

Fotografie von Himmelsobjekten: Vergleich der Ergebnisse von zehn Jahren



von Dr. Kai-Oliver Detken

Jeder Anfang ist schwer

- **Beim Start der Fotogruppe im Jahr 2009** mussten erst einmal **Basiswissen erworben werden**
- **Dadurch stellte ich fest:**
 - **die falsche Kamera ein Jahr zuvor gekauft zu haben,**
 - **nicht das optimale Teleskop für die Astrofotografie angeschafft zu haben,**
 - **die Handhabung bei Langzeitbelichtungen anders ist, als bei Tagesfotografie,**
 - **dass man viel Geduld benötigt, bis erste Ergebnisse sich ergaben,**
 - **dass Astrofotografie ein kostspieliges Unterfangen ist,**
 - **dass man wesentlich mehr Zeit investieren muss für die Bilderstellung und -bearbeitung.**

Vorgehensweise

- **Trotzdem startete ich erst einmal mit dem verfügbaren Equipment:**
 1. **Nutzung kleiner Brennweite (Kamera-Objektiv) und Piggyback-Halterung**
 2. **Brennweite der Piggyback-Halterung erhöhen durch Einsatz eines kleinen Refraktors**
 3. **Später Fokalfotografie durch das Schmidt-Cassegrain-Teleskop mit DSLR-Kamera**
 4. **Abschließend Fokalfotografie mit einer CCD-Kamera**
- **Problem: Je größer die Brennweite und Belichtung, desto höher muss die Nachführgenauigkeit sein!**
- **Lösung: Bei fehlender exakter Nachführung sollte man möglichst kurz, aber viel belichten**

Das erste Aufnahme-Equipment



LX90GPS 8" Schmidt-Cassegrain-Teleskop von Meade mit ED70-Refraktor

Teleskop 1: 8" LX90GPS von Meade

- Typ: Schmidt-Cassegrain
- Brennweite: 2.000 mm
- Öffnung: 200 mm
- Öffnungsverhältnis: 1/10
- Hauptspiegelfixierung: keine

Teleskop 2: ED70 von Teleskop Service

- Typ: Refraktor
- Brennweite: 420 mm
- Öffnung: 70 mm
- Öffnungsverhältnis: 1/6



Canon 1000Da-Kamera mit CLS-Filter



Azimutale Montierung mit 8" Schmidt-Cassegrain-Teleskop LX90 und Fokalfotografie mittels Canon 1000D-Kamera

Erste Ergebnisse: Nordamerikanebel (NGC7000)

Nordamerikanebel (NGC 7000), diffuser Gasnebel im Sternbild Schwan, der überwiegend aus Wasserstoff besteht



Piggyback: Fotografie mit dem Takumar-Objektiv auf LX90

Ort: Würhden,
Aufnahmedatum:
18. September 2009

Erste Ergebnisse: Pferdekopfnebel (B33)

Pferdekopfnebel (B33), eine drei Lichtjahre große Dunkelwolke, die vor dem Emissionsnebel IC 434 im Sternbild Orion auftaucht



Piggyback: Fotografie mit dem ED70-Refraktor auf LX90

Ort: Grasberg,
Aufnahmedatum:
07. März 2011

Erste Ergebnisse: Plejaden (M45)

Plejaden mit Reflektionsnebeln, umfasst ca. 1200 Sterne in 444 Lichtjahren Entfernung



Piggyback: Fotografie mit dem ED70-Refraktor auf LX90

Ort: Grasberg,
Aufnahmedatum: 09. Oktober
2010

Erste Ergebnisse: Andromeda-Galaxie (M31)

Andromeda-Galaxie (M31) im Sternbild Andromeda, die einen Halodurchmesser von ca. einer Million Lichtjahre besitzt und ist damit das größte Mitglied der Lokalen Gruppe.



Kleine Sternwarte in Würden mit parallaktischer Montierung

Ort: Würden,
Aufnahmedatum:
18. September 2009

Erste Ergebnisse: Whirlpool-Galaxie (M51)

Whirlpool-Galaxie (M51)

Typ: Spiralgalaxie

Entfernung: 31 Mio.

Lichtjahre

Helligkeit: 8,4 mag

(visuell)



Piggyback: Fotografie mit dem ED70-Refraktor auf LX90

Ort: Grasberg,
Aufnahmedatum:
14. April 2010

Steigerung der Bildergebnisse

- **Durch die Fotogruppe wurde jedes Problem diskutiert und gemeinsam gelöst**
- **Es wurde das Equipment erweitert:**
 - **Umbau der DSLR-Kamera zu einer Astrokamera mit Rotempfindlichkeit: Canon 1000Da**
 - **Filtertechnik von Astronomik (CLS, UHC)**
- **Es wurde mit unterschiedlichen Brennweiten / Teleskopen experimentiert**
- **Die Bildverarbeitung wurde besprochen und jeder Teilnehmer fand seinen eigenen Weg**
 - **Deep Sky Stacker, Regim**
 - **Photoshop CS/Elements, Fitswork**
 - **RegiStax, AutoStakkert!**
- **Das Frustrationspotenzial wurde so gering gehalten und die Bilder wurden besser**

Steigerung der Ergebnisse: Whirlpool-Galaxie

Whirlpool-Galaxie (M51,
NGC 5194/5195)
Typ: Spiralgalaxie
Entfernung: 31 Mio.
Lichtjahre
Helligkeit: 8,4 mag
(visuell)



Piggyback: Fotografie mit dem ED70-Refraktor auf LX90

Ort: Grasberg
Aufnahmedatum:
24. Februar 2012

Steigerung der Ergebnisse: M81 und M82

Zwei helle Spiralgalaxien im Sternbild
Großer Bär: M81 mit M82
Entfernung: ca. 12 Mio. Lichtjahre
Helligkeit: 7,0 und 8,6 mag (visuell)



Piggyback: Fotografie mit
dem ED70-Refraktor auf
LX90

Ort: Grasberg
Aufnahmedatum: 04.
Februar 2014

Steigerung der Ergebnisse: Hantelnebel (M27)

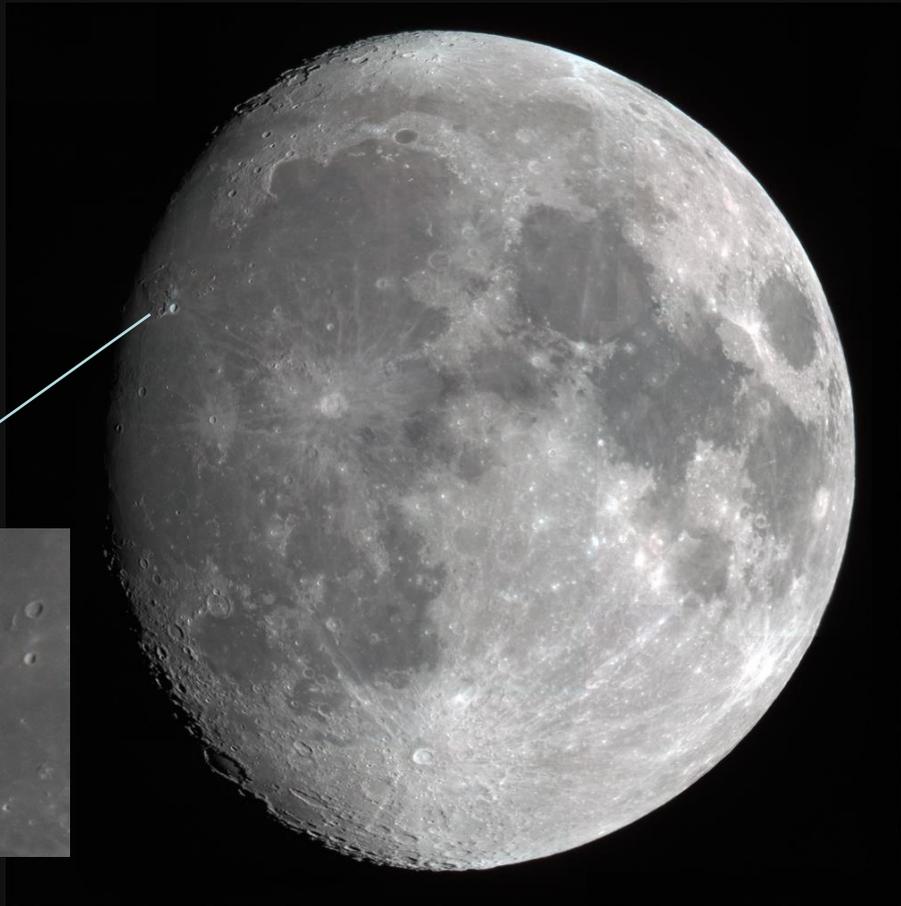
Hantelnebel M27
Entfernung: ca. 1.400
Lichtjahre
Helligkeit: 7,5 mag
(visuell)



Fokalfotografie: Fotografie durch das Teleskop mit DSLR-Kamera

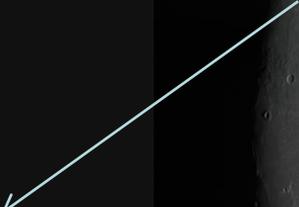
Ort: Grasberg
Aufnahmedatum:
02. Oktober 2013

Steigerung der Ergebnisse: Mond



Fokalfotografie: Fotografie durch das Teleskop mit DSLR-Kamera

Schröter-Tal mit bemerkenswerter Rille und deutlichem Aristarchus-Kratern



Ort: Grasberg
Aufnahmedatum:
04. Februar 2012



Erweiterung des Equipments (1)



Parallaktische Montierung mit TS PHOTOLINE 130 mm-f/7-Triplett-APO und ED70-Refraktor

Teleskop 1: C11 von Celestron

- Typ: Schmidt-Cassegrain
- Brennweite: 560 und 2.800 mm
- Öffnung: 280 mm
- Öffnungsverhältnis: 1/2 und 1/10
- Hauptspiegelfixierung: keine



Parallaktische Montierung
iOptron CEM60

Teleskop 2: APO130 von Teleskop Service

- Typ: Refraktor
- Brennweite: 719 und 910 mm
- Öffnung: 130 mm
- Öffnungsverhältnis: 1/7 (1/5,53)



HyperStar-Korrektursystem am C11-Teleskop

Steigerung der Ergebnisse: Nordamerikanebel

Nordamerikanebel (NGC 7000), diffuser Gasnebel im Sternbild Schwan, der überwiegend aus Wasserstoff besteht



Fotografie mit Weitwinkel-Objektiv auf AstroTrac-Reisemontierung

Ort: St. Andreasberg im Harz,
Aufnahmedatum:
10. Oktober 2015

Steigerung der Ergebnisse: Nordamerikanebel

Nordamerikanebel (NGC 7000) und Pelikanebel (IC 5070), diffuse Gasnebel im Sternbild Schwan



Fotografie mit
Teleobjektiv auf
AstroTrac-
Reisemontierung

Ort: Grasberg,
Aufnahmedatum: 17. Januar
2016

Steigerung der Ergebnisse: Pelikannebel

Pelikannebel (IC 5070),
diffuser Gasnebel im
Sternbild Schwan, der sich
direkt neben dem
Nordamerikanebel befindet.
Ein Sternentstehungsgebiet
befindet sich im
"Hinterkopf" des Pelikans.



Fotografie mit dem
APO130-Refraktor auf
CEM60-Montierung

Ort: Grasberg,
Aufnahmedatum:
15. September 2017

Steigerung der Ergebnisse : Pferdekopfnebel

Pferdekopfnebel (B33), eine drei Lichtjahre große Dunkelwolke, die vor dem Emissionsnebel IC 434 im Sternbild Orion auftaucht



Fotografie mit dem APO130-Refraktor auf CEM60-Montierung

Ort: Grasberg,
Aufnahmedatum:
06. Februar 2016

Steigerung der Ergebnisse: Plejaden (M45)

Plejaden mit Reflektionsnebeln, umfasst ca. 1200 Sterne in 444 Lichtjahren Entfernung



Parallaktische
Montierung; Fotografie
mit dem HyperStar C11
auf CEM60-Montierung

Ort: Grasberg,
Aufnahmedatum:
29. und 30. Dezember 2016

Erweiterung des Equipments (2)



Gekühlte ASI-Farbkameras A.S.I. 183MCpro und A.S.I. 071MCpro

Gekühlte CCD-Kamera ASI071MC

- **Sensorgöße: 1,8“ (APS-C)**
- **Chip: Sony-Sensor, der auch in DSLR-Kameras schon zum Einsatz kam**
- **Typ: Front-Illuminated Sensor**
- **Pixelgröße: 4,8 Mikrometer**

Gekühlte CCD-Kamera ASI183MC

- **Sensorgöße: 1“**
- **Chip: Exmor-R-Sensor von Sony für 4k-Video-/Fotokameras**
- **Typ: Back-Illuminated Sensor**
- **Pixelgröße: 2,4 Mikrometer**



HyperStar-Einsatz am C11-Teleskop mit ASI-Kamera

Erste CCD-Ergebnisse: Pferdekopfnebel



Pferdekopfnebel (B33), eine drei Lichtjahre große Dunkelwolke, die vor dem Emissionsnebel IC 434 im Sternbild Orion auftaucht



Parallaktische Montierung; Fotografie mit dem HyperStar C11 auf CEM60-Montierung

Ort: Grasberg,
Aufnahmedatum:
05. März 2018

Erste CCD-Ergebnisse: Whirlpool-Galaxie



Parallaktische
Montierung: Fotografie
mit dem HyperStar C11
auf CEM60-Montierung

Whirlpool-Galaxie
(M51,
NGC 5194/5195)
Typ: Spiralgalaxie
Entfernung: 31 Mio.
Lichtjahre
Helligkeit: 8,4 mag

Ort: Grasberg
Aufnahmedatum:
24. Februar 2018

Erste CCD-Ergebnisse: Whirlpool-Galaxie



Whirlpool-Galaxie (M51,
NGC 5194/5195)
Typ: Spiralgalaxie
Entfernung: 31 Mio.
Lichtjahre
Helligkeit: 8,4 mag



Parallaktische
Montierung: Fotografie
mit dem HyperStar C11
auf CEM60-Montierung

Ort: Grasberg
Aufnahmedatum:
18. März 2018

Erste CCD-Ergebnisse: M81 und M82

Zwei helle Spiralgalaxien im
Sternbild Großer Bär: M81
mit M82, Entfernung: ca. 12
Mio. Lichtjahre
Helligkeit: 7,0 und 8,6 mag



Parallaktische
Montierung: Fotografie
mit dem HyperStar C11
auf CEM60-Montierung

Ort: Grasberg,
Aufnahmedatum: 23. Februar
und 20. März 2018

Erste CCD-Ergebnisse: Hantelnebel (M27)



Hantelnebel M27
Entfernung: ca. 1.400
Lichtjahre
Helligkeit: 7,5 mag
(visuell)



Fotografie mit dem
APO130-Refraktor auf
CEM60-Montierung

Ort: Grasberg
Aufnahmedatum:
12. und 13. Oktober 2018

Fazit

- **Man sollte erst einmal mit dem Equipment starten, welches vorhanden ist**
- **Anfangen mit geringer Brennweite, da sich dann erste Erfolge leichter einstellen**
- **Man steigert dann neben der Brennweite auch die Gesamtbelichtungszeit: während früher mehrere Objekte pro Nacht angefahren wurden, fotografiert man heute teilweise mehrere Nächte hindurch**
- **Technik wurde ausgefeilter: Auto-Guiding, Filtertechnik, modifizierte DSLR-Kamera und CCD-Technik**
- **Kameras werden empfindlicher: Sowohl DSLR-Kameras, als auch CCD-/CMOS-Technik**
- **Aber, der Aufwand der Bildverarbeitung ist nicht zu unterschätzen!**
- **Fazit: Die eigenen Fortschritte zu sehen, ist eine starke Motivation (nicht zu früh aufgeben!)**

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

