

SENSORTECHNIK

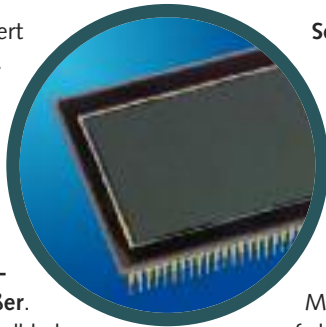
Gute Pixel – schlechte Pixel

Die photokina 2008 hat gezeigt: der Pixelmarathon geht weiter. Wenn auch auf sehr differenzierten Wegen. Nicht allein die Anzahl der Pixel steht nun im Vordergrund, sondern vielmehr ihre Qualität und Effizienz

Der Sensormarkt verändert sich in zwei Richtungen. Zum einen gewinnen Sensoren für mobile Geräte an Bedeutung, die bei steigender Pixelzahl immer kleiner werden. Zum anderen werden **die Sensorflächen der Chips für die professionelle Fotografie immer größer.**

Auf der photokina haben Hasselblad, Leica, Leaf, Phaseone und Sinar neue Aufnahmesysteme für den Profimarkt mit Auflösungen zwischen 37,5 und 60 Megapixeln angekündigt. Aber auch neue CMOS-Sensoren für die mobile Fotografie, wie etwa von Kodak, wurden gezeigt. Befremdend für Beobachter des Marktes war die Tatsache, das Leaf, ein zur Kodak Graphics Solutions & Services Division gehörendes Unternehmen, für seine Profikameras und Rückteile einen von der Firma DALSA entwickelten Sensor verwendet.

Neben Canon und Sony zählen DALSA, Kodak und Omnivision zu den wichtigsten Herstellern von Bildsensoren für digitale Kamerasysteme. Omnivision überraschte auf der photokina mit dem **ersten Mini-CMOS-**



Sensor der Welt im 1/3"-Format mit 8 Megapixel Auflösung.

Durch seine spezielle Omni-BSI-Technik mit Rückseitenbeleuchtung soll er zudem auch eine hohe Lichtempfindlichkeit bieten. Nur eine Woche später zeigte Omnivision einen noch kleineren Fünf-Megapixel-Sensor im 1/4"-Format auf der Ceatec-Messe in Tokio mit der gleichen Technologie. Diese Sensoren werden wohl bald den Standard in den Fotohandys der kommenden Generationen setzen.

Größe ist nicht alles

Doch allein die Auflösung des Sensors genügt nicht, um gute Bilder zu garantieren. Es gilt auch eine Lösung zu finden, um bei so kleinen und derart dicht platzierten Pixeln einen entsprechend guten Signal-Rausch-Abstand zu erreichen. Ein weiteres Problem ist die vorgeschaltete Optik. Entspricht ihre Abbildungsleistung nicht der Sensorauflösung nützt der beste Sensor nichts. Noch verwendet die Mehrzahl der Hersteller von mobilen Aufnahmegeräten Objektive, deren Leistung nicht dem Sensorversprechen genügen.

Das gilt für kleine Sensoren umso mehr, als der das erfasste Bild für die Darstellung ja viel stärker vergrößern muss, als etwa bei einem Sensor im Mittelformat. Die Anforderungen an kleine Sensoren sind daher zunächst einmal höher als an größere. **Die kleinere Pixelfläche kann weniger Licht aufnehmen.** Durch die dichtere Anordnung der Pixel steigt die Gefahr des Bildrauschens und die Ansprüche an die Optik wachsen. Kleinere Sensoren bieten für die Produktion nur deshalb Vorteile, weil mehr von ihnen auf einem Wafer, der Silizi-

um-Scheibe, auf der sie für die Herstellung angeordnet werden müssen, Platz finden. Auf größeren Sensorformaten lassen sich eben mehr und größere Pixel unterbringen. Das wirkt sich positiv auf die mögliche Pixelzahl, die erreichbare Empfindlichkeit und den guten Signalrauschabstand aus. Der Abbildungsmaßstab für die Darstellung des Ergebnisses ist günstiger und die Anforderungen an die Präzision der Objektive würde bei gleicher Pixelzahl theoretisch sinken. Doch auch die Pixel der größeren Sensoren werden, durch die Notwendigkeit, immer größere Mengen dort unterzubringen, immer kleiner. **Also auch hier wachsen die Anforderungen an Objektiv und Pixelqualität.** Mehr und kleinere Pixel machen also nur Sinn, wenn gleichzeitig auch die Leistungsfähigkeit der lichtempfindlichen Sensorelemente zunimmt und die Abbildungsleistung der verwendeten Objektive verbessert wird. In beiden Bereichen hat die Technik enorme Fortschritte gemacht.

Neue Sensorengenerationen

Wurde früher nur nach CCD- oder CMOS-Sensoren unterschieden, so gibt es inzwischen von beiden Sensorfamilien zahlreiche Ableger. Die Pixelanordnungen wurden verändert, die Mikrolinsen über den Pixeln verbessert, um mehr Licht einfangen zu können, und die Trennung von Signal und Rauschen wurde optimiert. Beispiele dafür sind der neue Super-CCD EXR von Fujifilm oder der neue Kodak-Sensor in der Leica S2 bzw. der für die Hasselblad- und Sinar-Kameras. Auch die Filteranordnungen wurden teilweise verbessert. So hat Kodak das alte Bayer Pattern bei einigen Sensoren durch ein neues Filtermuster ersetzt, das neben Rot, Grün und Blau auch jeweils ein farbloses Filter verwendet, um mehr Licht einfangen zu können. **Das Ergebnis: empfindlichere Sensoren mit weniger Rauschen.**

Die alte Daumenregel „Größere Sensoren, höhere Bildqualität“ muss also relativiert werden. Bei verbesserter Leistung können auch kleinere Pixel hohe Bildqualität liefern. HH

Der neue 37,5 Megapixel auflösende Bildsensor der Leica S2 verwendet nur 6 Micron große Pixel



„Die neuen Sensoren nutzen ein anderes Rot“

FOTOWirtschaft sprach mit Michael J. DeLuca, Marketing Manager Image Sensor Solutions, bei der Kodak Eastman Company über die neue Generation der hochauflösenden Bildsensoren



■ Die mit Kodak-Sensoren ausgestatteten Profikameras zählen zu den Highlights der photokina 2008. Wo liegen die wichtigsten Verbesserungen der Sensortechnik?

Wir haben zur photokina insgesamt sechs Sensoren gezeigt, die dort alle in bahnbrechenden, neuen Produkten verschiedener Hersteller gezeigt wurden. Die vermutlich spektakulärsten darunter sind sicherlich der 50 Megapixel-Sensor, der auch in der Hasselblad H3DII-50 eingesetzt wird und der KAF 37500, den die neue Leica S2 verwendet. Beide Sensoren verwenden ein neues, 6µ großes Pixel. Das stellt einen neuen Formfaktor für Kodak-Fullframe-CCD-Bildsensoren dar.

■ Kleinere Pixel galten bisher doch immer als weniger erstrebenswert?

Das stimmt natürlich. Wenn man sonst nichts verändert, sinkt die Leistung der Pixel mit der Größe. Doch mit der Verkleinerung der Pixel für die neue Sensorgeneration haben wir einige zusätzliche Veränderungen zur Leistungssteigerung im Vergleich zu früheren Sensorgenerationen realisieren können. Wir haben nicht nur die Pixelgröße um fast 13 Prozent von 6,8 auf 6,0 Micron verringert, sondern gleichzeitig haben wir einen neuen Verstärker entwickelt, der wirksam das Rauschen minimiert. Es gibt neue Ausgänge. Die alte Generation besaß zwei Ausgänge zum Auslesen der Signale, die neue erhielt vier. Da wir eine höhere Informationsdichte haben, benötigen wir auch eine größere Bandbreite zum Auslesen dieser Informationen.

■ Das beschleunigt zwar die Bildfolgen, aber hat doch keinen Einfluss auf die Bildqualität. Kodak hat doch auch ein neues Filtermuster als Alternative zum Bayer

Pattern entwickelt. Kommt dies in diesen Sensoren zum Einsatz?

Nicht bei allen. Für die neuen großformatigen, hochauflösenden Sensoren für Leica und Hasselblad haben wir aber ein neues Pigment für das Rotfilter entwickelt.

Obwohl die Sensoren nach wie vor ein Muster aus Rot, Grün und Blau verwenden, nutzen sie ein anderes, neues Rot. Seine Kurve wurde ganz leicht in Richtung Grün verändert, so dass Grün und Rot sich ein wenig stärker überlappen. Das erlaubt eine bessere Farbdifferenzierung zwischen Rot und Orange.

■ Die Farbwiedergabe der Kodak-CCD-Sensoren galt doch auch bisher als besonders differenziert?

Dies ist auch eine minimale Veränderung, die uns aber eine noch genauere Farbdifferenzierung erlaubt. Die Käufer professioneller Kameras wie die einer Leica oder Hasselblad sind sehr kritisch im Hinblick auf die Farbwiedergabe ihrer Systeme. Die vorige Sensorgeneration war bereits sehr gut und meine Mutter würde die Ergebnisse beider Versionen für fantastisch ansehen. Das geübte Auge eines Profifotografen wird jedoch die Unterschiede erkennen, wenn es die Ergebnisse beider nebeneinander sieht.

■ Verwenden denn alle Sensoren der neuen Generation die gleichen neuen Technologien oder gibt es auch Unterschiede?

Wenn man beispielsweise den Sensor der Hasselblad neben den für die Leica legt, wird man feststellen, dass die Farbe des Schutzglases nicht dieselbe ist. Während der Hasselblad-Sensor ein farbloses Glas verwendet, besitzt das Glas des Leica-Sensors eine leicht blaue Färbung. Das rührt daher, dass der Leica-Sensor auch Infrarot-Strahlungen absorbiert. Das Silicon selber ist empfindlich für die Infrarot-Strahlung. Unser Auge aber nicht. Deshalb muss man sie blocken.

■ Wird dies nicht normalerweise durch ein Zusatzfilter in der Kamera erreicht?

Normalerweise verwenden Aufnahmesysteme ein vor den Sensor geschaltetes Infrarotfilter. Das ist für die Leica S2 auf Grund des speziellen Schutzglases nicht mehr erforderlich.

■ Warum machen das nicht alle Kamerahersteller und sparen sich das Infrarotfilter?

Die Integration des Filters in das Sensor-Paket ist sehr viel schwieriger. Aber es hat auch entscheidende Vorteile, die sich auf die Bildqualität auswirken. Es bedeutet ein Element weniger innerhalb der optischen Konstruktion. Es ist eine Möglichkeit weniger der Aberration des Lichtes. Außerdem gestattet der Wegfall des Filters eine schmalere Kamerakonstruktion. Diese Technologie wurde schon für den Sensor der Leica M8 verwendet. Da hier die Objektive so nah am Sensor liegen, war kein Platz für die Anbringung eines Zusatzfilters.

■ Wo liegen die Herausforderungen für zukünftige Sensorentwicklungen?

Wir haben eine ganze Reihe von Entwicklungsmöglichkeiten ermittelt, an denen wir zusammen mit unseren Partnern entsprechend ihrer speziellen Anforderungen arbeiten. Daher kann ich konkret dazu wenig sagen. Ein Punkt, den es noch nachzutragen gilt, ist die schnellere Aufnahmebereitschaft von Aufnahme zu Aufnahme. Hier haben wir bereits bei der jetzigen Generation wichtige Verbesserungen geschaffen, so dass alle Informationen im Sensor nach dem Auslesen vollkommen und schnell gelöscht werden und er für eine neue Aufnahme bereit ist. Leistungsstärkere Pixel mit höherer Empfindlichkeit – gemessen an ihrer Größe – und noch weniger Rauschen sind wohl die Ziele aller Sensorhersteller.