

Ein neuer Standard in der Videoastronomie

DIE WATEC WAT120N-KAMERA

von Martin Elsässer

Seit August 2003 ist eine neue, hochempfindliche Industrie-Video-Kamera auf dem Markt, die eine starke Konkurrenz zur bekannten Mintron MTV-12V1-EX darstellt (vgl. interstellarum 28). Der Autor konnte beide Kameras in der Praxis intensiv verwenden und ihre Fähigkeiten und Möglichkeiten miteinander vergleichen.

Beide Kameras haben schwarz-weiß CCD-Chips von Sony mit der normalen Videoauflösung von 768×588 Bildpunkten und erzeugen ein analoges Videosignal als Ausgangssignal. Die Kameras zeigen an einem Fernrohr durch die empfindlichen Chips und die längeren Belichtungszeiten bereits deutlich schwächere Sterne und Strukturen, als bei visueller Beobachtung sichtbar wären. Durch diese Eigenschaft werden solche Systeme immer häufiger als Unterstützung oder gar Ersatz für die visuelle Beobachtung eingesetzt, vor allem wenn unter widrigen Bedingungen (Großstadtstandort) ein Laienpublikum angesprochen werden soll. So ist es mit den Kameras z.B. einfach möglich, mitten in einer Großstadt mehreren Dutzend Besuchern gleichzeitig den Ringnebel in der Leier mit Zentralstern und vielen Nebeldetails live am Monitor zu zeigen, die wegen der schlechten Bedingungen visuell auch für erfahrene Beobachter nicht sichtbar wären.

Neben der Live-Beobachtung auf dem Video-Monitor können die Bilder der Kameras auch aufgenommen und im Rechner zusammengefasst werden, wodurch nochmals deutlich schwächere Strukturen erfasst werden können. Gegenüber echten astronomischen CCD-Kameras sind durch die kurzen Belichtungszeiten und den deutlich geringeren Rauschabstand klare Nachteile vorhanden, wobei die Preise dieser CCD-Kameras aber auch deutlich höher liegen.

Die Watec-Kamera

Die Watec-Kamera besteht aus einem kleinen (45mm×45mm×45mm) Kamerakopf mit C-Mount Objektivanschluss und einer separaten Steuerbox, die mit einem 3m langen Kabel angeschlossen ist. Am Kamerakopf befinden sich der 12V-Eingang und Video-Ausgang. Die Steuerbox enthält die nötigen Einstellmöglichkeiten:

- einen Drehschalter für die Belichtungszeit (zwischen 1 und 256 Bilder mit 1/25 Sekunde, also bis zu 10 Sekunden Belichtungszeit)
- einen analogen Drehregler für die Verstärkung
- einen dreistufigen Schieberegler für verschiedene Gamma-Werte
- einen Taster für ein Einfrieren des aktuellen Bildes

Einerseits wird die Bedienung der Kamera durch den direkten Zugriff auf die wenigen Bedienelemente sehr einfach, andererseits kann man sich auch an den weiteren Kabeln und Kästchen stören. Bei der Mintron-Kamera werden dagegen alle Eigenschaften durch Taster am größeren Kameragehäuse und On-Screen-Display eingestellt. Ein hilfreicher Vorteil der Watec-Kamera ist die prompte Reaktion auf Veränderungen der Einstellungen: Es dauert maximal 10 Sekunden, bis veränderte Einstellungen wirksam werden, während bei der Mintron-Kamera schon Minuten verstreichen können.



Abb. 1: NGC 891 mit der Watec-Kamera. a) einzelnes, kontrastverstärktes Rohbild, aufgenommen bei 10s Belichtungszeit mit einem 8''-Newton bei 800mm Brennweite. Der Bildeindruck am Monitor ist nochmals besser, da das Gehirn mitdenkt und das Rauschen ausfiltert. b) Zum Vergleich das Summenbild aus 319 Einzelaufnahmen mit je 10s, ohne Korrektur mit Dunkel- und Flatfieldbild.



Abb. 2: Deep-Sky-Aufnahmen mit der Watec-Videokamera. a) Supernovaüberrest IC 443, Summenbild aus 232 Bildern mit je 10s Belichtungszeit, 8"-Newton, 800mm Brennweite. b) Supernovaüberrest M 1, Summenbild aus 66 Bildern mit je 10s Belichtungszeit, 8"-Newton, 800mm Brennweite. c) Nebelkomplex in Orion im H- α -Licht, aufgenommen als Summenbild aus einigen Dutzend Einzelaufnahmen von je 10s ohne Nachführung. Barnards Loop ist schon im Livebild erkennbar. d) Nordamerikanebel und Umgebung im H- α -Licht, aufgenommen mit einem Weitwinkel-H- α -Objektiv mit 25mm Brennweite, Summenbild aus einigen Dutzend Einzelaufnahmen von je 10s. e) NGC 6888 im H- α -Licht, Summenbild aus 552 Aufnahmen von je 10s mit einem kleinen 70mm-Refraktor.

is  Surftipps

Homepage des Autors • www.mondatlas.de/en/optik/watec/watecmain.html

Anders als bei der Mintron-Kamera fehlen der Watec-Kamera kurze Belichtungszeiten von unter 1/50s. Dies wird den Mond- und Planetenbeobachter stören, der dann gegebenenfalls mit Filtern das Zuviel an Licht loswerden muss. Auch fehlen die erweiterten Funktionen der Mintron, wie einblendbare Texte, ausblendbare Bildbereiche und der 2 \times -Digitalzoom.

Vergleich der Watec- und Mintron-Kamera

Das eigentlich Interessante an der neuen Kamera sind aber nicht die technischen Unterschiede zur Mintron, sondern die im Endergebnis deutlich besseren Bilder. Obwohl der CCD-Chip der Watec-Kamera (Sony ICX419ALL) etwas weniger emp-

findlich ist als der Chip der Mintron-Kamera (Sony ICX429ALL), wird dieser Nachteil durch die längere Belichtungszeit und die bessere Signalqualität mehr als ausgeglichen.

Die Watec-Kamera hat eine viel bessere Signalqualität als die Mintron-Kamera – sowohl in der Dunkelheit des Hintergrundes, als auch in der Bildschärfe. Eine inho-



Abb. 3: Vergleich der Watec- mit der Mintron-Kamera an Hand des Andromedanebels aufgenommen mit einem 100mm/2,8-Objektiv bei Halbmond. Es wurde keine Dunkel- oder Flatfield-Korrektur vorgenommen. a) Addition von 560 Rohbilder mit je 2,5s Belichtungszeit der Mintron-Kamera, b) Addition von 139 Rohbilder mit je 10,2s Belichtungszeit der Watec-Kamera. Deutlich ist die Aufhellung am linken Gesichtsfeldrand bei der Mintron-Kamera.

mogene Aufhellung des Hintergrundes ist in vergleichbarem Ausmaß wie bei der Mintron-Kamera praktisch nicht vorhanden, auch bei maximaler Belichtungszeit ist der Hintergrund völlig gleichmäßig. Bei der Mintron-Kamera zeigt sich eine deutliche Aufhellung am linken Gesichtsfeldrand, die bei der Bildbearbeitung stark stört.

Das Bild der Watec-Kamera erscheint deutlich schärfer, die defekten Pixel, quasi ideale Punktquellen, sind wirklich nur in ihrer eigenen Zeile sichtbar, bei der Mintron-Kamera dagegen immer in jeweils zwei Zeilen. Hier scheint es, als ob die Mintron-Kamera eigentlich nur mit Halbbildern arbeitet, was mir erst durch den Vergleich aufgefallen ist.

Die Werte für Verstärkung und Gamma der Watec-Kamera sind über die Steuerbox fest einstellbar, weitere Automatismen wie »AutoExposure« oder »AutoGain« gibt es nicht (das vorhandene »AutoIris« wird wohl in der Astronomie nicht benutzt), was zur Anfertigung von gut passenden Dunkelbildern sehr hilfreich ist. Bei der Mintron-Kamera besteht dagegen das Problem, dass durch die verschiedenen aktiven »Auto-xxx-Mechanismen« immer ein Unterschied zwischen Dunkel- und Hellbild entsteht, der die Bildbearbeitung dann stark erschwert.

Vergleich bei öffentlichen Führungen

Der Bildeindruck an einem guten Videomonitor ist bei der Watec-Kamera deutlich besser als bei der Mintron-Kamera. Am 16"-SCT der Volkssternwarte München haben wir die beiden Kameras bei meist sehr schlechten Bedingungen verglichen – der Himmel war durch die Großstadtlage immer stark aufgehellt. Beide Kameras zeigten bei ihren jeweiligen maximalen Empfindlichkeiten klar drei Sterne im Ringnebel und viele Strukturen im Nebel. Mit der Watec-Kamera war der Bildhintergrund aber gleichmäßiger und auch deutlich mehr Sterne waren sichtbar – der Kern der benachbarten Galaxie IC 1296 war ebenfalls »erahnbare«. Die geschätzte Grenzgröße betrug $>17^m$, deutlich besser als bei der Mintron-Kamera zum gleichen Zeitpunkt. Das Bild wirkte auch deutlich schärfer als bei dieser, fast wie ein kurz belichtetes Bild einer »echten« CCD-Kamera. Weil die Watec-Kamera wie andere Videokameras nicht gekühlt ist, sind natürlich mehr kleine helle »heiße Pixel« sichtbar. Bei der Mintron-Kamera verfälscht der aufgehellte

Hintergrund deutlich den Bildeindruck. Der Empfindlichkeitsvorsprung von Watec zur Mintron zeigte sich auch bei anderen Objekten, etwa diversen Planetarischen Nebeln und Galaxien. Auch bei Berücksichtigung der längeren Belichtungszeit ist das Bild der Watec-Kamera besser, schon durch den gleichmäßigen Bildhintergrund und die höhere Schärfe.

Weitere Versuche

Unter guten Bedingungen (winterlich kalt, Stadtrandlage) werden die Ergebnisse nochmals deutlich besser: Mit einem einfachen 8"-Newton f/4 ist z.B. der Doppelquasar neben NGC 3079 sofort getrennt im Livebild sichtbar (jeweils 17^m). Auch schwache Galaxien wie NGC 891 zeigen schon viele Details im Livebild.

Die hohe Gesamtempfindlichkeit der Watec-Kamera erlaubt auch in Großstadtnähe interessante Beobachtungen. Mit einem lichtstarken Weitwinkel-Objektiv (25mm Brennweite, Blende 1,0, Militär-Restposten) und H- α -Filter können schwache Nebel wie der Pferdekopfnebel, Barnards Loop und ähnliche Objekte leicht im Livebild erkannt werden. Die Kamera mit Objektiv steht dabei einfach fix auf einer Halterung ohne jede Nachführung. Durch Addition entsprechender Bilder können erstaunliche Details in den Nebeln abgebildet werden. Bei längeren Brennweiten muss mit Nachführung gearbeitet werden, um Bewegungsunschärfen zu vermeiden, die Anforderungen an die Nachführung sind durch die kurzen Belichtungszeiten aber sehr moderat.

Fazit

Die Nachteile der neuen Kamera sind die fehlenden kurzen Belichtungszeiten unter $1/50s$ und der höhere Preis, der bei ca. 700 € liegt. Mit den neuen Kameras der Mintron- und Watec-Generation und der stärkeren Verbreitung der Videoastronomie entwickelt sich hier ein Trend zur rein elektronischen Beobachtung, der sicherlich auch in den nächsten Jahren für Gesprächsstoff sorgen wird.