CASE
OF CYBER
ATTACK

JUST
PULL
CABLE

Noch mehr gutes
Wissen zu
IT-Security unter

> heise-academy.de



Unsere Redakteure Hendrik Vatheuer und Judy Hohmann erkunden im Podcast *Click Boom Flash*, in welchen Filmen Fotografinnen und Fotografen, Kameras oder besondere Aufnahmen eine wichtige Rolle spielen. Denn häufig geht deren Bedeutung weit über die simplen Requisiten hinaus. Zur Veranschaulichung hat die Fotoredaktion einige Szenen nachgestellt und neu interpretiert. Erkennen Sie die dargestellten Filme auf Anhieb?

Wie werden Bilder und Fotografen in Kinofilmen eingesetzt und welche Botschaft sollen sie vermitteln? Darüber sprechen wir heute. Hendrik, warum sind Kameras deiner Meinung nach in Filmen cool?

Kameras sind häufig nicht nur Requisiten, sondern sie stehen für etwas. Beobachtung, Erinnerung, Wahrheit, aber auch Kontrolle sind

Themen, die über Kameras beziehungsweise das Medium Fotografie transportiert werden.

Gerade Analogkameras mit Spannhebel und Co. sind schön nostalgisch. Da klackt es noch richtig.

Ja, das hat etwas Haptisches. Allerdings muss man sagen, dass einige Filme schon älter sind, wie *Das Fenster zum Hof* aus den Fünfzigern. Damals war die Digitalfotografie noch in weiter Ferne. *Blow Up* ist aus dem Jahr 1966 und *Apocalypse Now* aus dem Jahr 1979, also stammen viele der Filme, über die wir sprechen werden, einfach aus der analogen Zeit. Deswegen auch Analogkameras.

Okay, in diesen Filmen ging es nicht anders. In welchen modernen Filmen gibt es denn noch Analogkameras?

Ein Beispiel ist *Asteroid City* von Wes Anderson aus dem Jahr 2023. Der Film sieht aus wie ein gefilmter Bildband aus den 50er-Jahren. Da haben die Kamera und die Analogfotografie einen ganz klaren Symbolcharakter, etwas gewollt Nostalgisches.

Angenommen, man sieht die Kamera als psychologische Verlängerung einer Figur. Was hältst du von der These, dass Teleobjektive eher von Voyeuren und Weitwinkelobjektive von Empathen genutzt werden?

Teleobjektive sind in Filmen häufig vertreten und voyeuristische Aspekte gibt es auf jeden Fall. Das gilt für *Das Fenster zum Hof* und *Blow Up* auch. Wenn jemand mit dem Teleobjektiv aus der Distanz etwas beobachtet und fotografiert, hat das schon etwas Voyeuristisches. Bei den Weitwinkeln würde ich eher von Re-



c't Fotografie Podcast

FOTOGRAFIE IM KINOFILM

Das Thema Fotografie in Kinofilmen hat viele Facetten.
Wir sehen uns Beispiele wie *Memento*, *Die fabelhafte Welt der Amélie*, *Das Fenster zum Hof* oder *Apocalypse Now* an.

JUDITH HOHMANN, HENDRIK VATHEUER

portagekontexten als von Empathen sprechen. Dabei geht es um das direkte Erleben, zum Beispiel im Krieg, und darum, nah dran zu sein.

Bei *One Hour Foto* ist das ikonische Selfie nur mit Weitwinkelobjektiv möglich.

Das ist ein guter Hinweis. Für soziale und familiäre Kontexte sind Weitwinkelobjektive die richtige Wahl, weil man damit alle Personen auf dem Bild unterbringen kann.

Zurück zu *Blow Up*. Worum geht es in dem Film?

Kurz gesagt geht es um einen Modelfotografen, der glaubt, zufällig einen Mord fotografiert zu haben. Er vergrößert sein Foto des vermeintlichen Mordes in der Dunkelkammer immer weiter – daher auch der Titel.

Achtung, ab hier kommen Spoiler.

Er versucht herauszufinden, ob dieser Mord wirklich geschehen ist oder ob er ihn sich eingebildet hat. Aber oh Wunder, es funktioniert nicht, denn das Bild wird in der analogen Vergrößerung natürlich immer grobkörniger. Zwar wird der Ausschnitt enger, aber das Korn wird immer stärker, bis er am Ende gar nichts mehr sieht. Der Film stellt die Grundfrage: Kann jedes Foto die Wahrheit zeigen? Der Protagonist ist Modelfotograf und Kameras sind im Film prominent zu sehen. Er fotografiert das vermeintliche Mordfoto mit einer Nikon F und einem 105-Millimeter-Objektiv. In seinem Beruf fotografiert er aber auch mit der Hasselblad. Es sind also die Kameraklassiker der 60er-Jahre. Das macht den Film für Foto-Nerds interessant. Hinzu kommt die Dunkelkammer-Thematik: Vergrößerung, Filmkorn,

chemische Prozesse. Eigentlich würde man denken, dass analoge Fotografie als Beweis taugt, aber in diesem Fall tut sie es nicht, obwohl nichts gefäkt oder KI-generiert ist. *Blow Up* und *Das Fenster zum Hof* sind auf jeden Fall zwei Filme, in denen die Kamera als Werkzeug des Protagonisten eine entscheidende Rolle spielt.

Es muss nicht immer ein Fake sein, häufig spielt die Interpretation eine entscheidende Rolle. Machen wir weiter mit *Memento*.

In *Memento* spielen Polaroid-Bilder eine große Rolle.

Der Protagonist hat nicht die Möglichkeit, seine Bilder erst einmal zu entwickeln, denn er leidet an einer speziellen Form der Amnesie und kann sich Dinge nur ungefähr zehn

Minuten lang merken. Danach ist alles weg. In Memento sind die Fotos also eher eine Gedankenstütze.

Ja genau, die Polaroids geben ihm Halt und sollen ihm die Wirklichkeit beweisen. Aber er verliert sich trotzdem in seinem Leben. Ich würde sagen, die Fotos speichern Information, aber sie geben keine verlässliche Bedeutung. Ohne Referenzpunkte weiß er damit stellenweise nichts anzufangen.

Deshalb macht er sich Notizen auf diesen Bildern, die allerdings auch beeinflussbar sind.

Genau, ein sehr schönes Text-Bild-Verhältnis, doch am Ende scheitert trotzdem alles. Der Film ist aus dem Jahr 2000 und nutzt für die Geschichte eine Polaroid 690 aus den späten 90er-Jahren. Also eine typische Consumer-Kamera aus der Zeit.

In der Anfangsszene kommt ein Polaroid vor, das geschüttelt wird, dessen Prozess jedoch rückwärts abläuft. Aus dem sichtbaren Bild wird ein unsichtbares – eine schöne Anspielung



Beschriebene Polaroid-Bilder ziehen sich durch den ganzen Film *Memento*.



Bild: Sophia Zimmermann



Bild: Judy Holmann

Bewegung und das Medium Fotografie wird wie ein roter Faden zwischen die eigentliche Handlung gewoben.

Unser nächster Film One Hour Photo handelt von Einsamkeit. Er spielt in einer anderen Zeit und Lebenswirklichkeit.

Der Film ist aus dem Jahr 2002 und erzählt die Geschichte eines einsamen Fotoentwicklers aus einem Supermarkt-Fotolabor, der den ganzen

Tag damit beschäftigt ist, die Familienbilder anderer Menschen zu entwickeln. Dabei sieht er emotionale und soziale Momente, die er selbst nicht erlebt. Aufgrund seiner Einsamkeit projiziert er sich immer mehr in diese Leben hinein.

Das ist die Hauptgeschichte. Der Protagonist hat zudem den Anspruch, das beste Fotolabor in der Gegend zu sein, und korrigiert immer wieder Farbabweichungen. Schon deshalb guckt er sich die Bilder ganz genau an.

Stimmt, es kommen noch zwei weitere Aspekte ins Spiel. Zum einen dieses Fotografen-Nerdium: Wir machen das richtig perfekt und besser als die anderen. Ich wünschte, viele Fotogeschäfte wären heute noch so. Nur, ohne dass jemand zum Stalker wird.

Er sucht sich eine Familie aus, die vermeintlich perfekt ist. Aber während der Geschichte finden wir heraus, dass hinter der Fassade nicht alles so perfekt ist. Und das wiederum erinnert mich an Instagram.

Es ist wie ein Pre-Instagram, einerseits wegen dieser vermeintlich perfekten Fassade, andererseits wegen der verschiedenen Perspektiven. Durch seine Arbeit in einem Fotogeschäft sieht er viele Kameramodelle. Aber zwei stehen besonders heraus. Eine ist die Leica Minilux, eine analoge Point-and-Shoot-Kamera aus den späten 90er-Jahren. Er selbst fotografiert mit einer ähnlichen analogen Point-and-Shoot-Kamera, einer Minolta Freedom Zoom, typische Kameras dieser Zeit. Im Film fungieren sie wie zeithistorische Marker.

Apropos Zeit: Im Film gibt es erste Hinweise darauf, dass dieser Beruf aufgrund der aufkommenden Digitalkameras aussterben wird.

lung auf die Erzählweise des Films. Ich habe lange gedacht, dass diese Filmsequenz falsch herum abgespielt wurde. Offenbar wurde das Polaroidbild dafür aber unter eine Hitzelampe gelegt, sodass es ausgebleicht ist. Das hat mich überrascht.

Noch etwas anderes: Der über 25 Jahre alte Film *Memento* behandelt bereits das Thema des ständigen Fotografierens, wie wir es heute mit dem Smartphone tun. Wir dokumentieren unseren Alltag von morgens bis abends und können uns trotzdem nicht besser erinnern. Zum Glück kostet das heute nicht mehr so viel wie damals die teuren Polaroid-Bilder. Insofern ist das eine recht zeitlose Thematik.

Kommen wir jetzt zur fabelhaften Welt der Amélie. Darin spielt ein Fotoautomat eine entscheidende Rolle im Nebenplot. Amélie findet die Automatenbilder und man fragt sich: Warum geht jemand da rein und zerreißt dann seine Bilder? Sie findet immer mehr davon und begibt sich auf die Spurensuche.

Im Prinzip handelt es sich dabei um Found-Photography, also gefundene Bilder. Im Film findet das im Kleinen statt, auf eine poetische, alltägliche und doch emotionale Art und Weise.

Aber auch detektivisch.

Da hast du recht. Ich finde es spannend, dass hier Fotografie nicht als wahrheitsbelegendes Medium oder als große Kunstform verstanden wird, sondern als poetischer Teil des Lebens.

Heute hat man in solchen Kabinen eine gewisse Auswahl, aber bei den alten Fotoautomaten hat man diese vier Bilder bekommen und Punkt. Kein Filter, nichts.

In der Geschichte setzen die Bilder aus diesem Automaten die Protagonistin immer wieder in

Es scheint eine wirtschaftliche Drucksituation vorzuherrschen, so nach dem Motto: „Wir sind

Eine eigenartige Form der Kontaktaufnahme mit einem Fremden. Das Originalbild hängt heute als Print in diversen Haushalten.

hier Dinosaurier, die bald vom Aussterben bedroht sind“, das spürt man. Der Protagonist will seine Arbeitswelt retten. Interessant ist, dass diese Labore, über 20 Jahre später, dann doch gar nicht ausgestorben sind.

Es gibt sie in Drogeriemärkten, allerdings ohne Service.

Genau, und für die analoge Großstadtblase gibt es seit einigen Jahren auch wieder neue Fotolabore. Ein erheblicher Unterschied ist jedoch, dass diese Bilder kein Mensch mehr sieht. Bei Rossmann oder dm sieht am Terminal nur noch der Drogerie-Computer die Fotos.

Im Film ist die Hauptfigur so etwas wie eine menschliche Cloud.

Auf jeden Fall hat er die Funktion eines Archivars. Er sieht die Bilder all seiner Nachbarn. Das macht den Film spannend, weil er eine so problematische Figur ist.

Im Film wird aber auch deutlich, dass er nicht völlig unrechtmäßig handelt, denn sein Vorgesetzter verlangt, dass er pornografisches Material meldet.

Damit muss man auch in heutigen Laboren rechnen. Ich habe selbst einmal in einem ähnlichen Umfeld gearbeitet und Kundenbilder gescannt. Dabei sieht man die Bilder, die man eingeschickt bekommt: Interessantes, aber auch Dinge, die man lieber nicht gesehen hätte.

Das waren die Filme, die mir sehr präsent waren. Jetzt gibt es welche, die nur du gesehen hast.

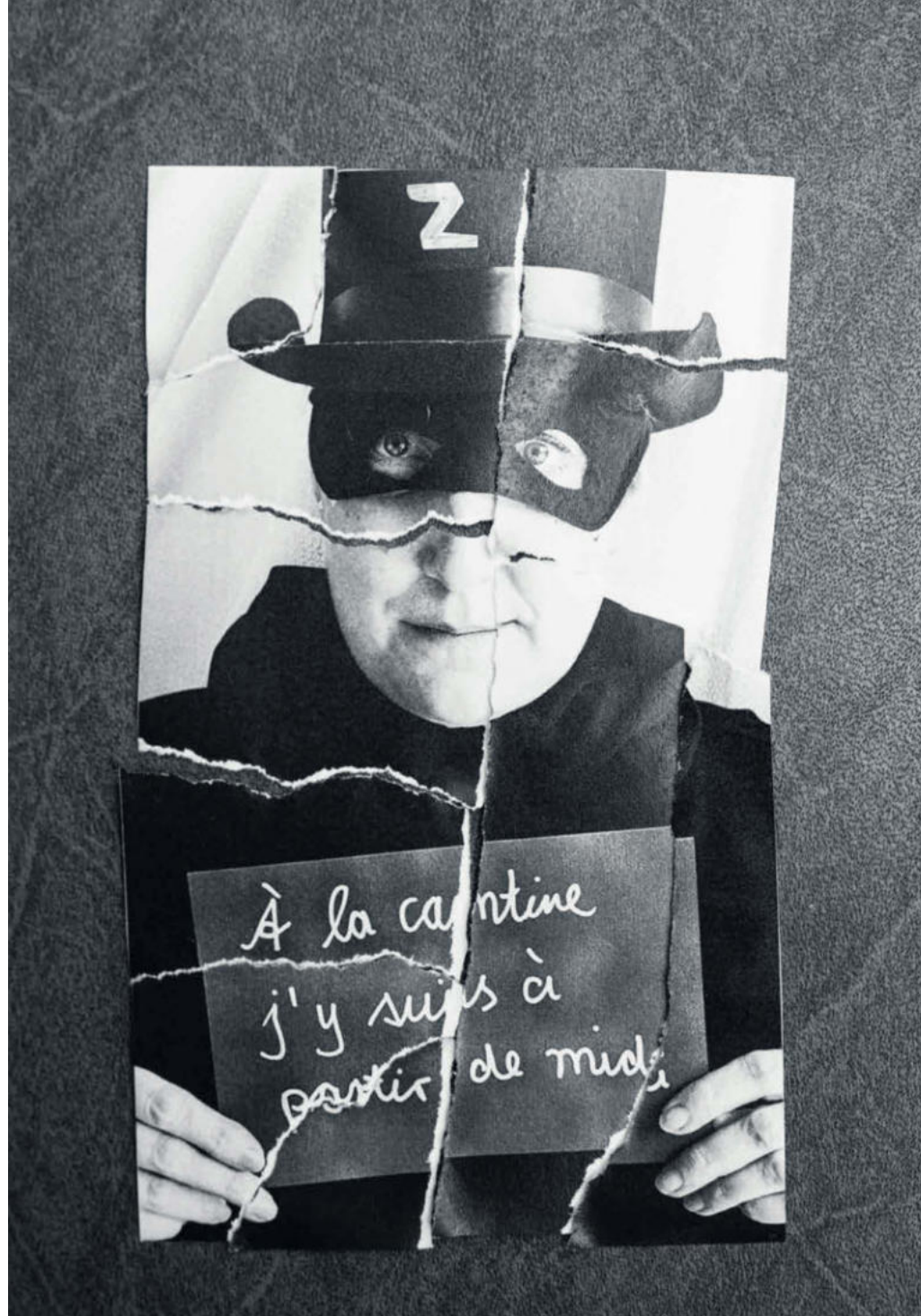
Ein Film, den wir auf jeden Fall noch erwähnen müssen, ist Francis Ford Coppolas *Apocalypse Now* aus dem Jahr 1979 – ein Vietnam-Antikriegsfilm. Darin spielt Dennis Hopper einen exzentrischen Kriegsphotografen, der den Wahnsinn des Vietnamkrieges mit großer Begeisterung dokumentiert. Als Kriegsreporter nutzt er mehrere Nikon-F-Kameras mit gut abgedecktem Brennweitspektrum. Die Kamera steht hier für Sensationslust. Der Fotograf will alles, was in diesem irren Krieg geschieht, festhalten. Das erinnert an die mediale Überreizung von heute. Er trägt die ganze Zeit drei Kameras um den Hals. Das ist für Fotojournalisten mit Festbrennweiten aus dieser Zeit eigentlich nicht untypisch, aber man hat das Gefühl, das

ist alles zu viel. Am Ende fehlt jede Distanz zu dem, was er eigentlich dokumentieren wollte. Kaum eine Kamera wurde in so vielen Filmen gezeigt wie die Nikon F, die lange Zeit das Arbeitstier von Fotojournalisten war. Und wenn man die Brücke ins Jetzt schlägt, könnte man fragen: Wäre dieser exzentrische, vom Krieg begeisterte Fotograf heute eine Art moderner Content-Creator? Wofür steht diese Figur eigentlich? Ein absoluter Klassiker. Ich würde sagen, einer meiner Lieblingsfilme. Ein anderer Film, der eine Fotografin porträtiert, ist *Die Fotografin* aus dem Jahr 2023. Er erzählt die Geschichte der amerikanischen Fotografin Lee Miller und zeigt, wie sie den Zweiten Weltkrieg mit ihrer doppeläugigen Rolleiflex-Mittelformatkamera erlebt hat. Beim D-Day war sie nicht dabei, im weiteren Kriegsverlauf kam sie jedoch bis nach Deutsch-

land und hat auch Dachau gesehen. Ihre Bilder sind auf eine gewisse Art und Weise einfühlsam, weniger heroisch und persönlicher. Lee Miller ist auch die Fotografin, die sich in Hitlers Badewanne fotografiert hat. Dieses Foto dürften viele kennen, und die Szene wird in dem Film auch gezeigt.

*Spannend. Und nun zu Wes Andersons *Asteroid City*?*

Ja, *Asteroid City* aus dem Jahr 2023 ist einfach genial, aber nicht unbedingt der beste Wes Anderson Film, möchte ich kurz einschieben. Für unser Thema ist dieser Film aber perfekt, weil er alles, worüber wir bisher gesprochen haben, bündelt. Es geht dabei um Analog-Ästhetik, Nostalgie, und auch Bildkomposition ist ein Riesenthema bei Wes Anderson.



Wer andere beobachtet, sieht zuweilen Dinge, die er lieber nicht gesehen hätte.

Asteroid City sieht aus wie ein perfekt gestaltetes Fotobuch aus den 50er-Jahren. Zum Thema Kamera: Es gibt diesen Fotoreporter-Charakter, mit einer analogen Messsucherkamera, die offensichtlich dieser Zeit entspringt. Wenn man sich dann aber diese Kamera einmal genauer anguckt, kann man darauf lesen: „Müller-Schmidt Swiss Mountain Camera“. Als Interessierter und Kamera-Nerd, fragt man sich, was das für eine Marke ist, und stellt dann fest, sie existiert nicht. Der Name ist deutsch gelabelt, ein helvetisches Kreuz gibt ihr einen Schweizer Einschlag. Eigentlich handelt es sich bei der Kamera um einen russischen Contax-Nachbau, also um die Kiev 4M mit einem Jupiter 8, 50-mm-Objektiv. Diese Kamera gibt es für 80 oder 90 Euro bei Ebay. Wes Anderson hat sie mit diesem Namen für den Film neu erfunden und das finde ich genial. Dann trägt der Protagonist die Kamera noch ultra-eng um den Hals gebunden. Und als Fotograf denkt man sich: Das macht doch kein Mensch!

Ich habe dazu eine Geschäftsidee. Wir verkaufen im Internet viel zu kurze Kameragurte und schreiben einfach Wes Anderson drauf. Der Clou: Der Weg von der Brust zum Gesicht ist sehr, sehr kurz. Wir brauchen dafür nur noch einen schmissigen Slogan.

Ja, für die zahlreichen Wes Anderson Fans! Am Anfang des Films fotografiert der Protagonist eine Frau in einem Diner. Sie bemerkt, dass sie fotografiert wird und fragt ihn, warum. Er antwortet einfach nur, „because I'm a photographer“. Später im Film entwickelt der Protagonist auch noch Filme und vergrößert die Bilder.

Wenn Kameras in Filmen vorkommen, dann sind sie fast nie ausschließlich ein Werkzeug. In den meisten Fällen transportieren sie etwas, das über die reine Requisite hinausgeht. Das kann Sehnsucht sein oder Macht.

Absolut. Wahrheit ist auch so ein Thema, Erinnerung, Distanz, wie zum Beispiel bei *Das Fenster zum Hof*.

Glaubst du, dass das Kino Lust auf Fotografie macht?

Auf jeden Fall. Da wird ein Medium in einem Medium thematisiert. Das ist schon mal stark. Wenn ich in Filmen Kameras sehe, werde ich neugierig und will wissen, um welche Art von Kamera es sich handelt und welchen Zweck



sie erfüllt. Ich glaube, wenn man selbst fotografiert und dann Filme sieht, in denen Kameras oder Fotografen vorkommen, dann sieht man sich darin auch immer ein Stück weit selbst. Und im Endeffekt fotografiert heute ja jeder.

Es gibt Anstoß, sich selbst zu hinterfragen. Sollte ich die Leute da draußen fragen, bevor ich auslöse? Trete ich damit jemandem zu nah? Sind diese Erinnerungen, die ich festhalte, überhaupt real?



Podcast

Dieses Gespräch und weitere Interviews mit Persönlichkeiten aus der Fotowelt hören

Sie in unserem Foto-Podcast *Click Boom Flash*. Jeden zweiten Sonntag neu und auf allen gängigen Podcastplattformen.



Können diese Erinnerungen überhaupt zeigen, was sie zeigen sollen?

Nehmen wir als Beispiel das Familienalbum: Selbst, wenn die darin festgehaltenen Momente echt sind, zeigen sie nur einen Bruchteil des eigentlichen Lebens.

So kann man das auch sehen. Deswegen mag ich keine gestellten Bilder in sozialen Kontexten. Ich versuche einfach draufzuhalten, auch wenn die Leute dabei nicht besonders gut aussehen. Das entspricht meistens mehr der Wirklichkeit als das Herausgeputzte und Gestellte.

Es gibt auch eine Zwischenform. Man kann darauf vorbereitet sein, fotografiert zu werden, sich gut anziehen, dann aber in echte Momente hineingeworfen werden. So entstehen authentische Momente. Mich interessiert noch, welches physische Foto sich am meisten in deinen Kopf gebrannt hat.

Lee Miller hat in Leipzig ein Foto vom Bürgermeister und seinen Töchtern gemacht, die sich das Leben genommen haben. Sie liegen alle tot auf der Couch und es sieht aus, als würden sie schlafen. Das geht einem durch Mark und Bein.

Das glaube ich. Bei mir ist es ein Bild aus One Hour Photo, also nicht ganz so dramatisch. Der Protagonist schießt ein Foto von sich selbst, um den Film seiner Lieblingsfamilie vollzukriegen. Absurderweise hängt der Sohn aus einer Art Mitleid das Bild zu Hause an den Kühlschrank, das Gesicht ihres Stalkers, von dem sie nichts ahnen. Das fühlt sich so falsch an, weshalb sich dieses Bild bei mir eingebrannt hat – neben den Polaroids aus Memento. Es gibt sicher noch andere Beispiele, aber heute belassen wir es bei diesen Filmen. Ich danke dir für das Gespräch, Hendrik. (hoh)

IMPRESSUM

Erstverkaufstag: 04.09.2026
(erscheint zweimonatlich)

REDAKTION

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct-fotografie.de
Leserbriefe und Fragen zum Heft:
ct-fotografie@ct.de

Die E-Mail-Adressen der Redakteure haben die Form xx@heise.de oder xxx@heise.de. Setzen Sie statt „xxx“ oder „xx“ bitte das Redakteurs-Kürzel ein. Die Kürzel finden Sie am Ende der Artikel und hier im Impressum.

Chefredakteure:
Torsten Beeck (tbe) (verantwortlich für den Textteil),
Volker Zota (vza)

Leitende Redakteurin: Christine Bruns (cbr)

Redaktion: Christine Bruns (cbr), Thomas Hoffmann (tho),
Judith Hohmann (hoh), Ansgar Kossowski (aki), Hendrik
Vatthauer (vat)

Mitarbeiter dieser Ausgabe: Thorge Berger, Serghei
Duve, Thomas Gade, Tilo Gockel, Markus Hofstätter,
Michael Jordan, Sandra Petrowitz, Günther Pomaska,
Mark Robertz, Katja Seidel, Sophia Zimmermann

Assistenz: Susanne Coelle (suc), Tim Rittmeier (tir),
Martin Triadan (mat)

DTP-Produktion: Vanessa Bahr, Martina Behnke,
Lara Bögner, Beatrix Dedek, Laura-Sophie Gruhn,
Madlen Grunert, Emilie Hertzke, Cathrin Kapell,
Steffi Martens, Kathie-Charlott Prange, Wolfgang Schwarz,
Marei Stade, Matthias Timm, Christiane Tümmeler,
Lisa Wilsch

Onlineproduktion Zusatzmaterial: Christine Bruns (cbr),
Tim Rittmeier (tir)

Fotografie: Melissa Ramson, Andreas Wodrich

Digitale Produktion: Melanie Becker,
Thomas Kaltschmidt, Pascal Wissner

Titelbild: leandro cresp/Stocksy, stock.adobe.com,
Montage: heise medien

VERLAG

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber:
Christian Heise, Ansgar Heise,
Christian Persson

Geschäftsführung:
Ansgar Heise, Beate Gerold

Mitglieder der Geschäftsleitung:
Jörg Mühle

Anzeigenleitung:
Michael Hanke (-167)
(verantwortlich für den Anzeigenteil)
<https://mediadaten.heise.de/home/mediadaten/>

Anzeigenverkauf:
Verlagsbüro ID GmbH & Co. KG
Tel.: 05 11/61 65 95-0,
www.verlagsbuero-id.de

Leiter Vertrieb und Marketing:
André Lux (-299)

Druck: Vogel Druck und Medienservice GmbH,
Leibnitzstraße 5
97204 Höchberg

Vertrieb Einzelverkauf:
DMV DER MEDIENVERTRIEB GmbH & Co. KG
Meißberg 1, 20086 Hamburg
Tel.: 040/3019 1800,
Fax.: 040/3019 145 1800
E-Mail: info@dermedienvertrieb.de
Internet: dermedienvertrieb.de

Einzelpreis: 16,90 €; Österreich 18,50 €;
Schweiz CHF 29,90; Benelux, Italien, Spanien 19,90 €

LESERSERVICE

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:
Heise Medien GmbH & Co. KG // Maker Media // t3n
Postfach 110 242
69071 Heidelberg
E-Mail: leserservice@heise.de
Telefon: 0511 – 647 22 888

Abonnement-Preise: Das Jahresabo (6 Ausgaben) kostet
inkl. Versandkosten: Inland € 99,60 (Digital € 66,00);
Österreich € 108,90; Schweiz CHF 175,80; Europa € 117,00;
restl. Ausland € 122,70. Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf
das Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten
pro Jahr € 4,80 (Schweiz 5,10 CHF) Aufpreis. Mitglieder der GI
(Gesellschaft für Informatik e. V.) erhalten das Abonnement
zu einem ermäßigten Preis mit 25% Mitgliederrabatt
(gegen Vorlage eines Nachweises).

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen
kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom
Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden
gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb,
Errichtung und Inbetriebnahme von elektronischen Geräten
sowie Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

**Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche
schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form
reproduziert oder unter Verwendung elektronischer
Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.
Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten
Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum
persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.**

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung
übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und
Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das
Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten
gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über.
Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne
Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.
Warennamen werden ohne Gewährleistung einer
freien Verwendung benutzt.

Hergestellt und produziert mit Xpublisher: www.xpublisher.com
Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten.
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.
© Copyright 2026 by Heise Medien GmbH & Co. KG
ISSN 2196-3878 

Beiträge in c't Fotografie veröffentlichen: Wir suchen neugierige Menschen,
die sich mit Fotografie, Bildbearbeitung oder allen damit verwandten Gebieten
beschäftigen und etwas zu sagen haben. Perfektion in Wort und Schrift
erwarten wir nicht, Sie müssen Ihr Wissen aber strukturieren und vermitteln
können. Das Themenspektrum ist dabei so weit gefächert und bunt wie die
Fotografie insgesamt. Ob ein Sportfotograf seine Fototechnik erläutert, ein
Bildbearbeitungsprofi seine Dirty Tricks zeigt, ein Ingenieur die Genauigkeit
von Stativwasserwaagen nachmisst, ein Studiofotograf die verschiedenen
Varianten automatischer Freistellung erläutert oder ein EDV-Profi die Konzepte
für die digitale Langzeitarchivierung von Bilddateien vorstellt: Die Möglich-
keiten, sich bei c't Fotografie als Autor einzubringen, sind vielfältig. Wenn wir
Ihr Interesse geweckt haben, schreiben Sie uns doch bitte: ct-fotografie@ct.de

INSERENTEN

Dein Sternenkind Stiftung, Mintraching	63
Hahnemühle FineArt GmbH, Dassel	148
Jos. Schneider Optische Werke GmbH, Bad Kreuznach	37
Pocketbook Readers GmbH, Radebeul	7
Rheinwerk Verlag GmbH, Bonn	2

KI Dieses Symbol markiert Bilder,
die laut dem AI Act der EU
kennzeichnungspflichtig sind,
denn sie wurden entweder mit
KI erstellt oder verändert und
erweitert. Sie stellen Inhalte
dar, die in der Realität existie-
ren könnten, obwohl sie es im
konkreten Fall nicht tun.

22. und 24. September

IT-Security für Nicht-Nerds

Schutz vor Phishing
Mails und Kontoklau



ct
WEBINAR



Dabei sein: heise-conferences.de/ct

VORSCHAU Heft 6/26



erscheint am 23.10.2026



Bild: Alexander Mett

Makros im Herbst

Wenn es kühler und feuchter wird, lassen sich in nebligen Wäldern und auf feuchten Wiesen interessante Motive für Makrofotografen finden. Wir zeigen, welche Entdeckungen Sie in

diesen beiden Habitaten erwarten können, welche Ausrüstung dafür zu empfehlen ist und wie Sie vor Ort atemberaubende Bilderergebnisse erreichen.

Bild: Бася Фаевич, stock.adobe.com



Geschenke für Fotografen

Ob Geburtstag, Weihnachten oder einfach mal so: Was schenkt man Fotografinnen und Fotografen im Freundes- und Familienkreis? Wir zeigen Ideen von praktischen Gadgets bis zu wichtigem Zubehör. Dazu gibt es Anregungen, um eigene Fotos als Geschenk liebevoll zu gestalten.

Fotos mit Oszillogramm-Objektiven

An Digitalkameras adaptiert, offenbaren die in Vergessenheit geratenen Optiken einen unverwechselbaren Bild-Look. Er verbindet technische Präzision mit außergewöhnlichem Bokeh und entsteht durch die kompromisslose Optimierung für den Nahbereich. Wir stellen zwei geeignete Kandidaten vor und zeigen, wie die Adaption gelingt.



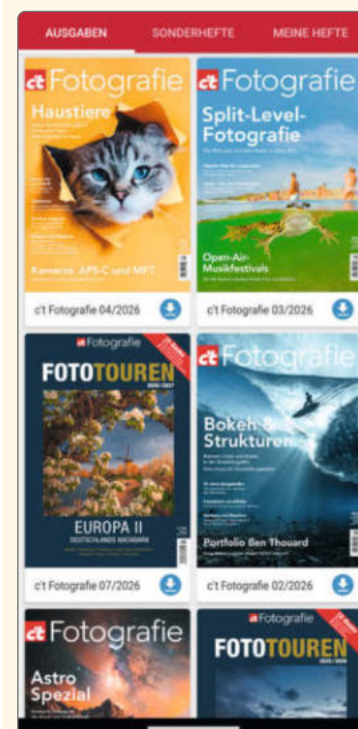
Bild: Bernd Kieckhöfel

App & Download



Sie können die c't Fotografie auch ausschließlich digital auf dem Tablet oder am PC lesen. Per App haben Sie Ihr Magazin überall dabei, ganz ohne zusätzliches Gewicht. Zu Hause rufen Sie es plattformunabhängig im Browser auf. Mit dem Treueabo digital erhalten Sie sechs Ausgaben und sparen gegenüber dem Einzelkauf 15 Prozent. Genauso günstig erhalten Sie Ihr Magazin mit dem Flexabo digital. Es besitzt zudem keine Mindestlaufzeit. Sie können jederzeit kündigen. Weitere Informationen zu unseren Abo-Modellen erhalten Sie unter <https://shop.heise.de/abo>.

Auch ohne Abo können Sie die c't Fotografie digital lesen. Erhältlich sind die Einzelhefte als PDF im heise shop, in der App c't Foto für iOS- und Android-Geräte oder als Kindle-Edition.



ct-foto.de/yejj

Das Magazin von Fotografen – für Fotografen



Jetzt scannen



**35%
Rabatt**



2x c't Fotografie testen

- 2 Ausgaben kompaktes Profiwissen
- 35 % Rabatt gegenüber Einzelheftkauf
- Inklusive Geschenk nach Wahl
- Wöchentlicher Newsletter exklusiv für Abonnenten

ct-foto.de/fotowissen





Hahnemühle

Seit 1584 Papiermacher aus Leidenschaft –
auf unseren Papieren lebt Fotografie



1584

Die Geburtsstunde
der Hahnemühle

1826

Die erste Fotografie
der Geschichte von
Nicéphore Niépce

1997

Hahnemühle erfindet
Digital FineArt-Papiere

2026

Wir feiern 200
Jahre Fotografie

Premium FineArt Inkjet-Papiere vom mehrfach prämierten Erfinder

Fine Art Fotografie · Digitale Kunst · Reproduktionen

www.hahnemuehle.shop

© Copyright by Heise Medien.