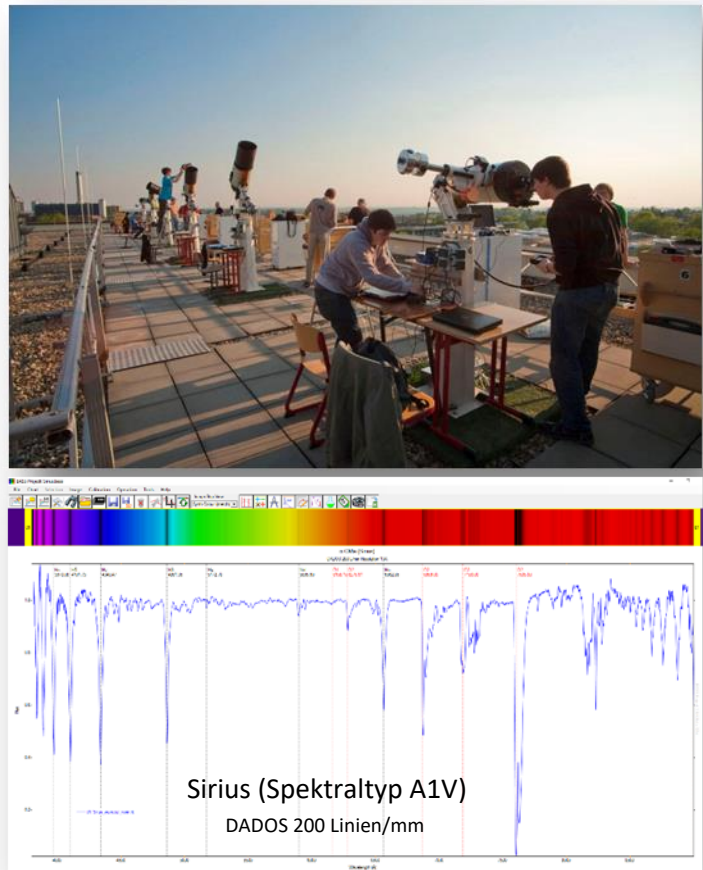
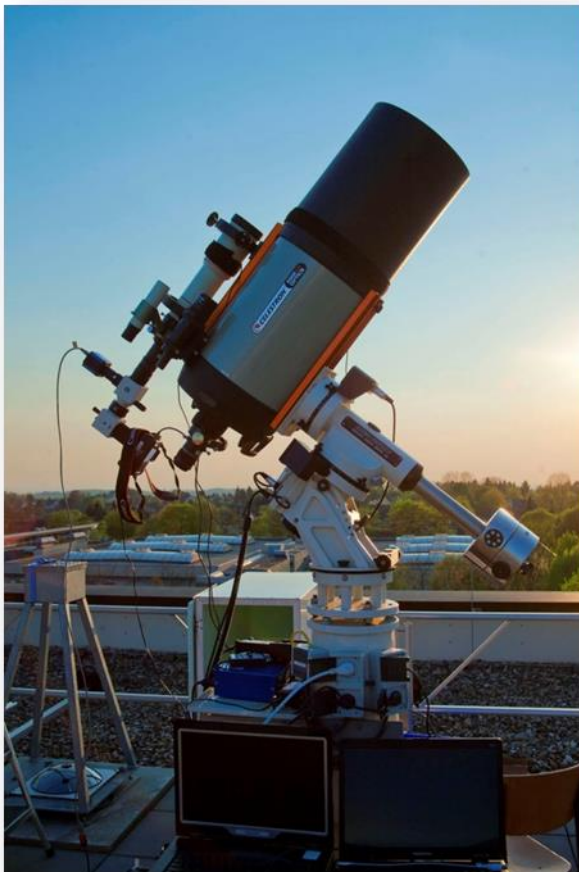


# Wochenkurs Sternspektroskopie im Herbst 2020

Montag, 12.10. – Freitag, 16.10.2020



**Ort:** Sternwarte am Carl-Fuhlrott-Gymnasium

Jung-Stilling-Weg 45, 42349 Wuppertal. **Anmeldung:** [Michael.Winkhaus@t-online.de](mailto:Michael.Winkhaus@t-online.de)

Wegbeschreibung: siehe [www.cfg.wtal.de](http://www.cfg.wtal.de) → Kontakt → Anfahrt;

bei Anreise mit dem Auto: Im Navigationsgerät bitte „Küllenhahner Str. 88“ als Zieladresse angeben; mit ÖPNV: Zielhaltstelle „**Schulzentrum Süd**“

## **Zur Verpflegung:**

Wir werden mittags und abends eine Pause einlegen, in der wir zusammen essen können. Dazu bestellen wir nach Wunsch aus nahe gelegenen Pizzerien oder Schnellrestaurants das Essen, das dann angeliefert wird. Das Essen muss jeder selber bezahlen.

Kaffee, Tee, Mineralwasser, Plätzchen, ... werden von der Sternwarte gestellt und sind kostenfrei.

## **Zur praktischen Beobachtung:**

Die Sternwarte wird den Kursteilnehmern an den Abenden von Montag bis Donnerstag zur Verfügung stehen. Sollte es an allen Abenden gutes Wetter sein, werden wir am ersten und zweiten Abend eine Einführung in die selbstständige visuelle und fotografische Beobachtung geben. Der dritte und vierte Abend wird dann für die Erstellung eigener Sternspektren mit dem DADOS-Spektrografen angeboten. Je nach Wetter können wir kurzfristig umdisponieren.

**Teilnahmegebühr:** 50,- EUR (Teilnahmebestätigung nach Zahlungseingang)

## Montag, 12.10.2020:

10.00 Uhr: Treffpunkt am Haupteingang des Carl-Fuhlrott-Gymnasiums,  
Begrüßung; Vorstellungsrunde; Ziele des Wochenkurses

### Kursblock 1: Theorie und Einführung in die Sternspektroskopie

#### Kurs 1.1 Einführung in die Spektroskopie (Dozent: Michael Winkhaus)

- Was ist Licht und wie zerlegen wir es?
- Beobachtungen zum Aussehen und zum Zustandekommen von Spektren
- Atomphysikalische Erklärung für das Zustandekommen der verschiedenen Spektren
- Genauere quantitative Analyse zum Spektrum von Wasserstoff
- Durchführung von Experimenten zur Spektroskopie (4 Stationen):
  - Aufbau eines Prismen- und Gitterspektralapparates auf einer optischen Bank
  - Ausmessen von Emissionslinienspektren verschiedener Spektrallampen (ca. 20 verschiedene Spektralröhren stehen dafür zur Verfügung)
  - Flammenspektroskopie diverser Salze
  - Aufnahme und Analyse der Spektren von verschiedenen Lichtquellen mit dem Leybold-Spectralab und Spectral-Explorer (wellenlängenkalibrierte Echtzeitdarstellung von Spektren im Direktlicht und im Durchsichtlicht)
- Einblicke in die Molekülspektroskopie

19.00 Uhr: Lehrgang zum Aufbau und zur Bedienung der Teleskope

Aufbau der Teleskope auf den Beobachtungsinselfen und bei gutem Wetter kann dann nach Lust und Laune beobachtet werden.

Ende offen

## Dienstag, 13.10.2020:

10.00 Uhr: Theoriekurs Teil 2

#### Kurs 1.2 Spektroskopie in der Astronomie (Dozent: Michael Winkhaus)

- Was sind Sternspektren ?
- Was bedeutet Sternspektroskopie ?
- Aussehen und Analyse der Sternspektren
- Spektralklassifikation (auch mit Übungen)
- Physikalische Strahlungsgesetze ==> Oberflächentemperatur kosmischer Objekte
- Dopplereffekt und Linienverbreiterung
- Leuchtkraftklasse (Morgan-Keenan-Klassifikation) (mit Übungen)
- 2-dimensionale Klassifikation und Hertzsprung-Russell-Diagramm
- Interpretation des HRD und Lebenswege der Sterne
- Einblick in die Physik der Emissionsliniensterne

19.00 Uhr: Lehrgang zum Umgang mit den astronomischen Kameras

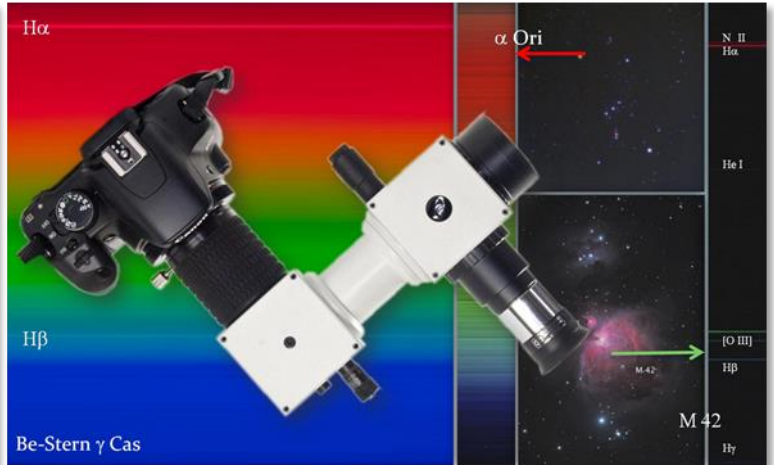
Zur Verfügung stehen: modifizierte Canon EOS 450D; STF-8300M-CCD-Kamera; DBK21-Videokamera  
Aufbau der Teleskope incl. Kameras auf den Beobachtungsinselfen und bei gutem Wetter kann dann nach Lust und Laune beobachtet und fotografiert werden.

Ende offen

## Mittwoch, 14.10.2020:

10.00 Uhr: Kursblock 2: Praktische Sternspektroskopie mit dem DADOS-Spektrografen

Kurs 2.1 Erste Schritte in der Arbeit mit dem DADOS Spaltspektrografen (Dozent: Bernd Koch)



- Theorie und Praxis des DADOS-Spektrografen (Gitterwahl 200/900/1200/1800 L/mm)
- Aufnahmetechnik mit dem DADOS-Spektrografen und den Kameras EOS 450D und STF-8300M
- Aufnahme, Reduktion, Wellenlängenkalibrierung (intern), Normierung und Flusskalibrierung eines eigenen Sonnenspektrums mit der Software BASS

Nachmittags bauen wir dann bereits alle zuvor erlernten Gerätschaften an der Sternwarte auf, so dass abends zügig mit der Aufnahme von Sternspektren begonnen werden kann.

18.00 Uhr: Eigene Sternspektren mit dem DADOS!

Kurs 2.2 Praktische Gewinnung von Spektren mit den Teleskopen am Schülerlabor Astronomie (Dozent: Bernd Koch)

- Aufnahme von Sternspektren mit dem DADOS-Spektrografen unter Verwendung der der STF-8300M-CCD-Kamera mit dem Teleskop Celestron 11 Edge HD.
  - Referenzspektren aufnehmen mit der Kalibrierlichtquelle Conrad Plasma-Tube (Ne/Ar/Xe)
- Ende offen

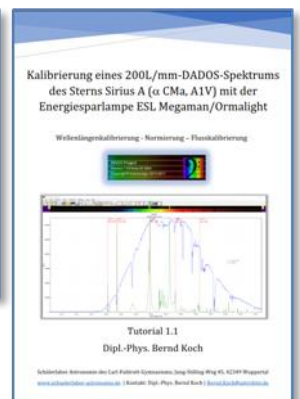
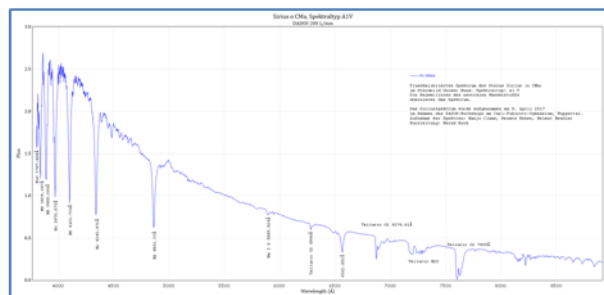


## Donnerstag, 15.10.2020:

10.00 Uhr: Kursblock 2: Praktische Sternspektroskopie mit dem DADOS-Spektrografen

Kurs 2.3 Reduktion der selbst aufgenommenen Spektren und Auswertung der Daten (Dozent: Bernd Koch)

- Stacken und Kalibrieren von DADOS-Sternspektren der STF-8300M mit der Software BASS
- Wellenlängenkalibrierung (intern/Referenzlampe), Flusskalibrierung und Normierung von Sternspektren mit BASS
- Radialgeschwindigkeitsmessungen mit dem DADOS-Gitter 1200 L/mm
- Vorstellung konkreter Projektideen (Sonne/Sterne/Nebel) für den DADOS



18.00 Uhr: Praktische Gewinnung von Spektren mit den Teleskopen am Schülerlabor Astronomie (Koch)

- Aufnahme von Sternspektren mit dem DADOS-Spektrografen unter Verwendung der EOS 450D- und der STF-8300M-CCD-Kamera mit den Teleskopen Celestron 11 Edge HD und Pentax 75

Ende offen

## Freitag, 16.10.2020:

9.00 Uhr: Kursblock 3: Wissenschaftsrelevante Beobachtungen

Kurs 3.1 **Professionelle Spektrenbearbeitung (Dozent: Ernst Pollmann)**

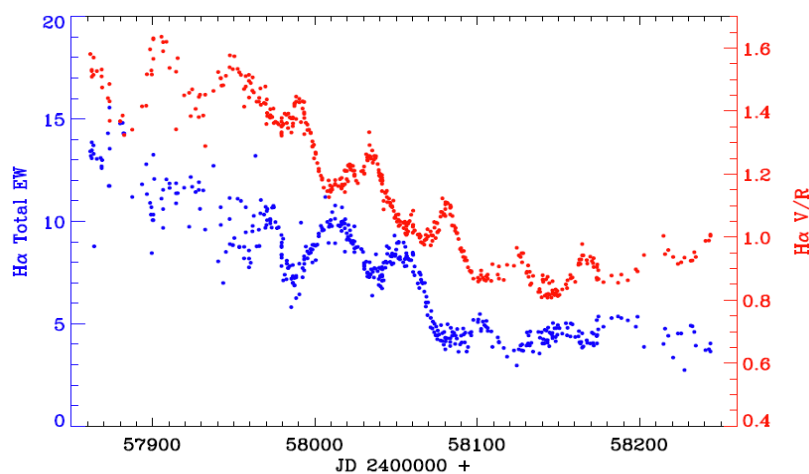
- Erzeugung eines Summenspektrums
- Optimale Bestimmung des Himmelsgrundes
- Optimale Spektrenscannung, aber wie?
- Optimales Signal/Rausch-Verhältnis, aber wie?
- Wellenlängenkalibration (intern, Referenzlichtquellen)
- Instrumentenfunktion & rel. Flußkalibration
- Spektrennormierung
- Äquivalentbreiten

Kurs 3.2

**Wissenschaftsrelevante Merkmale an ausgewählten Objekten**

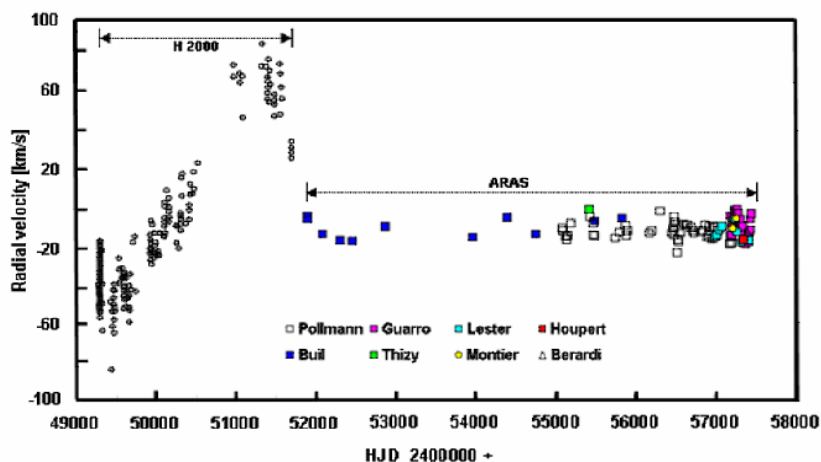
**Forschungsprojekte f. Schüler/Studenten (Dozent: Ernst Pollmann)**

- Äquivalentbreiten, Linienprofile & Radialgeschwindigkeit in der professionellen Forschung



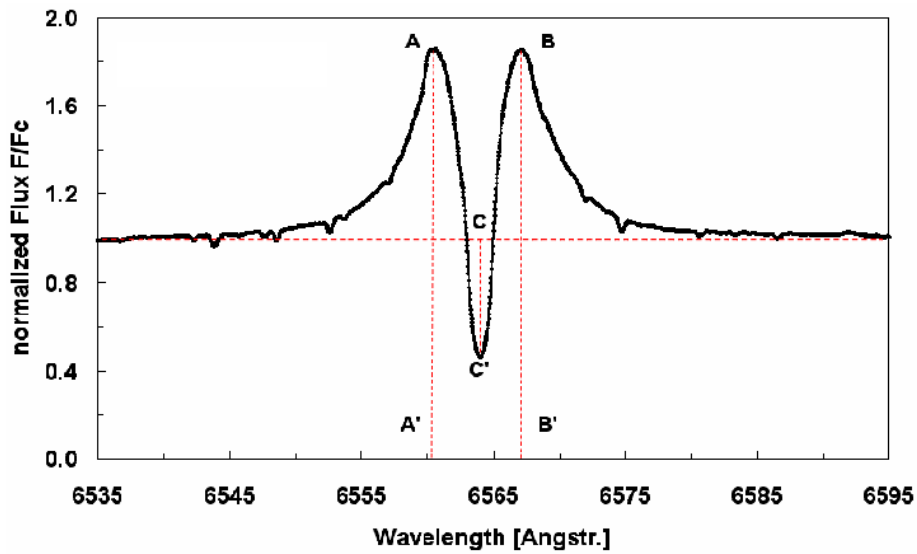
### Amateur-Forschungsprojekt Beispiel 1:

Sensationelle Entdeckung periodischer Variabilitäten in der H $\alpha$ -Emission (Äquivalentbreite und Linienprofil) des Bedeckungsternsystem VV Cep als internationale Kampagne der ARAS-Spektroskopie-Gruppe



### Amateur-Forschungsprojekt Beispiel 2

Radialgeschwindigkeit der photosphärennahen HeI 6678 Emission im Be-Stern  $\gamma$  Cas und ihr Bezug zur Masse der zirkumstellaren Gasscheibe des Sterns (internationale Kampagne der ARAS-Spektroskopie-Gruppe)



**Amateur-Forschungsprojekt Beispiel 3:**

Nickschwingungen der zirkumstellaren Gasscheibe im Doppelsternsystem  $\zeta$  Tauri  
 Gemessen an der zentralen Einsenkung (C-C') in der H $\alpha$ -Emission und ihr Bezug zur  
 Masse der Scheibe (international Kampagne der ARAS-Spektroskopie-Gruppe)

Ende 18.00 Uhr.

Auswertungsgespräch des Wochenkurses.

Am Freitagabend ist kein weiterer Beobachtungsabend mehr geplant.