Fotografie: digital vs. analog

„Offensichtlich schneller als erwartet setzen sich Digitalkameras am Markt durch. In Japan geht der Absatz von Kleinbild- und APS-Filmen bereits zurück und auch für die USA zeichnet sich eine solche Entwicklung ab, während parallel dazu der Absatz von digitalen Kameras rasant steigt. Auch in Europa (besonders in Deutschland) boomte das Geschäft in der Vorweihnachtszeit, denn in der Gunst der Käufer vollzieht sich ein klarer Trendwechsel hin zur neuen Technik. Aus diesem Grunde denkt Agfa-Gevaert (als weltweit drittgrößter Film-Hersteller neben Kodak und Fujifilm) über einen Rückzug aus dem Filmgeschäft nach, was als taktisch sinnvoll zu bewerten ist.“
So ein Artikel im News-Teil von *www.digitalkamera.de* vom 4. 1. 2001.

Digitale Fotokameras sind also mittlerweile schon recht weit verbreitet, aber es gibt auch noch immer einige Vorbehalte gegen die Digitalfotografie. Dieser Artikel soll die Besonderheiten der digitalen Fotografie herausstellen und Tipps für erfolgreiche Digitalfotografie geben, um so vielleicht einige der Vorbehalte abzubauen.

Es soll keine komplette Marktübersicht über Digitalkameras gegeben werden, auch wenn auf einige Kameramodelle und ihre Besonderheiten Bezug genommen wird, denn diese würde mindestens ebenso schnell wie eine Rechnerübersicht veralten.

Bewertung von Digitalkameras

Neben den Kriterien, die auch bei analogen Kameras gelten, wie Brennweite, Objektiv, Größe, Gewicht, Ausstattung, Einstellmöglichkeiten und Preis, kommen bei Digitalkameras noch Auflösung, Speichermedium, Display/Sucher und Schnittstellen hinzu.

Brennweite/Objektiv

Die Brennweite von Digitalkameras ist normalerweise erheblich kleiner als bei Kleinbildkameras. Das liegt an der, im Vergleich zum Kleinbildfilm, kleineren Chipfläche für die Bildaufnahme. Zum besseren Vergleich geben die Kamerahersteller die entsprechende Brennweite von Kleinbildkameras an. So hat beispielsweise die Nikon Coolpix 990 ein Zoomobjektiv mit einer Brennweite von 8–24 mm, was einer Kleinbild-Brennweite von 38–115 mm entspricht.

Für einige Kameras gibt es Vorsatzlinsen (auch von Drittherstellern), mit denen die Brennweite verkürzt oder verlängert werden kann. Hierfür ist natürlich ein Filtergewinde erforderlich.

Abb. 1: Nikon Coolpix 990 mit Weitwinkelvorsatz, daneben Fisheye- und Televorsatz

Digitale Spiegelreflexkameras mit Wechselobjektiv sind deutlich teurer und spielen auf dem Consumer-Markt noch keine Rolle, auch wenn Canon mit der EOS D30 erstmals eine solche Kamera deutlich unter der bisherigen 10 000 DM-Grenze auf den Markt gebracht hat.

Display/Sucher

Das bei Digitalkameras meist vorhandene Display ist der auffälligste Unterschied zu analogen Kameras. Es ist aber mittlerweile kein sicheres Erkennungszeichen für eine Digitalkamera mehr, denn es gibt auch eine APS-Kamera mit Display. Das Display ist wichtig für die Beurteilung von Bildausschnitt und – bedingt – auch für die Beurteilung der Bildschärfe und Farbe. Zur Beurteilung der Bildschärfe ist allerdings eine Zoomfunktion des Displays notwendig. Gegebenenfalls kann man das Bild dann sofort wieder löschen und so Speicherplatz freigeben.

Häufig erfolgen auch viele Einstellungen der Kamera durch Menüs, die auf dem Display dargestellt werden. Ein Problem hierbei ist heller Sonnenschein, dabei sind die Displays häufig kaum ablesbar.

Abb. 2: Das schwenkbare Objektiv der Nikon Coolpix vereinfacht Selbstporträts

Bauweise der Kameras

Die Digitalisierung der Fotografie erlaubt neue Bauweisen der Kameras. Durch den Wegfall des Films hinter dem Objektiv und der Kontrollmöglichkeit auf einem Monitor werden drehbare, schwenkbare oder abnehmbare Objektive möglich, die neue Kameraperspektiven

– wie über Kopf oder um die Ecke oder nach hinten – bei voller Kontrolle des Bildausschnitts erlauben.

Größe/Gewicht

Eine der auf der letzten Photokina zu sehenden Entwicklungslinien bei Digitalkameras geht in Richtung Miniaturisierung. Zu den kleinsten Digitalkameras gehören derzeit die etwa Zigarettenschachtel-große Canon Digital IXUS (87 x 57 x 27 mm) sowie die nur geringfügig größeren Yashica Micro Elite 3300 und Sony DCS-P1. Die beiden letztgenannten Kameras verfügen über eine Auflösung von 3,3 Megapixel, während die Digital IXUS in die Klasse der 2-Megapixel-Kameras gehört. Diese Kameras wiegen betriebsbereit ca. 230–260 g.

Abb. 3: Nikon Coolpix 990, Canon Digital IXUS und Olympus C-2000 Zoom

Blitzlicht

Wie bei den meisten Kompaktkameras ist das eingebaute Blitzlicht häufig der Schwachpunkt. Es ist zu schwach, und ein externes Blitzgerät kann nicht bei allen Kameras angeschlossen werden.

Einstellmöglichkeiten

Gerade hier unterscheiden sich Digitalkameras in ihren Möglichkeiten sehr stark. Bei vielen Kameras ist man der Automatik ausgeliefert und hat nur geringen Einfluss. Leider gehören die Kameras mit den meisten Möglichkeiten auch zu den teureren, wie beispielsweise die Nikon Coolpix 990, bei der neben sehr ordentlicher Programm-, Blenden- und Zeitautomatik auch alle Einstellungen, wie Fokus, Blende, Belichtungszeit, Blitzsteuerung und Weißabgleich, manuell vorgenommen werden können.

Eine andere Entwicklungslinie von Digitalkameras geht in Richtung „Alleskönner“. Während viele Digitalkameras auch kurze Bewegtbildsequenzen aufnehmen können, gehen einige noch sehr viel weiter: Die Ricoh RDC-i700 kann als „Image Capturing & Network-Communications Device“ ohne Computer Bilder als E-Mail-Anhänge durchs Netz verschicken, HTML-Seiten generieren, die Bilder per FTP bereitstellen oder im WWW surfen.

Preis

Auch der Preis ist natürlich schnellen Veränderungen unterworfen. In der Vorweihnachtszeit gab es bereits für unter 100 DM Angebote von einfachen Digitalkameras. Hierbei kann man natürlich keine Spitzenwerte in Ausstattung und Auflösung erwarten, aber immerhin.

XGA-Kameras (1024 x 768 Pixel) und 1,3-Megapixel-Kameras (1280 x 960 Pixel) gibt es bereits ab etwa 400 DM, während 2,1-Megapixel-Kameras (1600 x 1200 Pixel) ab 800 DM erhältlich sind und 3,3-Megapixel-Kameras (2048 x 1536 Pixel) ab 1 500 DM. Diese Preisangaben sind empfohlene Verkaufspreise und stammen aus der Produktdatenbank von *www.digitalkamera.de*.

Auflösung

Natürlich ist die Auflösung nicht alles, aber doch ein sehr wichtiges Kriterium für die Nutzungsmöglichkeiten der Bilder. Sollen die Bilder lediglich online genutzt werden, reichen bereits geringe physikalische Auflösungen, da hier nur die Monitorgröße eine Rolle spielt. Anders sieht es aus, wenn das Bild auch gedruckt werden soll. Für Tintenstrahldrucker sind bis 200 Pixel pro Inch (ppi) notwendig, für Offsetdruck in der Regel 300 ppi. Das heißt, dass ein mit einer 1,3-Megapixel-Kamera aufgenommenes Bild im Offsetdruck in einer Größe von ca. 10,8 x 8,1 cm reproduziert werden kann, ein mit einer 3,3-Megapixel-Kamera bereits in einer Größe von 17,3 x 13 cm.[1]

Aber Vorsicht: Ähnlich wie bei Scannern bieten einige Kameras hochgerechnete Auflösungen an, hierbei verschlechtert sich in der Regel die Bildqualität; nur die physikalische Auflösung zählt.

Derzeitiger Spitzenreiter ist die Olympus Camedia E-10 mit einer Auflösung von 2240 x 1680 Bildpunkten (4 Megapixel).[2] Aber Kameras mit 5 Megapixeln sind bereits für das Frühjahr 2001 angekündigt.

Speichermedium

Bei den aktuellen Kameramodellen haben SmartMedia und CompactFlash Typ I-Speicherkarten mit etwa 35 % die weiteste Verbreitung, CompactFlash Typ II (16 %) und Memory Stick (10 %) folgen mit einigem Abstand, während die anderen derzeit erhältlichen

1 Diese Werte können bei Anwendung von Interpolationsfunktionen und Schärfefiltern in Bildbearbeitungsprogrammen natürlich überschritten werden, aber Vorsicht, die Bildqualität leidet schnell.

2 Einige Fuji- und Leica-Kameras liefern Bilder in einer Auflösung von 2400 x 1800 Pixeln. Der Sensor ist hierbei aber ein so genannter SuperCCD-Chip mit nur 2 400 000 Bildpunkten, bei dem durch die wabenförmige Anordnung der Bildpunkte immer interpoliert wird. In Tests erreichen derartige Kameras häufig nicht die Bildqualität anderer CCD-Kameras.

Speichertechnologien mit deutlich unter 2 % keine Rolle spielen.

Als neue Speichertechnologie erscheint die CD-RW sehr interessant, man muss aber abwarten, ob sie sich durchsetzen wird.

CompactFlash-Karten gibt es derzeit bis zu 192 MB, SmartMedia-Karten bis 64 MB.[3] IBM liefert CompactFlash Typ II-Festplatten, die 340 MB oder 1 GB Daten fassen. Allerdings verbrauchen sie deutlich mehr Strom und haben eine höhere Wärmeentwicklung, weswegen einige Kamerahersteller hier zurückhaltend sind.

Bei den Speicherkarten muss man auf Kompatibilität mit der Kamera achten. CompactFlash-Speicherkarten sind relativ unproblematisch, da hier der Controller auf der Karte sitzt und so ältere Kameras normalerweise auch mit aktuellen Kartengrößen arbeiten. Bei SmartMedia-Karten sitzt der Controller im Gerät, also beispielsweise in der Kamera, daher können ältere Kameras nicht immer Speicherkarten in aktuellen Größen nutzen.

Wieviel Bilder auf eine Speicherkarte bestimmter Größe passen, hängt von der Auflösung der Kamera und der eingestellten Bildgröße und Bildqualität und auch von den Bildinhalten[4] ab.

Größe/Qualität	Basic	Normal	Fine	HI
640 x 480 (VGA)	1335	728	400	-
1024 x 768 (XGA)	593	314	163	-
2048 x 1360 (3:2)	184	93	47	7
2048 x 1536	163	83	41	6

Tabelle 1: Anzahl der Bilder auf einer 64-MB-Speicherkarte bei einer Nikon Coolpix 990 bei unterschiedlichen Bildgrößen und Qualitäten

Abb. 4: SmartMedia- und CompactFlash-Speicherkarten mit den entsprechenden PC-Card-Adaptern

3 CompactFlash-Karten mit 256 MB und 320 MB Kapazität sowie SmartMedia-Karten mit 128 MB sind angekündigt.

4 Die meisten Kameras komprimieren die Bilder nach dem JPEG-Verfahren, wobei die resultierende Dateigröße auch von den Bildinhalten abhängig ist. Wenn die Bildinhalte eine bessere Komprimierung zulassen, passen entsprechend mehr Bilder auf eine Speicherkarte.

Neuere Kameras bieten Pufferspeicher für Serienaufnahmen, fünf bis acht Aufnahmen können direkt hintereinander erfolgen, dann ist aber eine längere Pause für das Speichern notwendig.

Datenübertragung

Die Übertragung der Bilddaten auf den Rechner erfolgt je nach Kameratyp über unterschiedliche Schnittstellen. Einsteigermodelle oder ältere Kameras verfügen zumeist über serielle Schnittstellen, die nur geringe Übertragungsgeschwindigkeiten bieten. Ein ebenfalls vorhandener Videoausgang ist für die Datenübertragung uninteressant, er ist nur für eine Begutachtung der Bilder auf einem Fernsehmonitor notwendig.

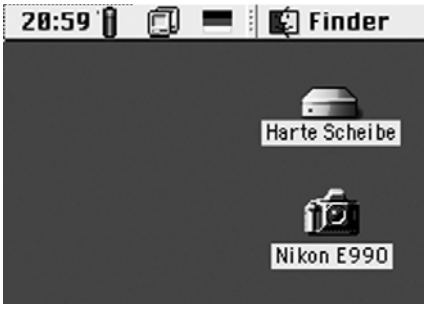

Abb. 5: Die über USB verbundene Nikon Coolpix erscheint unter MacOS auf dem Desktop wie eine Festplatte.

Deutliche Geschwindigkeitsvorteile bieten Kameras mit USB-Schnittstelle; die Kamera wird dabei praktisch als Speicherkartenlesegerät verwendet. Die noch schnellere Firewire-Schnittstelle (IEEE 1394) wird derzeit nur bei Kameras im Profibereich eingesetzt.

Tipps für erfolgreiche Digitalfotografie

Stromverbrauch senken

Digitalkameras haben einen deutlich höheren Stromverbrauch als ihre analogen Schwestern. So ist es auch wenig verwunderlich, dass sich viele Anwender längere Akkubetriebszeiten wünschen. Wenn man auf den Stromverbrauch achten muss, sollte man das Display abschalten und den Sucher benutzen. Das Display gehört zu den „Hauptstromfressern“ bei Digitalkameras.

Sucher ≠ Display

Allerdings zeigt der Sucher nicht den exakten Bildausschnitt. Häufig ist der Bildausschnitt im Sucher kleiner und entspricht nicht dem aufgenommenen Bild, außerdem kommt es durch die meist seitliche Anordnung des Suchers zu Parallaxefehlern, die insbesondere bei Nahaufnahmen deutlich spürbar sind. Das Display dagegen zeigt den Ausschnitt, den auch der Chip „sieht“.

Wartezeiten verkürzen

Anders als herkömmliche Kameras benötigen Digitalkameras einige Sekunden bis sie betriebsbereit sind. Wer die Kamera schnell benötigt, sollte nicht so häufig ausschalten, also die automatische Abschaltzeit verlängern oder ganz abstellen. Allerdings geht dies zu Lasten eines höheren Stromverbrauchs.

Viele Digitalkameras besitzen leider einen langsamen Autofokus. Wenn es auf kurze Auslöseverzögerungen ankommt, sollte man die manuelle Scharfstellung nutzen. Durch die kurzen Brennweiten der Digitalkameras ergibt sich ein recht großer Schärfebereich, sodass dies recht unproblematisch ist. Vorherige Tests mit der jeweiligen Kamera sind allerdings unverzichtbar.

Und auch die Speicherzeiten kann man eventuell verkürzen. Nicht immer ist bei den Aufnahmen eine hohe Bildauflösung notwendig, beispielsweise für eine Onlinenutzung. Dann sollte schon bei der Aufnahme die Bildgröße verringert werden. Kleinere Bilder benötigen weniger Speicherplatz und deswegen auch weniger Zeit für die Speicherung. Die Verwendung schnellerer und somit auch teurerer Speicherkarten bringt bei der digitalen Fotografie keinen spürbaren Vorteil, da normalerweise die Speicherkarten die Geschwindigkeit nicht begrenzen.

Die Übertragungszeiten der Daten auf den Rechner können bei seriellen Verbindungen unter Umständen durch die Verwendung anderer Software erheblich verkürzt werden. Die mitgelieferte Übertragungssoftware nutzt zugunsten der Übertragungssicherheit häufig nicht die volle Geschwindigkeit der seriellen Schnittstelle aus. Es gibt aber eine Reihe von Share- oder Freeware-Programmen, die eine serielle Datenübertragung mit höherer Geschwindigkeit für diverse Kameramodelle zulassen.[5] Eine Suche in den entsprechenden Softwarearchiven oder Newsgroups lohnt sich häufig.

Auch durch die Verwendung von Kartenlesegeräten oder PC-Card-Adaptern für Notebooks kann die Übertragungsgeschwindigkeit – zumindest gegenüber der seriellen Verbindung – deutlich verringert werden. Und man spart Batteriestrom der Kamera, wenn diese nicht für die Übertragung eingesetzt wird.

Es gibt mittlerweile auch einige Drucker mit einem eingebauten Kartenlesegerät, sodass digitale Fotos direkt von der Speicherkarte ohne Rechner gedruckt werden können.

Bildgröße und Digitalzoom

Gerade bei begrenzten Auflösungen ist es besonders wichtig, den Bildausschnitt voll zu nutzen: also nah ran ans Motiv! Der bei vielen Kameras mögliche Digitalzoom ist eine Mogelpackung. Hier wird nur ein Teil der Sensorfläche genutzt, und die Bilddaten werden von der Kamera hochgerechnet. Besser ist es, im normalen Modus zu fotografieren und den Bildausschnitt später in einem Bildbearbeitungsprogramm festzulegen und dann gegebenenfalls zu interpolieren. Hierbei hat man eine bessere Kontrolle über das Ergebnis.

Bilder für eine Nachbearbeitung optimal aufnehmen

Ein entscheidender Vorteil digitaler Fotografie ist die Möglichkeit der Nachbearbeitung mit Bildbearbeitungsprogrammen. Für optimale Ergebnisse ist eine Nachbearbeitung fast immer erforderlich, auch aus auf den ersten Blick guten Bildern kann man mit entsprechender Nachbearbeitung noch eine Menge herausholen. Trotzdem sollten Originale, also die Dateien, wie sie von der Kamera übertragen werden, aufbewahrt werden. Sie entsprechen den Negativen bei analoger Fotografie. Sonst ist nur ein Rückgriff auf bearbeitete Dateien möglich.

Wenn von vornherein umfangreiche Nachbearbeitungen, also mehr als nur „einfache“ Korrekturen, geplant sind, sollten die Bilder unkomprimiert gespeichert werden. Sonst könnten bei der Nachbearbeitung normalerweise unsichtbare Kompressionsartefakte sichtbar werden.

Digitalkameras besitzen üblicherweise eine Scharfzeichnungsautomatik, die bei besseren Modellen auch beeinflusst werden kann. Diese Scharfzeichnung bewirkt leider auch sogenannte Bluring-Effekte, das heißt das Überstrahlen von kontrastreichen Kanten. Für starke Vergrößerungen und umfangreiche Nachbearbei-

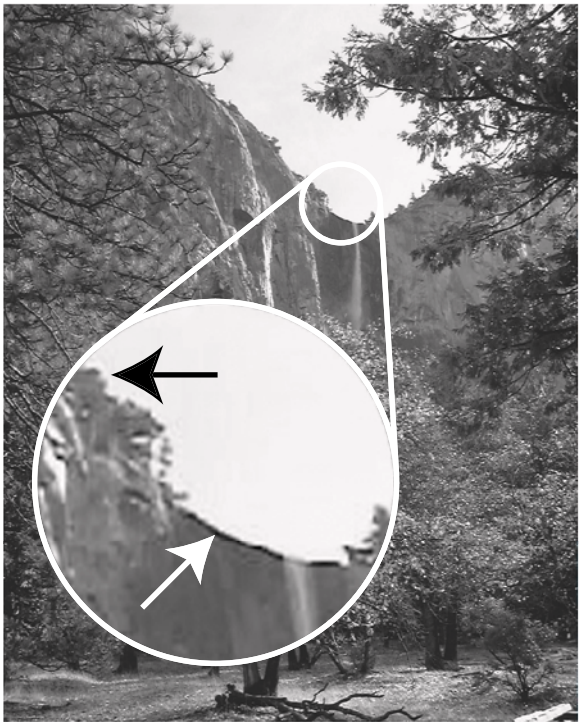

Abb. 6: Stark vergrößerte Kontrastkante mit deutlichen Bluring-Effekten (Fuji MX-700)

5 Unter MacOS ist Cameraid ein solches Übertragungsprogramm.

tungen sollte diese Scharfzeichnung – wenn möglich – ausgeschaltet werden.

Die meisten Digitalkameras stellen bei lichtschwachen Situationen automatisch eine Verstärkung ein. Für eine bessere Kontrolle sollte man diese Einstellung aber manuell vornehmen. Sie erfolgt üblicherweise analog zu den von herkömmlichen Filmen bekannten ISO-Werten und hat auch ähnliche Konsequenzen: Eine höhere Empfindlichkeit verstärkt auch das Rauschen, wie die gröbere Körnigkeit empfindlicherer Filme.

Zusammenfassung

Mit einer Digitalkamera kann man häufiger mal Experimente wagen, beispielsweise bei wenig Licht ohne Blitz fotografieren.[6] Denn gerade hier liegt einer der großen Vorteile digitaler Kameras: Man kann das Ergebnis sofort begutachten und erkennt sofort fatale Fehler.

Eine Korrektur ist also sofort möglich und nicht erst nach Tagen, wenn der Film aus dem Labor kommt und eventuell das Motiv sich nicht mehr rekonstruieren lässt. Man kann also beim Fotografieren viel unverkrampfter die Möglichkeiten der Kameras herausfinden.

Die Qualität der Digitalkameras ist mittlerweile auch für anspruchsvollere Fotografen ausreichend. Zusätzliche Akkus, Speicherkarten und eventuell ein Kartenleser bzw. ein PC-Card-Adapter ergänzen die Ausrüstung sinnvoll.

Bleibt nur noch das Problem der Ausgabe auf Papier: Auch wenn Tintenstrahldrucker für Fotoqualität immer besser geworden sind, erreichen sie nicht die Qualität und Haltbarkeit herkömmlicher Fotoabzüge. Mittlerweile bieten aber viele Fotolabore auch Prints von digitalen Daten von unterschiedlichen Datenträgern zu akzeptablen Preisen an. Außerdem gibt es inzwischen eine ganze Reihe von Online-Druckdiensten[7]: Die Bilddaten werden per File-Upload oder als Mailattachment angenommen und einige Tage später liegen die fertigen Prints auf Fotopapier im Briefkasten.

Einige URLs zur digitalen Fotografie

Allgemeine Informationen zur Digitalfotografie, zu Testbildern und Kamera-Datenblättern:

www.digitalkamera.de
www.photoszene.de
www.computerfoto.de

Homepages ausgewählter Kamerahersteller:

www.canon.de
www.fujifilm.de
www.nikon.de
www.olympus.de
www.ricoh.de
www.sony.de

Literatur

1. BAUMANN, D.: Mit Film oder CCD? *Computerfoto* 9/2000, S. 38–41.
2. HAGEDORN, H.: 77 Digitalkameras im Überblick. *Computerfoto* 4/2000, S. 18–26.
3. SEETZEN, R., MEYER, C.: Kleiner Dienstweg – Digital-Fotos per Internet-Printdienst: die billigen Fotodrucker. *c't* 24/2000, S. 164–178.
4. SEEWALD, M.: 112 Digitalkameras im Überblick. *Computerfoto* 10/2000, S. 20–30.
5. SEEWALD, M.: Up die Post. *Computerfoto* 1/2001, S. 18–24.
6. SEEWALD, M., WISCHMANN, D.: Photokina 2000 – neuste Trends auf der Weltmesse des Bilds. *Computerfoto* 10/2000, S. 4–14.
7. SIEBER, G.: Pixel-Bilder perfekt aufbereitet. *Macwelt* 12/2000, S. 126–130.

Uwe Pirr
pirr@rz.hu-berlin.de

6 Hier ist wegen der längeren Belichtungszeiten natürlich ein Stativ hilfreich, aber auch der Selbstauslöser kann helfen, das Verwackeln beim Auslösen zu vermeiden.

7 Eine Übersicht über Online-Druckdienste finden Sie in [3] und [5].