



# Eine vielseitige CCD-Kamera

*Gekühlte Astrokameras der mittleren Preisklasse bieten einen leistungsfähigen Chip und besitzen vielfältige Anwendungsmöglichkeiten. Sie interessieren somit alle Sternfreunde, die nach dem Einsatz einer digitalen Spiegelreflexkamera den nächsten Schritt unternehmen möchten. Die STF-8300 von SBIG eignet sich für Deep-Sky-Objekte, und mit ihrer Nachführkamera ST-i gelangen auch Mond- und Planetenaufnahmen.*

Von Ullrich Dittler

Der Boom der Astrofotografie, der durch die Verfügbarkeit preiswerter digitaler Spiegelreflexkameras (DSLR) ausgelöst wurde, ist ungebrochen. Nach einer gewissen Zeit werden meist jedoch auch die Nachteile einer DSLR im nächtlichen Einsatz deutlich: Neben der geringen Empfindlichkeit gängiger Kameras in dem für die Deep-Sky-Fotografie so wichtigen Licht der H-alpha-Spektrallinie des Wasserstoffs ist dies vor allem das mit längeren Belichtungszeiten zunehmende Rauschen der Aufnahmechips. Hinzu kommt bei einigen Kameramodellen ein so genanntes Verstärkergrühen, das bei

Canon vorgestellte EOS 60Da. Sie bietet eine deutlich erhöhte Empfindlichkeit im roten Spektralbereich des H-alpha-Lichts; allerdings bleibt das Problem des hohen Bildrauschens ihres ungekühlten Aufnahmechips bestehen.

Eine Erhöhung der Empfindlichkeit im H-alpha-Bereich lässt sich alternativ auch durch die Modifikation gängiger DSLR erreichen, indem der auf den Chip serienmäßig aufgebrachte Filter durch einen Filter mit einer im H-alpha-Bereich höheren Durchlässigkeit ausgetauscht wird. Derartige – mehrere hundert Euro teure – Modifikationen vorhandener DSLR können noch weitergetrieben werden, bei-

nische Firma Santa Barbara Instrument Group (SBIG) ein modulares Gerät mit einem bewährten Chip im Angebot, dessen Leistungsfähigkeit deutlich über derjenigen modifizierter DSLR liegt.

## Die STF-8300 im Umfeld der SBIG-Kameras

Seit rund zwei Jahrzehnten entwickelt und vertreibt SBIG Kameras für den astronomischen Einsatz und bestimmt so seit vielen Jahren die Trends im Bereich der Astrofotografie maßgeblich mit. Zu den herausragenden Produkten gehörten beispielsweise der zur Nachführung von Teleskop und Kamera bestimmte Auto-guider ST4 – der noch heute im Namen eines jeden »ST4-kompatiblen Guider-Ports« Erwähnung findet –, ebenso wie die Integration eines zusätzlichen Nachführsensors in eine Astrokamera oder die Einführung adaptiver Optiken für amateurastronomische Anwendungen.

Heute reicht die Produktpalette der in Kalifornien ansässigen Firma von speziellen Nachführkameras über All-Sky-Kameras bis hin zu einem sehr umfangreichen Angebot an unterschiedlichsten Astro-CCD-Kameras, Spektrografen und diversen Filterrädern.

## Fortgeschrittene Astrofotografen denken früher oder später an den Einsatz einer gekühlten CCD-Kamera.

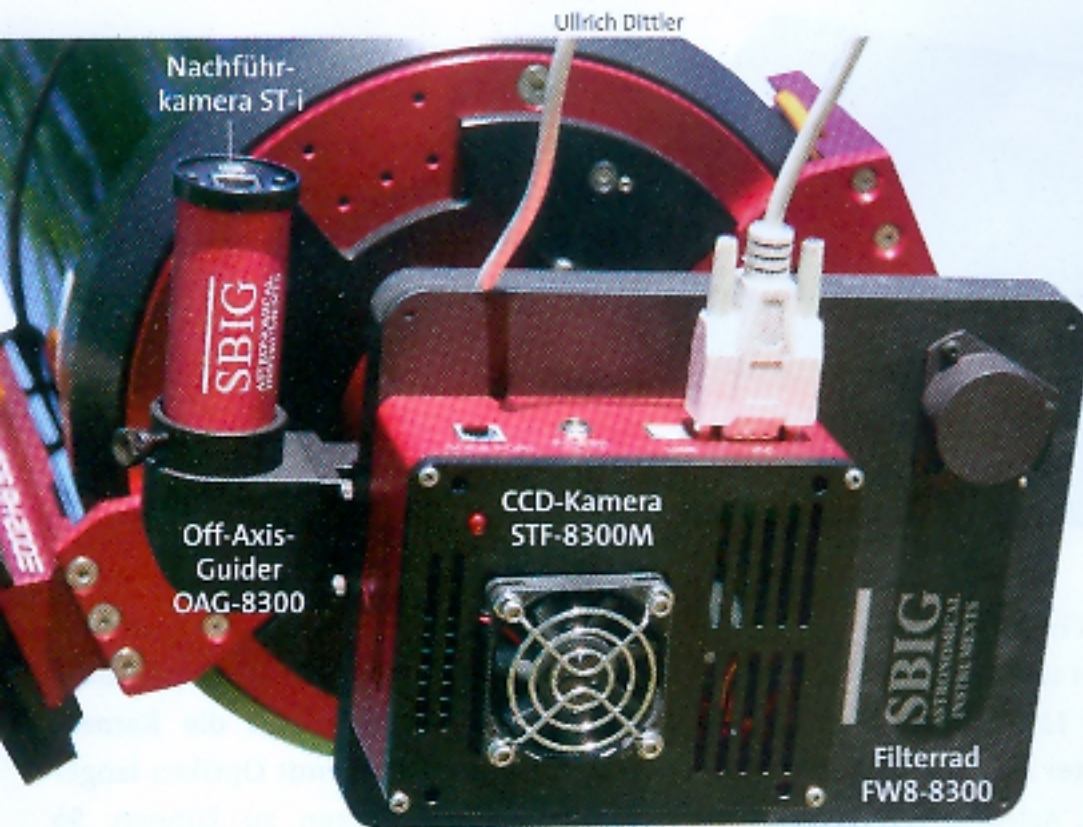
mehrminütigen Belichtungszeiten am Bildrand auftritt und die Einsatzmöglichkeiten ihrer Sensoren in der Astrofotografie einschränkt.

Früher oder später stellt sich daher vielen Astrofotografen die Frage, wie sich diese Nachteile vermeiden lassen. Eine mögliche Lösung ist der Einsatz einer speziell für astronomische Anwendungen entwickelten DSLR, wie die jüngst von

spielsweise indem die DSLR noch um eine Chipkühlung ergänzt wird, um auch das Bildrauschen zu reduzieren.

In der Regel stellt aber auch eine derart aufwändig modifizierte DSLR den fortgeschrittenen Astrofotografen nicht dauerhaft zufrieden, so dass er früher oder später über den Einsatz einer gekühlten Astro-CCD-Kamera nachdenkt. Mit der Kamera STF-8300 hat die US-amerika-





Adlernebel Messier 16

Bei den Astrokameras von SBIG lassen sich vier aktuelle Baureihen unterscheiden: In der Einstiegsreihe »ST Compact« finden sich Kameras mit einer Auflösung von  $765 \times 510$  Pixeln und einer Chipdiagonalen von 8,2 Millimetern – wahlweise als monochrome Kamera oder als Farbkamera (Single-Shot-Color). Die »STF«-Baureihe entwickelte SBIG auf der Basis des bei Astrofotografen beliebten Kodak-Chips KAF-8300 – doch dazu später mehr. In der »STT«-Baureihe werden leistungsfähige Kameras angeboten, die von Chipgrößen von  $17,92 \times 13,52$  Milli-

metern bis hin zum Vollformat von  $24,5 \times 36$  Millimetern reichen. Das obere Ende der Produktpalette stellen derzeit die Kameras der Serien »STX« und »STXL« dar, mit Chipgrößen von bis zu  $36,8 \times 36,8$  Millimetern und einer Auflösung von bis zu  $4096 \times 4096$  Bildpunkten.

Die Astro-CCD-Kamera STF-8300 ist wahlweise als Farbkamera STF-8300C oder als monochrome Version STF-8300M erhältlich. Letztere wurde für den vorliegenden Beitrag erprobt. Darüber hinaus wird sie in insgesamt zehn verschiedenen Paketen angeboten, bestehend aus der

Die Firma SBIG liefert die monochrome Version ihrer CCD-Astrokamera, die STF-8300M, auf Wunsch im Paket mit dem Filterrad FW8-8300, dem Off-Axis-Guider OAG-8300, der Nachführkamera ST-i und einer passenden Steuersoftware (links). Dieses Ensemble stellte seine Praxistauglichkeit an einem Astrografen mit 200 Millimeter Öffnung ( $f/3$ ) unter Beweis. Dabei entstand die Aufnahme des Adlernebels Messier 16 im H-alpha-Licht mit 40 Minuten Belichtungszeit (oben).

## Im Überblick: Die STF-8300 von SBIG

Die mittelgroße, gekühlte Astro-CCD-Kamera STF-8300 ist in verschiedenen Kombinationen erhältlich: mit dem Filterrad FW5-8300 oder FW8-8300 sowie mit dem Off-Axis-Guider OAG-8300 und/oder der Nachführkamera ST-i. Die STF-8300 eignet sich wegen ihrer Empfindlichkeit für die Deep-Sky-Fotografie, die ST-i auch für Mond- oder Planetenaufnahmen.

### Technische Daten:

- Sensor: CCD-Chip Kodak KAF8300
- Chipgröße:  $3326 \times 2504$  Pixel, ergeben einen Aufnahmesensor mit Kantenlängen von  $17,96 \times 13,52$  Millimetern
- Pixelgröße: 5,4 Mikrometer
- Bilddatentiefe: 16 Bit
- Kühlung: thermoelektrische Kühlung bis maximal 40 Grad unter Umgebungstemperatur
- Maße:  $50 \times 100 \times 127$  Millimeter großes und teilweise rot eloxiertes Metallgehäuse
- Gewicht: Kamera STF-8300: 800 Gramm  
Filterrad FW8.8300: 800 Gramm  
Off-Axis-Guider OAG-8300: 360 Gramm  
Nachführkamera ST-i: rund 70 Gramm

### Kurzbeurteilung:

- ➊ solide, hochwertige Ausstattung
- ➋ bewährter Chip mit guter Empfindlichkeit in den für die Deep-Sky-Fotografie relevanten Wellenlängen
- ➌ preiswerte CCD-Kamera im mittleren Leistungsbereich
- ➍ umfangreiches Zubehör in modularer Bauweise erhältlich
- ➎ bewährte Software
- ➏ GuidingCam sitzt etwas locker im Off-Axis-Guider und droht beim Fixieren zu verkippen.

**Hersteller:** Santa Barbara Instrument Group (SBIG), 5880 West Las Positas Blvd, Pleasanton, CA 94588, USA

**Preis:** Je nach gewähltem Ausstattungspaket zwischen 2900 und 6400 Euro.

**Bezugsquelle:** Die Firma Baader Planetarium, Zur Sternwarte, D-82291 Mammendorf, ist Generalimporteur für Deutschland, Österreich und die Schweiz. Sie stellte die CCD-Kamera mit dem beschriebenen Ausstattungspaket für diesen Beitrag leihweise zur Verfügung.





Auf dem Kameragehäuse befindet sich ein T2-Gewinde für die Montage am Teleskop, seitlich gibt es Anschlüsse zur Spannungsversorgung sowie für den Datentransfer. Auf der unteren Seite ist ein Lüfter platziert.

Kamera, einem Filterrad, und/oder einem Guider. Im Zentrum dieser Pakete steht aber jeweils die Kamera STF-8300. Sie ist das Nachfolgemodell der in einem ähnlichen Gehäuse gebauten ST-8300, die seit der Markteinführung der STF-8300 nicht mehr produziert wird. Im Unterschied zum Vorgängermodell bietet die STF-8300 unter anderem einen integrierten Full-Frame-Speicherplatz, der eine kamerainterne Vorverarbeitung der Bilder ermöglicht. Des Weiteren gibt es einen hintergrundbeleuchteten Verschluss. Er erleichtert das Erstellen gleichmäßig belichteter Hellfeldaufnahmen (englisch: flatfields). Allgemein lassen sich mit Hilfe von Flatfields die Einflüsse der Vignettierung, von Staubpartikeln und von anderen Effekten korrigieren, welche die Qualität eines Astrobilds beeinträchtigen. Auch die Auswirkungen herstellungsbedingter Unterschiede in der Empfindlichkeit einzelner Pixel werden mit Hilfe einer Flatfield-Aufnahme reduziert.

Das  $50 \times 100 \times 127$  Millimeter große und teilweise rot eloxierte Metallgehäuse der STF-8300 macht bereits auf den ersten Blick einen hochwertig verarbeiteten Eindruck (siehe Bilder oben). Über ein T2-Gewinde lässt sich die Kamera entweder direkt an ein Teleskop oder an ein Filterrad beziehungsweise einen Off-Axis-Guider anschließen. Die Rückseite des Gehäuses dominiert ein 50-Millimeter-Lüfter mit zwölf Lüftungsschlitzen; zwei weitere Lüftungsschlitze befinden sich seitlich am Gehäuse. Zudem verfügt die Kamera über einen geschraubten Zwölf-Volt-Stromanschluss, einen USB-2.0-Anschluss und einen I2C-Port als Spannungs- und Datenanschluss für Zubehör, beispielsweise Filterräder. Ein Guider-Ausgang und ein Stativgewinde ergänzen die Liste der Schnittstellen und Anschlüsse.

Im Inneren der STF-8300 arbeitet wahlweise die monochrome oder die farbige Version des Sensors KAF-8300 von Kodak.

Dieser Chip ist in der Astrofotografie recht weit verbreitet und wird in Astrokameras verschiedener Hersteller verbaut. So findet er sich unter anderem in den Geräten von Atik, QSI, Astrolumina, Starlight Instruments und FLI.

Der CCD-Chip KAF-8300 von Kodak verfügt über  $3326 \times 2504$  Pixel, die bei einer Größe von jeweils 5,4 Mikrometern einen Aufnahmesensor mit einem Format von  $17,96 \times 13,5$  Millimetern bilden; die Diagonale des Chips beträgt mithin 22,48 Millimeter. Der 8,3-Megapixel-Sensor zeichnet sich durch Mikrolinsen aus und ist zudem mit einem Anti-Blooming-Gate ausgestattet. Es verhindert, dass bei der Belichtung sehr heller Objekte eine unerwünscht hohe Menge von Ladungsträgern in den Pixeln freisetzt wird, was zu einem »Überlaufen«, dem so genannten Blooming-Effekt, führen würde.

In der monochromen Version erreicht der Chip bei 540 Nanometer seine maximale Quanteneffizienz von 54 Prozent. Während im blauen Spektralbereich bei 450 Nanometer die Quanteneffizienz auf etwa 40 Prozent sinkt, liegt sie im roten, bei der Wellenlänge des H-alpha-Lichts von 656 Nanometern, jeweils knapp unter 50 Prozent (siehe Bild unten).

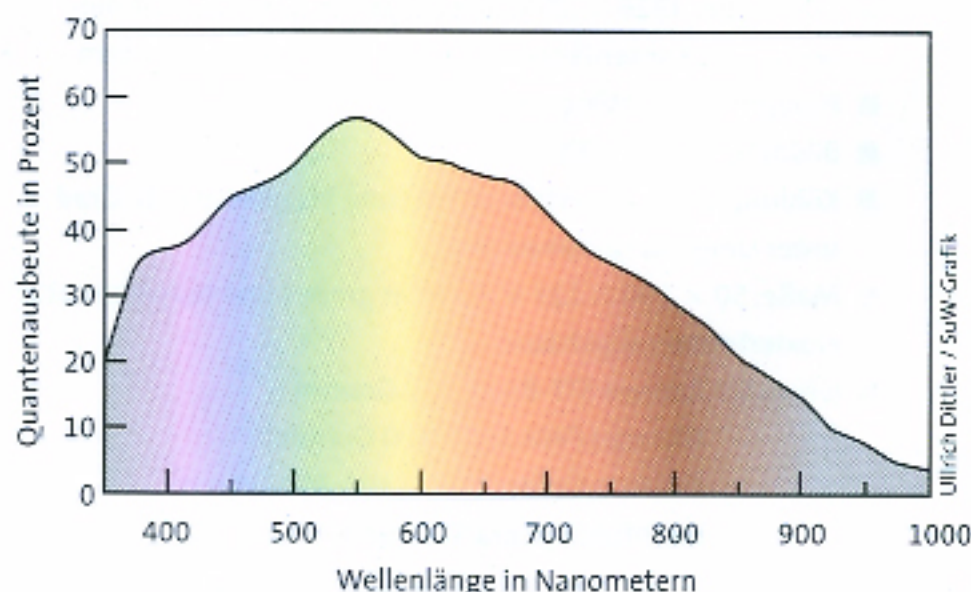
Eine weitere Stärke der STF-8300 ist die schnelle Download-Zeit der Bilder von der Kamera auf den PC, die für ein nicht gebinntes Bild bei knapp einer Sekunde

liegt. Ein Zusammenfassen mehrerer Pixel zu einem größeren Pixel (englisch: binning) ist möglich, um die Kamera auch für Aufnahmen mit Optiken langer Brennweite optimieren zu können. So lassen sich  $2 \times 2$  bis  $15 \times 15$  Originalpixel vereinigen. Der Sensor lässt sich thermoelektrisch bis zu 40 Grad unter die Umgebungstemperatur kühlen, wobei die gewählte Temperatur während der Belichtung auf 0,1 Grad Celsius konstant gehalten wird. Die 800 Gramm schwere Kamera verfügt zudem über einen mechanischen Verschluss, der die Aufnahme von Dunkelbildern vereinfacht.

### Das Filterrad FW8-8300

Für die STF-8300 bietet SBIG zwei Filterräder an: das Modell FW5-8300 mit Platz für fünf Filter und das Modell FW8-8300 für acht Filter. In lichtstarken Optiken mit großem Gesichtsfeld, etwa bei solchen, deren Öffnungsverhältnis größer als 1:7 ist, würden die üblichen 1,25-Zoll-Filter bei der Sensorgröße der STF-8300 zu leichten Vignettierungen führen. Deshalb sind die Plätze der Filterräder nicht für 1,25 Zoll Durchmesser (31,8 Millimeter) ausgelegt, sondern für 36 Millimeter. Die Firmen Astrodon und Baader Planetarium bieten ihre gängigen Filter in dieser Größe an. Eventuell bereits vorhandene 1,25-Zoll-Filter lassen sich mit entsprechenden Adaptionen jedoch ebenfalls nutzen.

**Die Quantenausbeute des Sensors der STF-8300M erreicht ihren Maximalwert von 54 Prozent bei einer Wellenlänge von rund 540 Nanometern.**





Das 205 × 160 Millimeter große Filterrad FW8-8300 hat einen optischen Weg von nur 25 Millimetern, so dass sich damit auch Objektive digitaler Spiegelreflexkameras verwenden lassen. Entsprechende Adapter für Nikon- und Canon-Objektive bietet SBIG ebenfalls an. Das rund 800 Gramm schwere Filterrad weist an seiner dicksten Stelle einen Durchmesser von rund 35 Millimetern auf. Dies ergibt sich aus den Abmessungen des mattschwarzen Gehäuses, das den Motor zur Bewegung des Rads enthält. Er wird am entsprechenden I2C-Anschluss der Kamera mit Strom und Steuerdaten versorgt.

### Der Off-Axis-Guider OAG-8300 und die Nachführkamera ST-i

Die STF-8300 verfügt – im Gegensatz zu einigen anderen SBIG-Kameras – nicht über einen integrierten Nachführ-Chip. Um dennoch eine exakte Nachführkontrolle für länger belichtete Astrofotos zu ermöglichen, entwickelte der Hersteller speziell für die STF-8300 den Off-Axis-Guider OAG-8300 (siehe Bild unten). Er wird direkt an das Filterrad der Kamera geschraubt. Somit kommt er zwischen Teleskopoptik und Filterrad zum Einsatz (siehe Bild auf S. 87 oben links). Durch ein in den Guider integriertes Prisma lenkt er daher bereits vor dem Filterrad Licht seitlich aus dem Strahlengang heraus und leitet es an eine Nachführkamera weiter.

Im Off-Axis-Guider durchläuft das vom Prisma umgelenkte Licht ein System aus sieben Linsen, das die Brennweite reduziert: Es wirkt als 0,7-fach-Reducer und liefert damit für den Guider ein größeres und helleres Bildfeld, was die Suche nach einem Leitstern erleichtert. Der optische Aufbau des OAG-8300 ist besonders vorteilhaft bei der Verwendung lichtscluckender Schmalbandfilter und ebenso beim automatischen Abarbeiten von Belichtungsreihen mit verschiedenen Filtern. Die Einstellung für die Nachführung kann stets unverändert bleiben. Der OAG-8300 benötigt einen optischen Weg von 19 Millimetern und wiegt 360 Gramm.

Ausgelegt ist der Guider für die Verwendung mit der ST-i als Nachführkamera. Diese eignet sich gleichermaßen als Planetenkamera und verfügt über ein ebenfalls rot eloxiertes, knapp 90 Millimeter langes zylindrisches Gehäuse mit 57 Millimeter Durchmesser, das den Kodak-Chip KAI-340 wahlweise als monochromen Sensor oder Farbsensor enthält.



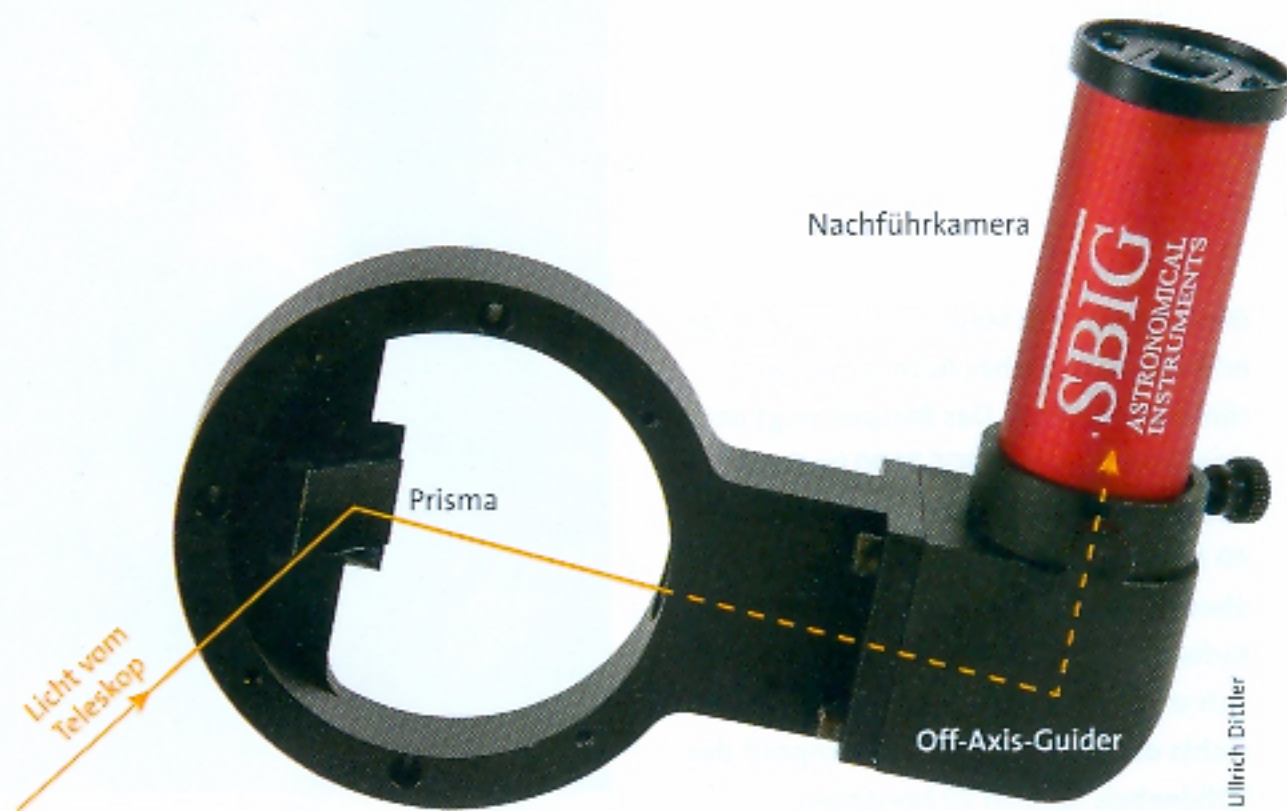
Ullrich Dittler

Der Chip der ST-i liefert eine Auflösung von 648 × 484 Bildpunkten. Werden die Pixel gebinnt, so verarbeitet die Kamera bis zu 21 Bilder pro Sekunde, ohne Binning sind es 5,8 Bilder pro Sekunde.

Die ST-i wiegt weniger als 70 Gramm und beinhaltet ebenfalls einen mechanischen Verschluss, der die Aufnahme von Dunkelbildern vereinfacht. Während die Kamera am vorderen Ende über ein Gewinde für 1,25-Zoll-Filter verfügt, weist sie rückseitig einen USB-Anschluss auf, über den sie auch mit Strom versorgt wird, und einen Guider-Port für die Weiterleitung der Korrekturimpulse an die Montierung.

Das Filterrad FW8-8300 nimmt maximal acht Filter auf, deren Durchmesser für die vignettierungsfreie Himmelsfotografie mit großem Öffnungsverhältnis optimiert sind.

Während die CCD-Astrokamera ein Himmelsobjekt aufnimmt, soll die hier gezeigte kleinere Nachführkamera ST-i einen geeigneten Leitstern im Blick behalten. Dazu wird sie am Off-Axis-Guider OAG-8300 montiert. Er lenkt einen Teil des vom Teleskop gesammelten Sternlichts über ein Prisma zur ST-i um.

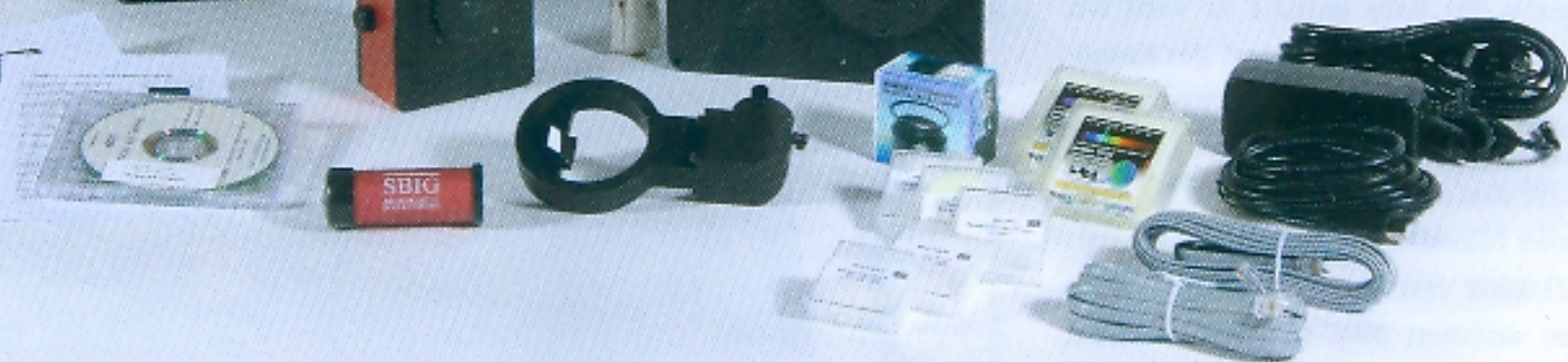


Ullrich Dittler





Das »Pro-Plus-Set mit monochromer ST-i« enthält einen Transportkoffer, die Kamera STF-8300M, das Filterrad FW8-8300, den Off-Axis-Guider OAG-8300, Filter, einen Zwei-Zoll-Anschluss, alle benötigten Kabel sowie eine CD mit Treiber- und Steuersoftware.



Ullrich Dittler

## Erste Schritte mit der STF-8300M

Für diesen Beitrag nutzte ich das so genannte »Pro-Plus-Set mit monochromer ST-i« (siehe Bild oben). Neben der monochromen CCD-Kamera STF-8300M beinhaltet dieses Set das vorgestellte Filterrad FW8-8300, den Off-Axis-Guider OAG-8300 und die monochrome ST-i zur Nachführung. Zum Lieferumfang gehörte auch ein LRGB-Filtersatz, ein H-alpha-Filter mit 35 Nanometer Halbwertsbreite sowie ein SII- und ein OIII-Filter – jeweils in der Ausführung als 36-Millimeter-Filter für das gegebene Filterrad. Das Paket wird in

einem robusten Pelicase-Koffer geliefert und durch ein Netzteil ergänzt. Des Weiteren sind alle erforderlichen Kabel vorhanden sowie ein Zwei-Zoll-Anschluss und eine Software-CD. Sie enthält die Steuer- software CCDSoft, Version 5, die gemeinsam mit den ebenfalls mitgelieferten Treibern die Kamera und die Aufnahmen steuert. Abgerundet wird das Paket durch eine Demoversion der Planetariums- software TheSky, Version 5, Level 2.

Andere Pakete enthalten wahlweise allein die Kamera STF-8300 oder die Kamera und ein Filterrad. Eine weitere Variante

enthält die Kamera, das Filterrad, den Off-Axis-Guider und die Nachführkamera. Die Preise der Pakete liegen je nach gewählter Ausstattung zwischen 2900 und 6400 Euro.

Dank der beiliegenden umfangreichen und bebilderten Dokumentation, die in Deutsch und Englisch verfügbar ist, gelingt es innerhalb von weniger als 30 Minuten problemlos, die Kamera, das Filterrad, den Guider und die Nachführkamera zu einer kompakten Einheit zu kombinieren und das Filterrad mit den Filtern zu bestücken. Zum Anschließen an die Aufnahmeoptik lässt sich der mitgelieferte

Die mitgelieferte Steuersoftware CCDOps erlaubt ein einfaches Aufnehmen von Himmelsobjekten. Das Beispiel zeigt den Nordamerikanebel NGC 7000 im Sternbild Schwan im H-alpha-Licht. Während der 40 Minuten dauernden Belichtung überwachte die ST-i die Nachführung. Aus Aufnahmen mit mehreren Filtern lassen sich schließlich Farbbilder wie das ganz rechts dargestellte LRG-Farbkomposit des Trifidnebels Messier 20 herstellen.





Zwei-Zoll-Steckanschluss nutzen, oder die Kamera wird wahlweise direkt mit dem T2-Gewinde am Teleskop verschraubt.

Die Inbetriebnahme der mitgelieferten Software erfolgt in zwei Schritten: Der Installation des »SBIG Driver Checker« zum Management der Kameratreiber folgt die Installation der Steuerungssoftware »CCDOps«. Beides ging mit der beigelegten CD problemlos vonstatten. Die SBIG-eigene Software CCDOps bietet die üblichen Funktionen zur Steuerung der Astrokamera, unter anderem die Regelung der Chiptemperatur, die Aufnahme von Einzelbildern oder Bildserien und die Steuerung des Filterrads. Diese Aufgaben erledigt die Software ebenso gut wie die automatische oder nachträgliche Aufnahme von Dunkelbildern.

Ehe jedoch die ersten nächtlichen Aufnahmen beginnen können, muss der Anwender einmalig die Position des Prismas im OAG-8300 für die Kamera-Teleskop-Kombination justieren. So stellt er sicher, dass ein ausreichend großer Teil des Bildes an die Nachführkamera umgelenkt wird, ohne dass das Prisma des Off-Axis-Guiders den Aufnahmechip der STF-8300 abschattet. Diese Justierung ließ sich recht unkompliziert durchführen, da auf dem das Prisma tragenden Schlitten des OAG-8300 entsprechende Positionsmarkierungen für Teleskope mit Öffnungsverhältnissen von 1:10 bis 1:5 bereits angebracht sind. An ihnen kann man sich auch bei der Verwendung ande-

rer Optiken sehr gut orientieren. Das im OAG-8300 integrierte Linsensystem sorgt zudem dafür, dass das an die Nachführkamera gelieferte Bild hell genug erscheint, um problemlos einen Leitstern zu finden.

Nach der Fokussierung des Teleskopbildes auf dem Chip der STF-8300M ist noch – ebenfalls einmalig – das Bild der Nachführkamera ST-i zu fokussieren: Durch das Bewegen dieser Kamera innerhalb der 1,25-Zoll-Hülse des OAG-8300 lässt sich der optimale Fokuspunkt finden. Anschließend arretieren zwei Schrauben die ST-i in der gewünschten Position. Mit ein wenig Fingerspitzengefühl lässt sich so eine gute Fokusposition für die Nachführkamera finden; insgesamt hat sie im Off-Axis-Guider jedoch etwas viel Spiel, so dass sie beim Anziehen der beiden Halteschrauben leicht verkippen kann. Einfacher und sicherer wäre es, wenn SBIG an dieser Stelle einen Helikalfokussierer für die Verbindung und Fokussierung der ST-i mit dem OAG-8300 verwenden würde.

### Mit der Kamera am Teleskop

Sind Prisma und Kamera im OAG-8300 justiert, so kann es losgehen: Nach dem Einstellen der Chiptemperatur und der Auswahl des gewünschten Filters startete ich die erste Aufnahme für die exakte Fokussierung der Optik; diese Schritte unterstützt die Software CCDOps auf einfache Weise – ebenso die Auswahl eines zur Nachführung geeigneten Leitsterns im Bild der ST-i sowie das Kalibrieren und das

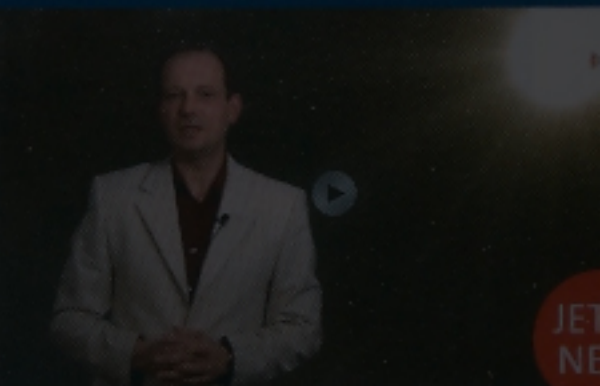


Ulrich Dittler, Bernd Flach-Wilken

STERNE UND  
WELTRAUM

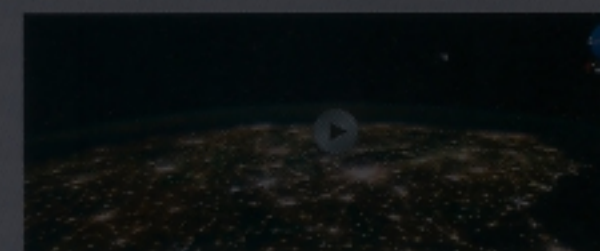
VIDEOS

AUS DER WISSENSCHAFT –  
SPANNEND UND INFORMATIV



### Astroviews 04-2012 – Exoplaneten

Wie entstehen Sterne und Planetensysteme?  
Wie spüren Forscher ferne Planeten auf?  
Und wie finden sie heraus, ob es sich bei einem von ihnen vielleicht sogar um eine »zweite Erde« handeln könnte? Der Astronom Klaus Jäger gibt die Antworten.



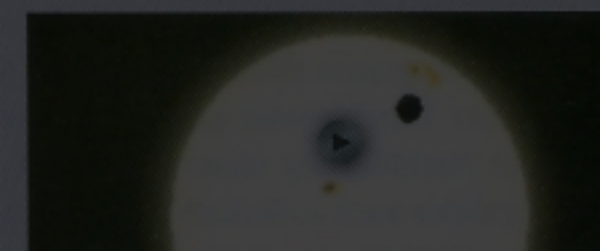
### AstroViews 03-2012 – Schwerpunkt Lichtverschmutzung

Die Astronomen haben ein großes Problem:  
Der Nachthimmel ist zu hell, hervorgerufen durch künstliche Beleuchtung vor allem in Großstädten.  
Wie lässt sich Abhilfe schaffen?



### AstroViews 02-2012 – Jupiterbedeckung und Marsrover Curiosity

Zwei spannende Ereignisse: Verfolgen Sie mit,  
wie unser Mond am 15. Juli 2012 den Planeten  
Jupiter und seine Galileischen Monde am Himmel  
verdeckte.



### AstroViews 01-2012 – Der Venustransit

Es war das astronomische Ereignis des Jahres: der  
Venustransit am 6. Juni 2012. Der Astronom Klaus Jäger  
erläutert im ersten AstroViews-Video von **Sterne  
und Weltraum**, wie dieses Phänomen zu Stande kommt.

Mehr Videos finden Sie unter:

[www.sterne-und-weltraum.de/videos](http://www.sterne-und-weltraum.de/videos)





Die als Nachführkamera entwickelte ST-i eignet sich auch für die Aufnahme von Objekten des Sonnensystems. Dieses Bild erfasst die südliche Kraterlandschaft des Mondes.

Starten der Nachführung. Nach weniger als fünf Minuten erreichte die STF-8300 die gewählte Chiptemperatur von 35 Grad Celsius unterhalb der Umgebungstemperatur und behielt diese über die gesamte Nacht hinweg auf 0,1 Grad Celsius genau bei. Die Kamera-Software-Kombination erstellt und speichert Bildserien automatisch; die Bilder im unkomprimierten SBIG-eigenen Format belegen jeweils rund 16 Megabyte Speicherplatz.

Beim nächtlichen Einsatz der Kamera am beschriebenen lichtstarken Teleskop zeigte sich, dass nach dem Wechsel der Filter stets ein leichtes Nachfokussieren notwendig war. Trotz der jeweils leicht veränderten Fokusposition funktionierte die Nachführung mit der ST-i am Off-Axis-Guider jedoch stets problemlos und ohne die vor dem Filter betriebene Nachführkamera neu fokussieren zu müssen. Dies vereinfachte die nächtliche Arbeit mit dem System erheblich. So widmete ich mich den galaktischen Nebeln des sommerlichen und herbstlichen Sternenhimmels (siehe Bilder S. 90 und 91 unten).

Und noch eine Anmerkung zur Nachführkamera: Da das verwendete Teleskop ein korrigiertes Bildfeld von nur 43 Millimeter Durchmesser erzeugt, nutzte ich zur Nachführung einen Bildbereich, der teilweise auch außerhalb dieses korrigierten Bildfelds der Optik lag. Die Sternabbildungen auf dem Chip der ST-i waren daher nicht fehlerfrei – die Nachführung funktionierte jedoch trotzdem exakt und völlig problemlos.

Die ST-i ist in Verbindung mit der STF-8300 und dem OAG-8300 als Nach-

führkamera gedacht. SBIG hat sie jedoch bei ihrer Markteinführung im Jahr 2010 auch als Planetenkamera konzipiert: Sie verfügt über einen Kodak-Chip vom Typ KAI-340 mit einer Auflösung von  $648 \times 484$  Pixeln bei einer Pixelgröße von  $7,4 \times 7,4$  Mikrometern. Je nach Betriebsmodus liefert die ST-i Bildraten von 5,7 Bildern pro Sekunde im  $1 \times 1$ -Binning bis 20 Bilder pro Sekunde mit  $2 \times 2$ -Binning mit einer Datentiefe von 16 Bit. Ebenso, wie die Astro-CCD-Kamera STF-8300 ist die ST-i wahlweise als monochrome Kamera oder als Farbkamera verfügbar. Zum Nachführen – aber auch für Aufnahmen des Mondes – eignet sich die von mir genutzte monochrome Kamera sehr gut (siehe Bild oben). Beim Einsatz als Nachführkamera wird der Guide-Port genutzt, der den direkten Anschluss der Kamera an den ST4-kompatiblen Port der Montierung erlaubt. Die Spannungsversorgung der ST-i erfolgt, ebenso wie der Datentransfer, über die Mini-USB-Schnittstelle der Kamera.

Üblicherweise werden Mond- und Planetenaufnahmen dadurch gewonnen, dass man mehrere hundert oder tausend Rohbilder aufzeichnet. Anschließend werden die besten Einzelaufnahmen herausgesucht und miteinander verrechnet. Dagegen beschreitet die Software CCDops mit ihrer Funktion »PlanetMaster« einen anderen Weg: Sie legt ein Bild als Referenzaufnahme zu Grunde und prüft bereits während der Belichtung, ob ein nachfolgendes Bild gleichgut oder schärfer ist. Ist dies der Fall, so wird das neue, gegebenenfalls schärfere Bild zum

Referenzbild hinzuaddiert. Ist die neue Aufnahme hingegen weniger scharf, so wird sie übergangen. Die so erhaltenen Bilder lassen sich anschließend beliebig weiterbearbeiten.

### Solides Kamerasystem

Mit der Kamera STF-8300 und dem hierfür erhältlichen Zubehör aus Filterrädern, Off-Axis-Guider und Nachführkamera hat die Santa Barbara Instrument Group ein durchdachtes und solides System vorgestellt, aus dem der Anwender die am besten zu seinen astrofotografischen Ambitionen passende Kamerakombination auswählen kann. Die hochwertige Kamera ist dabei um einen bewährten Chip aufgebaut, und auch der Software sieht man die langjährige Erfahrung des Herstellers im Bereich der Astrofotografie an.

Das Filterrad FW8-8300 bietet mit seinen acht Plätzen die Möglichkeit, gleichzeitig LRGB- und Schmalbandfilter im Gerät zu belassen. Damit ist die Kamera für die meisten Aufnahmesituationen gerüstet. Die ST-i ist mehr als nur eine gut in das System integrierte Nachführkamera für die STF-8300. Sie kann darüber hinaus als Mond- und Planetenkamera gute Dienste leisten.



ULLRICH DITTLER betreibt eine Privatsternwarte. Des Weiteren publiziert er regelmäßig Beiträge zur Astrofotografie. Seine Sternwarten sind zu erreichen

unter [www.sternenstaub-observatorium.de](http://www.sternenstaub-observatorium.de) und [www.sonnenwind-observatorium.de](http://www.sonnenwind-observatorium.de).