

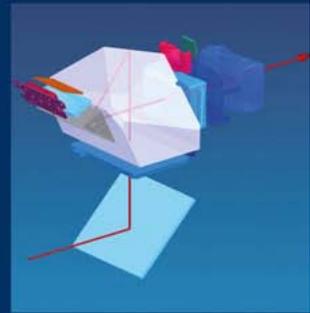
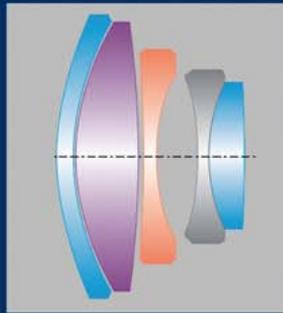
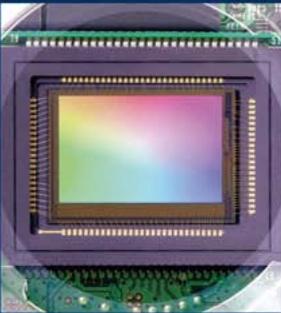


Josef & Robert Scheibel

BASISWISSEN

■ Digitalfotografie

verstehen und anwenden



vfv

Leseproben aus dem Buch **„Digitalfotografie verstehen und anwenden – Basiswissen“**

Details zum Buch: 256 Seiten; rund 260 farbige Abbildungen (darunter viele Grafiken); Tabellen
Format 16,5x23 cm, Klappenbroschur – vfv Verlag, 82205 Gilching

ISBN 978-3-88955-192-4

Preis: 24,95 € (D) – 25,65 € (A) – 43,70 CHF

[hier geht's zum Inhaltsverzeichnis](#)

[und hier können Sie das Buch bestellen](#)

Vorwort

Ob Sie die Blümchen lieber von oben oder von der Seite fotografieren, sollte allein Ihnen überlassen bleiben. Aber in diesem Buch erfahren Sie vieles über das Wie und das Womit! Grundlegendes über die digitale Fotografie, ihre Anwendung und Technik steht neben aktuellen Informationen über Funktion und Ausstattung von Kameras, Objektiven, Blitz, Zubehör ... die Spanne reicht vom Fotohandy über Wechselobjektiv-Systemkameras (DSLRs und EVILs) bis zu Spezialkameras. Grandios, welche Möglichkeiten uns die Digitalfotografie für Hobby und Beruf an die Hand gibt. Sie hat sich zu einem wichtigen, äußerst kooperativen Kommunikations-Werkzeug entwickelt. Wie könnten die neuen Medien oder das Internet ohne Digitalfotos auskommen? Apropos Web: Dort finden Sie uns z.B. unter www.scheibel.de.

Fachbuch-Autoren stehen immer vor der Frage, ob sie ihre Publikation besser thematisch oder didaktisch strukturieren sollen. Wir haben dieses Buch themenbezogen gegliedert, damit Sie besonders leicht und schnell die Informationen finden, für die Sie sich gerade interessieren. Eine solche sachorientierte Konzeption kann allerdings zur Folge haben, dass Sie beim ersten (konventionellen) Durchlesen von vorne nach hinten mit Begriffen oder Fakten konfrontiert werden, die bis dahin noch nicht zur Sprache kamen. Sie können das entweder ignorieren oder sich bei Interesse von den zahlreichen Verweisen, dem ausführlichen Inhaltsverzeichnis und dem umfangreichen, sorgfältig gearbeiteten Sachregister zur gewünschten Stelle führen lassen. Hilfreich beim Entschlüsseln von Fachbegriffen ist natürlich auch das Glossar am Buchende.

Wir haben uns bemüht, die Fakten und Funktionen allgemein verständlich darzustellen, und wir hoffen, dass uns das auch bei den manchmal recht komplexen Zusammenhängen gelungen ist. Ein mehrlinsiges Objektiv (nach-)lässig als „Linse“ zu bezeichnen, ist vielleicht cool, dient aber keineswegs dem Verständnis – deshalb meiden wir solch irreführenden Jargon. Auch vom „Denglisch“ versuchen wir uns fernzuhalten, was leider nicht immer möglich ist, weil sich manches zu sehr eingebürgert hat. So blieb es uns nicht erspart, Begriffe wie zum Beispiel „Crop“ oder „Szenen-Modus“ zumindest ergänzend einzubringen.

Der Anschaulichkeit und Praxisnähe zuliebe haben wir zahlreiche Produkte beispielhaft erwähnt. Da wir keine Warentester sind, ist das nicht unbedingt als Empfehlung zu verstehen – oft gibt es Gleichwertiges oder Schlechteres, vielleicht auch Besseres. Und trotz allen Bemühens um Aktualität kann natürlich schon beim Erscheinen des Buches das eine oder andere Produkt nicht mehr verfügbar sein. Ein solches Buch mit aller Sorgfalt auszuarbeiten, braucht viele Monate. Aufgrund unserer spezifischen Arbeitsweise konnten wir den Buchinhalt bis unmittelbar vor Druckbeginn aktualisieren, ihn dem rasanten Entwicklungstempo im Digitalfotobereich zeitnah nachführen.

Um einen Überblick über Materie und Inhalt zu gewinnen, sollten Sie dieses Buch zunächst einmal durchblättern, hier und da hineinlesen. Es würde uns freuen, wenn Sie die Vielfalt des digitalen Fotografierens genauso spannend fänden wie wir. Viel Spaß und Erfolg beim Aufnehmen, Gestalten und Präsentieren Ihrer Fotos wünschen ...

Robert Scheibel Josef Scheibel

(Repro-)Stativ. Inzwischen gibt es schon viele DSLR-Kameras mit Live-View, die solche Wünsche erfüllen. Zu Live-View lesen Sie bitte alles Weitere auf Seite 84 im Kapitel über Monitor und Sucher.

Digitale Spiegelreflexkameras waren anfangs sehr teuer, aber heute werden zahlreiche Modelle in einer weiten Preis- und Leistungsspanne angeboten. Einerseits überlappen DSLR-Preise mit dem Bridge-Segment, andererseits kosten Spitzenmodell-Gehäuse viele Tausend Euro. Um Einsteiger mit dem verkaufsfördernden „Spiegelreflex“ und gleichzeitig mit preisgünstigen, kompakten und einfach bedienbaren Kameras zu locken, werden DSLRs der unteren Preisklassen teils heftig abgerüstet.

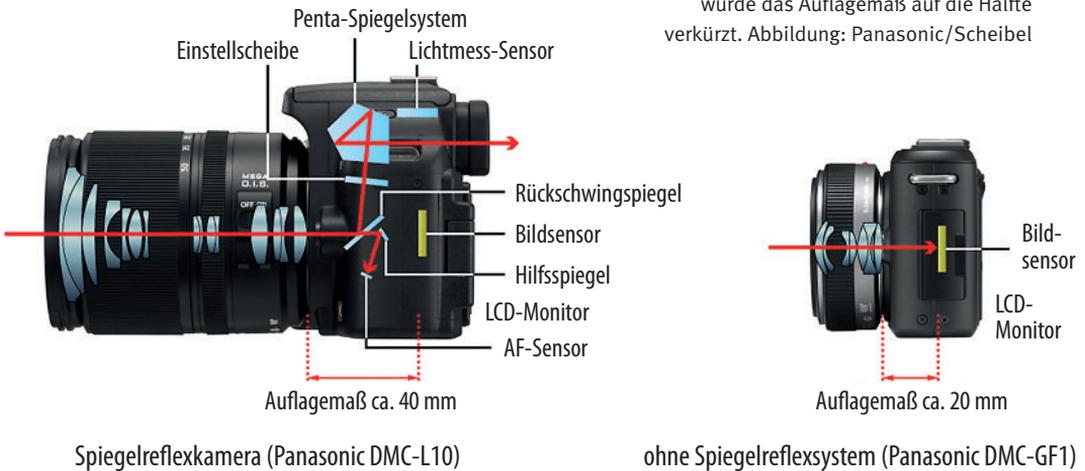
Wechseloptik-Systemkameras ohne Spiegelreflexsucher

Nach enormen Fortschritten bei der Bildqualität der elektronischen Sucher (kurz EVF genannt) werden vermehrt Systemkameras mit auswechselbarem Objektiv angeboten, die zwar keine Spiegelreflexkameras im ursprünglichen Sinne sind, diesen aber anwendungs-

technisch gleichen oder recht nahe kommen. Diese *EVIL-Kameras* unterscheiden sich von den DSLR-Kameras im Wesentlichen durch das verwendete Suchersystem, denn an die Stelle des optischen Spiegelreflexsuchers mit dem auf und nieder schwingenden Spiegel tritt ein elektronischer EVF-Sucher, der die Live-View-Bildsignale direkt vom Aufnahmesensor bezieht. Ab Seite 86 erfahren Sie alles über die Eigenschaften, die Vor- und Nachteile des EVF-Prinzips.

Weil das platzfordernde Spiegelreflexsystem wegfällt, lassen sich EVIL-Kameras kleiner und leichter konstruieren als DSLR-Kameras. Einen Schwingspiegel, der viel Platz beansprucht und Lärm, Auslöseverzögerungen sowie Erschütterungen verursacht, gibt es nicht. Wie vom

Links ist das aufwendige Prinzip einer Spiegelreflexkamera nach dem FourThirds-Standard dargestellt, rechts der erheblich einfachere Aufbau einer MicroFourThirds-Kamera ohne SLR-System. Der Bildsensor ist bei beiden Kameras gleich groß, aber durch den Wegfall des SLR-Systems können die MicroFourThirds-Kamera und ihr zugehöriges Objektiv erheblich kleiner sein – vor allem wurde das Auflagemaß auf die Hälfte verkürzt. Abbildung: Panasonic/Scheibel



großen Kameramonitor gewohnt, werden im EVF auch Daten und Menüs angezeigt. Der Autofokus von EVIL-Kameras bewertet den Bildkontrast nach dem TTL-CCD-Prinzip (→ S. 92) und kommt in Schnelligkeit und Genauigkeit (noch) nicht ganz an den Phasendetektor-Autofokus in DSLR-Kameras heran.

Soll die Wechseloptik-Kamera besonders kompakt und leicht sein, wird auf einen *eingebauten EVF-Sucher* auch noch verzichtet und es bleibt nur die (Sucher-)Bildkontrolle auf dem großen Rückseiten-Monitor – genauso wie bei einer Kompaktkamera. Weil das, vor allem wegen der damit verbundenen Kamerahaltung und dem Störlichtproblem, nicht jedermanns Sache ist, gibt es zu solchen Kameras oft EVF-Sucher als aufsteckbares Zubehör, was dann die Kamera aber wieder größer macht.

Wahrscheinlich wegen der übergeordneten Marketing-Zielsetzung, besonders kleine und leichte Kameras anbieten zu können, wurde das EVIL-Prinzip zuerst in Verbindung mit dem *MicroFourThirds-System* (kurz mFT) angewandt.

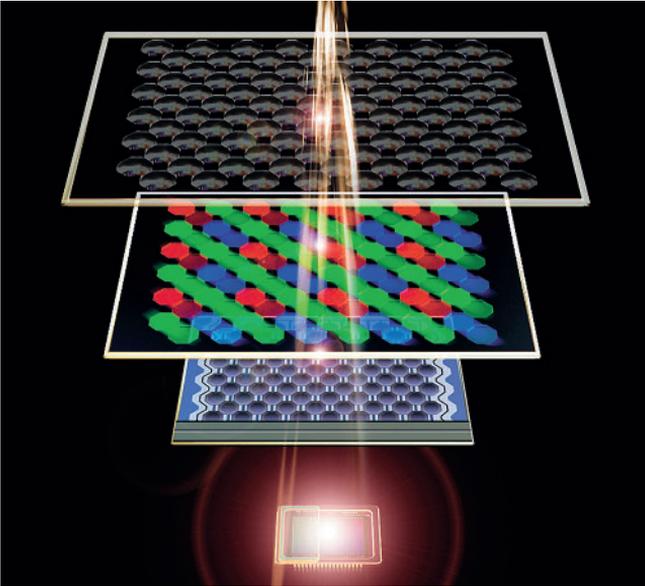
■ Info: Was ist eine EVIL-Kamera?

Man nehme eine Digital-Spiegelreflexkamera (DSLR), entferne den Klappspiegel, die Einstellscheibe, das Sucherprisma und baue stattdessen einen elektronischen Sucher (EVF) ein – fertig ist eine Wechseloptik-Systemkamera ohne Spiegelreflexprinzip, aber mit direkter TTL-Bildkontrolle. Wenn Sie durch das Okular einer solchen Kamera schauen, erblicken Sie nicht ein auf die Einstellscheibe projiziertes Sucherbild, sondern das stark vergrößerte Live-View-Bild eines kleinen Monitors. Ein offizieller Name für diesen recht neuen Kameratyp fehlt derzeit zwar noch, aber man liest und hört überall von *EVIL-Kameras*, dem Akronym aus „Electronic Viewfinder, Interchangeable Lens“, also Kameras mit elektronischem Sucher und Wechselobjektiven.

Das hat die gleichen Formatdaten wie das normale FourThirds (→ S. 26), aber ein auf knapp die Hälfte verkürztes Auflagemaß; die Bajonetanlage ist vom Bildsensor nur zwei Zentimeter entfernt. Das befreit die Objektivkon-

Das Zubehörangebot für die meisten Systemkameras ohne Spiegelreflexsucher ist vergleichsweise noch recht übersichtlich, wird aber sicher weiter ausgebaut. Abgebildet ist die MicroFourThirds-Kamera Panasonic Lumix GF1 mit Wechselobjektiven, Objektiv-Adaptoren und aufsteckbarem elektronischen Sucher (EVF).
Foto: Panasonic





Der Super CCD-Chip ist eine von Fujifilm entwickelte Sonderform eines CCD-Bildsensors. Die Grafik zeigt am Beispiel des SuperCCD EXR den Aufbau mit seinen achteckigen, diagonal angeordneten Fotodioden. Typisch für den Sensor EXR sind die Fotodioden-Paare mit gleicher Farbfilterung. Wie bei anderen Bildsensoren auch liegen über der Filterschicht Mikrolinsen zum Bündeln des Lichts. Grafik: Fujifilm

(Blooming) lassen sich durch entsprechenden Aufwand in den Griff bekommen.

Beim **CMOS-Bildsensor** müssen keine Ladungen verschoben werden, denn jede Fotodiode hat direkt auf dem Sensorchip seine eigene Verstärker-/Konverter-Einheit. Auf jedes Element kann einzeln zugegriffen werden, und das Auslesen der Spannungswerte geschieht deutlich schneller. Zum Teil wird sogar die Analog-Digital-Wandlung auf dem Sensor vorgenommen. Einfache CMOS-Sensoren sind preiswert herzustellen, und auch wegen des geringeren Stromverbrauchs wurden sie zuerst in Fotohandys und anderen Minikameras eingesetzt. In diesem Segment war der wesentliche Nachteil von CMOS-Sensoren, die stärkere Rauschanfälligkeit, offenbar nicht so wichtig. Nachdem dieses Problem mit optimierter CMOS-Technik beherrschbar geworden ist, findet man solche Sensoren nun in vielen DSLRs, Systemkameras und hochwertigen Kompaktkameras. Die Schnelligkeit der Signalverarbeitung wird für zahlreiche Funktionen genutzt – von Highspeed-Bildserien über Dynamiker-

weiterung durch Mehrfachbelichtung bis zum vollautomatischen Panoramawendeln.

Der **Super CCD** von Fujifilm ist aus achteckigen, diagonal angeordneten Fotodioden aufgebaut. Dadurch wird das Licht effektiv genutzt und die horizontale und vertikale Auflösung erhöht. Die Weiterentwicklung des Super CCD brachte höhere Auflösungen (Typ HR) und einen größeren Dynamikumfang durch die Kombination von kleinen und großen Pixeln (Typ SR). Bei der neuesten Variante EXR liegen immer zwei gleichfarbig gefilterte Pixel nebeneinander, die sich bei Bedarf zu einem doppelt so großen Pixel zusammenfassen lassen, um das Rauschen zu vermindern oder den Dynamikumfang zu erweitern. Die nutzbare Pixelzahl halbiert sich dabei.

Sensor, Pixelzahl und Bildqualität

Kleine Bildsensoren ermöglichen den Bau sehr kompakter Kameras und Objektive und lassen sich preiswerter herstellen als große Sensoren.

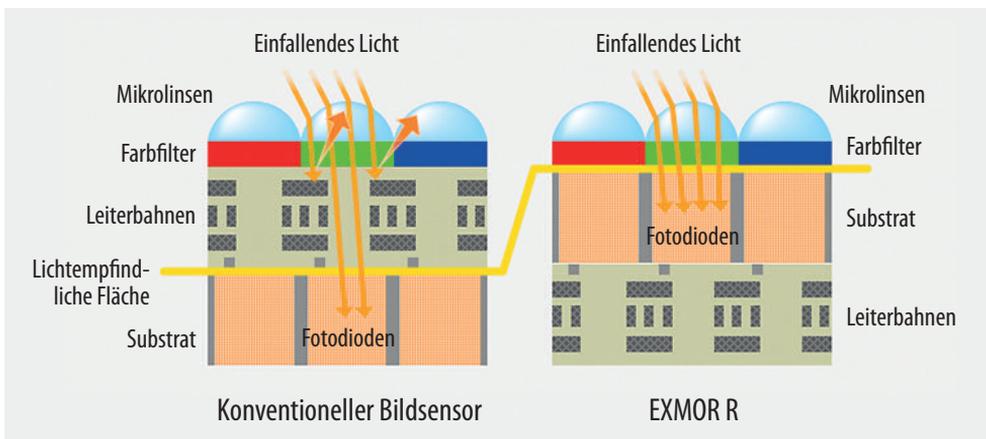
■ Info: Elektronischer und mechanischer Verschluss

Bei Kameras für Film war die Sache klar: Die Belichtungszeit wird durch Öffnen und Schließen eines Schlitz- oder Zentralverschlusses erzeugt. Mit den gängigen Bildsensoren lassen sich Beginn und Ende der Belichtung hingegen elektronisch steuern. Dabei werden nach Ablauf der gewünschten Belichtungszeit die bis dahin gesammelten Ladungsträger auf einen Schlag in einen lichtgeschützten Speicher verschoben und dann ausgelesen. Damit sind auch extrem kurze Belichtungszeiten möglich. Trotz eines solchen „elektronischen Verschlusses“ ist in aller Regel auch ein mechanischer Verschluss vorhanden, der zwecks Livebild-Gewinnung geöffnet ist und direkt nach der Belichtung kurz schließt, um den Auslesevorgang vor Störungen durch weiteres Licht zu bewahren. Bei den gängigen digitalen Wechseloptik-Kameras bewirkt nach wie vor ein Schlitzverschluss die genaue Belichtungszeit, selbst wenn er zwischenzeitlich für Live-View geöffnet wird.

Nun werden aber für höhere Kamera-Auflösungen immer mehr Pixel auf die gleichen oder unwesentlich größere Sensorflächen „gequetscht“, wodurch die Größe der einzelnen Fotozellen abnimmt. Das hat einige Konsequenzen: Die Ansprüche an Präzision und Auflösung der Optik steigen, damit benachbarte Pixel tatsächlich unterschiedliche Bildinformationen bekommen. Die kleinere Sensorzelle kann weniger Licht einfangen und erzeugt daher weniger Strom. Mit der notwendigen Signalverstärkung nimmt das Bildrauschen zu, und der Dynamikumfang – der erfassbare Bereich zwischen hellsten und dunkelsten Motivteilen – verringert sich.

Wenn die Konstrukteure keine Gegenmaßnahmen ergreifen, kann dies im Extremfall dazu führen, dass eine „schlechte“ 10-Megapixel-Kamera eine geringere Bildqualität und keine wirklich höhere Auflösung liefert als ein älteres „gutes“ 6-Megapixel-Modell. Um solche Einbußen zu verhindern, strebt man eine bessere Lichtausbeute an. Durch Minimieren der Zwischenräume lassen sich die Fotodioden bei gleichen Sensormaßen vergrößern (hoher

Bei konventionellen Bildsensoren liegen die erforderlichen Leiterbahnen über den Fotodioden und verdecken einen Teil der lichtempfindlichen Fläche (links). Beim Bildsensor Exmor R von Sony sind deshalb die Leitungen hinter den Fotodioden angeordnet (rechts). Grafik: Sony/Scheibel



tung des neuen Dateiformats. Weil das Kompressionsverfahren dem klassischen JPEG-Algorithmus ähnelt, sind die Anforderungen an die Hardware nicht so hoch wie bei JPEG 2000. So könnte JPEG XR auch den Weg in die Digitalkamera finden.

EXIF und andere Metadaten

In der Bilddatei einer Digitalkamera sind nicht nur die reinen Bilddaten gespeichert, sondern auch eine Reihe von Textinformationen – die sogenannten Metadaten. Am bekanntesten sind die **EXIF-Daten**, in denen die Kamera zahlreiche Informationen wie Modellbezeichnung, Aufnahmezeitpunkt, Belichtungsdaten, Brenn-

weite, ISO-Wert, Blitzeinsatz, Weißabgleich, Farbraum und Kompressionsgrad ablegt. Auch für das Zuweisen von geographischen Koordinaten – Stichwort „Geotagging“ – stehen Datenfelder bereit.

Die EXIF-Informationen können Sie mit Bildbrowsern und Bearbeitungsprogrammen anzeigen, wobei es große Unterschiede bei Art und Umfang der Darstellung gibt. Hersteller-spezifische Daten wie zum Beispiel das verwendete Objektiv erscheinen oft nur mit der Software zur Kamera; sonst auch manchmal inkorrekt. Vereinzelt werden zusätzlich zu den realen Werten für Blende und Zeit die sogenannten APEX-Werte angezeigt, was aus den verwendeten Bezeichnungen oft nicht hervorgeht. Dann besteht Verwechslungsgefahr be-

Besonders bei (Vergleichs-) Aufnahmen, die unter schwierigen fototechnischen Voraussetzungen entstanden sind, kann die nachträgliche Analyse der Aufnahmedaten nützlich und interessant sein. Der Screenshot auf der rechten Seite zeigt die Aufnahmedaten des untenstehenden Bilds.

Der etwas kryptische Eintrag „DynamikberOptim Erw. Stufe 3“ verrät, dass für eine gute Durchzeichnung der tiefen Schwarzen die erweiterte Dynamikbereich-Optimierung mit Wirkungsstufe 3 aktiviert war.



sonders bei den Blenden, wo die Werte sehr ähnlich sein können.

Die Aufnahmedaten sind für die nachträgliche Analyse der Bilder natürlich hochinteressant. Zudem können Sie beim Fotografieren auf diesbezügliche Notizen verzichten. Einige Tools gestatten den Export als Text, ferner ist mit manchen Bildverwaltungsprogrammen das Suchen nach Fotos mit bestimmten EXIF-Einträgen möglich.

Beim Abspeichern einer Bilddatei – beispielsweise nach der Bearbeitung oder in einem anderen Dateiformat – sollten Sie darauf achten, ob die Metadaten erhalten bleiben. Dies ist heute erfreulicherweise bei vielen Programmen der Fall. Andernfalls schauen Sie in der archivierten Originaldatei nach.

Spezielle EXIF-Hilfsprogramme ermöglichen das nachträgliche Verändern von bestimmten Daten. Ein nützliches Beispiel: War das Datum oder die Uhrzeit an der Kamera falsch eingestellt, lassen sich die Einträge um die erforderliche Zeitdifferenz korrigieren. Auch das Löschen der EXIF-Daten kann von Interesse sein, z.B. wenn Bilder ohne Informationen über Aufnahmezeitpunkt oder Kameramodell weitergegeben werden sollen.

Ein weiterer Bestandteil der Metadaten sind die **IPTC-Felder**. Dieser Standard wurde ursprünglich für Berufsfotografen und Bildjournalisten entwickelt. Man kann die IPTC-Daten mit Editor-Programmen und auch mit mancher Bildbearbeitungssoftware lesen und bearbeiten. So lassen sich Informationen über den Bildinhalt, Aufnahmeort und Bildautor eingeben. Einige Bildverwaltungsprogramme nutzen den IPTC-Bereich, um darin ihre Stichwörter und Bildbeschreibungen abzulegen.

Die Daten für die DPOF-Funktion (Printaufträge) und die Abstimmung mit Direktdruckern (EXIF Print, Print Image Matching) werden ebenfalls als Metadaten übermittelt.

Bildeigenschaften	
Objekt	Wert
Dateiname	DSC01649.JPG
Dateityp	JPEG-Format
Aufgenommen am	15.08.2009 08:33
Erstellt am	15.08.2009 08:33
Bildbreite	4272
Bildhöhe	2848
Ausrichtung	Standard
Herstellername	SONY
Modellname	DSLR-A700
Objektivname	Unbekanntes Objektiv
Max. Blendenöffnung	F6,3
Objektivbrennweite	250,0 mm
35 mm entspricht Brennweite	375,0 mm
Verschlusszeit	1/400 Sek.
Blendenzahl	F6,3
Belichtungskorrekturwert	+0,0 EV
Blitzkompensierung	+0,0 EV
Belichtungsprogramm	Programm
Belichtungsmessmethode	Mehrfeld
ISO	400
Weißabgleichseinstellungen	Automatisch (0)
Blitz	Nicht verwendet
Blitzmodus	Kein Blitz
Rote-Augen-Reduzierung	Aus
Sättigung	Standard
Kontrast	Standard
Schärfe	Standard
Farbraum	sRGB
Kreativmodus	Standard
Szenenauswahl	
Zone Matching	Aus
Farbtemperatur	----
Magenta/Grün-Kompensierung	0
DynamikberOptim	Erw. Stufe 3
Hohe ISO-RM	Normal
Langzeit-RM	An
Super SteadyShot	An
Bildqualität	Fein

Die fototechnischen und auf das File bezogenen Daten, die in den Bilddateien der Digitalkameras gespeichert sind, können sehr aufschlussreich sein. Leider sind die Angaben selten so vollständig und eindeutig wie hier. EXIF-Hilfsprogramme erlauben zusätzlich das Editieren der Daten, den Export als Word-Datei und manch andere Manipulation.

■ Tipp: Bildkontrolle auf TV-Gerät oder Video-Monitor

Ist an der Digitalkamera ein Video-Ausgang vorhanden, lässt sich das Bild des Kameramonitor auf einen Fernsehbildschirm oder Video-Monitor umleiten. Bei stationären Aufbauten sowie unter Studiobedingungen kann dies beim Aufnehmen nützlich sein. Wenn auch die Anzeigequalität dabei oft nicht optimal ist, so haben doch mehrere Personen, auch die Fotografierten, dadurch eine Kontrolle über Bildinhalt und Bildaufbau. Es gibt viele weitere Einsatzmöglichkeiten für diese Art der Bildkontrolle, vor allem auch in Verbindung mit portablen TV-Geräten oder Monitoren. Beispielsweise bei der Hochbild-Fotografie – Luftaufnahmen vom Boden aus mit der Kamera an bis zu 15 m hohen Spezialstativen. Oder bei fernausgelösten Tieraufnahmen. Speziell für solche Anwendungen geschaffen wurden Geräte wie die auf Seite 155 beschriebenen Zigview S2 und Phottix Hero. Sie erlauben die Sucherbildkontrolle und Auslösung par distance.

Für hochqualitative **Farbdarstellung** und gute Sichtbarkeit aus verschiedenen Winkeln basieren die Flüssigkristallschirme (LCD) auf einer aktiven Matrix aus Dünnfilmtransistoren (TFT). Die Angaben für den größten Betrachtungswinkel gehen bis 170°. Für die korrekte Beurteilung von Helligkeit und Kontrast muss trotzdem möglichst gerade auf den Monitor geschaut werden. Etliche Kameras von Panasonic sind für Über-Kopf-Aufnahmen auf einen nach unten erweiterten Einblickswinkel umschaltbar.

Obwohl erst vereinzelt realisiert, könnten in Zukunft die Displays auf der Basis von selbstleuchtenden organischen LEDs (OLED) eine Konkurrenz für die LCD-TFT-Technik darstellen oder diese sogar ablösen. Die OLED-Monitore zeigen hellere Bilder mit gesättigteren Farben bei geringerem Stromverbrauch.

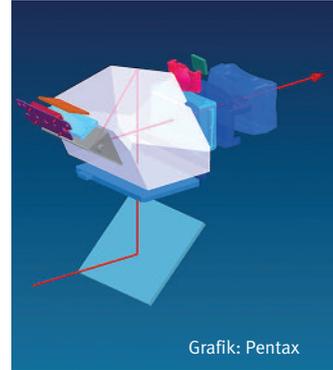
Die Spiegelreflexsucher der DSLR-Kameras

Bei Digitalkameras nach dem traditionellen optischen Spiegelreflexprinzip (DSLR) zeigt der Sucher immer parallaxenfrei das von Objektiv und Sensor erfasste Bild; und die Schärfe lässt sich sehr gut beurteilen – mit Abblendtaste auch die Schärfentiefe.

Jedoch sieht man in SLR-Suchern ein Mattscheibenbild und nicht das digitale Bild selbst. SLR-Sucherbilder sind prinzipbedingt sehr hell, brillant und scharf. Sie folgen der Motivhelligkeit, wodurch sie in heller Umgebung oder mit Sonnenbrille besser zu sehen

sind. Auf die direkte Kontrolle des digitalen Bilds (von Farbe, Helligkeit, Kontrast etc.) muss man aber verzichten. Daten und Informationen lassen sich im SLR-Sucherbild nur in Grenzen anzeigen.

So funktioniert das Spiegelreflexprinzip: In Betrachtungsstellung lenkt ein Schwenkspiegel das vom Objektiv kommende Abbild des Motivs auf die Einstellscheibe (früher Mattscheibe) um. Sekundenbruchteile vor der Belichtung klappt der Spiegel aus dem Strahlengang und gibt den Lichtweg zum Bildsensor frei. Weil er sofort nach der Belichtung wieder in die Sucherstellung zurückkehrt, spricht man auch vom (Rück-)Schwingspiegel. Trotz aller technischen Verbesserungen verursacht die Spiegelbewegung leichte Erschütterungen, die sich unter kritischen Bedingungen nachteilig auf die Bildschärfe auswirken können. Das Hochklappen des Spiegels benötigt etwas Zeit, sodass eine merkliche Verzögerung zwischen Auslösen und Belichtung auftritt.



Grafik: Pentax

Das Bild auf der Einstellscheibe wird durch eine stark vergrößernde Lupe, das Sucherokular, z.B. vierfach vergrößert betrachtet. Dabei durchläuft es ein Pentaprisma oder Porroprismen (Glaskörper oder Spiegelsystem), die für ein seiten- und höhenrichtiges Sucherbild sorgen. Meistens wird auch die Belichtung im Sucherbild gemessen, während die Autofokus-Sensoren ihre Strahlenbündel über einen Hilfsspiegel hinter einer teildurchlässigen Fläche im Schwingspiegel erhalten (TTL-Prinzip).

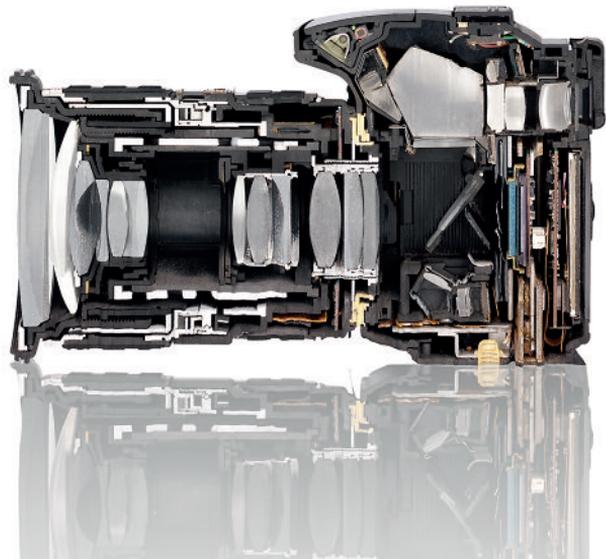
Optische Funktion und Eigenschaften der Spiegelreflexsucher werden deutlich, wenn man das Suchersystem samt Objektiv als Fernrohr betrachtet, dessen Vergrößerung sich errechnet, indem die Brennweite des Objektivs durch die Brennweite des Okulars dividiert wird. Die **Suchervergrößerung** gibt an, wievielfach größer (oder kleiner) Sie das *Objekt* im Sucher sehen als mit bloßem Auge. Weil die Brennweite des Objektivs die entscheidende Rolle für die Suchervergrößerung spielt, muss letztere sich auf eine Referenz-Objektivbrennweite beziehen – in der Regel sind das 50 mm. Meist werden Suchervergrößerungen zwischen 0,7x und 0,95x für 50 mm Objektivbrennweite und Unendlich-Einstellung angegeben.

■ Tipp: Wie Sucherbilder lügen

Kameramonitor, Spiegelreflexsucher und EVF-Sucher zeigen Bilder mit dem geringsten Schärfentiefebereich, weil die Blende des Objektivs während der Sucherbildbetrachtung normalerweise ganz geöffnet ist. So steht im Sucher die Porträtierte vor einem angenehm unscharfen Hintergrund, während ihr auf dem fertigen Foto möglicherweise Bäume aus dem Kopf zu wachsen scheinen. Der Grund: Sucherbildbetrachtung mit Blende 3,5 (geringe Schärfentiefe), Aufnahme mit Blende 8 (erheblich größerer Schärfentiefebereich). Hat die DSLR- oder EVIL-Kamera eine Abblendetaste, kann man das Sucherbild mit der gewählten Arbeitsblende begutachten und bekommt einen Eindruck vom Schärfentiefebereich im fertigen Bild. Sonst sind Sie darauf angewiesen, das Motiv ohne Kamera entsprechend einzuschätzen bzw. die Aufnahme zu wiederholen.

Durchsichtsucher aller Art lassen das Auge frei akkomodieren und zeigen stets Schärfe von ganz vorn bis ganz hinten. Doch bleibt einem wegen der Parallaxe beispielsweise die Hand-schlaufe verborgen, die nachher das Bild verunziert.

Im Foto der durchgeschnittenen DSLR-Kamera sind sehr schön die optischen Komponenten eines Spiegelreflexsuchers zu erkennen. Das Zoomobjektiv projiziert ein Abbild des Motivs via Schwingspiegel auf die Sucherscheibe. Dieses Bild betrachtet der Fotograf durch das stark vergrößernde, mehrlin-sige Okular. Das zwischengeschaltete Pentaprisma sorgt für Seitenrichtigkeit und Suchereinkblick in Aufnahme-richtung. Foto: Pentax



■ Tipps: Scharf Sehen beim Fotografieren

Fotografieren hat ursächlich mit Sehen zu tun und es ist daher ratsam, Fehlsichtigkeit mit Brille oder Kontaktlinsen zu korrigieren. Wissen sollten Sie, dass die Sucherbilder der DSLR- und EVIL-Kameras (unabhängig vom Objektstand) bei Grundeinstellung des Okulars in Entfernungen von etwa einem Meter und darüber, also im gemäßigten Fernbereich, gesehen werden. Verfügt der Sucher über einen Dioptrienausgleich, justieren Sie den am besten so, dass Sie das Sucherbild „in der Ferne“ sehen. Demnach müssen Sie beim Scharfstellen des Sucherbilds *fernadaptiert* in den Sucher blicken; also *ohne* Nahbrille oder *mit* Fernbrille bzw. durch den oberen Teil Ihrer Mehrstärken- oder Gleitsichtbrille. Normalerweise steht der Dioptrienausgleich danach nahe der zugehörigen Markierung oder ungefähr in der Mitte seines Einstellbereichs.

Solange Sie einen korrekt justierten Spiegelreflex-, EVF- oder Durchblicksucher benutzen und im Fernbereich fotografieren, dürfen die Augen auf *Weitsehen* eingestellt bleiben. Werden die Bilder auf dem Kameramonitor betrachtet, müssen die Augen abwechselnd auf große und sehr geringe Abstände akkomodieren, zwischen Weitsehen (Motiv) und Nahsehen (Monitor) umschalten. Das hat Konsequenzen für Brillenträger bzw. Fehlsichtige, besonders bei eingeschränkter Akkomodationsbreite – für die Menschen, deren „Arme beim Lesen (Fotografieren) zu kurz sind“. Eine gut angepasste Mehrstärken- oder Gleitsichtbrille verhindert, dass das Fotografieren zum Blindflug oder gar zur Tortur wird. Personen mit rein sphärischen Sehfehlern, die ohne Brille fotografieren möchten und für die ein eventuell vorhandener Dioptrienausgleich am Sucher nicht ausreicht, können zusätzliche Korrekturlinsen ausprobieren.

Was bedeutet dies? Der Faktor 0,83x zum Beispiel lässt auf ca. 60 mm Okularbrennweite rückschließen ($60 = 50 / 0,83$). Somit sehen Sie mit 60 mm Objektivbrennweite das Objekt im Sucher genauso groß wie ohne Kamera ($60/60 = 1x$), mit 210 mm Objektivbrennweite ergibt sich eine 3,5fache ($210/60 = 3,5x$) oder mit 600 mm eine zehnfache Suchervergrößerung (eigentlich müsste es „Objektvergrößerung im Sucher“ heißen). Anders betrachtet: Die Suchervergrößerung des gleichen Spiegelreflexsuchers beträgt mit 50 mm Objektivbrennweite 0,83x ($50/60 = 0,83x$) und mit 33 mm Brennweite 0,55x ($33/60 = 0,55x$). Das gilt völlig unabhängig vom Aufnahmeformat der Kamera!

Wenn die 33 mm als Standard-Objektivbrennweite für das Halbformat APS-C gelten, könnte daraus messerscharf geschlossen werden, die Halbformatversion unserer Beispielskamera hätte eine geringere Suchervergrößerung als die Vollformatversion. Das stimmt

nicht, denn ich sehe das Objekt mit beiden Kameraversionen *bei gleicher Objektivbrennweite* exakt gleich groß im Sucher. Allerdings wird, weil die Sucherlinse der Halbformatkamera kleiner ist, natürlich nur ein entsprechender Ausschnitt angezeigt; der *Sehwinkel* ist enger, was manche Fotografen stören mag. Vergrößerungsfaktoren, die allein aus kürzeren Objektivbrennweiten resultieren, werden missverständlich oft als *effektive Suchervergrößerung* (oder ähnlich) bezeichnet und vorzugsweise auf Halbformat- und FourThirds-DSLRs angewandt.

Beim Bestreben, Suchervergrößerung und Sehwinkel zu optimieren, setzen vor allem die Abstandsverhältnisse in Halbformat-DSLRs, die ja mehr oder weniger „umgebaute Kleinbild-Spiegelreflexen“ sind, recht enge konstruktive Grenzen. Zudem rückt mit höherer Okularvergrößerung die Austrittspupille näher ans Okular und es wird schwieriger, das Sucherbild komplett überblicken zu können.

Trotz allem ist die Suchervergrößerung von Halbformat-DSLRs oft etwas höher als die ihrer Vollformat-Schwestern; z.B. 0,9x statt 0,8x mit Objektiv 50 mm. Hinderlich beim Realisieren stärkerer Okularvergrößerungen ist auch der lange Lichtweg durch das Pentaprisma oder Spiegelsystem. Dazu ein Beispiel für eine ältere Vollformat-SLR mit auswechselbaren Suchereinsätzen: Die Okulare der Pentaprismensucher vergrößern das Sucherbild 3,7-fach (die nominelle Suchervergrößerung beträgt 0,8x), das Okular des prismenfreien Vergrößerungssuchers schafft 6,2-fach (Suchervergrößerung 1,33x).

Spiegelreflexsucher zeigen selten 100% der Aufnahme­fläche – der **Sucherbildinhalt** beträgt häufig um 95% und es kommt geringfügig mehr aufs Bild als Sie im Spiegelreflexsucher sahen. Der Sucherbildbeschnitt dient auch als Justierreserve, daher wird die Suchermaske selten genau mittig im fertigen Bild liegen. SLR-Sucher mit 100% Bildinhalt dürfen zwangsläufig so gut wie keine Justierfehler aufweisen, was sie teuer in der Herstellung macht. Betrachten wir wieder den SLR-Sucher als Fern-

Über Kameras mit Spiegelreflexsucher, also die Spiegelreflex- oder DSLR-Kameras, steht mehr auf Seite 24.

rohr, wirkt die Formatmaske lediglich als Gesichtsfeldblende und hat keinen Einfluss auf die Suchervergrößerung. Vielmehr sehen Sie je nach Maskengröße einen bestimmten Ausschnitt aus dem „Fernrohrbild“ (z.B. 95% vom Aufnahmeformat $23,5 \times 15,6 = 22,3 \times 14,8$ mm). Meistens bezieht sich der Prozentwert auf die Maskenkanten, manchmal auf die Maskenfläche. Beispiel: bei 95% von den Kantenlängen oder 90% von der Fläche ist der Maskenausschnitt gleich groß.

Für Spiegelreflexsucher kann es je nach Systemanbieter und Kameramodell verschiedenes Zubehör wie auswechselbare Einstellscheiben (z.B. mit Gitternetz), ansetzbare Winkelsucher und Sucherlupen geben. Falls am Sucher kein Dioptrienausgleich existiert oder dessen Einstellbereich zu klein ist, sorgen eventuell Korrekturlinsen für die Anpassung an das Fotografenaue.

Mit dem Phottix Hero kann man das Sucher- bzw. Live-View-Bild der Kamera aus bis zu 100 m Entfernung verfolgen und die Kamera drahtlos fernauslösen – ein ideales Hilfsmittel z.B. bei der Tierfotografie. Für die Übertragung des Sucherbildes wird der Sender (mit integrierter Videokamera) auf das Kamera-Okular gesteckt. Bei Kameras mit Live-View lässt sich der Sender alternativ an den AV-Ausgang anschließen und somit das Monitor-Livebild übertragen. Foto: enjoyyourcamera.com



Live-View oder Live-Preview bei DSLR

Die Begriffe *Live-View* oder *Live-Preview* besagen, dass der Kameramonitor bereits vor der Aufnahme das digitale Bild zeigt, also eine Sucherfunktion erfüllt. Der Bildausschnitt wird auf dem Monitor statt in einem zusätzlichen optischen Sucher gewählt. Hierzu überträgt man das elektronische Signal des Bildsensors oder eines zusätzlich eingebauten Live-View-Sensors in Echtzeit, also *Live* auf den Monitor. Für die Kompakt- und Bridge-Digitalkameras sowie die Kameras mit EVF-Sucher ist Live-View eine kaum erwähnenswerte Selbstverständlichkeit. Beachten Sie bitte auch, was wir diesbezüglich beim Farbmonitor geschrieben haben (→ S. 77). Die meisten Kompaktkameras bieten ausschließlich eine Live-View-Sucherfunktion auf ihrem Monitor und besitzen keinen weiteren (optischen) Sucher.

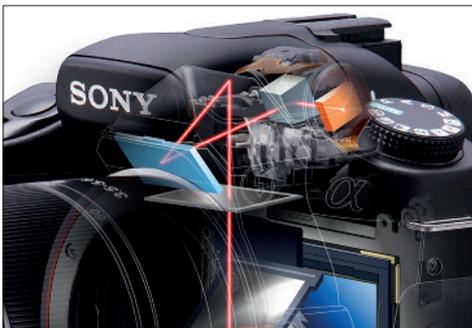
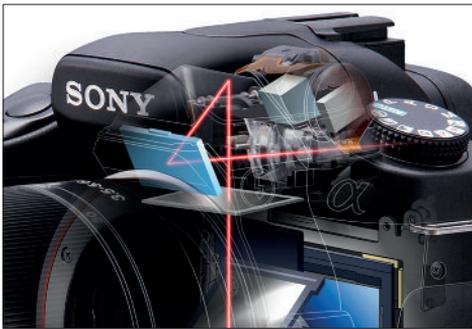
Anders sieht das bei den Spiegelreflexkameras aus. Der Schwingspiegel in der DSLR-Kamera lenkt das Strahlenbündel entweder

zum optischen Sucher um oder er gibt den Weg zum Bildsensor frei. Prinzipbedingt bleibt der Sensor während der Sucherphase dunkel und kann deshalb keine Bildsignale für den Kameramonitor liefern. Der Kameramonitor zeigt bei DSLRs traditioneller Bauart daher kein Live-Bild für die Sucherfunktion, sondern dient nur zur Anzeige der fertigen Bilder und von Daten. Durch die Sofortwiedergabe kann man immerhin die Ergebnisse gleich auf dem Monitor sehen und gegebenenfalls Korrekturen für weitere Fotos vornehmen.

Von Beginn an existierte der Wunsch nach wahlweiser Nutzung des SLR-Suchers und eines Live-Monitorbilds, welches die Beurteilung von Belichtung, Weißabgleich etc. sowie das Einblenden von Aufnahmedaten, Histogrammen, Gitternetzen und vielem Hilfreichen mehr erlaubt. Auch für die Bildkomposition ist es förderlich, dass das Sucherbild auf dem Monitor (im Gegensatz zum optischen Sucher) weitgehend dem Resultat entspricht.

Nach einigen, noch mit diversen Einschränkungen behafteten Lösungsansätzen steht nun besser ausgereifte Technik zur Verfügung. Prinzipiell führen zwei Wege zum Live-View in DSLR-Kameras:

① Der normale Bildsensor wird abwechselnd für Live-View und die Aufnahme benutzt. Das ermöglicht einerseits eine sehr gute Übereinstimmung, setzt aber den Bildsensor einer Dauerbeanspruchung aus, was die Bildqualität



Die Abbildungen zeigen, wie Sony in einigen Alpha-Kameras das Live-View mit dem leistungsstarken Phasendetektor-Autofokus zusammenbringt. Wird der Spiegelreflexsucher benutzt, lenkt ein beweglicher Spiegel des Penta-Spiegelsystems das Strahlenbündel durch das Okular zum Auge (oben). Für Live-View klappt der Spiegel etwas nach vorne und richtet den Strahlengang auf den Live-View-Sensor über dem Okular (unten). Abbildungen: Sony



Um ohne Stehleiter über die Köpfe hinweg fotografieren zu können, hält der Fotograf die Kamera mit ausgestreckten Armen so hoch es geht. Damit er trotzdem gut sehen kann was aufs Bild kommt, braucht er ein Live-View-Sucherbild auf einem schwenkbaren Monitor. Letzterer ist, sofern man das Robben auf dem Bauch nicht so schätzt, ebenso unentbehrlich für Aufnahmen aus der Froschperspektive.

beeinträchtigen kann (z.B. durch Rauschen infolge Erwärmung). Oft wird die Auflösung des Bildsensors für die Live-View-Darstellung reduziert und deshalb mit Lupenvergrößerung nicht die volle Fokussiergenauigkeit erreicht.

② Ein zusätzlicher, im Sucher-Strahlengang untergebrachter Bildsensor liefert das Live-View-Bild. Weil unterschiedliche Bildsensoren zum Einsatz kommen, stimmt das Live-Bild aber nicht vollständig mit dem aufgenommenen Bild überein, sondern weist z.B. einen leichten Beschnitt auf und kann Farbe, Kontrast, Helligkeit etc. etwas anders darstellen. Vor allem ist der Live-View-Sensor kleiner und hat weniger Auflösung, was die Beurteilung der Schärfe einschränkt. Bei einigen Kameras haben Sie die Wahl zwischen diesem Live-View (mit Extra-Bildsensor) und dem vorstehend beschriebenen, authentischeren Live-View.

Bei beiden Lösungen kann der schnelle und genaue Phasendifferenz-Autofokus erhalten bleiben, jedoch auf unterschiedliche Weise. Wirkt ein zusätzlicher Live-View-Sensor im Sucher (Lösung 2), arbeitet der Autofokus wie gewohnt mit allen seinen Funktionen. Kommt jedoch das Live-View-Bildsignal direkt vom Aufnahmesensor (Lösung 1), sind oft nicht alle Autofokus-Funktionen nutzbar und es bedarf komplexer, ziemlich störender Abläufe, die vor allem die Auslösereaktion enorm verzögern. Für Live-View ist der Spiegel oben und der Verschluss offen, damit das Licht vom Objektiv auf den Sensor fällt. Beim Auslösen klappt der Spiegel zunächst herunter und lenkt das Licht zum AF-Modul (der Monitor ist dunkel oder zeigt ein eingefrorenes Bild), und nach der Scharfeinstellung wieder hoch, um den Bildsensor fürs Belichten freizugeben. Nach der

Den Stromverbrauch niedrig halten

Der eingebaute Monitor hat einen beachtlichen Anteil am Energiebedarf jeder Digitalkamera – Sie sollten ihn also nicht unnötig eingeschaltet lassen. Es gibt oft Stromsparfunktionen, mit denen Sie festlegen können, nach welcher Zeit sich der Monitor bzw. die ganze Kamera automatisch abschaltet. Man sollte sich die Mühe machen, die verschiedenen Stromspar-Einstellungen kennen zu lernen und der jeweiligen Kamera-Anwendung anzupassen. Das vollständige Abschalten der Kamera (egal ob automatisch oder manuell) kann den Nachteil haben, dass Sie in Schnappschuss-Situationen zu lange auf die Aufnahmebereitschaft warten müssen. Praktisch sind Spiegelreflexkameras mit Näherungssensoren, bei denen die Monitorbeleuchtung beim Blick in den optischen Sucher automatisch erlischt.

Konzentriertes Fotografieren mit zielgerichtetem Vorgehen und Verzicht auf überflüssiges „Herumspielen“ wirkt sich günstig auf den Energieverbrauch aus. Außerdem können Sie die Betriebsdauer verlängern, indem Sie das eingebaute Blitzgerät nur dann einsetzen, wenn

es wirklich nötig ist. Aufgrund der hohen Lichtempfindlichkeit und/oder einer Bildstabilisierung kommen Digitalkameras häufig mit dem vorhandenen Dauerlicht aus – das gibt zudem oft eindrucksvolle Bilder! Lassen sich externe Blitzgeräte anschließen, tragen die wegen ihrer eigenen Stromversorgung auch zur Entlastung der Kamera-Stromquelle bei.

Bei längerem Betrieb in der Nähe einer Netzsteckdose kann der Einsatz eines Netzteils sinnvoll sein. Dies bietet sich beispielsweise bei Reproaufnahmen, Timer-Serien, Bildvorführungen und beim Anschluss an einen Direkt drucker oder Computer an.

■ Tipps: Strom für unterwegs

Damit Sie nicht die besten Aufnahmen wegen „Stromausfall“ verpassen, sollten Sie nach Möglichkeit mehrere Akkusätze bzw. Akkupacks mitführen. Außerdem lassen sich dann zeitgleich andere Akkus laden, während Kamera, Blitzgerät etc. benutzt werden. Die nötigen Ladegeräte dürfen natürlich nicht fehlen, und vor Reisen in andere Länder müssen Sie prüfen, ob die Geräte die dortige Netzspannung und -frequenz vertragen (steht auf dem Ladegerät). Für Weltreisende ideal sind Modelle mit automatischer Netzspannungsanpassung auf 100–240 Volt (50/60 Hz). An Adapter für andere Steckdosen-Normen denken!

Im Hotelzimmer laden Sie die Akkus am besten während ihrer Anwesenheit (über Nacht). Denn es kann passieren, dass der Zimmerservice das Ladegerät aus der Steckdose zieht oder dass der Strom beim Verlassen des Zimmers automatisch abschaltet. Unabhängig vom Stromnetz arbeiten Ladegeräte für den 12-Volt-Anschluss im Auto. Lassen sich die Fotogeräte alternativ mit Primär-batterien betreiben, führt man solche als Notfall-Reserve immer mit.



In den Menüs der meisten Digitalkameras lässt sich einstellen, nach welcher Zeit der Nichtbetätigung sie „einschlafen“, in Standby übergehen sollen.



Tipps und Tricks zum Thema Strom

- ❑ Vor dem Herausnehmen und Einsetzen von Akkus bzw. Batterien sowie dem Anschließen oder Trennen des Netzteils *immer die Kamera ausschalten*, um Datenverlust oder Funktionsstörungen zu vermeiden.
- ❑ Notfalls lassen sich manchmal nach einer Ausschalt-Pause noch ein paar Aufnahmen machen, obwohl die Kamera-Anzeige zuvor „leer“ signalisiert hatte (Erholungseffekt bei Batterien und manchen Akkus).
- ❑ Bei Kamera-Anzeigen für schwache (sogar leere) Batterien kann es Wunder wirken, wenn Sie die Kontaktflächen der Akkus (Batterien) sowie die Gegenkontakte in der Kamera oder im Blitzgerät gründlich reinigen. Das geht gut mit Glasfaserstiften (Bild oben).
- ❑ Um volle und leere Akkus auf Anhieb unterscheiden zu können, sind Aufbewahrungsboxen mit entsprechender Kennzeichnung praktisch.
- ❑ Primärbatterien und auch Mignon-Akkus, die für die Digitalkamera zu schwach sind, können oft in anderen, weniger anspruchsvollen Geräten weiterbenutzt werden.

In einen Vertikalgriff, Akkugriff, Multifunktionshandgriff oder wie sonst dieses Zubehör noch genannt wird, passen Akkus oder Batterien, mit denen die Stromversorgung für die Kamera verstärkt wird. Foto: Sony

- ❑ Vor Stativaufnahmen mit kritischer Kamera-Ausrichtung (z.B. bei Panorama-, HDR- und Intervallserien) sollten voll geladene Akkus bzw. frische Batterien eingelegt werden, speziell wenn das Batteriefach schlecht zugänglich ist.
- ❑ Für manche DSLR-Kameras sind zusätzliche Akku-/Batteriefächer erhältlich, die unter der Kamera montiert werden. In ihnen lässt sich höhere bzw. zusätzliche Akku-Kapazität unterbringen. Gleichzeitig dienen sie oft als Handgriff mit eigenen Bedienungselementen für die Hochformathaltung.
- ❑ Der Ladezustand von Akkus und Batterien lässt sich nicht mit einem einfachen Voltmeter kontrollieren – bei Teilentladung täuscht die Anzeige zu gute Werte vor. Für diesen Zweck gibt es Prüfgeräte, die unter Belastung messen (s.a. Bild auf Seite 135).
- ❑ Nicht mehr gebrauchsfähige Akkus und Batterien an die entsprechenden Verkaufs- oder Sammelstellen zurückgeben.
- ❑ Die Leistungsfähigkeit von Akkus und Batterien nimmt bei Kälte (vorübergehend) erheblich ab. Gleichfalls funktioniert die Elektronik üblicher Digitalkameras bei tiefen Temperaturen unter Umständen nicht. Es empfiehlt sich also, Kamera, Blitzgerät etc. und auch die zugehörigen Ersatzakkus und -batterien in einer Fototasche oder am Körper warm zu halten.





Panorama-Software und Panorama-Funktionen in Bildbearbeitungsprogrammen geschieht das Zusammensetzen und Anpassen automatisch, wobei es gut ist, wenn man korrigierend eingreifen kann.

Da normale Monitore nicht gerade günstig für die Breitbild-Wiedergabe sind, können Sie eine Konvertierung in die sogenannten *Virtual-Reality-Panoramen* vornehmen, in denen sich das Bild mit der Computer-Maus innerhalb des Anzeigefensters in die gewünschte Richtung dirigieren lässt. Mit einigen Stitch-Programmen oder speziellen Tools kann man seine Panoramabilder in solchen Formaten wie zum Beispiel QuickTime-VR oder Flash abspeichern.

Foto-Dienstleister bieten das großformatige Drucken von Panoramen an. Für das selbe Ausdrucken von Panorama-Bildern wird extra langformatiges Inkjet-Papier angeboten, möglich ist auch portionsweises Ausdrucken und passgenaues Aneinanderkleben. Die Auflösung der Bilddatei muss entsprechend hoch sein, denn ein relativ großer Ausdruck wird aus kurzem Abstand betrachtet, damit sich der Breitbild-Effekt einstellt und die Augen des Betrachters im Panorama „spazieren gehen“ können.

Tonwertreiche HDR-Fotos

Im Kapitel über die Belichtung haben wir schon darauf hingewiesen, dass der Motivkontrast oft den Kontrastumfang übersteigt, den die Kamera erfassen kann. Eine spezielle Art damit umzugehen ist die HDR-Fotografie (High Dynamic Range), bei der unterschiedlich belichtete Aufnahmen zu einem Bild verschmolzen werden. Diese Technik ist ein beliebtes und gleichzeitig kontrovers diskutiertes Experimentierfeld. Denn je nachdem wie stark die Tonwerte verändert werden, reichen die Möglichkeiten von einer reinen Optimierung mit Detailzuwachs bis hin zu übersteigerten, ja surrealen Bildern, die mit dem natürlichen Sinneseindruck nichts mehr gemein haben und oft wie Gemälde wirken. Leider tauchen solche Bilder zunehmend in Dokumentationen auf, wo sie wirklich nichts zu suchen haben.

Für die Aufnahme der Belichtungsreihe montieren Sie die Kamera am besten auf ein Stativ. Denn nicht alle HDR-Programme bzw. -Funktionen erlauben das Ausrichten von abweichenden Bildausschnitten. Meistens werden drei oder fünf Aufnahmen gemacht in einer



Das dunkle Ausgangsfoto liefert den Himmel, die reichlich belichtete Aufnahme die Details der Riesenantenne. Die drei um je zwei Belichtungsstufen (± 2 EV) differierenden Aufnahmen wurden mit dem bekannten HDR-Tool *Photomatrix* von HDRsoft zu einem Bild mit hohem Dynamikumfang verschmolzen.

Spanne von ± 2 EV oder ± 3 EV. Diese starken Belichtungskorrekturen sind nötig, um die Details in den Lichtern und Schatten deutlich sichtbar zu machen. Damit sich die Schärfentiefe nicht ändert, sollte die Belichtungszeit bei konstanter Blendenöffnung variieren. Dies geht aber nur in manueller Belichtungsfunktion (M) oder in Zeitautomatik (A, Av). In A-Funktion wird eine manuelle Belichtungskorrektur oder eine automatische Belichtungsreihe mit ausreichender Stufung durchgeführt. Die Scharfeinstellung muss ebenfalls unverändert bleiben; am besten also auf manuelle Fokussierung umschalten. Kontrollieren Sie die aufgenommene

Serie darauf, dass sie wirklich die maximale Zeichnung in Lichtern und Schatten erfasst.

Nun kommt die Software zum Einsatz. Beim Laden der Bilder stehen eventuell Optionen wie das automatische Ausrichten oder Unterdrücken von Geisterbildern zur Wahl. Das Programm überlagert nun die unterschiedlichen Belichtungen zu einem HDR-Bild mit großer Bit-tiefe (bis zu 32 Bit). In der Vorschau sieht das Ergebnis zu diesem Zeitpunkt eher unschön aus. Kein Wunder, denn der enorme Kontrastumfang lässt sich auf dem Monitor nicht wiedergeben (und im Druck schon gar nicht). Daher wird im nächsten Schritt die HDR-Datei

■ Tipp: Den Überblick behalten!

Erzeugt die Digitalkamera eine fortlaufende Datei-Nummerierung (eventuell als Option wählbar), entfällt das Problem, dass nach Löschen des Kameraspeichers wieder die gleichen Dateinamen verwendet werden – was auf dem Computer Verwirrung stiften und zum versehentlichen Überschreiben älterer Dateien führen kann. Außerdem können Sie auf dem Computer automatische Umbenennungsfunktionen nutzen, die nichtssagende Dateinamen wie „DSC00718.JPG“ ordnerweise durch eine Kombination aus einem wählbaren Begriff und laufender Nummer ersetzen (Bsp: London_0718.JPG).

Übertragen großer Datenmengen ist die Stromversorgung durch ein Netzteil in Betracht zu ziehen. Das schont auch die Akkus der Kamera.

Computer mit aktuellem Betriebssystem können in der Regel mit Digitalkameras kommunizieren, ohne dass eine spezielle Software installiert werden muss. Erfordert eine bestimmte Kombination aus Kameramodel und (älterem) Betriebssystem einen eigenen Treiber, lässt sich dieser von der Software-CD zur Kamera installieren oder aus dem Internet herunterladen. Nach dem Verbinden von Computer und Kamera und dem Einschalten der Kamera erscheint im Arbeitsplatz (Windows) oder auf dem Desktop (Mac) meistens ein Laufwerksymbol für die Speicherkarte (Massenspeichersymbol). Nun können Sie die gewünschten Dateien manuell auf die Festplatte kopieren oder Funktionen des Betriebssystems bzw. einer Fotosoftware zum Anzeigen und Übertragen der Bilder benutzen. Erscheint die Kamera nicht als Massenspeicher, *muss* eine entsprechende Hilfsfunktion verwendet werden – oder man umgeht diesen „Zwang“ durch Verwenden eines Kartenlesers.

USB: Universal Serial Bus

Diese universelle, serielle Schnittstelle für Computer und zugehörige Peripherie ist weit verbreitet. USB-Geräte können bei eingeschaltetem Rechner angeschlossen bzw. getrennt werden. Weil die USB-Schnittstelle eine Stromversorgung beinhaltet, kommen kleinere Stromverbraucher wie Kartenleser ohne eigene Batterie aus. Um Funktionsstörungen zu vermeiden, schaltet man eine Digitalkamera erst nach dem Herstellen der Verbindung ein und vor dem Trennen aus.

Weil USB-Geräte nicht in Reihe geschaltet werden, benötigt man entsprechend viele Anschlüsse bzw. einen Verteiler (Hub). Sollte der Betrieb der Digitalkamera an einem Verteiler zu Problemen führen, müssen Sie den direkten Anschluss am Rechner wählen. Kommt keine Verbindung zustande, kann es auch an einer falschen Einstellung im Kamera-Menü liegen – zum Beispiel gibt es verschiedene Einstellungen für den Anschluss an Computer und Foto-drucker.

Die aktuelle Version des Universal Serial Bus lautet „2.0“ und ist mittlerweile in praktisch allen Digitalkameras und Peripheriegeräten vorhanden. Ein kurzer Rückblick auf die Versionsgeschichte: Die Übertragungsgeschwindigkeit von USB 1.1 beträgt nominell bis zu 12 Megabit bzw. 1,5 Megabyte pro Sekunde. Nominell deshalb, weil die Datenrate in der

Der mit dem USB-Symbol markierte USB-Anschluss einer Kamera in Großaufnahme. Seit längerem ist diese Schnittstelle der Standard bei Digitalkameras.



In die meisten Computer passen die bekannten, flachen USB-Stecker mit rund 1 cm Breite. Auf der Kameraseite dominieren dagegen die Mini-USB-Anschlüsse, die es noch dazu in verschiedensten Ausführungen gibt. Daraus resultierende Anschlussprobleme lassen sich meist mit Adaptersystemen wie dem *Mini-USB-Adapter-Set* lösen. Der sternförmige Adapter passt an die fünf gängigsten Mini-USB-Schnittstellen Foto: Hama



Praxis maximal etwa die Hälfte davon erreicht. Angesichts immer größerer Dateien wurde die Version 2.0 eingeführt. USB 2.0 ist abwärtskompatibel mit den USB-Geräten der ersten Version, man kann sie also miteinander verbinden, wobei das langsamere Gerät das Tempo vorgibt.

Was die Übertragungsgeschwindigkeit angeht, war mit der Version 2.0 ein begriffliches Durcheinander entstanden. Genauer betrachtet gibt es drei Geschwindigkeitsklassen: Low Speed 1,5 Mbit/s, Full Speed 12 Mbit/s und – seit USB 2.0 – High Speed 480 Mbit/s. Das heißt, ein mit „USB 2.0 Full-Speed“ beworbenes Produkt brachte gar keinen Vorteil gegenüber USB 1.1. Nach dem Willen des USB-Konsortiums sollen deshalb nur zwei Kennzeichnungen verwendet werden: „USB“ (für Low und Full Speed) und „Hi-Speed USB“.

Geräte mit USB 2.0 und dem Hi-Speed-Logo ermöglichen also nominell Datenraten bis 480 Mbit/s, das entspricht 60 Megabyte pro Sekunde. In der Praxis liegt die Übertragungsgeschwindigkeit der meisten Produkte jedoch weit von diesem Wert entfernt, weil sie die Daten nicht in dieser Geschwindigkeit liefern oder aufnehmen können. Bei Digitalkameras sind schon Werte über 5 Megabyte/s sehr gut.

Mittlerweile existiert eine Spezifikation für USB 3.0 (SuperSpeed), die Datenraten bis 5 Gbit/s verspricht, neue Stecker und Kabel beinhaltet, aber abwärtskompatibel sein soll.

Bei den USB-Mini-Buchsen an den Kameras gibt es einen Wildwuchs aus „offiziellen“ und firmeneigenen Varianten. Dies ist bei der Verwendung von Kabeln zu beachten, die nicht mit dem jeweiligen Gerät geliefert wurden. Im Zubehörhandel wird eine Vielfalt von USB-Kabeln angeboten, einschließlich Verlängerungskabel und universeller Adapter-Sets.

Auch der PictBridge-Standard für die direkte Verbindung von Digitalkameras und Fotodruckern nutzt die USB-Schnittstelle. Allgemein läuft das direkte Verbinden zweier USB-Endgeräte (ohne Computer) unter der Bezeichnung USB OTG (on-the-go). Beispielsweise gibt es mobile Festplatten-Bildspeicher mit OTG-Funktionalität.

Firewire-Schnittstelle

Durch die Einführung von High-Speed-USB ist die Bedeutung der Firewire-Schnittstelle rückläufig. Man findet sie bei Profikameras und digitalen Rückteilen für die Studiofotografie. Die ursprüngliche Version der von Apple

