



Starker Newcomer

Mit der völlig neuen Sensortechnologie X3 und einem Preis von 2000 Euro will sich der Digitalkamera-Neuling Sigma einen Platz im wachsenden Markt für digitale Spiegelreflexkameras erkämpfen. computerfoto testet eines der ersten Serienmodelle der SD9.

Kaum eine Digitalkamera weckte schon vor der Markteinführung so viel Neugier wie Sigmas SD9. Der Grund hierfür ist vor allem der erstmals verbauete X3-Sensor von Foveon (siehe Kasten). Er soll eine gesteigerte Bildqualität bieten, mit der sich Sigma von der etablierten SLR-Konkurrenz abheben will. Diese setzt noch auf herkömmliche CCD- und CMOS-Bildwandler.

Ein Knüller ist auf jeden Fall der Preis der auf der analogen SA9 basierenden SD9: Mit 2000 Euro unterbietet Sigma die bisher preiswertesten Digital-SLRs von Canon, Fuji und Nikon um etwa 1000 Euro. Geplant sind laut Hersteller außerdem Bundles mit Sigma-Objektiven. Für den Test standen computerfoto zwei Objektive zur Verfügung – ein 105 Millimeter F2,8 und ein 15-30 Millimeter F3,5-F4,5. Da die SD9 die Brennweite um den Faktor 1,7 verlängert, ergibt dies eine kleinbildäquivalente Brenn-

Fotos: www.magenta33.de / Josef Bleier

weite von 178,5 beziehungsweise 25,5 bis 51 Millimetern – auch den Weitwinkel kann die Sigma SD9 also trotz Brennweitenverlängerung abdecken.

Der Kunststoff-Body der SD9 liegt gut in der Hand und die Kamera lässt sich sehr intuitiv bedienen: Mit Ausnahme des Weißabgleichs sind alle wichtigen Funktionen ohne Menüzugriff direkt am Gehäuse zugänglich; die Einstellungen lassen sich im Display auf der Kameraoberseite ablesen. Der Sportsucher der SD9 zeigt einen kleinen Rand außerhalb des Aufnahmebereichs und ermöglicht dem Fotografen so eine längere Reaktionszeit bei sich schnell bewegenden Motiven. Der Nachteil dieses Konzepts ist, dass der aufnahmerelevante Bereich des Suchers relativ klein geraten ist. Vergeblich sucht der Fotograf einen integrierten Blitz, wie ihn Canons D60, Fujis S2 Pro und Nikons D100 bieten. Ein externer Blitz lässt sich bei der SD9 bis zu 1/180 Sekunde synchronisieren.

Belichtung

Schnelle Bewegungen einfrieren kann die SD9 dank kürzester Belichtungszeit von 1/6000 Sekunde – bei Canon, Fuji und Nikon ist schon bei 1/4000 Schluss. Die längste Belichtungszeit liegt bei 15 Sekunden und steht nur bei ISO 100 zur Verfügung, bei höheren Empfindlichkeiten verkürzt sie sich auf 1 Sekunde. Die drei Konkurrenten können den Verschluss dagegen 30 Sekunden öffnen. Die maximale Empfindlichkeit der SD9 beträgt ISO 400, während die D60 bis ISO 1000 und die S2Pro und D100 sogar bis ISO 1600 gehen.

Kaum Wünsche offen lässt die Belichtungssteuerung: Zur Verfügung stehen eine Programmautomatik mit Blenden-Zeit-Verschiebung, Halbautomatiken und manueller Einstellungen von Blende und Belichtungszeit. Nicht fehlen darf natürlich auch die Abblendetaste, welche Bildhelligkeit und Tiefenschärfe der aktuellen Arbeitsblende im Sucher darstellt.



Die SD9 lässt sich mit einer Kombination aus Knöpfen und Wahlrädern weitgehend intuitiv bedienen.



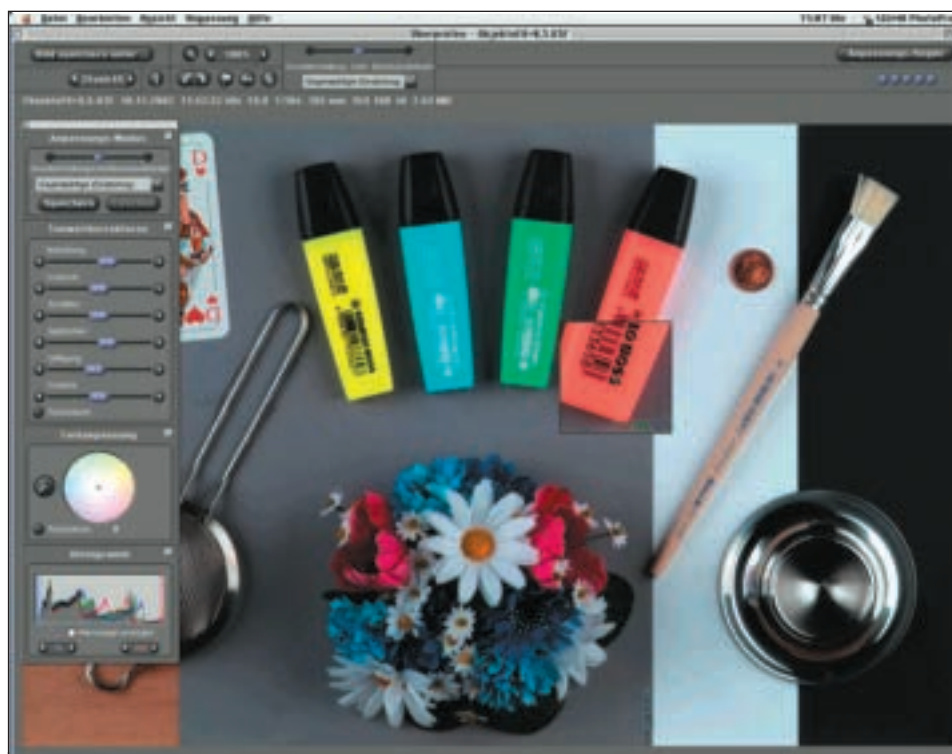
Direkt übereinander liegen das Betriebsartenwahlrad und der Regler für die Belichtungszeit.



Mit dem Funktionswahlrad wechselt der Fotograf in die Modi für Serienbilder und Belichtungsreihen oder aktiviert den Selbstauslöser.



Die Brennweite des 15-30er-Objektivs verlängert die SD-9 auf 25,5 bis 51 Millimeter.



Die RAW-Dateien der SD9 muss der Fotograf vor der Weiterverarbeitung mit der Software Photo Pro konvertieren, wobei er auch eine Farb- und Belichtungskorrektur durchführen kann.

Wie die meisten Digital-SLRs neigt auch die SD9 bei vielen Motiven zu einer leichten Unterbelichtung, mit der ausgefressene Lichter vermieden werden sollen. Etwas grob, nämlich in halben, statt wie bei der Konkurrenz in Drittelblendenstufen, fällt die Belichtungskorrektur aus. Wer die Lichtwerte für ein Motiv nicht von Hand verändern will, kann auf eine Belichtungsreihen-Funktion zugreifen, die drei Bilder in Folge aufnimmt.

RAW-Format

Die SD9 speichert Fotos ausschließlich im RAW-Format auf CompactFlash-Karten und Microdrives; in höchster Auflösung ist eine Datei etwa zwischen 5 und 8 MByte groß – eine Speicherkarte ist schnell gefüllt. Ein Vorteil des RAW-Formats ist die im Gegensatz zu JPEG verlust-

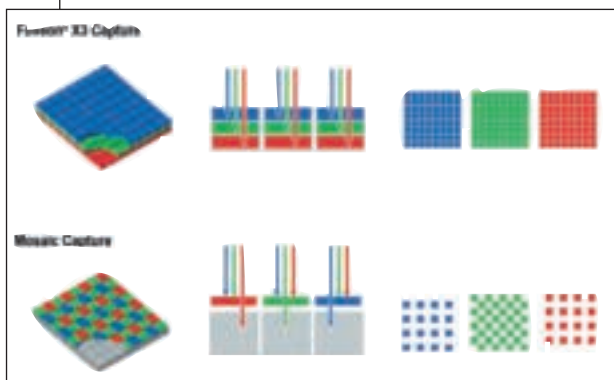
Schichtarbeit: Foveons X3-Sensor

Das Herzstück der SD9 ist der neue X3-Bildsensor der Firma Foveon. Trotz einer Auflösung von nur effektiven 3,43 Millionen Pixeln soll der in CMOS-Technologie bei der US-amerikanischen Firma National Semiconductor gefertigte Chip mit deutlich höher auflösenden Sensoren konkurrieren können. Der Grund: Ähnlich wie ein Farbfilm ist der X3 in Schichten aufgebaut. Da

das Licht je nach Wellenlänge unterschiedlich tief in das Silizium eindringt, ist es möglich, pro Pixel alle drei Grundfarben aufzunehmen – Blau in der oberen, Grün in der mittleren und Rot in der unteren Schicht. Sigma spricht bei der SD9 daher auch von 10,2 Millionen Farbrezeptoren.

Um den Vorteil dieser Technologie gegenüber herkömmlichen Sensoren zu verstehen, muss man sich deren Funktionsweise vor Augen halten: Die aktuellen Digital-SLRs besitzen zwar CMOS- oder CCD-Sensoren mit 6,3 Millionen Pixeln, jeder Bildpunkt erfasst aber mithilfe eines Mosaikfilters nur eine der drei Grundfarben. Die Mischfarbe erstellt die Kamera dann durch eine Farbinterpolation, die bei feinen Mustern zu Unschärfe und Interpolationsartefakten wie zum Beispiel Moiré-Mustern führen kann. Erst wenn die Kamera immer 4 Pixel zu einem virtuellen Bildpunkt zusammenfassen würde, wäre keine Interpolation mehr notwendig. Von den stolzen 6,3 Megapixeln blieben dann allerdings gerade mal 1,6 Millionen interpolationsfreie Bildpunkte übrig.

Nun werden Farbinterpolations-Artefakte in der Praxis längst nicht bei allen Motiven sichtbar – der Vorteil des X3-Sensors zeigt sich also vor allem bei feinen Mustern. Außerdem reduziert jede zusätzliche Auflösungsstufe bei herkömmlichen Mosaik-Sensoren die Artefakte. Ein Motiv, das mit einer 4-Megapixel-Kamera im 2-Megapixel-Modus aufgenommen wurde, zeigt beispielsweise deutlich mehr Schärfe, als wenn es mit einer 2-Megapixel-Kamera aufgenommen worden wäre.



Der X3-Sensor von Foveon ist in Schichten aufgebaut und kann so pro Pixel alle drei Grundfarben aufnehmen. Herkömmliche CCDs arbeiten dagegen mit einem Mosaikfilter, der pro Pixel nur eine Farbe erfasst; die Mischfarben werden mithilfe benachbarter Bildpunkte interpoliert.



Auch sehr feine Strukturen löst die SD9 ohne Artefakte auf.

freie Kompression. Allerdings müssen alle Bilder am Rechner mit der beiliegenden Software Sigma Photo Pro in TIFF oder JPEG-Dateien gewandelt werden, bevor sie in einem Bildbearbeitungsprogramm weiterverarbeitet werden können. Problematisch ist dabei, dass die Software die Dateien beim Umwandeln in das JPEG-Format selbst in der höchsten Qualitätsstufe um den Faktor zehn komprimiert, sodass Artefakte sichtbar werden.

Beim Konvertieren kann der Fotograf Einfluss auf die Parameter Belichtung, Kontrast, Schatten, Spitzlichter, Sättigung und Schärfe nehmen. Neben einer manuellen bietet das Programm auch eine automatische Korrektur an. Doch unter Windows Me und Mac OS 9.2 ist die Software langsam und instabil. Besonders ärgerlich ist dies beim Übertragen von Bildern. So benötigte die Kamera mit Mac OS 9.2 für 100 MByte etwa 8 Minuten. Unter den aktuellen Betriebssystemen Windows 2000/XP und Mac OS X läuft Photo Pro dagegen stabiler und schneller: Das Kopieren der gleichen Datenmenge dauert unter Windows 2000 zum Beispiel nur 2 Minuten und 20 Sekunden – deutlich schneller, aber für FireWire immer noch relativ langsam. Eine Nachfrage bei Sigma ergab, dass das Problem bekannt sei – die Kamera soll daher eventuell im Bundle mit einem Lesegerät ausgeliefert werden. Sinnvoller wäre es, wenn Sigma die Software überarbeiten würde. Im Wiedergabemodus zeigt die SD9 ein Histogramm an – und



zwar mit verschiedenen Kurven für die drei Farbkanäle. Durch das Hinein-Zoomen in das Bild kann sich der Fotograf sogar die Belichtung in ausgewählten Bereichen anzeigen lassen. Ungewöhnlich ist auch die Möglichkeit, das zuletzt gelöschte Bild wiederherzustellen, solange kein neues aufgenommen wurde.

Bildqualität und Geschwindigkeit

Besonders gespannt waren die computerfoto-Redakteure auf die Bildqualität der SD9. Bei der Auswertung des Linien-Charts stellte sich zunächst Ernüchterung ein: Mit knapp 1000 Linien pro Bildhöhe liefert die SD9 für eine 3,4-Mega-

Farbechtheit

Mit Ausnahme der Unterbelichtung bei Standardeinstellung reproduzieren Canons EOS-D60 und Sigmas SD9 die Farben des IT8-Charts gut. Die Unterbelichtung lässt sich durch eine Belichtungs-korrektur ausgleichen. Der untere Farb-streifen zeigt jeweils die IT8-Vorlage.



Canon EOS-D60



Sigma SD9



Bei Motiven mit feinen Strukturen wie bei Blättern zeigt der X3-Sensor der SD9 Details, die herkömmlichen Mosaik-Bildwandlern entgehen.



Die SD9 verfügt neben USB- auch über eine FireWire-Schnittstelle, die aber nicht die erhoffte Geschwindigkeit erreicht.

pixel-Kamera sehr gute Werte, liegt aber deutlich unter der Auflösung von Canons EOS-D60, die es auf 1120 Linien bringt. Allerdings berücksichtigen Linientestbilder Faktoren wie Farbartefakte oder Schärfe nicht. Bei der Auswertung der natürlichen Testbilder und einiger Außenaufnahmen zeigt sich dann auch ein anderes Bild: Je nach Motiv zeigt mal die SD9 und mal die 6-Megapixel-SLR EOS-D60 die bessere Schärfe und Detailzeichnung. Zum Teil vorhandene schwache Farbsäume der SD9 sind nicht auf Interpolationsfehler, sondern auf eine Objektivbedingte chromatische Abberation oder Blooming zurückzuführen. Nicht ganz so erfreulich wie die Detailzeichnung ist das Rauschverhalten: Bei ISO 100 beträgt der Rauschabstand der Sigma 13,6 dB gegenüber 15,4 dB bei der EOS D60. Bei ISO 400 rauscht die SD9 mit 11,7 dB – hier ist die D60 mit 11,9 dB nur knapp besser.

Die Geschwindigkeit der SD9 kann sich durchaus mit der Konkurrenz von Canon, Fuji und Nikon messen: Die Auslöseverzögerung beträgt nach vollzogener Vorfokussierung 0,08 Sekunden, inklusive Fokussierung vergehen etwa 0,6 bis 1,4 Sekunden. Die Bildfolgezeit liegt bei etwa 1 Sekunde, im Serienbildmodus nimmt die Kamera 1,9 Bilder pro Sekunde und 6 in Folge auf. Canons D60 ist mit 2,3 Bildern pro Sekunde etwas schneller.

Fazit

In puncto Detailzeichnung und Schärfe kann die Sigma SD9 bei vielen Motiven mit der 6-Megapixel-SLR D60 von Canon mithalten. Die von herkömmlichen Bildsensoren gewohnten, störenden Farbinterpolations-Artefakte wie Moiré-Muster bleiben sogar völlig aus. Angesichts solch guter Ergebnisse bei der Bildqualität wird wohl mancher Konkurrenzhersteller seine CCD- oder CMOS-Technologie überdenken müssen.

Auch auf anderen Gebieten überzeugt der Neuling: Sehr gute Bildqualität und gute Ausstattung werden durch einen scharf kalkulierten Preis von 2000 Euro ergänzt: Eine preiswertere digitale Spiegelreflexkamera gibt es derzeit nicht. Den insgesamt sehr guten Eindruck, den die SD9 im computerfoto-Test hinterlässt, trüben jedoch einige Schwächen im Detail.

So wäre neben dem RAW- auch ein JPEG-Modus mit niedriger Kompression wünschenswert – nicht nur weil sich damit deutlich mehr Bilder auf einer Speicherkarte unterbringen ließen, sondern auch, weil die umständliche und langsame Konvertierung der Bilder damit entfallen würde.

a)/asc

Technische Daten

Modell	SD9
Hersteller/Info	Sigma (www.sigma-foto.de)
Preis (rund)	2000 Euro
Sensor	20,7 x 13,8 mm, X3/3,43 Mio. Pixel
Auflösung (max.)	2268 x 1512 Pixel
Manuelle Fokussierung	ja
Belichtungszeit	15 bis 1/6000 Sek.
Belichtungssteuerung	Programm, Halbautomaten, manuell
Belichtungsmessung	mittenbetont, Mehrfeld, Spot
Belichtungsreihen	ja, drei Bilder
Weißabgleich	automatisch, manuell, 8 Voreinstellungen
Lichtempfindlichkeit (ISO)	100/200/400
Serienbilder ****	1,9 Bilder/Sek., 6 in Folge
Blitz	extern
Kontrolle über Bildparameter	nein
Histogramm (Aufnahme/Wiedergabe)	nein/ja
Speicher (beiliegend)	CompactFlash Typ I und II (keine Speicherkarte mitgeliefert)
Dateiformat	RAW
Video	nein
Sucher	Spiegelreflex mit Rückschwing Spiegel
Monitor	1,8-Zoll-TFT-LCD, 130 000 Pixel
Schnittstellen	FireWire, USB 1.1, Video-out
Stromversorgung	4 AA-Batterien oder -Akkus oder 2 Lithium-Blöcke, 2 Lithium-Ionen-Akkus
Gehäusematerial	Kunststoff
Gewicht (ohne Objektiv)	803 Gramm (ohne Batterien)
Abmessungen (B x H x T)	152 x 120 x 79 mm

Testergebnisse

Auflösung	996 Linien/Bildhöhe
Rauschabstand (ISO 100)*	13,6 dB
Farbfehler*	2,50 %
Genutzter Tonwertumfang*	78 %
Wiedergegebener Tonwertumfang*	84 %
Weißabgleichsfehler (Tageslicht/Kunstlicht)	9%/2,7 %
Einschaltzeit**	nahe null
Auslöseverzögerung (ohne/mit Fokussierung)***	0,08/0,6 Sekunden
Bildfolgezeit****	1 Sek.
Pro	sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis, keine Farbinterpolations-Artefakte, hohe Detailauflösung und Schärfe, Histogramm mit Detaildarstellung, kürzeste Belichtungszeit 1/6000, Staubschutz vor dem Sensor
Contra	Software zum Teil langsam und instabil, nur RAW-Dateien, kein integrierter Blitz

Bildqualität (40%)	91,9%
Ausstattung (30%)	87,5%
Geschwindigkeit (20%)	92,2%
Handling (10%)	86%
Preis-Leistungs-Verhältnis	100%
Gesamtnote	90,1% sehr gut

Fazit

Die SD9 ist zurzeit die mit Abstand preiswerteste digitale Spiegelreflexkamera mit Wechselobjektiven, die auch bei der Bildqualität überzeugen kann.

* bei Tageslicht und automatischem Weißabgleich; ** Zeit bis zur Aufnahmebereitschaft, mit LCD; *** im Weitwinkel; **** bei höchster Auflösung, geringster JPEG-Kompression