



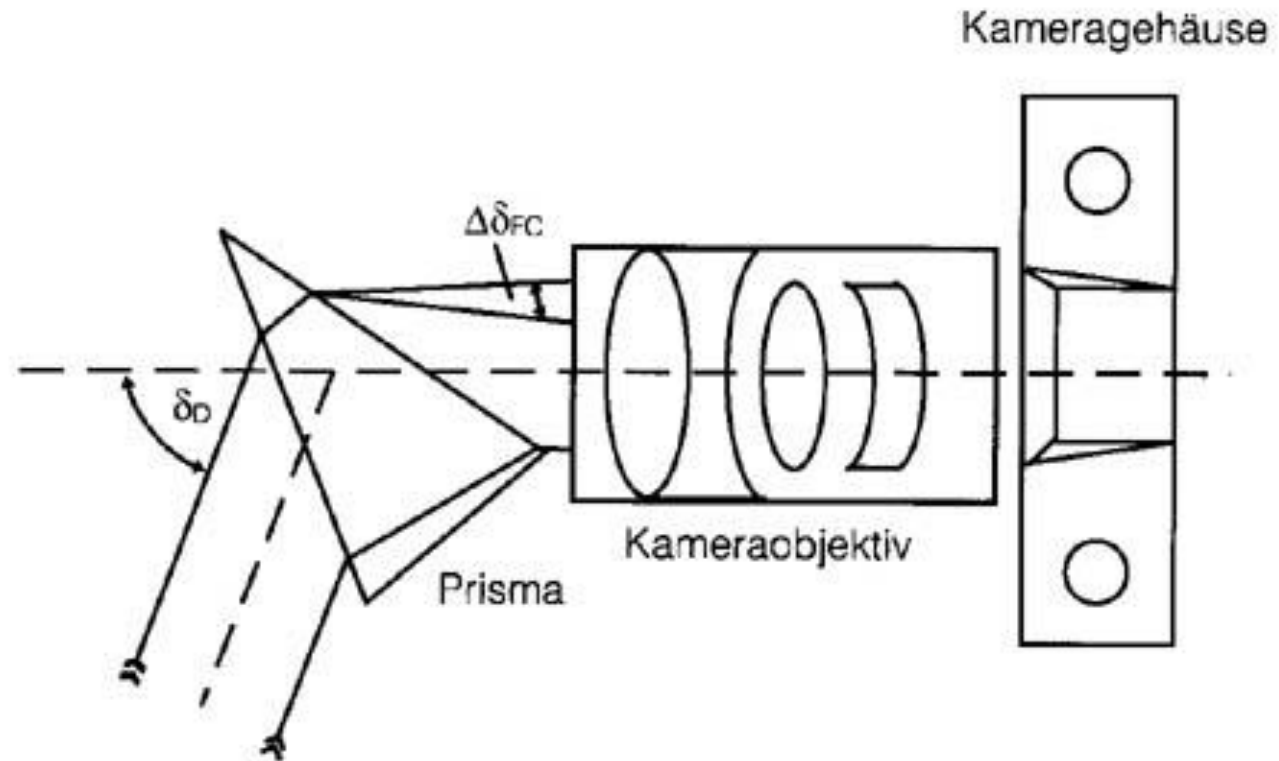
Spektroskopie

1

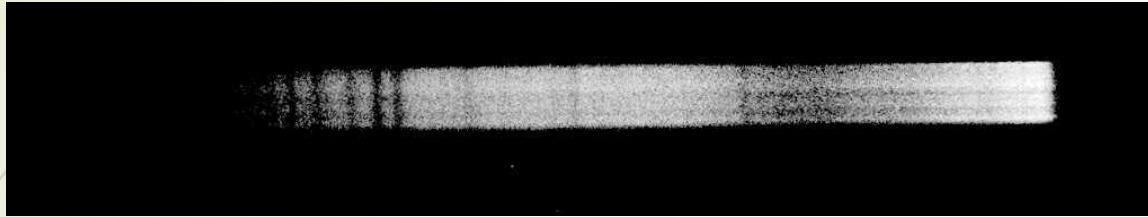
Voraussetzungen und Vorbereitung

Damals : Mit dem Objektivprisma und Film

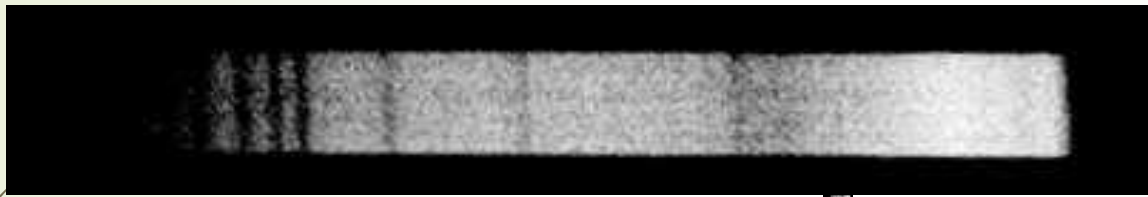
2



Spektren mit dem Objektivprisma und Film



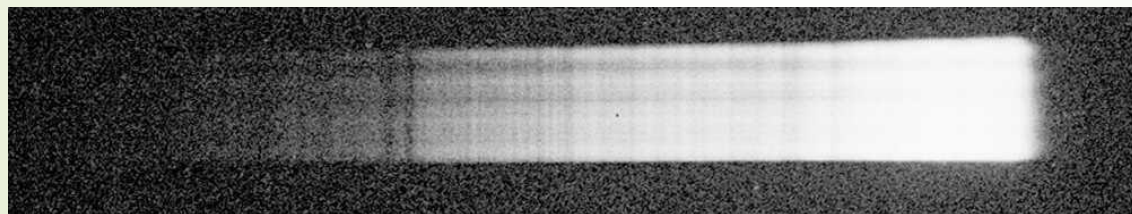
δ Cas



β Cas



α Cas



α Ori

Staranalyser und DSLR

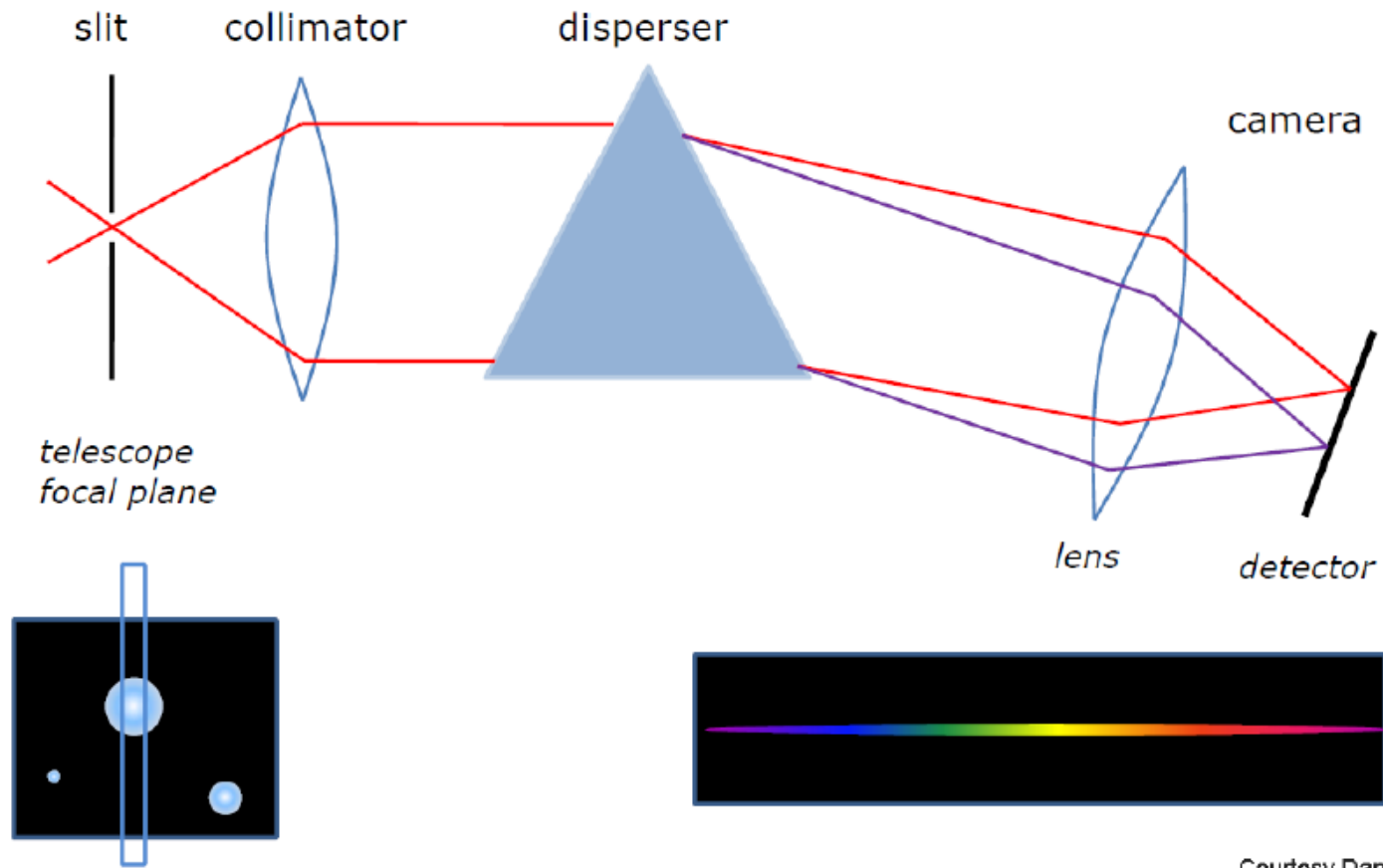


Altair

Unterschiede

- Ohne Spalt:
 - Überlappung von Spektren
 - Seeingabhängig
 - Schlechtere Auflösung
 - keine Trennung von Hintergrund und Spektrum
 - Einfache Realisierung
- Mit Spalt:
 - Kein Überlappung
 - Seeingunabhängig
 - Einstellbare Auflösung, Spaltbreite
 - Trennung von Nutz- und Störsignal
 - Komplexerer Aufbau

The basic spectrograph



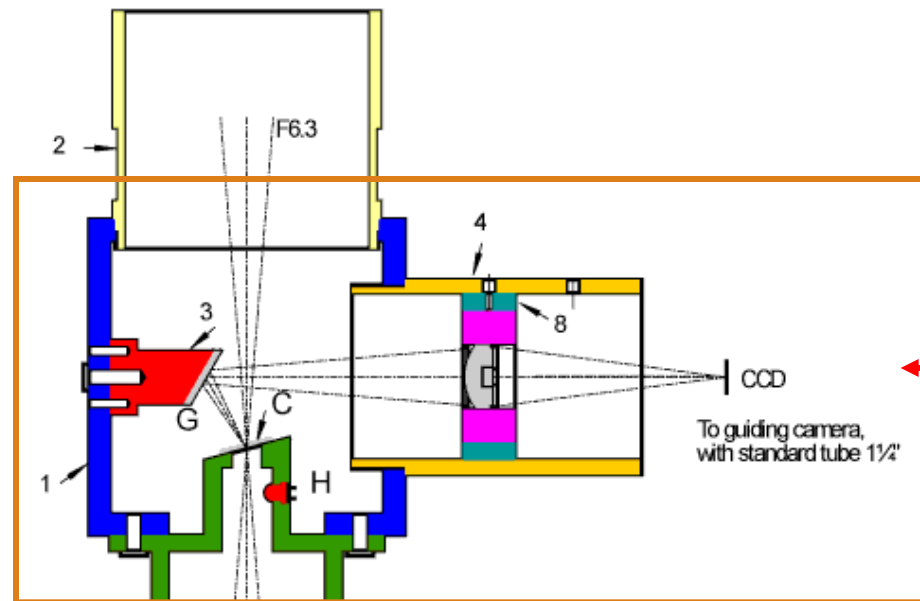
Courtesy Danny Steeghs

Grundsätzliches

- Ein Spektrograph wird speziell für ein Teleskop angepasst.
- Er ist in der Regel fest am Teleskop installiert.
- Käufliche Spektrographen sind für ein bestimmte Teleskopart und Größe bestimmt.
- Das Öffnungsverhältnis des Teleskops muss etwa gleich dem Kollimator sein, typischerweise $f/10$ oder $f/5$
- Lange Brennweiten führen zu großen Sternscheibchen, die Spaltbreite muss etwa zum Sternscheibchen passen. Ist das Sternscheibchen zu groß muss ein breiterer Spalt verwendet werden. Dadurch verliert man Auflösung.
- Lässt man in diesem Fall den Spalt klein, ergibt dies eine höhere Auflösung, aber man verliert Licht und kann gleich ein kleineres Teleskop nehmen.
- Fazit: Kleine Teleskope bringen eine höhere Auflösung als Große.

Alpy- Spektrograph niedriger Auflösung $R= 600$





Optical components

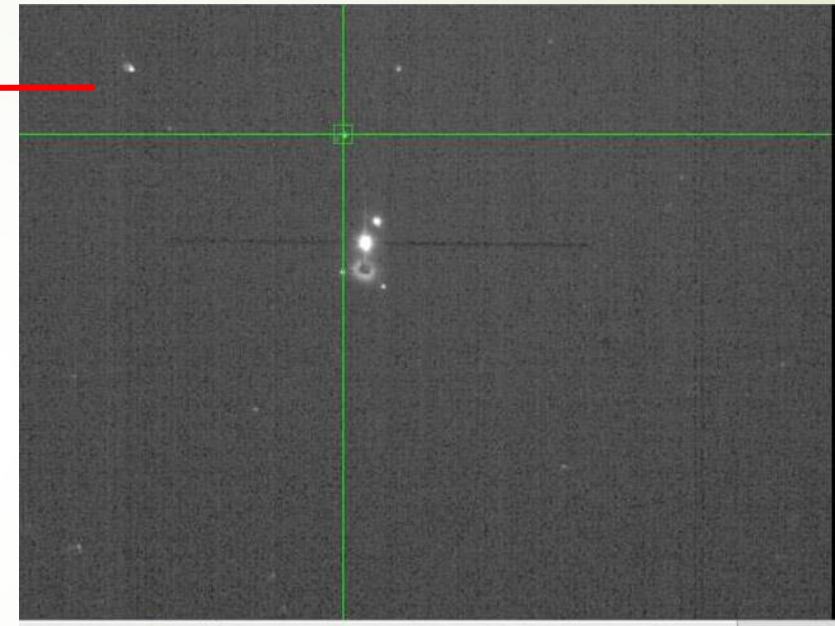
- A - Transmission Grating (Baader) 207 lin/mm with 4 prism
- B - Lense doublet, $\varnothing 25.4\text{mm}$ f:80mm Lincos 06 3213
- C - Slit $\varnothing 9.5\text{mm}$ W:25 μm L:3mm
- D - Lense doublet, $\varnothing 12.5\text{mm}$ f:30mm Lincos 06 3130
- E - Lense doublet, $\varnothing 25.4\text{mm}$ f:60mm Lincos 06 3212
- F - Wedge Prism $\varnothing 25$ 11°
- G - Mirror 1mm
- H - Diode LED red

Mechanical components

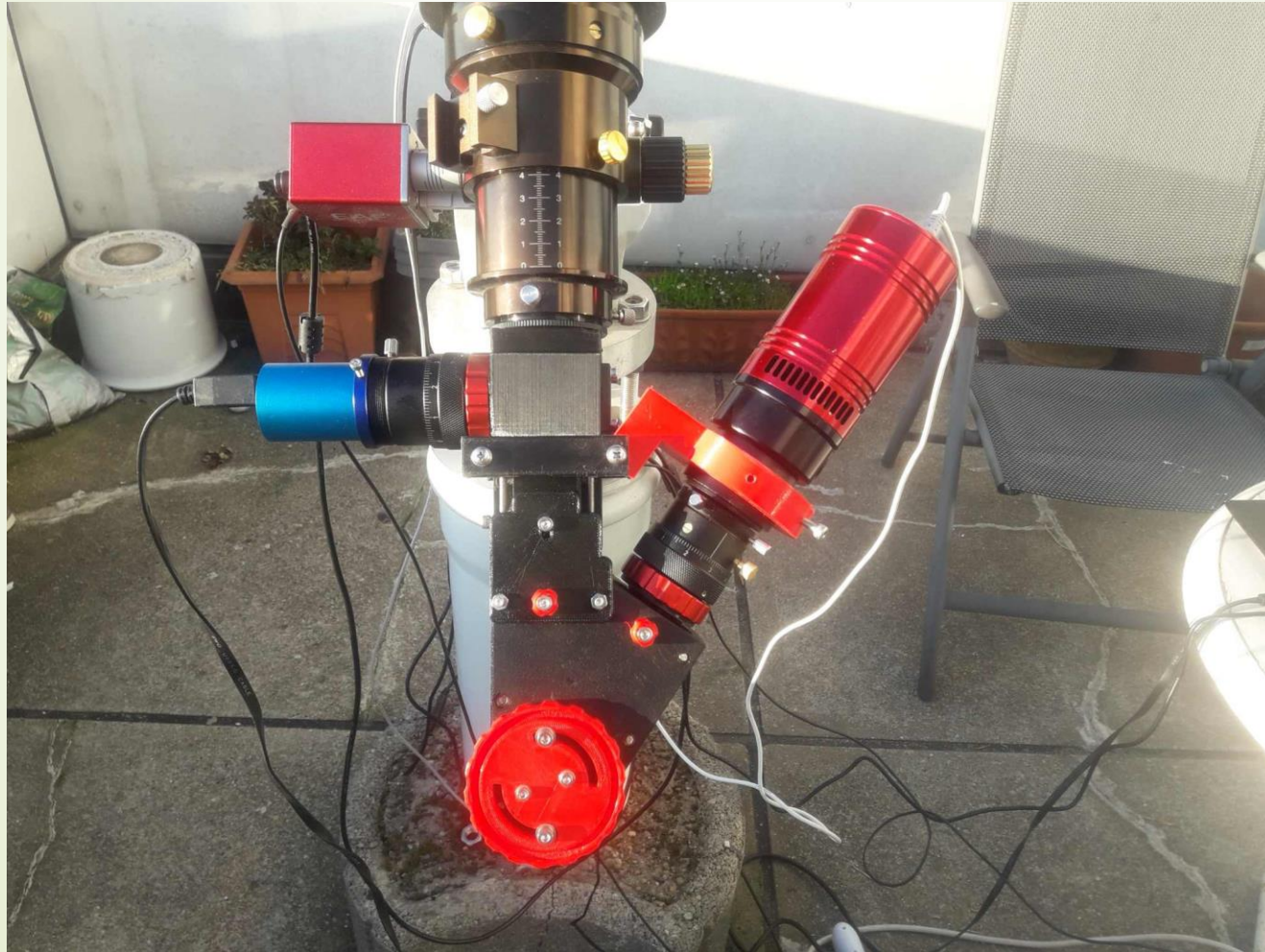
- 1 - Head Body - Tr-0001 & Tr-0002
- 2 - Telescope Interface - Tr-0003
- 3 - Folding Mirror - Tr-0004
- 4 - Guiding Tube - Tr-0005
- 5 - Collimator Tube - Tr-0006
- 6 - Objective Tube - Tr-0007
- 7 - Stop Ring - Tr0008
- 8 - Lense Adapter - Tr0009

To image camera with T2-NK thread or with standard tube 1 1/2"

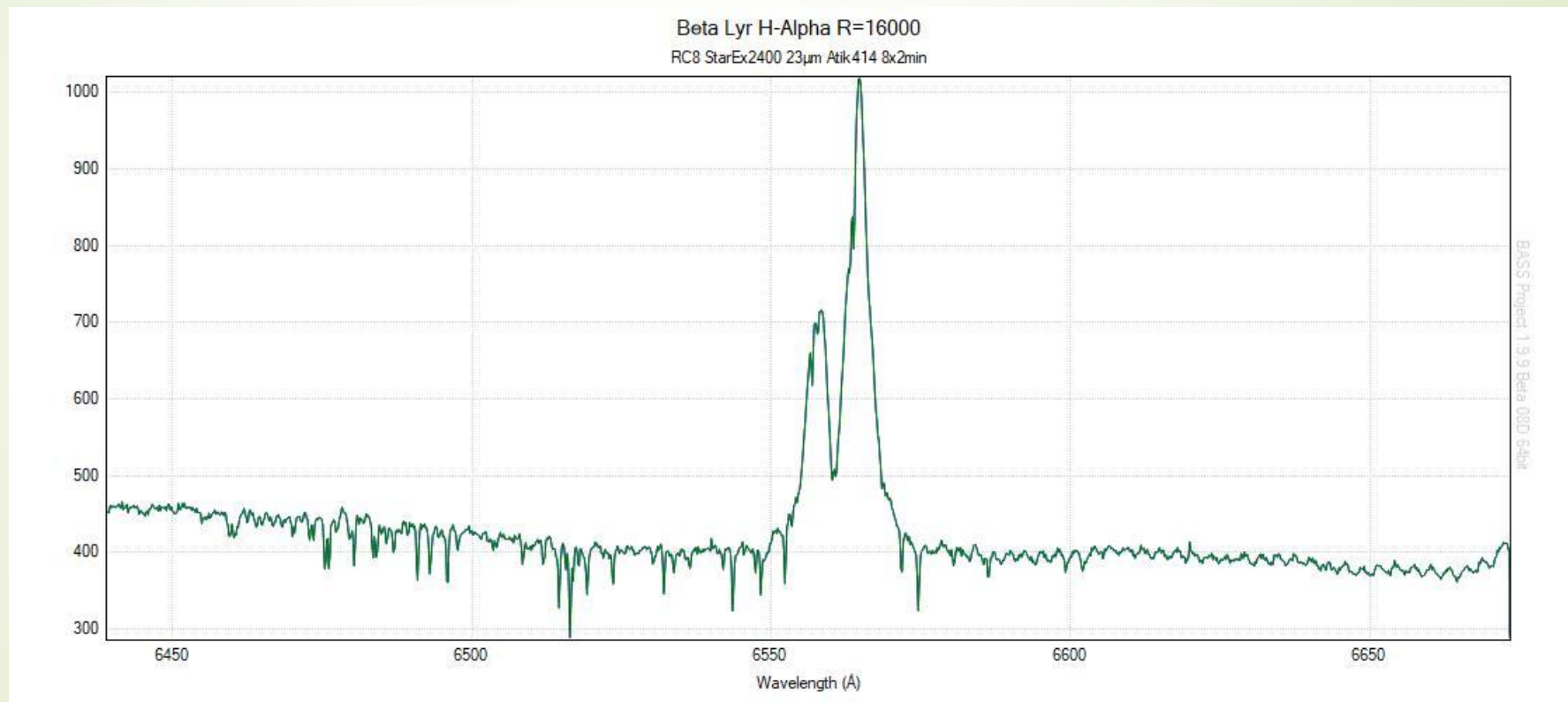
Strahlengang



Selbstbau hochauflösender Spektrograph $R > 10.000$



H-alpha-Linie mit $R=18.000$



Was muss man in der Vorbereitung tun?

■ Am Schreibtisch:

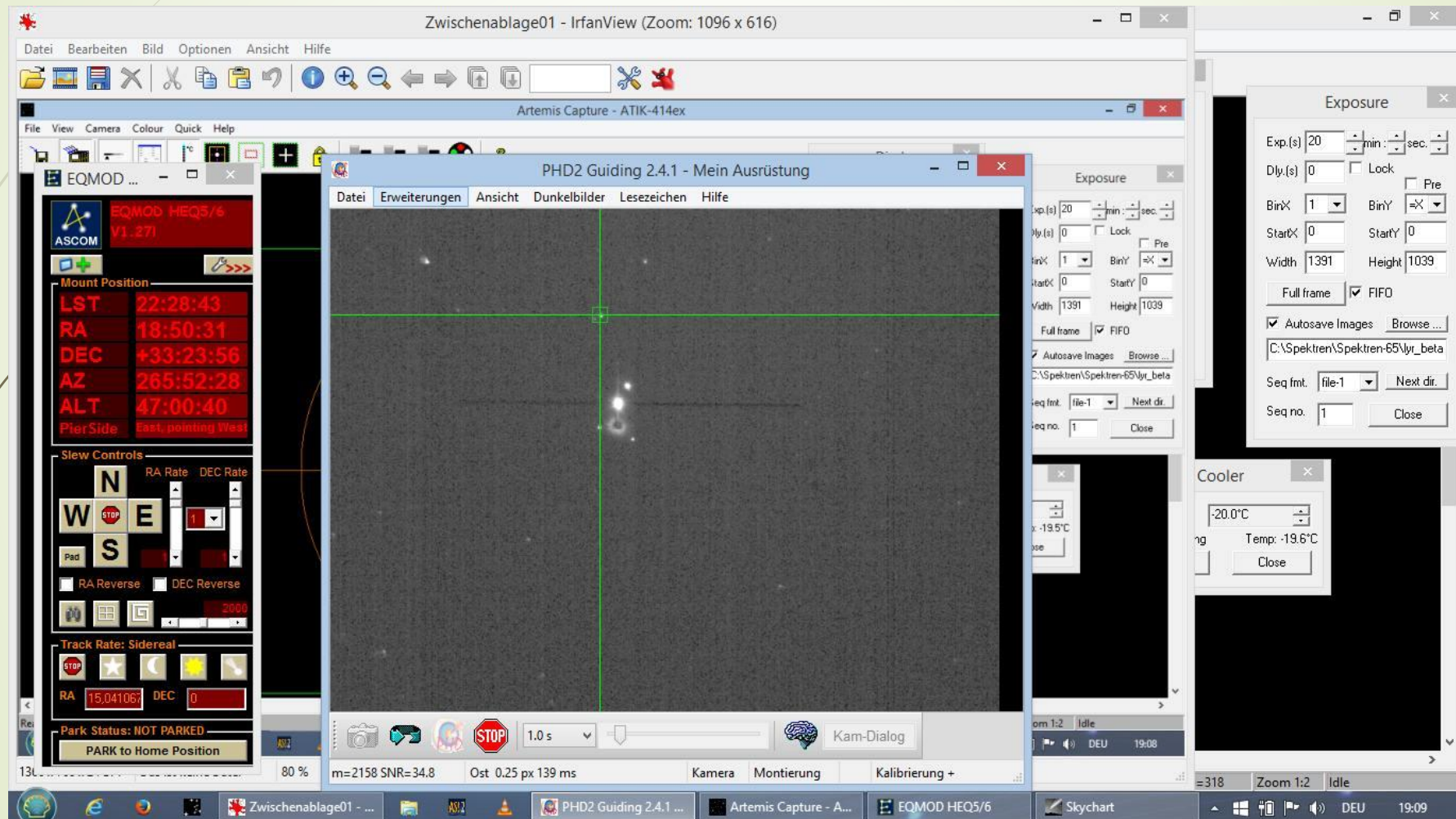
- Aufnahme-Kamera auf den Spalt fokussieren und Ausrichten bei Tageslicht
- Guiding-Kamera auf den Spalt fokussieren, Spalt parallel zum Chip
- Ohne diese Vorarbeiten hat man keine Chance am Teleskop!!

■ Das Teleskop:

- Eingenordete Montierung
- Sucherteleskop mit Kamera (insgesamt brauchen wir 3 Kameras) parallel zum Teleskop ausrichten. Wird später für Platesolving genutzt.
- Teleskop in die Homeposition bringen und Spektrographen anschließen und Spalt muß parallel zu DE oder RA sein. Achtung Kollision mit Stativ oder Säule im Meridian prüfen
- Kabel (-Salat) sicher anschließen SUB-Kabel für 3 Kameras, Monierung und Motofokus des Okularauszugs = 5 Kabel.
- Stromanschluss : Montierung, Kamera, Notebook und Referenzlichtquelle, z.B. Neon

Spektrum aufnehmen – PHD-2

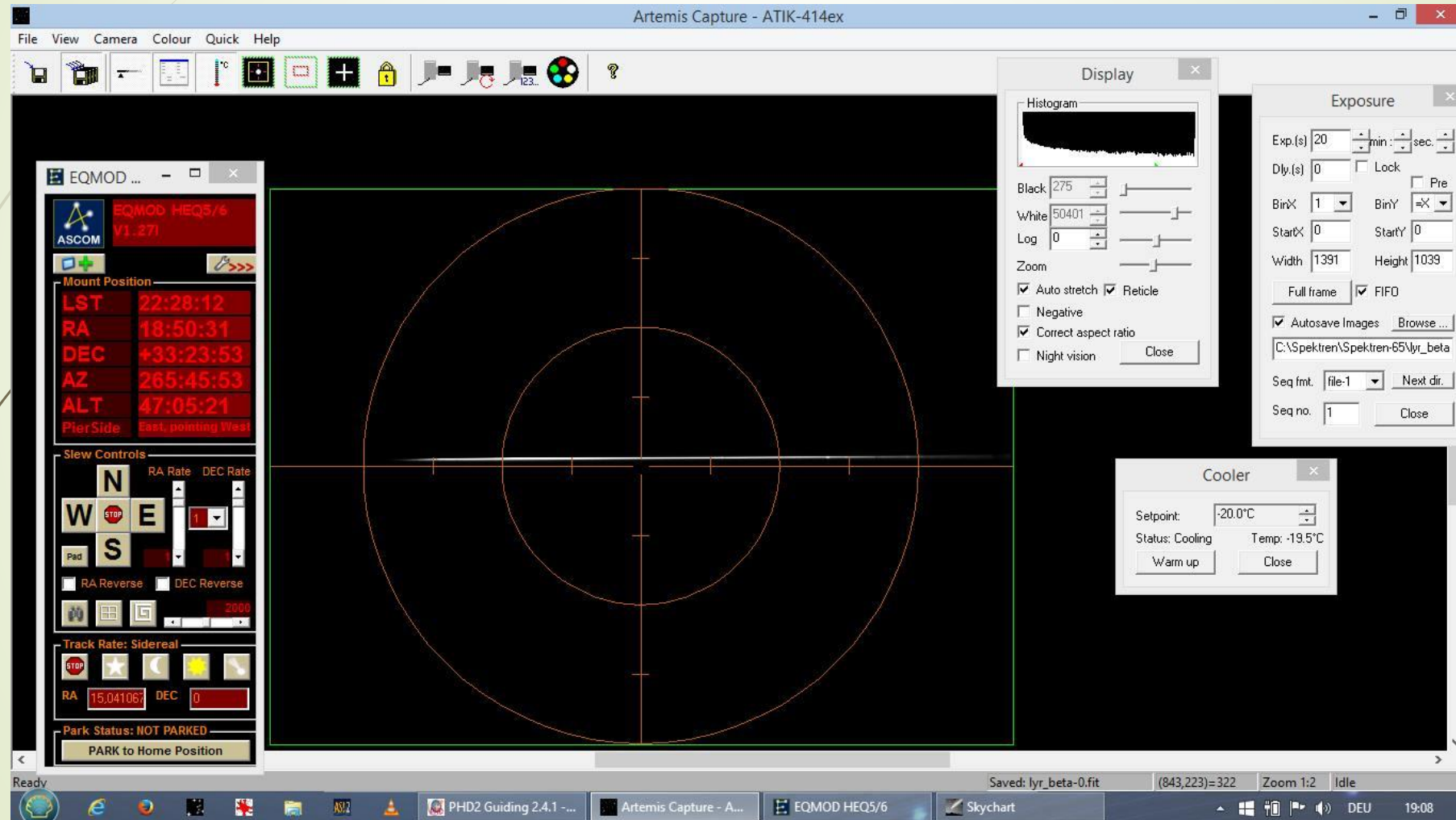
13



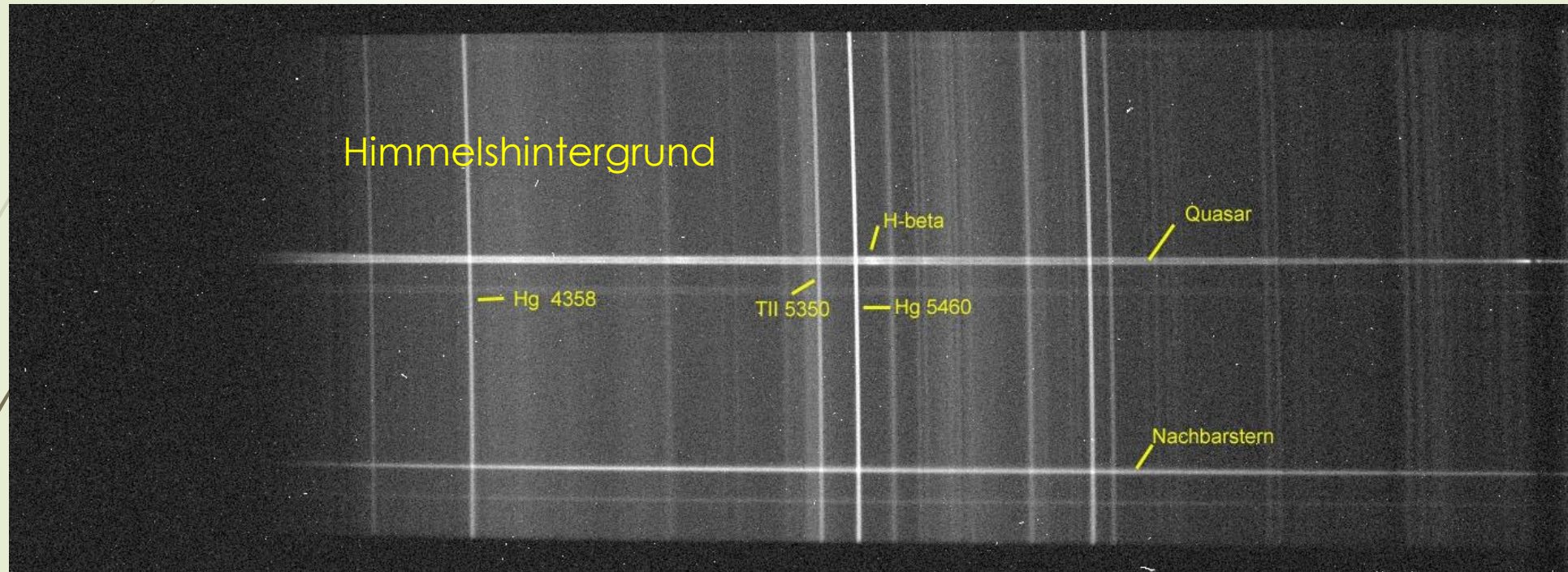
Spektroskopie

Atik-Aufnahme Software Artemis

14



Himmelshintergrund und Spektrum von Quasar 3C273



Kalibrierungsbilder

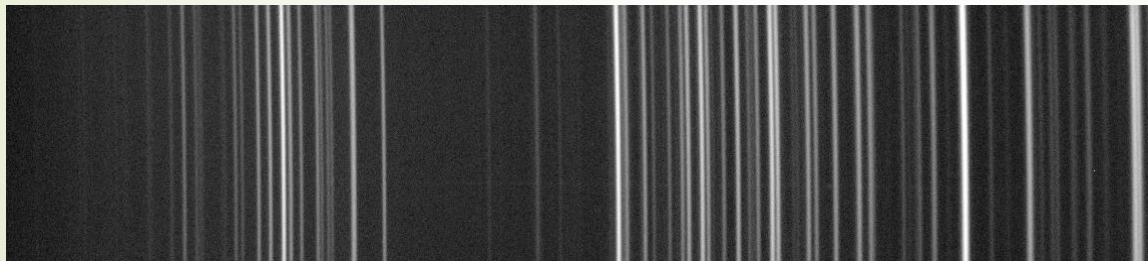
- Neonspektrum
- Bias
- Darks
- Flats



Xenon blau

Neon rot

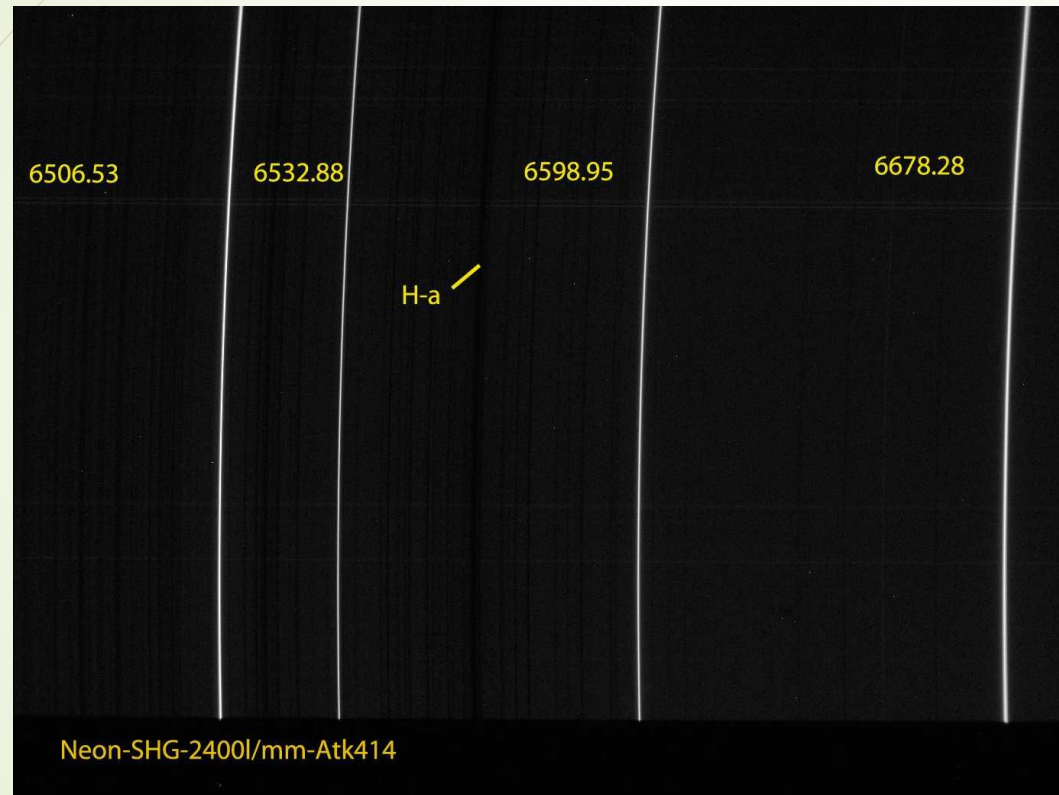
NeXe-Lampe
von Conrad,
nicht mehr
verfügbar



Spektroskopie



Kalibrierung bei H-alpha



Links zum Selbstbau

- Webseite von Christian Buil das Projekt [Sol'Ex](#) und Star'Ex
- Videos [Sol'Ex](#) und Star'Ex Zusammenbau teilweise in französisch
- [Optiksat](#) 518€
- Fertige Druckteile mit Schrauben von [Azur3DPrint](#)
- Video zum [Spektrographen](#) von Azur3DPrint
- Live [Demo](#) des Spektrographen mit N.I.N.A.
- [Diskussionsforum](#) in französisch