

# Erste Erfahrungen mit dem Schmidt-Cassegrain-Teleskop C11



HyperStar-Korrektursystem für das Celestron C11-Teleskop

aus der Arbeit der AVL-Arbeitsgruppe "Deep Sky Fotografie"

# Inhalt

- **Teleskop-Equipment**
- **Nutzung großer Brennweite**
  - **Aufnahme-Randparameter**
  - **Vor- und Nachteile**
- **Nutzung kleiner Brennweite**
  - **HyperStar-Funktionalität**
  - **Umbau am C11-Teleskop**
  - **HyperStar-Einsatz**
  - **Vor- und Nachteile des HyperStar-Einsatzes**
- **Fazit**

# Teleskop-Equipment

- **Basiswerte des C11 von Celestron:**
  - **Öffnung: 11“**
  - **SC-Optik: XLT-Vergütung**
  - **Brennweite: 2.800 mm**
  - **Öffnungsverhältnis: 1/10**
  - **Auflösungsvermögen: 0,42“**
  - **Gewicht: 13 kg**
- **Es kann universell mit verschiedenen Brennweiten für unterschiedliche Objekte eingesetzt werden:**
  - **2.800 mm: Planeten, Mond, Sonne**
  - **1.680-2.240 mm: Planetarische Nebel, Galaxien (Deep Sky)**
  - **560 mm: Nebelgebiete, Übersichtsaufnahmen, größere Sternfelder (HyperStar)**



Schmidt-Cassegrain-Teleskop C11 auf  
CEM60-Montierung von iOptron

# Nutzung großer Brennweite

- **Durch die Nutzung eines Reducers (x0,8) kann die Brennweite verringert (von 2,8 auf 2,2 m) und die Lichtstärke erhöht (von 1/10 auf 1/8) werden**
- **Bei dieser Brennweite werden höchste Anforderungen an das Autoguiding gestellt!**
- **Ein Autoguiding kann durch zwei Varianten realisiert werden:**
  - **Leitrohr-Guiding**
  - **Off-Axis-Guiding**
- **Da bisher kein Off-Axis-Guiding zur Verfügung steht, wurde erst einmal ein Leitrohr-Guiding mittels ED70-Refraktor (420 mm Brennweite) ausprobiert**
- **Der Refraktor wurde Piggyback auf den C11 geschraubt. Als Basis diente die Kamerahalterung von Celestron**
- **Durch die Versteifungselemente aus Aluminium können auch schwere Objektive befestigt werden**



C11-Kamerahalterung von Celestron

# Aufnahme-Randparameter

- **Alle Aufnahmen sind mit großer Brennweite entstanden bei nahezu Vollmond bzw. im letzten Viertel des Mondes**
- **Aus diesem Grund wurde ein UHC-Filter von Astronomik an der DSLR-Kamera verwendet**
- **Der UHC-Filter erhöht den Kontrast zwischen Emissionsnebeln, Supernova-Überresten sowie Planetarischen Nebeln und dem Himmelshintergrund**
- **Er lässt die Lichtlinien H-Beta, H-Alpha und OIII passieren**
- **Durchlassbereich: 485nm bis 505nm, 650nm bis über 700nm (Unterdrückt auch Teile des Mondlichts)**
- **Der Filter ist auch in der Lage die künstliche Beleuchtung von Städten zu unterdrücken**



UHC-Clip-Filter an einer  
Canon-DSLR-Kamera

# Ringnebel (M 57)



Celestron C11, TS Flattner/Reducer x0,8 für SC-Teleskope, Canon 700Da, Öffnungsverhältnis: 1/8, UHC-Filter von Astronomik, Autoguiding: kein, Bildanzahl: 128, Darks 24, Flats: 26, Bias: 33, ISO: 1.600 ASA, Belichtung pro Bild: 1 min, Datum: 15.-16. August 2016



# Hantelnebel (M 27)



Celestron C11, TS Flattner/Reducer x0,8 für SC-Teleskope, Canon 700Da, Öffnungsverhältnis: 1/8, UHC-Filter von Astronomik, Autoguiding: M-GEN V2, Bildanzahl: 39, Darks 15, Flats: 15, Bias: 15, ISO: 1.600 ASA, Belichtung pro Bild: 2 min, Datum: 17.-18. August 2016



# NGC 7538



Celestron C11, TS Flattner/Reducer x0,8 für SC-Teleskope, Canon 700Da, Öffnungsverhältnis: 1/8, UHC-Filter von Astronomik, Autoguiding: M-GEN V2, Bildanzahl: 38, Darks 14, Flats: 14, Bias: 14, ISO: 1.600 ASA, Belichtung pro Bild: 2 min, Datum: 20. August 2016



# Bubblenebel (NGC 7635)



Celestron C11, TS Flattner/Reducer x0,8 für SC-Teleskope, Canon 700Da, Öffnungsverhältnis: 1/8, UHC-Filter von Astronomik, Autoguiding: M-GEN V2, Bildanzahl: 25, Darks 10, Flats: 12, Bias: 12, ISO: 1.600 ASA, Belichtung pro Bild: 2 min, Datum: 14. September 2016



# Vor- und Nachteile

- **Vorteile**

- **Auch lange Brennweiten können beim C11 bei entsprechend guter Montierung ohne Probleme eingesetzt werden**
- **Bei kurzen Belichtungszeiten ist ein Autoguiding nicht unbedingt notwendig**

- **Nachteile**

- **Nutzung von UHC-Filter während der Mondphasen ermöglicht zwar die farbechte Abbildung des Objekts, aber man verliert die Sternfarben**
- **Leitrohr mit ED70-Refraktor hat sich beim Autoguiding nicht immer bewähren können**
- **Die Kamerahalterung sattelt das ED70 nicht ausreichend stabil**
- **Sterne wurden am rechten Rand zu Strichen, was wohl an dem eingesetzten TS-Reducer liegt**
- **Die Anforderungen an die Montierausrichtungen werden noch höher (3-Star-Alignment ist notwendig!)**

# Nutzung kleiner Brennweite

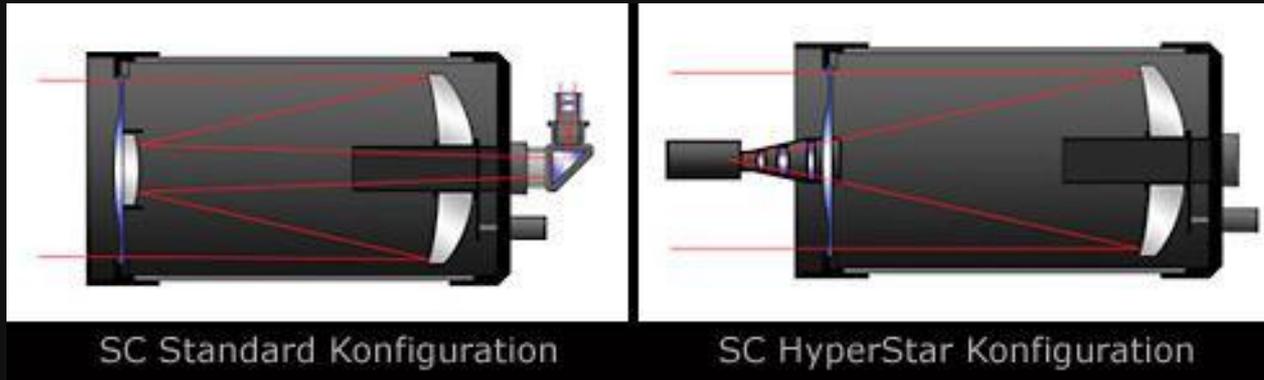
- **Durch die Nutzung des HyperStar-Flattner wird aus dem C11 eine lichtempfindliche Schmidt-Kamera**
  - **Das Öffnungsverhältnis verringert sich von 1/10 auf 1/2**
  - **Die Brennweite verringert sich von 2.800 mm auf 560 mm**
- **Verschiedene Adapter sind einsetzbar (im Lieferumfang):**
  - **T-Adapter für CCD-Kameras**
  - **Bajonett-Adapter für DSLR-Kameras**
- **Basiseigenschaften**
  - **CCD-Chipgrößen bis 27 mm diagonal verwendbar**
  - **Fully Multi-Coated Optik**
  - **Kolliminierbar**
  - **Unabhängige Kamera-Rotation**
  - **Gewicht: ca. 1 kg**



HyperStar von Starizona für  
Celestron-Optiken

# HyperStar von Starizona

## HyperStar-Konfiguration am C11:



HyperStar-Befestigung mit  
DSLR-Kamera

## Vergleich der Öffnungsverhältnisse:

### C8 / C11

Öffnungsverhältnis	Belichtungszeit	Faktor
f/10	12.5 Minuten	25
f/6.3	5.0 Minuten	9.9
f/5	3.2 Minuten	6.3
f/3.3	1.4 Minuten	2.7
<b>f/2</b>	<b>30 Sekunden</b>	<b>1</b>

*Die Belichtungszeit reduziert sich um den Faktor 25!*

# HyperStar-Funktionalität

- Ein Schmidt-Cassegrain-Teleskop nutzt einen Hauptspiegel mit einem Öffnungsverhältnis von  $f/10$  bei einem C11-Teleskop
- Der Sekundärspiegel (Fangspiegel) bewirkt eine ca. 5fache Vergrößerung, wodurch das typische Öffnungsverhältnis von  $f/2$  zustande kommt
- Durch das Entfernen des Fangspiegels bleibt es beim Öffnungsverhältnis von  $f/10$
- Die Abbildung muss aber noch entsprechend korrigiert werden, da der Primärspiegel unter sphärischer Aberration und Objektfeldwölbung leidet (wird normalerweise von Fangspiegel korrigiert)
- Das HyperStar enthält daher mehrere Korrekturlinsen
- Das Ersetzen des Fangspiegels ist ohne Werkzeug umsetzbar
- Dabei muss allerdings genau darauf geachtet werden die Schmidt-Platte nicht zu berühren oder gar zu beschädigen
- Die Kollimation des Fangspiegels wird beibehalten, so dass nach dem Wiedereinsetzen keine Neujustage erfolgen muss

# Umbau am C11-Teleskop\*

## HyperStar-Konfiguration am C11:



## Montage am Fangspiegel:



\* = Bilder von Oliver Schneider an meinem C11: <http://www.balkonsternwarte.de>

# Einsatz am C11

- Für längere Belichtungen und Reihenaufnahmen sollte die Teleskopoptik gegen Tau und Nässe geschützt werden
- Das ist speziell beim Einsatz des HyperStars zu beachten
- Dafür müssen sich aber auch die Kabel nach wie vor ausführen lassen
- Die starre Tauschutzkappe von Astrozap bietet durch entsprechende Aussparungen diese Möglichkeit
- Zusätzlich kann ein Flatfield-Aufsatz von Geoptik auf der Tauschutzkappe befestigt werden
- Die Nutzung einer zusätzlichen Heizmanschette wäre ebenfalls möglich
- Dies war aber bislang nicht notwendig



Tauschutzkappe beim Einsatz des HyperStars



Geoptik 30B306  
(Flatfield Aufsatz)

# M 39 (NGC 7092)



Celestron C11, HyperStar FlatField Adapter, Canon 1000Da, Öffnungsverhältnis: 1/2, CLS-Filter von Astronomik,  
Bildanzahl: 45, Dunkelbilder: 6, ISO: 800 ASA, Belichtung pro Bild: 2 min, Datum: 25. August 2016



# Pelikannebel (IC 5070)



Ausschnitt des Pelikankopfes

Celestron C11, HyperStar FlatField Adapter, Canon 1000Da, Öffnungsverhältnis: 1/2, CLS-Filter von Astronomik, Bildanzahl: 39, Darks: 6,, Flats: 15, Bias: 15, ISO: 800 ASA, Belichtung pro Bild: 2 min, Datum: 23. August 2016

# Cirrusnebel (NGC 6960)



Celestron C11, HyperStar FlatField Adapter, Canon 1000Da, Öffnungsverhältnis: 1/2, CLS-Filter von Astronomik,  
Bildanzahl: 66, Dunkelbilder: 0, ISO: 800 ASA, Belichtung pro Bild: 2 min, Datum: 24. August 2016



# Schmetterlingsnebel (IC 1318)



Celestron C11, HyperStar FlatField Adapter, Canon 1000Da, Öffnungsverhältnis: 1/2, CLS-Filter von Astronomik,  
Bildanzahl: 187, Dunkelbilder: 6, ISO: 800 ASA, Belichtung pro Bild: 2 min, Datum: 07. September 2016

# Andromeda-Galaxie (M 31)



Celestron C11, HyperStar FlatField Adapter, Canon 1000Da, Öffnungsverhältnis: 1/2, CLS-Filter von Astronomik,  
Bildanzahl: 80, Dunkelbilder: 8, ISO: 800 ASA, Belichtung pro Bild: 2 min, Datum: 08. September 2016



# Vor- und Nachteile des HyperStar

- **Vorteile**

- **Schnelle und einfache Montage**
- **Sehr kurze Belichtungszeiten möglich**
- **Einfache Justage**
- **Autoguiding ist nicht notwendig**
- **Leicht zu fokussieren an DSLR-Kamera**
- **Fokussierung bleibt über langen Zeitraum stabil**
- **Automatischer Meridian Flip ist nutzbar für Langzeitaufnahmen**



HyperStar am C11-Teleskop

- **Nachteile**

- **Kein Off-Axis-Guiding nutzbar**
- **Kabelführung verursacht Spikes an den Sternen**
- **Eine Bahtinov-Maske ist nicht einsetzbar zur Fokussierung**

# Optimale Kabelführung beim HyperStar



Optimale Kabelführung am HyperStar ohne Spikes an den Sternen zu erhalten  
(Quelle: <https://astronomy-imaging-camera.com/gallery/>)

# Fazit

- **Aufnahmen mit großer Brennweite sollten mittels Off-Axis Guider nachgeführt werden**
- **Zusätzlich macht die Anschaffung eines neuen Reducers (z.B. Baader Alan Gee Telekompressor) Sinn, der**
  - **besser auf das C11 abgestimmt ist (Sternabbildung) und**
  - **ein schnelleres Öffnungsverhältnis von 1/5,9 anbietet**
- **Das HyperStar bietet neue Möglichkeiten bei der Deep-Sky-Fotografie im Wide-Field-Bereich (Blickfeld vergrößert sich um das 5fache)**
- **Spiegel-Shifting wirkt sich wesentlich geringer aus (Faktor 5)**
- **Montierungsungenauigkeiten werden eher verziehen (theoretisch auch mit Gabelmontierung einsetzbar)**
- **Abbildungsqualität ist bis in den Randbereich hervorragend korrigiert**
- **Das HyperStar verbessert die optische Qualität des SC-Teleskops, da Sterne hochauflösender und kontrastreicher wiedergegeben werden**

**Herzlichen Dank für  
Eure Aufmerksamkeit!!**



**Mondpanorama-Aufnahme, zusammengestellt aus 13 Aufnahmen,  
mit Celestron C11, Brennweite 2,8 m, Kamera ZWOptical A.S.I. 178MM**