

Die Zukunft der digitalen Photographie

Ein kurzer Ausblick auf die Perspektiven der Entwicklung, die die Photographie neu definiert.

Der Stand der Dinge

Die digitale Photographie hat den Durchbruch zum Massenmarkt geschafft. Brauchbare Kameras mit 2 Megapixeln sind bereits ab 250 Euro zu erstehen und bieten eine Bildqualität, die den Ansprüchen des durchschnittlichen Anwenders absolut genügt. Mit ihrer einfachen Bedienung und den (verglichen mit der film-basierten Photographie) um ein vielfaches grösseren Möglichkeiten sind sie daran, den Markt zu übernehmen. Fast alle Firmen, die sich mit Photographie und speziell Photoentwicklung beschäftigen, haben inzwischen auf die neue Situation reagiert, so dass es heute kein Problem mehr ist, qualitativ hochwertige Papierabzüge von in digitaler Form vorliegenden Bildern zu erstellen. Auch die meisten weiteren Problempunkte sind inzwischen genügend entschärft: die Kapazität der Speicherkarten ist ausreichend, die Akkulaufzeit beträgt mehrere Stunden; die Kameras sind handlich klein und leicht, und mit aktuellen Betriebssystemen können sie ohne grosse Mühe an den Computer angebunden werden.

Es gibt jedoch auch einige Punkte, die noch nicht zufriedenstellend gelöst sind: Eine Vielzahl von verschiedenen, untereinander inkompatiblen Formaten an Speichermedien verwirrt die Benutzer. Die schönen Megapixel-Zahlen nützen wenig, weil die Optik zu schlecht ist. Und nicht zu vergessen: Nur mit einem Computer lassen sich die Vorteile der digitalen Photographie wirklich nutzen.

Im semiprofessionellen und im professionellen Bereich sieht die Situation dagegen anders aus: Zwar gibt es ab etwa 1500 Euro qualitativ höherwertige Modelle; allerdings weisen diese für den Einsatz in diesem Segment nach wie vor gewichtige Mängel auf: zur mangelnden Bildqualität gesellt sich das Ärgernis, dass sich bereits vorhandenes Zubehör mit den neuen Kameras nicht nutzen lässt. Immerhin ist das Problem der Speicherkapazität inzwischen - IBM's Microdrive sei dank - gelöst.

Absehbare Entwicklungen

Seit der Digitalisierung der Photographie scheint auch diese ähnlichen Gesetzen wie die Informationstechnologie zu gehorchen: immer mächtiger, immer einfacher, immer günstiger. So braucht es keine tiefe Kenntnis der Materie, um vorauszusagen, dass die Pixelzahlen weiter steigen und die Preise weiter fallen werden - und die Technik auch immer einfacher zu bedienen wird.

Es zeichnen sich jedoch auch Entwicklungen ab, die mehr versprechen als alten Wein in neuen Schläuchen. Einige davon sollen hier kurz vorgestellt werden.

Allgemeines

Das Problem der unterschiedlichen Formate der Speichermedien wird sich nicht so einfach aus der Welt schaffen lassen. Zu gross ist die Anzahl der etablierten Formate: Compact Flash, SecureDigital Memory Card, SmartMedia Card, MultiMedia Card... und als ob das nicht schon genüge, versuchen einige Firmen, ihr eigenes, proprietäres Format durchzusetzen (Memory Stick). Hier wird der Anwender also auf absehbare Zeit auf die Fachkenntnis des Verkäufers vertrauen müssen.

Änderungen an den Softwarekomponenten sind zwar unspektakulär, aber unabdingbar zur weiteren Steigerung der Qualität. Das Farbrauschen wird wohl in absehbarer Zeit soweit im Griff sein, dass es nicht mehr wahrnehmbar ist, und die sichtbaren Artefakte der Interpolation sollten auch langsam verschwinden. Zudem findet sich für Firmware-Programmierer noch ein weites Gebiet auf dem Feld des Weissausgleiches, wichtig z.B. bei der Photographie unter Kunstlicht.

Massenmarkt

Verschiedene Firmen versuchen, die digitale Photographie aus der Abhängigkeit vom Computer zu lösen. Vielversprechend war z.B. das Konzept der Firma Digital Portal: Diese Firma entwickelte einen Automaten, der die unterschiedlichsten Speichermedien lesen kann, und die Bilddaten auf einem zentralen Server in einem Kundenverzeichnis speichert. Die Bilder lassen sich wie bei einem Passbild-automaten vor Ort ausdrucken; sie sind aber zusätzlich von jedem Automaten her (egal wo sich dieser befindet) solange zugänglich, bis sich der Kunde entschliesst, sie aus dem System zu löschen [1, 2]. Inzwischen ist es jedoch ziemlich still um diese Firma geworden, www.digitalportalinc.com ist zur Zeit 'temporarily unavailable'. Ob andere Firmen mit

ähnlichen Ideen mehr Glück auf dem Markt haben werden, wird sich weisen. Die traditionellen Photoentwickler werden ihr Territorium aber sicher verteidigen und ihren Kunden neue Möglichkeiten bieten, die wohl auch in diese Richtung gehen werden.

Semiprofessionelles und professionelles Segment

Kameras mit mehr als 10 Megapixeln werden nicht mehr lange auf sich warten lassen, um auch grosse Papierabzüge ohne sichtbare Qualitätseinbussen zu ermöglichen. In punkto Filmqualität wird die digitale Photographie damit mit der traditionellen gleichziehen, wobei auch neue Ideen wie Foveon's¹ X3 [3, 4] helfen werden: Ein grosses Problem beim Einsatz von CCD's ist nämlich die Erkennung von Farben.

Da ein CCD (Charge Coupled Device) nur einen Helligkeitswert liefert, werden für jedes einzelne Farbpixel theoretisch 3 CCD-Elemente benötigt; je eines hinter einem rot-, einem grün- und einem blau- Filter. Bisher werden 4 CCD-Elemente (rot, 2x grün, blau) in einer 'Bayer-Matrix'² zu 4 Farbpixeln hochgerechnet (durch die doppelte Anzahl an grün-Werten wird der höheren Empfindlichkeit des menschlichen Auges im Grünbereich Rechnung getragen).

Foveon legt dagegen 3 Ebenen von CCD's übereinander und nutzt den Effekt, dass die verschiedenen Spektralanteile des Lichtes unterschiedlich tief ins Silizium eindringen. Eine Interpolation wird überflüssig, da für jedes Pixel alle 3 Werte der Farbanteile vorhanden sind.

Es ist zu erwarten, dass diese Technik auch den bisherigen Ansatz in Profigeräten ablösen wird, bei dem 3 separate CCD-Chips je eine Farbe auswerten; die Spezialoptik, die das eintretende Licht in seine Spektralbestandteile aufteilt und die einzelnen Komponenten auf den 'richtigen' CCD-Chip lenkt, hat diese Kameras für Normalsterbliche unbezahlbar gemacht.

Bei der Optik schliesslich wird sich der Trend zu etablierten Standards fortsetzen; da die Kundschaft in diesem Segment im allgemeinen bereits über eine umfangreiche Ausrüstung an Zubehör wie Objektive, Stativ, Blitze, Filter etc. verfügt, ist es absolut zwingend, dass sich dieses auch mit den neuen Digitalkameras benutzen lässt. Dadurch werden auch die bisher oft verbauten minderwertigen Optik-Elemente verschwinden, mit denen auch die höchste Auflösung nutzlos ist. Da sich eine teure Optik aber schlechter bewerben lässt als eine hohe Auflösung, wurde dieser Punkt bisher von den meisten Firmen vernachlässigt.

Spezialanwendungsgebiete

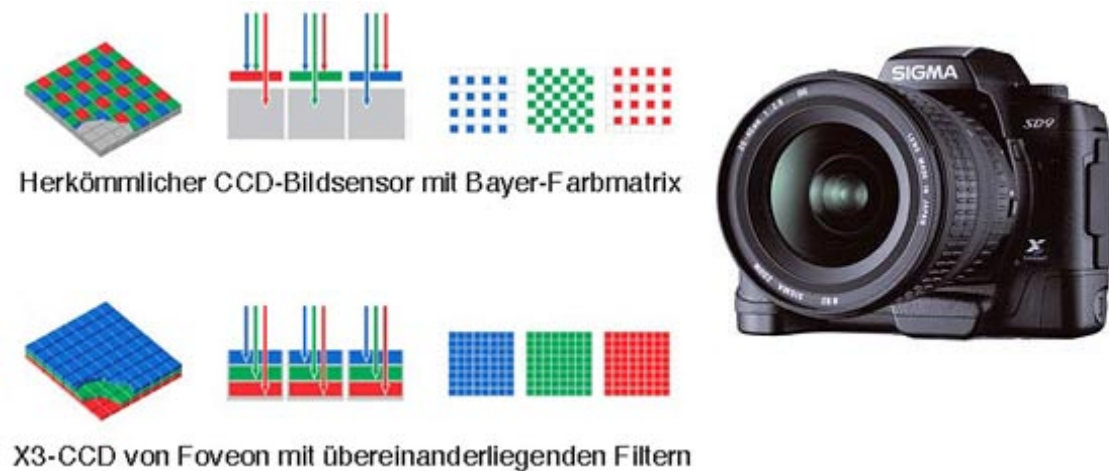
Auch hier wird die digitale Photographie langsam Einzug halten, so z.B. in Bereichen, wo Fotos mit extrem kurzen Belichtungszeiten und/oder extrem kurzer Frequenz an Bildern pro Sekunde gefragt sind. So sind z.B. bereits CMOS-Sensoren entwickelt worden, die in der Lage sind, 10'000 Bilder pro Sekunde aufzunehmen [8].

¹ Foveon [5] ist dem geneigten Leser bereits ein Name; diese Firma machte z.B. schon im Herbst 2000 mit einem hochauflösenden CMOS-Sensor [6, 7] mit 16,8 Megapixeln auf sich aufmerksam.

² s. 'Anhang: Die Bayer-Matrix'

Anhang: Die Bayer-Matrix

Unter 'Bayer-Matrix' versteht man eine spezielle Anordnung der verschiedenen Farbfilter über der Matrix der CCD-Elemente. Folgendes Bild aus [4] veranschaulicht sowohl die Bayer-Matrix als auch die erwähnte X3-Technologie von Foveon:



Wer sich die Nachteile der Bayer-Matrix in der Praxis vor Augen führen möchte, dem sei [9] empfohlen.

Quellennachweis, weiterführende Links

- [1] www.digicaminfo.com/future.htm
- [2] www.imaging-resource.com/NEWS/999833242.html
- [3] www.dpreview.com/news/0202/02021101foveonx3.asp
- [4] www.heise.de/newsticker/data/cm-11.02.02-000/
- [5] www.foveon.net
- [6] www.heise.de/newsticker/data/cm-11.09.00-000/
- [7] www.heise.de/newsticker/data/bo-23.09.00-000/
- [8] www.heise.de/newsticker/data/klp-17.07.01-000/
- [9] members.optushome.com.au/eddiecamera/raw/raw.html

Zusätzlich verwendete Literatur:

Case Study Digitale Photographie, Prof. Dr. Peter Stucki, Universität Zürich
 Digital Photography: Today and Tomorrow, www.arstechnica.com/wankerdesk/01q2/digipho-1.html