

50

Auf CD-ROM:
Artikel über Digitalfotografie im

Foto: TWI Top World Image, Mauren/Liechtenstein; Montage: Susame Bremer

Am

Digitale Fotos

Grundlagen	Seite 39
Alternativen zur Digitalkamera	Seite 41
Kostenvergleich analog versus digital	Seite 47
Digitale Prints und Internet-Dienste	Seite 48
APS	Seite 49
Marktübersicht Megapixel	Seite 50

Die **digitale Fotografie** ist auf dem Vormarsch: Machen Sie sich ein Bild von der digitalen Technik, den Unterschieden zur herkömmlichen Fotografie und den **Einsatzmöglichkeiten** der Pixelfänger. Und lassen Sie sich von Ole Meiners erklären, worauf Sie beim Kauf einer Digitalkamera achten sollten.

Ein schlechtes Bild ist ein schlechtes Bild – und bleibt ein schlechtes Bild! Digitale Fotoapparate machen da keine Ausnahme von der Regel. Jedoch gibt es ganz fundamentale Unterschiede im Fotografieren mit einer digitalen Kamera im Vergleich zu den analogen Pendanten.

Nach einigen Jahren der Entwicklung ist der technische Stand bei den digitalen Snapshot- und Action-Kameras, die grob umrissen den Bereich der herkömmlichen Kleinbildsucher- und -Spiegelreflexkameras abdecken, durchaus beachtlich: Zwischen 300 000 und 7,5 Millionen Pixel können die heutigen Fotoapparate aufzeichnen, mehr als drei Bilder pro Sekunde können nacheinander „geschossen“ werden, je nach Medium und Auflösung speichern die Kameras über 100 Bilder. In puncto Qualität und Kosten allerdings geht das Duell der Technologien klar zugunsten der analogen Fotografie aus – noch.

Wozu digital fotografieren? Digital hat eine Reihe von Vorteilen. Der wichtigste von ihnen liegt zweifellos in der sofortigen Verfügbarkeit der aufgenommenen Bilder in Form von Computerdateien. Wer digital fotografiert, kommt ohne

Fotolabor aus und muß keine Entwicklungszeiten berücksichtigen, denn jeder einigermaßen moderne Computer kann diese Rolle übernehmen und über einen Drucker die Bilder ausgeben. Außerdem können die Fotos ohne Zeitverlust publiziert werden – zahlreiche Fotojournalisten nutzen bereits die Möglichkeit, ihre Bilder via Modem oder Mobilfunkverbindung vom Einsatzort in die Redaktion zu überspielen. Kurierkosten, Filmentwicklung und anschließendes Digitalisieren werden obsolet.

Auch wenn Sie nicht zur professionellen Klientel gehören, kommen Ihnen die Errungenschaften der digitalen Fototechnik zugute. Fast alle Kameras bieten ein LC-Display, auf dem Sie direkt nach der Aufnahme das Bild kontrollieren können. Fehlbelichtungen, Unschärfen oder der Bildwinkel sind sofort überprüfbar.

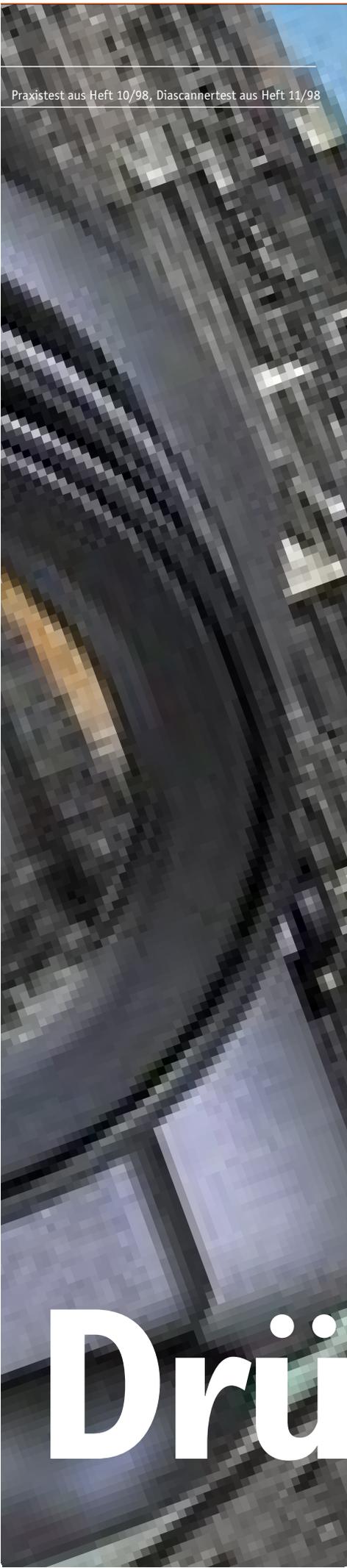
Die Verfügbarkeit digitaler Bilddaten nützt allen, die auf elektronischem Wege publizieren: Die eigene Homepage oder die selbstgesetzte



Foto: Sony



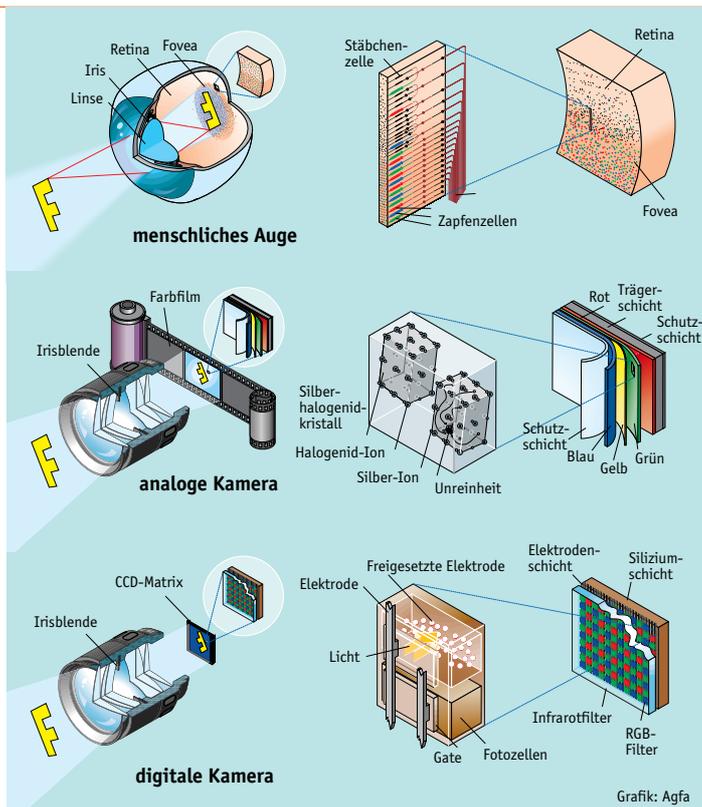
Drücker



Praxistest aus Heft 10/98, Diascannertest aus Heft 11/98

CCD versus Kleinbildfilm

Unsere Augen haben eine ausgeklügelte Optik: Der Lichteinfall wird durch die Iris kontrolliert wie beim Fotoapparat durch eine Blende. Danach wird das einfallende Licht auf die Netzhaut (Retina) durch die Linse gebündelt projiziert. Die Retina – in der sich lichtempfindliche Stäbchenzellen befinden – registriert Helligkeitsunterschiede, ein kleinerer Teil in der Mitte der Retina verarbeitet die Farbinformationen. Dort, in der Fovea, werten Zapfen das Licht nach Rot, Grün und Blau aus, können aber Schärfe und Intensität schlechter beurteilen. Objektive übernehmen die Aufgaben der Iris und Linse bei Kameras, Filmmaterial oder eine CCD-Matrix dienen als „künstliche Netzhaut“. Ein Farbfilm hat mehrere Filter- und Aufnahmeschichten für die unterschiedlichen Farbanteile. Trifft Licht auf ein Silberhalogenidkristall, geben die Halogenid-Ionen Elektronen ab, die sich an Kristall-Unreinheiten andocken. Von dort aus werden dann Silber-Ionen angezogen, so daß ein Silbermolekül entsteht. Je mehr Licht einfällt, desto mehr – lichtundurchlässige – Silbermoleküle werden gebildet. Ein negatives Bild entsteht, daß durch die spätere Entwicklung noch verstärkt wird. Die Lichtsensoren der CCD-Matrix arbeiten ähnlich wie die Fovea: Mit dem Licht eindringende Photonen liefern Energie, um Elektronen aus dem Siliziumkörper herauszulösen. Diese elektrische Energie wird Zelle für Zelle gemessen und liefert die Daten zur Lichtintensität. Über einen A/D-Wandler digitalisiert die Kamera diese analogen Daten anschließend. Die Grafiken sind der Agfa-Broschüre „Einführung in die digitale Fotografie“ entnommen. Diese und weitere Broschüren erhalten Sie auch übers Web bei www.agfa.de.



Grafik: Agfa

Vereinszeitschrift profitieren von digitalen Bildern, Entwickeln entfällt ebenso wie Scannen.

Dies macht Digitalfotografie für zahlreiche Berufsgruppen interessant: Sie ist nützlich für alle, die beruflich Fotos zur Dokumentation einsetzen. In Verbindung mit Datenbanken können etwa Wissenschaftler, Ärzte oder Restaurateure ihre Arbeit bildlich protokollieren und mit Bildbearbeitungsprogrammen dem Kunden oder Patienten ein mögliches Ergebnis ihrer Arbeit präsentieren. Wer nun noch elektronische Post als Kommunikationsmedium einsetzt, ist seinen Mitbewerbern stets ein Stück voraus.

Was ist anders? Jede Kamera besitzt eine Optik aus mehreren Linsen, die das einfallende Licht bündelt und auf einer viel kleineren Fläche wieder abbildet. Bei einer analogen Kamera ist es ein Film, auf dem in den eingebetteten Silberhalogenidkristallen eine je nach Lichtintensität verschiedene starke chemische Reaktion stattfindet.

Bei den digitalen Gesellen messen Sensoren die Lichtintensität, und aus deren Daten generiert der Kamerachip eine digitale Datei. Diese Lichtsensoren hören auf den Namen Charge Coupled Device (CCD) und sind – zumindest bei den Snapshot- und Action-Kameras – als rechteckige Matrix angeordnet. Jeder einzelne Sensor ist mit einem Farbfilter versehen, so daß nicht nur die Licht-

intensität, sondern auch die Anteile an Rot-, Gelb- und Blauwerten ermittelt werden. Der analoge Farbnegativfilm besitzt – wie auf obiger Grafik zu erkennen ist – mehrere Schichten, die einzelne Farbspektren herausfiltern und aufzeichnen.

Ein analoger Film mit der Empfindlichkeit ISO 100/21° weist auf der Fläche 24 mal 36 Millimeter etwa zehn bis zwanzig Millionen lichtempfindliche Silberhalogenidkristalle auf. In Digitalkameras bis etwa 2500 Mark verrichten CCD-Einheiten mit dem Auflösungsvermögen von bis zu 1,5 Millionen Pixeln ihren Dienst – und das ist ihr größtes Handicap: Einigermaßen bezahlbare Digitalkameras bieten bestenfalls ein Siebtel der Auflösung, die jede einfache Kleinbildkamera auf den Film bannen kann. Bei einer Ausgabe über einen Fotodrucker im Standardformat 10 mal 15

Digital ist besser – für alle, die mit Bilddokumentation zu tun haben



Spiegelreflex: Camedia C-1400XL

Da schaut auch der Profifotograf genauer hin: Die neue All-in-one-Spiegelreflexkamera C-1400XL von Olympus macht mit einem Preis von 2300 Mark nicht nur den digitalen Sucherkameras kräftig Konkurrenz. 3,3 Bilder pro Sekunde kann die Kamera dank eines Zwischenspeichers aufnehmen. Sie besitzt ein 1,41-Millionen-Pixel-CCD und bietet sich mit ihrem 3fach-Zoom auch für die Action- und Sportfotografie an. Darüber hinaus läßt sich ein handelsübliches Blitzgerät anschließen. Die C-1400XL verarbeitet Speicherkarten bis 16 Megabyte Fassungsvermögen, mit der mitgelieferten 4-Megabyte-SmartMedia-Karte geizt Olympus allerdings an der falschen Stelle.



Digitale Alternativen zur Digitalkamera

■ Sie wollen Ihre Homepage bauen, eine Datenbank mit Bildern aufpeppen oder einfach bloß per E-Mail Schnappschüsse in alle Welt versenden? Und Sie haben keine Digitalkamera und wollen sich auch keine anschaffen? Dann müssen Sie Ihre Bilder selbst digitalisieren oder einen Dienstleister damit beauftragen. Wege, um aus einem analogen Foto eine digitale Datei zu gewinnen, gibt es mehrere:

Mit Anschaffungskosten ab 300 Mark sind **Flachbettscanner** die bekannteste Alternative zur digitalen Kamera. Zudem schlägt die Auflösung eines solchen Scanners die Fähigkeiten einer halbwegs bezahlbaren Digitalkamera um Längen. So erreicht beispielsweise die Camedia C-1400XL von Olympus eine Auflösung von 1280 mal 1024 Pixel, während ein 600-dpi-Scanner aus einer Vorlage mit demselben Seitenverhältnis von 5 zu 4 und einer „fototypischen“ Höhe von 10 Zentimetern ein Bild mit der Auflösung von 2344 mal 2930 Pixeln generieren kann. Ein günstiger Scanner erreicht also beinahe die vierfache Auflösung

zum Bruchteil des Preises einer Digitalknipse. Der Zusatznutzen eines Scanners für Texterkennung oder zur optischen Erfassung von größeren Vorlagen aus Zeitschriften oder Büchern läßt außerdem jede Digitalkamera vor Scham im Boden versinken.

Ähnliches gilt für **Diascanner**, die auch Kleinbild- und teilweise APS-Farbnegative verarbeiten und verglichen mit den Flachbettkollegen eine sehr viel höhere Auflösung bieten (Mac MAGAZIN 11/98, Seite 38). Schließlich müssen sie sich auch mit Vorlagen begnügen, die mit 24 mal 36 Millimetern erheblich kleiner sind als „normale“ Fotos. Dafür entfällt bei Negativen der Zwischenschritt der Fotoentwicklung, was sich jedoch eher dann als Zeitvorteil bemerkbar macht, wenn Sie Filmmaterial selbst entwickeln können. Nicht unterschlagen werden sollte außerdem der Fall die Tatsache, daß viele Großlabore bei der Fotoentwicklung die handwerkliche Sorgfalt außer Acht lassen und die Prints farblich versacken lassen, obwohl aus dem Nega-

tiv mehr an Qualität herauszuholen wäre. Mit einem Durchlichtscanner kann diese Nachlässigkeit wieder wettgemacht werden, allerdings sind diese Geräte mit mindestens 1000 Mark auch recht teuer.

Die günstigste Lösung, aus seinen Fotos „digitale Abzüge“ zu erhalten, ist Kodaks **Photo CD**: Viele Fotofachhändler bieten neben der herkömmlichen Entwicklung zusätzlich die Herstellung einer CD an, auf der die Bilder in unterschiedlichen Auflösungen digital vorliegen. Dieser Service kostet für die CD an sich etwa 17 Mark, jedes Bild schlägt mit 1,10 bis 1,60 Mark zu Buche. Negative oder Dias lassen sich auf diese Weise auch nachträglich digitalisieren. Professionelle Dienstleister bieten zudem den Scan und das Brennen in anderen Formaten mit sehr hohen Auflösungen und manueller Bildkorrektur an, dieser Service kann aber mit mehreren hundert Mark für einen normalen Kleinbildfilm sehr teuer werden und richtet sich eher an High-end-Anwender aus dem grafischen Bereich. OLM

Zentimeter lassen sich die Unterschiede zum herkömmlichen Foto bestenfalls erahnen. Sobald aber ein größeres Format oder eine Ausschnittsvergrößerung gewünscht wird, „zerfällt“ das Bild in kleine Quadrate.

Wie wird gespeichert?

In der analogen Fotografie hat der Film zwei Aufgaben: Die Kristalle ermitteln die Farb- und die Lichtintensität und speichern diese Informationen, solange nicht ungewollt Licht einfällt oder der belichtete Film zum Negativ entwickelt wurde. Digitalkameras benutzen einen elektronischen Speicher. Zur Zeit gibt es mit SmartMedia und CompactFlash gleich zwei Standards, Sony nutzt als einziger Hersteller bis jetzt handelsübliche Disketten, deren Kapazität aber nicht einmal



für die Bilder eines Tagesausflugs reichen. Auf der Fotomesse Photokina stellte Sony neue Kameras mit einem neuen Speichermedium vor, das sich durch besonders kompakte Bauweise von der Konkurrenz unterscheidet: Ob sich der „Memory Stick“ mit Speicherkapazitäten von derzeit 4 und 8 Megabyte allerdings am Markt durchsetzen wird, bleibt abzuwarten.

CompactFlash ist die kleine Schwester der PCMCIA-Flash-Speicherkarte, wie Sie sie vielleicht aus dem Newton kennen. Eine 8-Megabyte-Karte, die je nach Auflösung und Komprimierung zwischen sechs und 150 Bilder speichern kann, kostet etwa 300 Mark. Günstiger, kleiner, aber auch anfälliger für Beschädigungen sind die SmartMedia-Karten: Zeitig zum Weihnachtsgeschäft ist der Preis für eine →



Speichermedien: ganz links eine CompactFlash-Karte, die bereits zum Datentransfer in einen PCMCIA-Adapter eingeschoben ist, daneben eine SmartMedia-Karte.

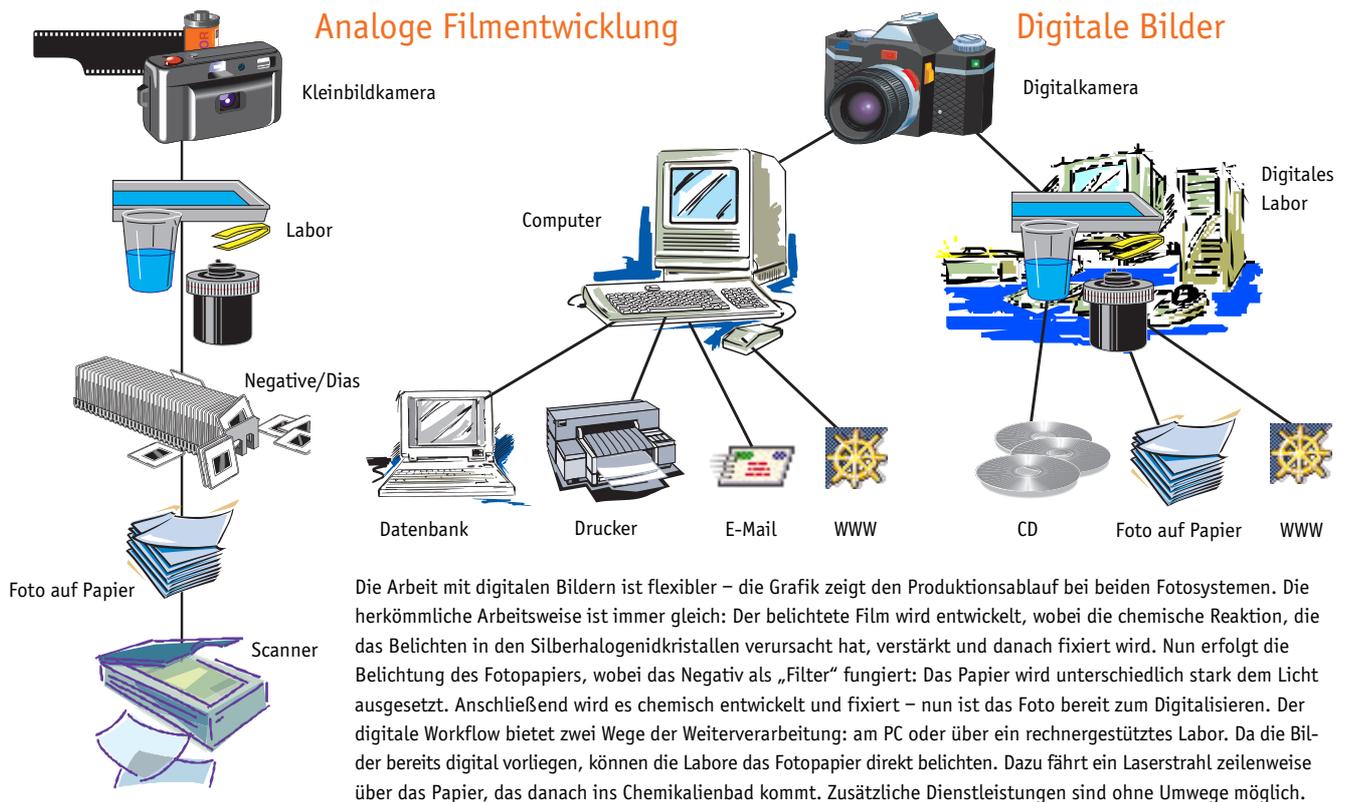
Der „Memory Stick“ ist ein neuer Speichertyp von Sony, der auch in anderen Geräten der Unterhaltungselektronik Verwendung finden soll.

Die Elegante: MX-700

■ „...und denken Sie mal über Aluminium-Aktien nach!“ Börsen-Guru André Kostolany weiß, was gut ist: Fujifilm spendierte ihrer MX-700 nicht nur einen 1,31-Millionen-Pixel-CCD-Chip, sondern auch ein elegantes und stabiles Alu-Gehäuse. Dem Design steht die Ergonomie allerdings nach; beim Sucherbetrieb stößt die Nase des Fotografen unweigerlich gegen das 2-Zoll-Display. Lobenswert ist hingegen die Ausstattung mit Ladegerät und einem leistungsstarken Lithium-Ionen-Akku. Nobelhersteller Leica war von der MX-700 so beeindruckt, daß er einen Nachbau unter dem Namen „digilux“ vertreibt. Beide Kameras lassen sich ihr Design mit etwa 1800 Mark bezahlen – Tasche oder Objektivschutz sucht man dennoch vergebens.



Analoge Filmentwicklung und digitale Bildausgabe



8-Megabyte-Karte auf weniger als hundert Mark gepurzelt. Welcher der beiden Standards nun der bessere ist, muß jeder für sich entscheiden. Fakt ist, daß bei SnapShot-Kameras SmartMedia-Karten überwiegen, beim Großteil der digitalen Spiegelreflexkameras dagegen CompactFlash oder sogar die große Schwester in PCMCIA-Gestalt zum Einsatz kommt. CompactFlash ist flexibler und bietet Kapazitäten bis zu 48 Megabyte; IBM hat einen Prototypen einer Minifestplatte für diesen Standard entwickelt, die gar 640 Megabyte faßt – SmartMedia muß sich derzeit mit 16 Megabyte begnügen, und diese Menge kann zudem nicht jede Kamera verarbeiten.



Wie kommen die Bilder zum Rechner? Kaum eine Kamera verzichtet auf einen seriellen Anschluß zur Datenübertragung. Zum Lieferumfang jeder Kamera sollte außerdem entweder ein Photo-shop-Plug-in oder ein eigenständiges Programm gehören, mit dessen Hilfe sich der Inhalt des Kameraspeichers zum eigenen Computer übertragen läßt. Doch nicht jeder Hersteller denkt auch an Mac-User! Fragen Sie Ihren Händler, oder schauen Sie sich das mitgelieferte Zubehör vor dem Kauf genau an. Die Firma

Kodak beispielsweise liefert ihre Kameras nur gegen Aufpreis mit einem Mac-Kit aus. Die Speicherkarten lassen sich aber auch direkt und ohne Kamera auslesen. Fuji und Olympus bieten seit kurzem einen Diskettenadapter an – als erste auch mit Mac-Treibern –, in den eine SmartMedia-Karte eingelegt wird. Der bestückte Adapter wird dann wie eine Diskette behandelt. PowerBook-User kommen in den Genuß von PC-Card-Adaptoren für beide Arten von Speicherkarten und den Memory Stick, daneben bieten externe Lesegeräte auch für Desktop-Modelle →

Achten Sie auf das Zubehör – nicht immer gibt's gleich ein Mac-Kit dazu



Die Modulare: Dimâge EX 1500

■ Eine pffiffige Idee: Minolta hat bei der Dimâge EX 1500 die 1,35-Megapixel-CCD-Einheit samt einem Kleinbild-Zoomobjektiv von 38 bis 105 Millimetern und einem optischen Sucher vom Kamerabody getrennt: So kann der Fotograf unbemerkt um die Ecke knipsen oder ein Kfz-Gutachter den Karosserieboden digital aufnehmen – auf dem 2-Zoll-Display am Body läßt sich bequem der richtige Bildausschnitt wählen. Dumm nur, daß der Blitz nicht am Objektiv sitzt. Damit aber die Belichtung stimmt, will Minolta einen Systemblitz anbieten, der an die Objektivereinheit anschließbar ist; weiteres Zubehör oder auch leistungsstärkere CCD-Einheiten mit Objektiv sind nachrüstbar. Die Kamera ist auch mit Weitwinkel-Zoom erhältlich, beide Varianten kosten etwa 2000 Mark.





Fotos: Agfa

Kameraperspektiven

Die Brennweite eines Objektivs bestimmt den fotografischen „Blickwinkel“: Die Kleinbild-Brennweite von 50 Millimetern entspricht weitgehend dem menschlichen Sichtfeld von 46 Grad. Wird die Brennweite halbiert, verdoppelt sich das Sichtfeld (Weitwinkel). Ein Teleobjektiv kehrt diesen Effekt um: Es erzeugt eine längere Brennweite, um ein Motiv zu vergrößern. Der Einsatz von Tele und Weitwinkel verzerrt allerdings die menschliche Perspektive, nicht umsonst geben Foto-Profis den Tip: „Ran ans Motiv – so dicht wie irgend möglich!“

den Komfort, Rechner und Kamera nicht ständig aufs neue verkabeln zu müssen. Richtig schick wird es, wenn Kamera und Rechner über eine IrDA-Schnittstelle zur drahtlosen Datenübermittlung verfügen.

Größe des Speichers. Die Speicherplatzfrage ist neben der Auflösung das zweite Handicap der Digitalkameras.

Beim analogen Film ist die Antwort klar: Er bietet Platz für so viele Bilder, wie auf der Verpackung steht. Beim digitalen Pendant hingegen benötigt ein Bild mit einer Million Pixeln rund 1 Megabyte Speicherkapazität – die erste entscheidende Größe ist demnach die Auflösung. Um auf einer 4-Megabyte-Karte jedoch mehr als vier Bilder unterbringen zu können, arbeiten alle Kameras mit Datenkompression und speichern die Bilder im JPEG-Format. Je stärker die Daten komprimiert werden, desto größer sind auch die Qualitätseinbußen. Auch hier wird die Trägheit des menschlichen Auges genutzt. Spätestens jedoch bei einer Ausschnittsvergrößerung machen sich die wegkomprimierten Bilddetails bemerkbar. Der dritte entscheidende Faktor ist das Motiv selbst: Eine gelbe Wand vor blauem Himmel weist erheblich weniger Details auf als etwa eine Szene vom Wochenmarkt – im einen Fall können die Kompressionsalgorithmen richtig zupacken, das andere Mal haben sie kaum eine Chance. Ein kleiner Trost bleibt aber: Im Gegensatz zum Film lassen sich die Speicherkarten immer wieder verwenden.

Gretchenfrage: Wie viele Bilder passen auf eine Speicherkarte?

aber: Im Gegensatz zum Film lassen sich die Speicherkarten immer wieder verwenden.

Augen auf beim Kamerakauf! Als ambitionierter Fotograf wissen Sie natürlich, worauf es bei einem guten Fotoapparat ankommt: Je hochwertiger die Optik, desto besser werden die Bilder – in technischer Hinsicht: Eine große Blenden-

öffnung – kleine Blendenzahl – ermöglicht Belichtungen auch bei ungünstigeren Lichtverhältnissen, ohne einen Blitz zuschalten zu müssen. Lassen Sie sich außerdem von den Brennweitenangaben nicht verwirren: Da die CCD-Matrix bei Snapshot-Kameras in der Regel kleiner ist als die Negativfläche von 24 mal 36 Millimetern, muß das Licht durch die Optik stärker gebündelt werden. Daher sind die Angaben immer kameraspezifisch. Um dieser Verwirrung zu begegnen, geben die meisten Hersteller die Brennweiten zusätzlich im Kleinbildformat an: 28 bis 35 Millimeter ist der gängige Weitwinkelbereich, 50 Millimeter entspricht dem menschlichen Blickfeld, das leichte Tele von 70 Millimetern bietet sich für Porträts an, ab einer Brennweite von 100 Millimetern können Sie sich vom Motiv ausreichend entfernen. Besitzt Ihre Kamera aber nur eine Weitwinkeloptik, müssen Sie Ihrem Motiv schon ziemlich nahe kommen, um →



Der Spaßmacher: VPC-X 350 EX

Die VPC-X 350 EX von Sanyo glänzt zwar nicht mit Megapixel-Qualität, sondern bietet nur eine Auflösung von 1024 mal 768 Punkten, dafür aber mit witzigen Features: 20 Sekunden Video und Audio lassen sich mit der X 350 EX bei 15 Frames pro Sekunde aufzeichnen, die Serienbildfunktion erlaubt 15 Bilder in voller Auflösung für die Auswahl des besten Schnappschusses. Jedem Bild kann ein Audio-Kommentar beigefügt werden – die mitgelieferte 4-Megabyte-SmartMedia-Card ist jedoch zu klein, um richtig viel Spaß zu haben, eine 16-Megabyte-Karte darf es maximal sein. Der Preis liegt bei 1000 Mark, die kleinere Schwester G 250 EX (640 mal 480 Pixel) kostet 200 Mark weniger. Zum Jahreswechsel soll das vergleichbare Megapixel-Modell Z 400 EX mit optischem 3fach-Zoom auf den Markt kommen.



Für satte Farben auf speziellem Fotopapier haben die Kamerahersteller inzwischen eigene Drucker im Angebot. Das Bild zeigt den Fotodrucker Camedia

P-330E von Olympus, der Bilder direkt von einer Smart-Media-Karte oder ausgewählten Kameras mit 306 dpi in Postkartengröße ausgibt, sich aber auch an den Macintosh anschließen läßt.



es formatfüllend abzubilden. Eine zweite Festbrennweite oder – besser – ein Zoomobjektiv bieten da mehr Spielraum. Doch Vorsicht: Viele Digitalkameras weisen „bloß“ einen digitalen Zoom auf. Das klingt aufregend technisch, dahinter verbirgt sich aber lediglich ein einfacher Trick. Die Matrix fängt in diesem Fall nur die Daten aus der Matrix-Mitte ein, und der Kamera-Chip „bläst“ das Bild durch Interpolation auf – ein Kunstgriff, den jedes Bildbearbeitungsprogramm beherrscht. Ein optischer Zoom ist erheblich leistungsfähiger, denn hier erhascht die gesamte Matrix ein durch die Linsen vergrößertes Bild – das ist aber teurer!

Noch etwas zum Thema Optik: Einige Hersteller verzichten ganz auf den optischen Sucher, hier dient das eingebaute Display als Suchersersatz. Allerdings verbraucht es Energie, und dies nicht zu knapp! Bei intensivem Arbeiten mit dem Display ist ein Satz Batterien schon nach einer Stunde leer – wiederaufladbare Akkus sind kosten- und umweltfreundlicher.



Features oder Spielkram? Digitalkameras bieten neben den Möglichkeiten „klassischer“ Fotoapparate noch ganz andere Funktionen – sechs Kameras haben wir Ihnen auf diesen Seiten vorgestellt. Nicht jeder braucht die Möglichkeit, Serienbilder oder gar speicherfressendes Video aufzuzeichnen, vielleicht legen Sie mehr Wert auf ein leistungsfähiges Zoomobjektiv oder eine große Speicherkarte. Sinnvoll ist immer ein Ausgang zum Fernseher, wobei dieser die deutsche PAL-Norm unterstützen muß. So kann zum Beispiel die Hochzeitsgesellschaft die entscheidenden Momente der Trauung auf dem Fernsehschirm direkt noch einmal erleben, gleichzeitig kontrolliert der Fotograf seine Bilder und kann durch etwaiges Löschen sofort wieder Speicherplatz gewinnen, um das anschließende Festtafelgeschehen auf die Matrix zu bannen.

Ein Druckeranschluß hingegen ist überflüssig, denn die wenigsten Macintosh-Drucker lassen sich direkt an die Kamera anschließen.

Ein Druckeranschluß hingegen ist überflüssig, denn die wenigsten Macintosh-Drucker lassen sich direkt an die Kamera anschließen.

Wer viel im Dunkeln fotografieren will, braucht ein leistungsfähiges Blitzgerät. Profis wissen um die Bedeutung einer guten Ausleuchtung mit direktem und indirektem Licht. Entsprechend stark – aber auch sperrig und teuer – ist ihre Ausrüstung. Allerdings lassen sich nur wenige Snapshot-Modelle überhaupt mit herkömmlichen Blitzgeräten betreiben. Eingebaute Blitze sind zwar handlicher, aber auch leistungsschwächer.

Zu guter Letzt. Nun wollen Sie Ihre Bilder womöglich auch noch in die Brieftasche oder ins Album stecken? Bei vielen Computeranwendern dürfte bereits die nötige Hardware vorhanden sein. Mit einem Drucker ist Ihr digitales Fotolabor schon fast komplett eingerichtet, und Sie können jederzeit eigene „Abzüge“ herstellen – ohne Dunkelkammer und Chemikalien. Jedoch sind die so erstellten Prints nicht ganz billig: Spezialpapier und der hohe Tintenverbrauch wollen bezahlt sein. Wir haben mit der Musterrechnung auf Seite 47 versucht, alle relevanten Faktoren zu berücksichtigen. Bessere Qualität oder schnellere Ergebnisse liefern Spezialdrucker, die sich dann aber nicht mehr zur Ausgabe von Briefen auf DIN A4 einsetzen lassen.

Merklich teurer als das Sonderangebot aus der Drogerie für 19 Pfennige wird der Fotoausdruck jedoch in jedem Fall. Aber der Markt ist in Bewegung: Der Foto-Fachjournalist Horst Gottfried hat in der Branche recherchiert und ab Seite 48 aktuelle und kommende Angebote für Digitalfotografen zusammengefaßt. Und eines ist deutlich: Bei einem stetig wachsenden Marktanteil – man rechnet 1998 mit einer Verdopplung der Stückzahlen auf knapp 200 000 –, fallenden Preisen und steigenden Auflösungen steht die digitale Fotorevolution erst am Anfang.

Schnell fertig, aber spürbar teurer als das Drogeriefoto für 19 Pfennige: digitale „Abzüge“

Merklich teurer als das Sonderangebot aus der Drogerie für 19 Pfennige wird der Fotoausdruck jedoch in jedem Fall. Aber der Markt ist in Bewegung: Der Foto-Fachjournalist Horst Gottfried hat in der Branche recherchiert und ab Seite 48 aktuelle und kommende Angebote für Digitalfotografen zusammengefaßt. Und eines ist deutlich: Bei einem stetig wachsenden Marktanteil – man rechnet 1998 mit einer Verdopplung der Stückzahlen auf knapp 200 000 –, fallenden Preisen und steigenden Auflösungen steht die digitale Fotorevolution erst am Anfang.

Die Ideenkamera: QV-7000SX

Wie kann man Computerfeatures mit einem Fotoapparat vereinen? Casio gibt mit der QV-7000SX eine klare Antwort: Neben einer Auflösung von 1280 mal 960 Pixeln, optischem 2fach-Zoom und schwenkbarem Objektiv wartet der „Ideen-Kasten“ auch mit Videofunktion, Dateiverwaltung in „Ordnern“ und einer IrDA-Schnittstelle zum drahtlosen Übertragen der Bilder auf. Casio liefert eine 8-Megabyte-CompactFlash-Karte mit, deren Inhalt – Adapter vorausgesetzt – sich über jeden Internet-Browser bequem visualisieren läßt. Die Kamera bietet unzählige Aufnahmeprogramme, läßt sich aber auch manuell bedienen. Auf einen Sucher muß der Benutzer allerdings verzichten – das Display ließ wohl mit 2,5 Zoll keinen Platz dafür. Mehr Technik und Ideen für 1300 Mark gibt es nicht!



Auf Heller und Pfennig

■ Fotografieren kostet Geld – gleichgültig, ob analog oder digital. Wir haben in Zusammenarbeit mit Fotografen und Fotofachhändlern Anschaffungs-, Verbrauchs- und Entwicklungskosten gegenübergestellt. Grundlage bildet die Anschaffung sowie die Nutzung während eines 14tägigen Urlaubs einer Kleinbild-Sucherkamera mit Zoomobjektiv der Brennweite 35 bis 105 Millimeter. In unserem Beispiel verwenden wir zum einen die analoge µ[mju:] Zoom 105 von Olympus, zum anderen ihre wenige Wochen alte digitale Schwester Camedia C-900 Zoom.

Der analog arbeitende Fotograf drückt etwa hundert Mal auf den Auslöser. Zu Hause die Ernüchterung: Zehn seiner Bilder sind unscharf, unterbelichtet oder anderweitig technisch unzulänglich. Zwanzig Aufnahmen sind von der Motivgestaltung her nicht zufriedenstellend (abgeschnittene Köpfe, geschlossene Augen et cetera). 30 der 100 Bilder werden dem Labor zurückgegeben, da der Fachhändler diesen Service anbietet. Weitere zwanzig Aufnahmen sind „kalkulierte Dubletten“: Bilder vom selben Motiv (etwa eines mit, eines ohne Aufhellblitz), die an Freunde oder Verwandte weitergegeben werden. Der – fakultative – Auftrag zur Digitalisierung der Bilder auf PhotoCD ist ebenfalls ausgewiesen.

Der Digitalfotograf knipst ohne Ende, denn er kann seine Bilder am Display (oder am Hotelfernseher) sofort kontrollieren und gegebenenfalls löschen. Dafür hat er sich mit zusätzlichem Kameraspeicher (16 Megabyte) und wiederaufladbaren Akkus ausgestattet. Wieder zu Hause, wählt er alle 50 Bilddateien aus, die er entweder über einen Dienstleister (Fotohändler) oder in – langwieriger – Heimarbeit am Tintendrucker herstellt. Kopien werden an Freunde elektronisch übermittelt. Anschaffungskosten von Computer, Drucker und eines Wechselspeichersystems (Zip, Jaz, CD-R) sind bewußt nicht berücksichtigt.

Den „Break-even-point“ wollen wir hier nicht berechnen, denn beide Kameras werden natürlich nicht nur im Urlaub, sondern auch im Alltag oder möglicherweise beruflich eingesetzt. In diesem Fall wären auch Abschreibungen und der Wertverlust zu berücksichtigen. Der Zeit- und Kontrollvorteil bei digitalen Bildern läßt sich außerdem nicht in einen Geldwert umrechnen. OLM



Analog		Digital	
Anschaffungskosten			
µ[mju:] Zoom 105	349,00 Mark	Camedia C-900 Zoom	1698,00 Mark
		2mal SmartMedia 8 MB à 99 Mark	198,00 Mark
		2mal NiMH-Akku-Pack à 14,90 Mark	29,80 Mark
		Akku-Ladegerät	39,90 Mark
SUMME	349,00 Mark	SUMME	1965,70 Mark
Verbrauchsmaterialien			
3mal KB-Farbfilm ISO 100/21°	20,85 Mark		
36 Aufnahmen à 6,95 Mark			
3mal Entwicklung inkl. Index-Print à 4,95 Mark	14,85 Mark		
SUMME	35,70 Mark	SUMME	0 Mark
Abzüge			
70mal Format 10 mal 15 cm à 39 Pfennig	27,30 Mark	Digitalprints (Labor)	Digitalprints (Stylus Photo 700)
		50mal Format 10 mal 15 cm à 1,19 Mark inkl. Indexprint	12,5 Bögen Fotopapier à 2 Mark 25,00 Mark
			12,5mal Tintenauftrag 90 % à 0,78 Mark 9,75 Mark
			1 Bogen Fotopapier (f. Indexprint) 2,00 Mark
			1mal Tintenauftrag 70 % (für Indexprint) 0,60 Mark
			3mal Komplettasschuß à 2,78 Mark 8,34 Mark
SUMME aller Fotoarbeiten	63,00 Mark	SUMME 59,50 Mark	SUMME 45,69 Mark
Digitalisierung und Speicherung (PhotoCD)			
Auftragspauschale	4,95 Mark		
Datenträger	10,00 Mark		
Digitalisieren von 50 Bildern à 1,19 Mark	59,50 Mark		
SUMME	74,45 Mark		

Digitales Schnäppchen: DC210

■ Um 700 Mark hat Kodak die DC210 im Preis gesenkt, mit etwa 1100 Mark ist die Kamera mit optischem 2fach-Zoom und Fixfokus bei einer Auflösung von 1152 mal 864 Pixeln aber immer noch up to date. Hinter der um 200 Mark teureren „Plus Zoom“-Variante verbirgt sich neuere Software für Mac und PC sowie ein Firmware-Update. Das Update, das zu schnelleren Bildfolgen und Einschaltzeiten führt, ist sowohl auf unserer November-CD 49 als auch im Web kostenlos erhältlich. Mit optischem Sucher, 1,8-Zoll-Display, 4-Megabyte-CompactFlash-Karte und IrDA-Schnittstelle besitzt die DC210 eine gute Ausstattung, allein das Mac-Kit muß für etwa 50 Mark separat erworben werden. Features wie Audio-Aufzeichnung, Skriptsteuerung oder Datum- und Zeit-Stempel sind erst bei den Neuerscheinungen DC220 und 260 zu finden.



Bilddaten zum Anfassen



Ob ein Foto digital oder konventionell entsteht, spielt bald keine Rolle mehr, weiß Horst Gottfried. **Neue Service-Angebote** von Fotoindustrie und Handel machen aus digitalen Dateien Bilder zum Anfassen und umgekehrt.

Mit der feierlichen Einweihung des neuen Berliner Zentrums am traditionsreichen Potsdamer Platz eröffnete Fuji am 3. Oktober dort ihren ersten „Medialab-Shop“ in Deutschland. Er ist ein Prototyp des „Fotogeschäfts der neuen Art“, wie es bald immer öfter anzutreffen sein wird, sei es unter Fuji-grünen, Kodak-gelben oder Agfa-roten Fahnen. „Medialab-Shops als universelle Mediencenter bieten Amateuren und Profis alle Möglichkeiten rund ums Bild, egal, ob digital oder konventionell“, so

Franz Wagner, der Chef von Fujifilm Deutschland.

Auch in der Ära der flüchtigen Bilder bleiben „Fotos zum Anfassen“ gefragt, denn welcher Sportsfreund schleppt den Laptop mit ins Fitness-Center, welche Oma hängt am Internet? Digitalfotos werden dank hochauflösender Laser- und Thermodruckverfahren sowie automatischer Helligkeits-, Kontrast- und Farbkorrekturen bei kritischen Motiven schneller und vor allem in besserer Qualität als mit dem eigenen Tintendrucker ausgegeben. Mehrere Fotos lassen sich zu einem Index-Print kombinieren, einem digitalen Äquivalent zum Kontaktabzug. Auch Schnickschnack ist kein Problem: Es ist nur eine Frage der Zeit, bis die in Japan unter Teenagern bereits kultigen Fotosticker auch bei uns auftauchen. Fotos lassen sich elektronisch mit einem Schmuckrahmen versehen oder in Grußkartenform drucken, Digitalfotos dekorieren T-Shirts, Kaffeetaschen, Uhren und ähnlich nützliche Dinge.

Digitallabore. Wer herkömmliche Dias, Negative oder Abzüge besitzt und im Computer nutzen will, kann sie im Medialab-Shop scannen und digitalisiert auf einem Datenträger speichern lassen. Das spart Kosten für den eigenen Scanner sowie Zeit und Fummelei, um selbst die optimale Scan-Einstellung zu finden. Mit dem eigenen Computer lassen sich die elektronischen Abbilder der chemischen Vorlagen dann per E-Mail in alle Welt verschicken, mit einem Bildbearbeitungsprogramm verändern oder in Textdokumente einbinden, so als ob sie noch nie etwas anderes gewesen wären als digitale Daten. Die neuen Dienstleistungen stehen nicht nur in Medialab-Shops, sondern auch auf anderem Wege

zur Verfügung. Im normalen Fotoladen wird die übliche Bestellung „Film entwickeln und je einen Abzug, bitte“ in Zukunft immer öfter gleich um den Auftrag „außerdem je einmal digitalisieren“ erweitert werden. Die Bilder kommen dann nicht nur als Film und Abzüge, sondern zusätzlich als Datei auf einem Wechselspeichermedium zurück. Wer Prints von digitalen Dateien will, steckt den mobilen Datenspeicher – wie früher den Film – in die Tüte und bestellt sie im gewünschten Format.

Digitalstationen. Standard bei Fotofachgeschäften, die diesen Namen auch verdienen, werden zukünftig die sogenannte Digitalstationen sein. An diesen Terminals kann der Kunde seine Digitalkamera direkt anschließen oder einen Datenträger wie CD-ROM, Zip-, MO- oder 3,5-Zoll-Diskette ins Laufwerk stecken und die Daten auslesen lassen. Anschließend tippt er selbständig seine Wünsche menügeführt auf einem Touchscreen ein, der Angebot und Preise anzeigt. Die Dateien wandern per ISDN ins Labor oder werden auf Wechselplatte gespeichert und abends zusammen mit den Filmen vom Laborfahrer eingesammelt. Einige Tage später kann der Kunde die fertigen Bilder abholen.

Die erste Digitalstation in Hamburg wurde als Pilotprojekt für den gesamten Karstadt-Konzern in der Filiale Hamburg-Wandsbek aufgestellt. „Das Ding hat so gut eingeschlagen“, so Abteilungsleiter Andreas Pflug, „daß wir jetzt beginnen, alle anderen wichtigen Häuser damit auszurüsten“.

Online-Labor. Wer einen Internet-Zugang hat und lieber an seinem Computer hockt, statt ein paar Schritte zum Foto-

Digitale Vorteile

Fotos zum Anfassen von Digital-Dateien

- ▶ Fotoqualität
- ▶ Investitionen in Hard- und Software gespart
- ▶ Zeit für den Druck und Geld für Verbrauchsmaterialien gespart
- ▶ Automatisierte digitale Bildverbesserung bei kritischen Motiven statt eigener Fummelei in Photoshop
- ▶ Verschiedene Formate bis A3, Mehrfachdruck einzelner Bilder oder verschiedener Motive auf einem Blatt

Scannen von konventionellen Filmen und Fotos

- ▶ Investitionen in Hard- und Software gespart
- ▶ Zeit und Fummelei beim Scannen gespart
- ▶ Automatisierte digitale Bildverbesserung bei kritischen Motiven
- ▶ Aus dem Online-Labor weltweit abrufbar

Interessante Links

- ▶ <http://photonet.kodak.de>
- ▶ www.eurocolor.de
- ▶ www.fotowire.com
- ▶ www.fujifilm.de/print-it.htm
- ▶ www.FujifilmNet.com
- ▶ www.kodak.de
- ▶ www.photonet.com

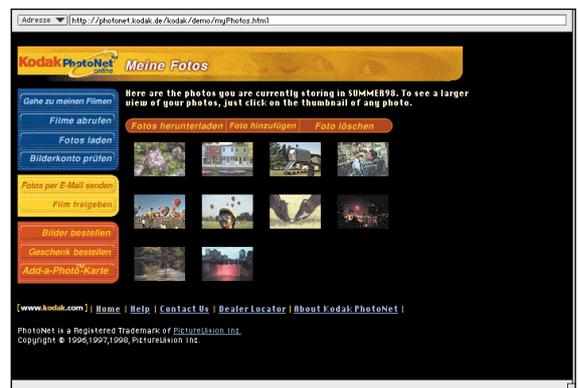
laden zu laufen, kann neue Online-Dienstleistungen nutzen. Fujifilm bietet unter www.fujifilm.de/print-it.htm die Möglichkeit, Bilddateien direkt aus dem Computer übers Internet in ihr Digitallabor zu schicken. Die Ausdrücke in Fotoqualität gehen dann vom Labor per Post direkt an den Absender. Bezahlt wird per Nachnahme, Bankeinzug oder Kreditkarte. Ähnliche Dienste werden Kodak sowie Agfa in Zusammenarbeit mit der Firma Fotowire im Laufe des Jahres 1999 anbieten.

Was kostet es? Die Preise für die Prints von Digitaldateien differieren noch beträchtlich. Über die Digitalstation bei Karstadt gibt es einen Ausdruck im Format 10 mal 15 Zentimeter derzeit für 1,19 Mark. Beim Hamburger Fotofachgeschäft Industrie Photo Service kosten Prints im gleichen Format von Dateien auf Datenträger 1,95 Mark. Für ein Print-Set DIN A4 mit vier 10-mal-15-Zentimeter-Ausdrucken der online übermittelten Datei berechnet Fuji Print-It-Online stolze 14,95 Mark. Dieser Preis wird wohl nicht mehr lange zu halten sein. Die Fuji-Großlabortochter Eurocolor will bis Ende des Jahres bundesweit 35 Digitalstationen aufgestellt haben und

plant, sich mit attraktiveren Angeboten von 0,89 Mark für das beliebte Format einen größeren Markt zu erschließen. Das wäre dann kaum noch teuer als ein 10-mal-15-Zentimeter-Bild vom normalen Film.

Laborserver. Eurocolor und Kodak arbeiten an einem Service, die Bilder herkömmlicher Filme zusätzlich zur Entwicklung gegen einen Aufpreis – Kodak spricht von 12 Mark – zu digitalisieren und im Labor auf einem Server zu speichern, quasi als Internet-Fotoalbum. So kann der Kunde nicht nur Speicherplatz auf der Festplatte des eigenen Rechners sparen. Nach Eingabe eines Passworts wird er auch jederzeit online Prints, Poster oder Kalender bestellen oder die Dateien auf den eigenen Computer herunterladen können. Sie stehen in verschiedenen hohen Auflösung bis zu 1536 mal 1024 Pixel zur Verfügung. In der für die Bildschirmdarstellung ausreichenden Auflösung von 640 mal 480 Pixeln lässt sich mit einer kostenlosen Software eine Diashow auf dem Computer zusammenstellen oder eine Bildpostkarte im Internet verschicken.

Möglich wird auch sein, einzelne Dateien zum Herunterladen durch Freunde



oder Bekannte freizugeben. Das funktioniert von jedem internetfähigen Computer aus, rund um die Welt, rund um die Uhr. In den USA arbeiten Kodak und AOL schon versuchsweise zusammen. Die Bilder des beim Fotohändler abgegebenen Films können nach Entwicklung und Digitalisierung über AOL als E-Mail-Datei auf den eigenen Computer heruntergeladen werden.

Die Frage ist nicht, ob dieser Dienst auch nach Deutschland kommt, sondern wann. Einen schönen Überblick, was so alles möglich ist, gibt die US-amerikanische Photonet-Homepage unter www.photonet.com mit Links zu weiteren US-Angeboten.



APS – eine unbekannte Größe?

■ Für viele ist das Advanced Photo System noch eine unbekannte Größe, irgendwo zwischen konventioneller und digitaler Fotografie. APS nutzt zur Aufzeichnung und Speicherung der Fotos nach wie vor chemischen Film, doch ist der Umgang mit APS komfortabler und sicherer als der mit normalem 35-Millimeter-Kleinbildfilm. Der schmalere APS-Film mit seinem kleineren Negativformat erlaubt den Bau kompakterer Kameras, wobei drei Aufnahmeformate zur Wahl stehen. Neben dem größten mit dem Seitenverhältnis 9:16 gibt es „Classic“ in den gewohnten 2:3-Proportionen und schließlich das „Panorama“-Format im Seitenverhältnis 1:2,5.

Das übliche Gefummel mit dem Film-anfang und später mit den entwickelten Negativstreifen entfällt mit APS. Der Film bleibt außerhalb der Kamera immer in seiner licht- und staubdichten Patrone geschützt. Die lässt sich einfach wie eine Batterie in die Kamera schieben, und auch bei der Weiterverarbeitung des entwickelten Films, etwa über einen APS-Filmscanner am Computer, erweist sich diese Technik als praktisch. Mit jedem entwickelten APS-Film gibt es einen Index-Print zur Übersicht. Er trägt zur eindeutigen Zuordnung die gleiche Kennnummer wie die Patrone und zeigt alle Aufnahmen eines Films im Thumbnail-Format. Neu bei APS ist eine transparente Magnetschicht über dem Film.

Darauf schreibt die Kamera Daten, etwa Bildformat, Aufnahmedatum, die Zahl der gewünschten Vergrößerungen oder die Benutzung eines Blitzes. Dies hilft dem Labor, optimale Vergrößerungen zu liefern.

Welche APS-Möglichkeiten effektiv genutzt werden, hängt von der Kamera und vom Entwicklungslabor ab. Ambitionierte Fotografen schätzen die „Mid Roll Change“-Funktion, kurz MRC, besserer APS-Kameras. Sie erlaubt es, einen teilbelichteten APS-Film zu entnehmen und bei Bedarf gegen einen hochempfindlichen zu tauschen. Beim Wiedereinlegen wird der ursprünglich verwendete Film automatisch bis zum ersten freien Bild vorgespult. Horst Gottfried

Vor- und Nachteile der Fotosysteme

Digitale Fotoaufzeichnung

- + Sofortige Erfolgskontrolle
- + Foto bei Computereinsatz sofort verfügbar
- Kameras für fotorealistische Qualität immer noch teuer
- Erforderliche Wechselspeichermedien teuer
- „Fotos zum Anfassen“ teuer und umständlich selbst zu machen
- Folgekosten für schnellen Rechner mit größerer Speicherkapazität und Bildbearbeitungssoftware

Advanced Photo System (APS)

- + Sicheres Filmhandling
- + Kompakte Kameras
- + Datenspeicherung für Labor auf Film (IX-Funktion)
- + Wechsel teilbelichteter Filme (MRC-Funktion)
- Kameras, Filme und Fotoarbeiten teurer
- Wenige Kameras nutzen bisher alle Möglichkeiten
- Bislang nur geringe Filmauswahl

35-mm-Kleinbildsystem

- + Größte Auswahl an Kameras und Filmen
- + Beste Qualität bei niedrigstem Preis
- + Ausgereifte Technik
- Filmwechsel umständlich
- Fummelei mit entwickeltem Film beim Archivieren, Vergrößern und Scannen umständlich