



◀ Abb. 1: **Webcam oder CCD-Kamera?** Die Modelle SKYnyx 2-0 (links) und SKYnyx 2-2 (rechts).

Webcam oder CCD-Kamera?

Die Astrokameras SKYnyx 2-0 und 2-2

VON ULLRICH DITTLER

Unter dem Produktnamen SKYnyx vertreibt die in München ansässige Firma Framos seit Herbst 2006 eine Serie neuer Astrokameras auf dem deutschen Markt. Der Autor konnte die beiden Modelle SKYnyx 2-0C und 2-2C testen und deren Leistungsfähigkeit und Einsatzbereich mit anderen Astrokameras vergleichen.

Der Markt der CCD-Kameras ist in Bewegung: In immer kürzeren Abständen kommen neue Chips auf den Markt, die eine höhere Auflösung, kleinere Pixel und ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis versprechen. Getrieben wird diese Entwicklung derzeit vor allem durch die große Nachfrage bei digitalen Fotoapparaten und den zunehmend auch in Handys, PDAs und anderen mobilen Endgeräten eingebauten kleinen Kameras. Regelmäßig sind unter den neu entwickelten CCD- und CMOS-Chips auch Produkte, die sich besonders gut für die Astrofotografie eignen. Zu dieser Gruppe zählen auch die in der neuen SKYnyx-Serie verbauten Detektoren.

Die SKYnyx-Serie

Die Kameras der SKYnyx-Serie sind Weiterentwicklungen der seit einiger Zeit

erfolgreich in der Astrofotografie eingesetzten Kameras des kanadischen Herstellers Lumenera. In der Weiterentwicklung der Modell-Palette wurden die neuen SKYnyx-Kameras mit einem USB 2.0-An-



Abb. 2: **Die Anschlüsse der SKYnyx-Kameras an der Gehäusesseite:** Hier finden sich eine USB 2.0-Buchse und Netzanschluss

schluss versehen, über den die Kameras auch mit Strom versorgt werden, so dass im fotografischen Betrieb nur ein Kabel zur Kamera führt; der Anschluss eines externen Netzgerätes ist dennoch möglich. Mit der Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses und der Erhöhung der Bildrate wurden weitere Ziele der Entwicklung erreicht, die in drei verschiedenen Kameramodellen gipfelten (die jeweils in einer Monochrom- und einer Color-Ausführung verfügbar sind).

SKYnyx 2-0

Die SKYnyx 2-0 ist eine Weiterentwicklung der Lumenera Lu75 und spielt mit ihrer VGA-Auflösung von 640×480 Bildpunkten (ca. 0,3 Megapixel) in der Klasse der Webcams. Bei gleicher Auflösung unterscheidet sie sich von diesen aber deutlich durch die zur Verfügung stehende Bildrate: Bis zu 60(!) Bilder werden pro Sekunde aufgenommen.

In der Kamera findet der CCD-Chip Typ 1/3 von Sony (ICX424) Verwendung, der – bei einer Pixelgröße von 7,4µm×7,4µm – eine Datentiefe von wahlweise 8bit oder 12bit an den angeschlossenen Computer liefert. Das Signal-Rausch-Verhältnis dieser Kamera liegt nach Herstellerangaben bei über 60dB. Detaillierte Datenblätter von Sony zu allen in den SKYnyx-Kameras verwendeten Chips können auf der Homepage des Autors (s. Surftipp) abgerufen werden.

SKYnyx 2-2

Die SKYnyx 2-2 basiert im Gegensatz zur 2-0 auf der Infinity-Serie von Lumenera und findet im gleichen Gehäuse Platz wie ihre kleine Schwester. Der verwendete Chip ist jedoch ein anderer: Der CCD-Chip Typ 1/1,8 von Sony (ICX274) erzielt eine Auflösung von 1616×1216 Bildpunkten (knapp 2,0 Megapixel) bei einer Pixelgröße von nur 4,4µm×4,4µm. Auch dieser Chip liefert wahlweise 8bit oder 12bit Datentiefe und kann bis zu 12 Bilder/Sekunde aufnehmen. Mit der entsprechenden Software (s.u.) können auch nur zentrale Bereiche des Chips ausgelesen werden (1600×1200, 1200×1200, 1200×900, 800×600, 640×480, 320×240, 160×120), was die Auslese- und Datenübertragungsdauer verkürzt. Darüber hinaus können bei der SKYnyx 2-2 jeweils Bildpunkte zusammengefasst werden, so dass über

dieses 2×2-, 3×3- oder 4×4-Binning die Empfindlichkeit der Kamera weiter erhöht werden kann.

SKYnyx 2-1:

Neben den beiden genannten Modellen, die uns in der Color-Ausführung für einen Test zur Verfügung standen, ist mit der SKYnyx 2-1 ein weiteres Modell mit einer Auflösung von ca. 1,4 Megapixel (bei einer Pixelgröße von 4,65µm×4,65µm) verfügbar. Der Sony-Chip (ICX205) dieser Kamera liefert bis zu 15 Bilder/Sekunde.

Die Kameras sind neben dem USB-Anschluss und dem Anschluss für das optionale Netzteil mit einem T-Mount-Gewinde ausgestattet und können so entweder direkt mit dem Teleskop verschraubt oder mittels eines 1,25"- oder 2"-Adapters in den Okularauszug gesteckt werden. Beide Kameras machen in ihrem eloxierten Aluminiumgehäuse einen sehr hochwertigen Eindruck und belasten mit einem Gewicht von rund 300g den Okularauszug nur wenig.

Die Software

Framos oder Lumenera selbst entwickeln keine Software, um die Kameras zu betreiben. Ausgeliefert werden die SKYnyx-Kameras mit einer 30-Tage-Testversion des von Heiko Wilkens entwickelten Programms »LUCAM Recorder«. Da bei der Markteinführung der ersten Lumenera-Kameras nur eingeschränkt Software zum Auslesen der Kameradaten zur Verfügung stand, hat Heiko Wilkens selbst mit der Softwareentwicklung begonnen, zunächst nur um seine eigenen Kameras vernünftig einsetzen zu können. Aus diesem Selbsthilfeprojekt ist zwischenzeitlich die Software Lucam Recorder entstanden. Das Besondere an Lucam Recorder ist, dass durch die Benutzung des Lumenera-API alle speziellen Möglichkeiten der Kameras genutzt werden können und so

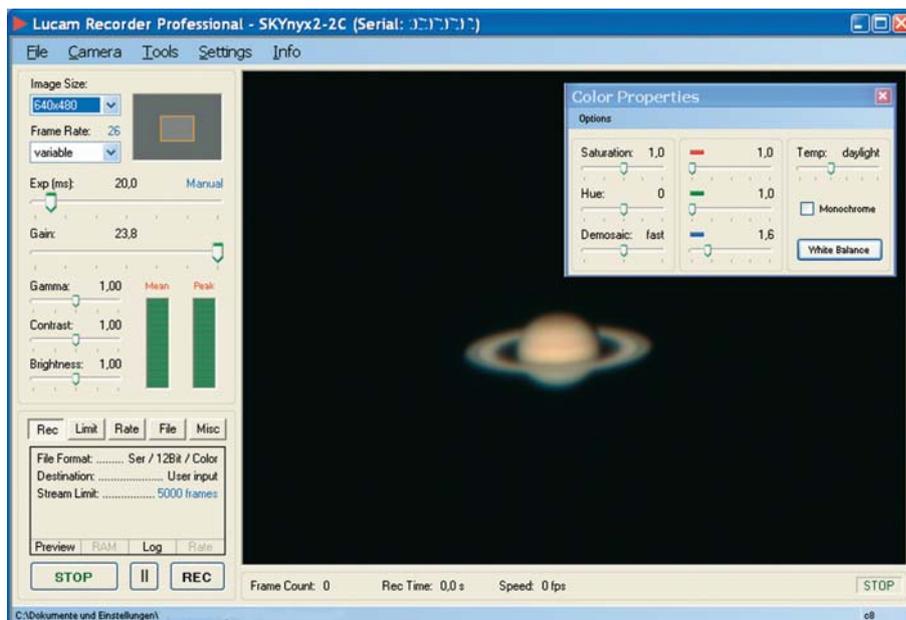


Abb. 3: Die Bedienungsfläche der mitgelieferten Software »Lucam Recorder« während einer Aufnahme. Dieses extra für die Kameras geschriebene Programm bietet eine komfortable Benutzeroberfläche.



Abb. 4: **Saturn**, aufgenommen mit der SKYnyx 2-2, 8"-SCT, 200 Bilder von 5000 ausgewählt.



Abb. 5: **Venus**, aufgenommen mit der SKYnyx 2-2, 8"-SCT, 200 Bilder von 5000 ausgewählt.

eine für die Astrofotografie angenehme Software entstanden ist.

Der Erfolg der ausgereiften Software zeigt sich nicht nur darin, dass sie unter anderem auch von NASA, Ruhr-Universität Bochum, Technical University of Denmark und McCarthy Observatory Connecticut verwendet wird. Heiko Wilkes hat in Lucam Recorder ein proprietäres 16bit Videoformat implementiert (SER-Format), das inzwischen auch komfortabel mit Re-

gistax 4 weiter verarbeitet werden kann. Aus der Kombination von SKYnyx-Kameras, Lucam Recorder zur Aufnahme und Registax zur Bildauswertung und -verarbeitung ergibt sich damit ein sehr leistungsfähiges Paket.

Im kostenlosen »Casual Mode« speichert der Lucam Recorder Bilddateien im JPG-Format. Der kostenpflichtige Professional Mode (75€ für bis zu 2 Kameras) kann Dateien in verschiedenen Formaten

Technische Daten der Kameras			
	SKYnyx 2-0	SKYnyx 2-1	SKYnyx 2-2
Chip	Sony ICX424 mit effektiv 659×494 Pixel	Sony ICX205 mit effektiv 1392×1040 Pixel	Sony ICX274 mit effektiv 1628×1236 Pixel
Pixelgröße	7,4µm×7,4µm	4,65µm×4,65µm	4,4µm×4,4µm
Chipgröße	5,79mm×4,89mm (CCD-Chip Typ 1/3)	7,6mm×6,2mm (CCD-Chip Typ ½)	8,5mm×6,8mm (CCD-Chip Typ 1/1,8)
Kühlung	ungekühlt	ungekühlt	ungekühlt
Datenformat	16bit	16bit	16bit
Abmessungen	100mm×65mm×45mm	100mm×65mm×45mm	100mm×65mm×45mm
Gewicht	ca. 300g	ca. 300g	ca. 300g
Preis	789€	1490€	1835€



Abb. 6: **Mare Crisium und Mare Fecunditatis** mit der Luna 16-Landestelle und Krater Langrenus, aufgenommen mit der SKYnyx 2-0, 8"-SCT, 400 Bilder aus 5000 ausgewählt.



Abb. 7: **Wallebene Maurolycus**, aufgenommen mit der SKYnyx 2-0, 8"-SCT, 400 Bilder aus 5000 ausgewählt.

speichern (RAW, SER, TIF, FIT, BMP, PNG, JPG) und unterstützt 16bit Dateien. Alle weiteren Funktionen wie Filterrad, Histogramm, Focus Estimator etc. sind in beiden Versionen identisch.

Neben Lucam Recorder unterstützen nach Herstellerangaben inzwischen auch folgende Programme die SKYnyx-Kameras: AMCap (von Noël Danjou), AstroArt (Fa. MSB Software), K3CCD Tools (Fa. K3), Maxim DL (Fa. Cyanogen), StreamPix (Fa. NorPix) sowie Windows Movie Maker (Fa. Microsoft).

Praxiseinsatz

Aus der Beschreibung der Kameras ist bereits deutlich geworden, wo sich die Kameras positionieren: Die sehr schnellen Belichtungs- und Auslesezeiten der Chips lassen sich vor allem bei der Fotografie der Objekte unseres Sonnensystems gewinnbringend nutzen. Während die in der Planetenfotografie üblicherweise eingesetzten Webcams meist 5 Bilder pro Sekunde aufnehmen, sind die SKYnyx-Kameras beim Fotografieren der Planeten, des Mondes oder der Sonne deutlich schneller: Es macht richtig Spaß, den Kameras zuzusehen, wie sich innerhalb kurzer Zeit hunderte oder tausende von Bildern auf die Festplatte schreiben. In diesem Test wurde die SKYnyx 2-2 unter anderem an einem handelsüblichen 8"-SCT mit Barlowlinse betrieben und zeichnete dort 5000 Bilder innerhalb von nur 211s auf. Die Framerate von 26 Bildern pro Sekunde konnte erreicht werden, da es bei der verwendeten Optik nicht notwendig war, mehr als

die zentralen 640×480 Pixel auszulesen. Die im SER-Format aufgezeichnete Sequenz hatte dabei insgesamt eine Größe von 3GB.

Bei der Verwendung der SKYnyx 2-0 zur Fotografie von Sonnenflecken ließen sich sogar Bildraten von 92 Bilder pro Sekunde bei 2×2-Binning erreichen; 5000 Bilder konnten so in nur 55s aufgezeichnet werden.

Der Vorteil dieser hohen Bildfolge der SKYnyx-Kameras liegt auf der Hand: Die an die Genauigkeit der Nachführung gestellten Ansprüche sind deutlich geringer, als wenn für eine ähnlich umfangreiche Bildsequenz die 3–5fache Aufnahmezeit benötigt würde. Oder andersherum: In gleicher Zeit können deutlich mehr Bilder aufgezeichnet werden, was sich bei der anschließenden Bildaddition positiv auf die Bildqualität auswirken kann.

Die Beispielbilder von Saturn (Abb. 4) und Venus (Abb. 5) sollen daher auch nur dazu dienen, zu zeigen, was bei durchschnittlichem Seeing mit einem durchschnittlichen 8"-SCT (mit Barlowlinse) innerhalb von wenigen Minuten zu erreichen ist. Das Potential der Kamera, das in guten Nächten mit optimierten Planeten-Optiken realisiert werden kann, ist damit absehbar.

Mit den Grenzen unseres Sonnensystems sind aber auch die Grenzen der SKYnyx-Kameras schon (fast) erreicht: Entsprechende Software (wie die genannte) unterstützt zwar auch die Langzeitbelichtung bis zu 180s bei der SKYnyx 2-0 und bis zu 3600s bei der SKYnyx 2-2, durch die fehlende Chipkühlung treten bei längeren Belichtungszeiten jedoch die üblichen Probleme ungekühlter Kameras auf. Das Rauschen der Rohbilder nimmt überhand (Abb. 8). Eine umfangreiche Sammlung von Dunkelbildern mit unterschiedlichen Belichtungszeiten finden Sie auf der Homepage des Autors (s. Surftipp).

Helle Deep-Sky-Objekte wie Sternhaufen und Doppelsterne mögen mit schnellen Optiken noch einigermaßen befriedigend abgebildet werden, jedoch schon bei hellen Nebeln (wie M 42) oder Galaxien (wie M 31) zeigt sich schnell, dass hier die SKYnyx-Kameras nicht die Ergebnisse liefern können, die man in der Astrofotografie erwartet – gekühlte Astrokameras sind für diese Objekte deutlich besser geeignet.

Fazit

Das Einsatzgebiet der SKYnyx-Kameras ist unser Sonnensystem. Bei Sonne, Mond und Planeten können die Kameras mit ihren in der schnellen Bildfolge und der kurzen Auslesezeit liegenden Vorteilen bestens punkten. Während die »kleine« SKYnyx 2-0 mit ihrer Auflösung von 640×480 Bildpunkten für Planetenfotografie scheinbar bestens geeignet ist, war der Autor von der SKYnyx 2-2 stärker begeistert: Nicht nur die höhere Auflösung ist bei (Übersichts-)Aufnahmen von Mond und Sonne attraktiv, auch im 640×480-Pixel-Modus konnte die »große« SKYnyx überzeugen, da ihre deutlich kleineren Pixel in der Planetenfotografie eine detailreichere Abbildung ermöglichen.

Getrübt wird der Eindruck der Kameras allerdings durch einen Blick auf die Verkaufspreise: Fast 800€ für eine ungekühlte Kamera mit 640×480 Bildpunkten (SKYnyx 2-0) mag einem Hobbyastronom für eine »leistungsoptimierte Webcam« viel vorkommen. Die SKYnyx 2-2 liegt mit fast 1800€ sogar deutlich über dem Preis einer DSLR – bei einem (zugegebenermaßen) anderen Einsatzgebiet. Als Kameras für ausgewiesene und engagierte Mond- und Planetenfotografen werden sich die Kameras der SKYnyx-Serie aber sicherlich positionieren können.

Surftipps

Homepage des Autors mit Datenblättern und Dunkelbildern: www.sternenstaub-observatorium.de