



Workshop Spectroscopie 2019

CFG-Observatorium

Wuppertal

De workshop „Thematische Astrospektroskopie voor de Amateurastronoom“ heeft als doel de deelnemers vertrouwd te maken met de instrumentele spectroscopie. Er wordt een kennisbasis gegeven, die de deelnemers in staat stelt om, met een grondige kennis van zaken, een sterrenspectrum te genereren (met een DADOS spectrograaf of een andere spleetspectrograaf) en vervolgens astrofysisch te interpreteren.

De basiskennis van Spectrale- en Fluxkalibratie, Normalisering evenals het bepalen van de Equivalente Breedte en Radiële snelheden wordt door middel van didactisch gerichte, uitgekozen objecten, interessant voor de amateur-spectroscopist, aan een grondige evaluatie onderworpen. Dit is van toepassing op een specifiek golflengtebereik van het zichtbare spectrum alsook op de overeenkomstig optimale evaluatiemethoden met betrekking tot de profieigen spectraallijnen.

Het observatorium van het Carl-Fuhlrott-Gymnasium in Wuppertal zal aan de deelnemers op vrijdag- en zaterdagavond spectrografen ter beschikking stellen om spectra te kunnen registreren. Bij gunstige weersomstandigheden zal eerst een introductie gegeven over de bediening van de telescoop en nadien kunnen de spectra opgenomen worden. Een eigen spectrograaf meebrengen is geen vereiste, maar mag. Tijdens deze workshop worden geen spectrografen uitgeleend, noch handleidingen ter beschikking gesteld.

De voorstelling van de doelobjecten van de workshop (gamma Cas, VVCep, Zeta Tau), het verklaren van fenomenologische en spectroscopische kenmerken, alsook hun wetenschappelijke relevantie en interpretatie vinden plaats overdag op zaterdag en zondag in de vergaderzaal van het studentenlabo. Hiervoor worden terug de eigen opgenomen spectra gebruikt. In geval dit door slechte weersomstandigheden onmogelijk was, worden kant en klare series spectra van de objecten gebruikt.



Praktische Informatie

Workshop: " Thematische Astrospectroscopie voor de Amateurastronoom"

Lesgevers: Ernst Pollmann & Marc Trypsteen

Periode: van 3 tot en met 5 Mei 2019

Tijdstip: Vrijdag 18 h. tot Zondag rond 15h.

*Plaats: Carl-Fuhlrott-Gymnasium, Jung-Stilling-Weg 45, Wuppertal, Duitsland
Leslokaal 327 en Sterrenwacht.*

Informatie i.v.m. overnachtingsmogelijkheden in de omgeving van de Sterrenwacht is beschikbaar.

Maximaal aantal deelnemers: 15.

Het cursusgeld bedraagt 110 Euro per deelnemer.

*Inschrijving bij: Ernst Pollmann [<ernst-pollmann@t-online.de>](mailto:ernst-pollmann@t-online.de) of Marc Trypsteen
marc.trypsteen@yahoo.com*

Uiterste datum van inschrijving: 14 APRIL,2019, 12:00 h.

Betaling van het cursusgeld kan door overschrijving op het rekeningnummer van:

Verein der Freunde der CFG-Sternwarte

Stadtsparkasse Wuppertal

IBAN: DE35 3305 0000 0000 2077 12 BIC: WUPSDE33XXX

*met vermelding: **Workshop Sterrenspectroscopie 05/19***



Workshop Spectroscopie
CFG Observatorium Wuppertal
03 - 05 Mei 2019

***Het dubbelstersysteem VV Cep,
de Be Dubbelsterren γ Cas en ζ Tau***

***Doelgerichte wetenschappelijk-relevante
waarnemingen voor amateurastronomen***

**1. Relevante spectroscopische kenmerken in
het zichtbare golflengtegebied**

1a) *Professioneel-wetenschappelijke aspecten
van het verwerken van spectra*

- *Het creëren van somspectra (super-resolutie)*
- *Hoe de hemelachtergrond verwijderen*
- *Hoe het optimale scanproces uitvoeren*
- *Hoe de optimale signaal-ruisverhouding (SNR) bepalen*

1b) *Golflengte kalibratie*

- *In het opgenomen spectrum zelf*
- *Aan de hand van referentielijnen*

1c) *Instrumentele respons & relatieve fluxkalibratie*

- *Gebruik van de ster v Cep*

1d) *Hoe een spectrum normaliseren*

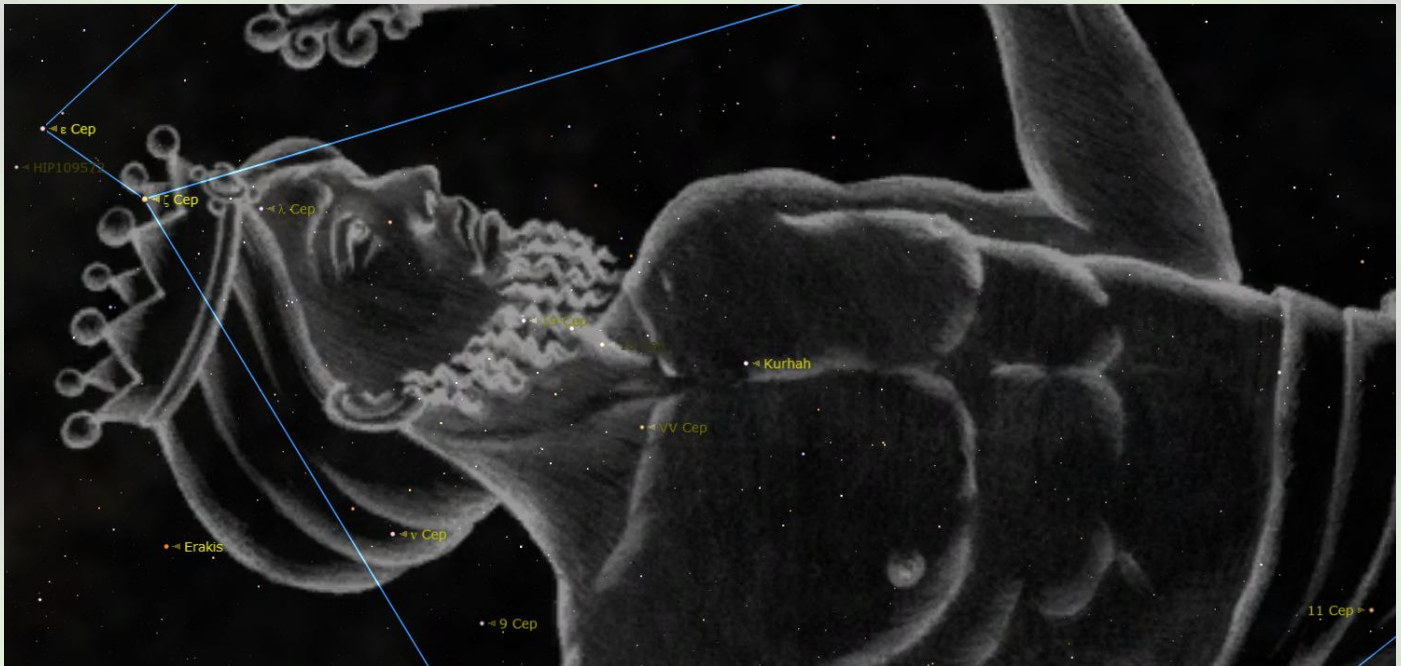
- *Gebruik van verschillende methoden*

1e) *Het bepalen van de Equivalente Breedte en V/R*

- *Gebruik van verschillende programma's*



2. VV Cep:



VV Cephei of VV Cep is een eclipserende dubbelster met een gemiddelde schijnbare magnitude van 4,91. Deze bestaat uit een primaire ster van het spectrale type M2 Iab en een begeleider met een algemeen aanvaarde spectrale klasse van een vroege B-type ster.

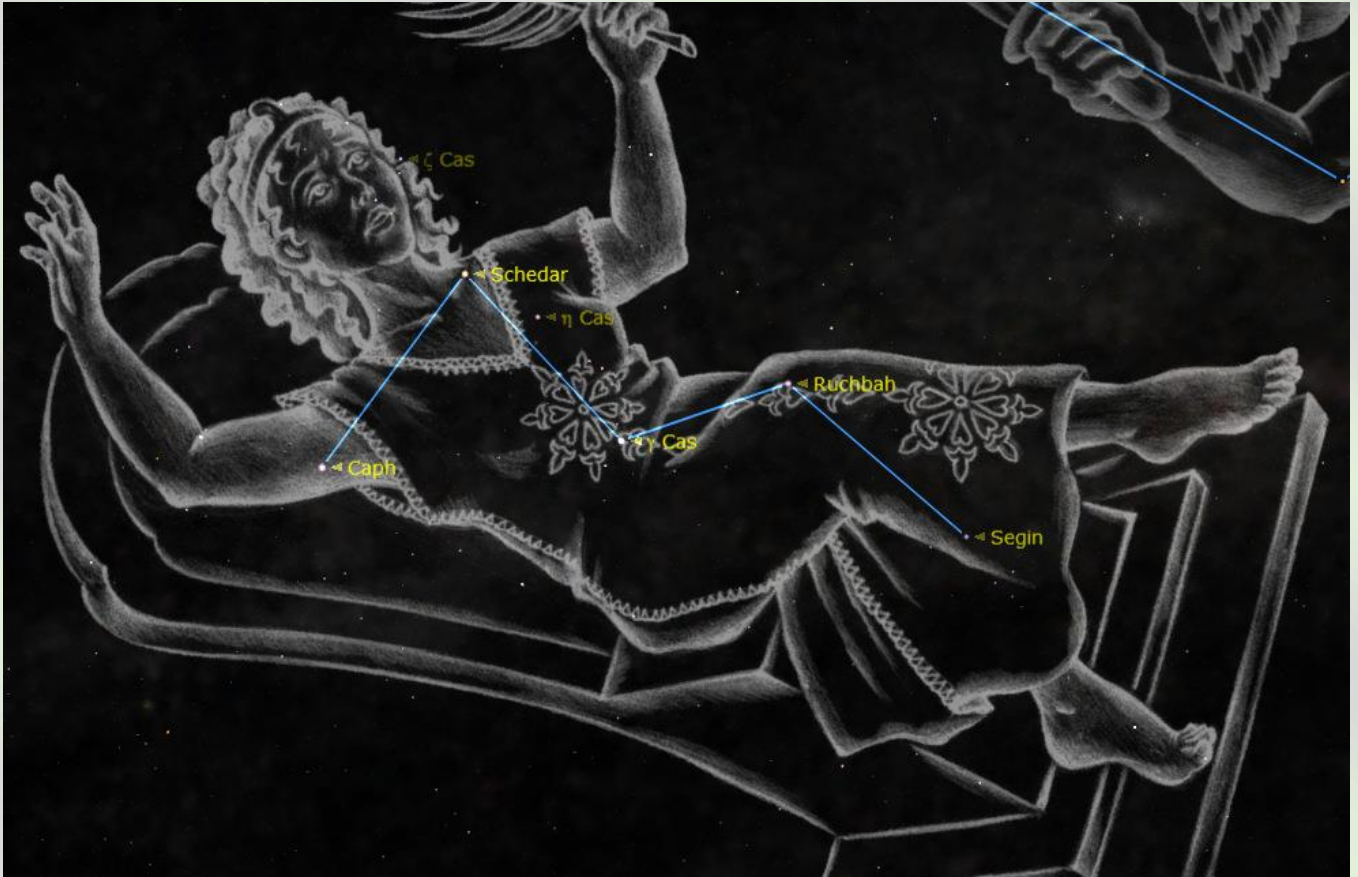
Bij het periastron van een 20,4 jaar durende omlooperperiode, vult de primaire oranje superreus haar Roche lobe, waardoor materie overvloeit naar de hete begeleidende ster. Daardoor ontstaat rond deze laatste een circumstellaire accretieschijf. Op die manier ontstaat in het spectrum een superpositie van emissielijnen op het spectrum van de primaire ster, dat hoofdzakelijk gedomineerd wordt door absorptielijnen.

De Ha lijn bij 6562.81 Å vertoont een duidelijk dubbel piekprofiel bij hoge resolutie opnames ($R > 12000$). Het gedrag van deze spectrale dubbelpiek is het voorwerp van studie tijdens de huidige spectroscopiecampagne 2017/2019 naar aanleiding van de eclips.

Als referentiestar voor het bepalen van de Instrumentele respons en de relatieve fluxkalibratie (sectie 1c) komen ν Cep of μ Cep in aanmerking.



3. γ Cas:



Gamma Cassiopeiae or γ Cas is een variabele spectroscopische dubbelster. Haar snelle rotatie veroorzaakt de uitstoot van materie, die rondom de primaire ster een hete gasschijf vormt en emissielijnen in het spectrum doet ontstaan.

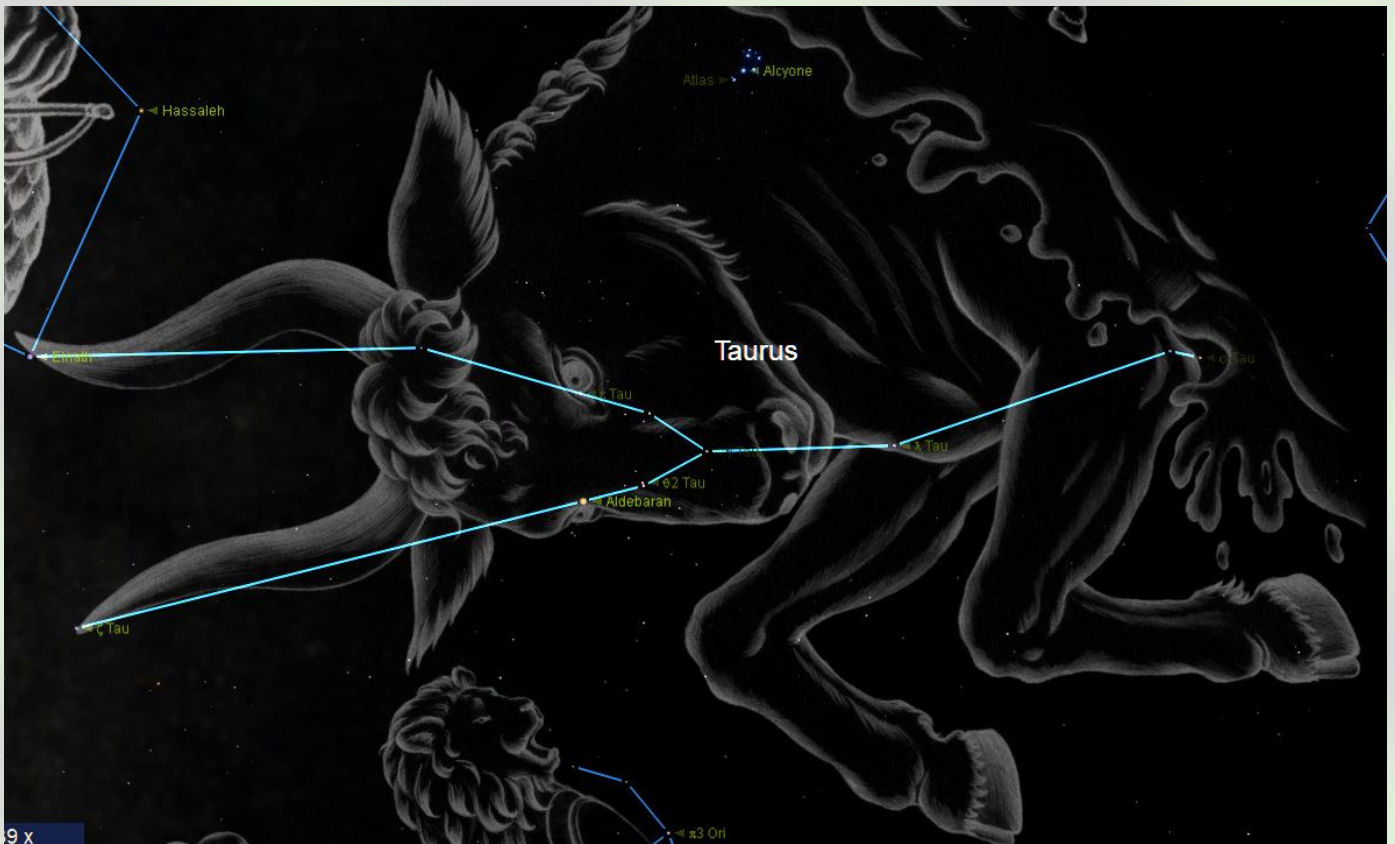
γ Cas is het prototype van de Gamma Cassiopeiae variabele sterren met periodieke fasen van een schilster. Onregelmatige variaties van de luminositeit, waarbij visuele magnitudes variëren van 1,6 tot 3 werden waargenomen. De spectrale klasse is B0.5 IVe.

De emissielijnen werden ontdekt door Vader Angelo Secchi (1818 – 1878) in 1866.

Speciale aandacht gaat uit naar de H α -EW-monitoring, bepaling van de Radiële snelheid (H α , HeI 6678), de massa van de sterrenschijf en de V/R monitoring van HeI 6678.



4. ζ Tau:



Zeta Tauri of ζ Tau is een hete blauwe klasse B2 variabele reus en is onderdeel van een SB1 spectroscopisch eclipserend dubbelstersysteem. Haar schijnbare magnitude varieert rond de 3,01.

De primaire component behoort tot spectrale klasse B2 IIIpe , met de typische emissielijnen, ontstaan door de roterende gasschijf rond de ster, de decretionsschijf, eigen aan de groep van Be sterren.

Interessante spectraallijnen en fenomenen om het astrofysisch gedrag te bestuderen zijn:

- H α EW-monitoring en profielstudie (V/R)*
- He I lijn bij 6678 Å.*
- Studie van de bewegingen van de Be-sterrenschijf en de relatie met de schijfmassa (eerste waarneemrapport van amateurastronomen)*

VERWERKING van OPGENOMEN STERRENKUNDIGE SPECTRA



HET MAKEN VAN BIAS BEELDEN

- NUL OF BIJNA NUL SECONDEN BELICHTINGSTIJD
- LENS AFDEKKEN TIJDENS BELICHTING

TOEPASSING & VERWERKING

- 10 - 20 Beelden
- BIAS MASTER
- (OVERSCAN CORRECTIE)
- AFTREKKING

HET MAKEN VAN DONKER-BEELDEN

- BELICHTINGSTIJD GELIJK AAN DEZE VAN HET SPECTRUM
- LENS AFDEKKEN TIJDEN BELICHTING
- MOET GENOMEN WORDEN VOOR EN NA OPNAME VAN HET SPECTRUM

TOEPASSING & VERWERKING

- 10 - 20 Beelden
- DONKER MASTER
- AFTREKKING

HET MAKEN VAN VLAKBEELDEN

- INTERNE TUNGSTEN LAMP OF EXTERNE UNIFORM OBJECT MET BELICHTINGSTIJD VOOR GELIJKMATTIGE LICHTVERDELING
- OPNAME BEST VOOR OF NA OPNAME VAN HET SPECTRUM
- OOK DONKERVLAKBEELDEN MET DEZELFDE BELICHTINGSTIJD EN ISO ALS DE VLAKBEELDEN

TOEPASSING & VERWERKING

- 5-10 Beelden
- VLAK MASTER
- DELING

REGISTRATIE VAN SPECTRA

- HORIZONTALE POSITIE + BLAUWE λ LINKS & RODE λ RECHTS
- OPNAME ACHTERGROND
- INTERNE OF EXTERNE KALIBRATIELAMP

TOEPASSING & VERWERKING

- MINUS BIAS/DONKER/AG
- VLAKBEELDEN: DELING
- EXTRACTIE
- (FLUX)KALIBRATIE
- INSTRUMENTELE RESPONS
- NORMALISATIE
- SNR: SOM/STACK

Verwijderd het uitsignaal van de electronica van de CCD of CMOS

Verwijderd ruis en hete pixels geproduceerd door de CCD en CMOS. Temperatuursafhankelijk!

Corrigeert variaties in de relatieve pixelgevoeligheid zoals vignettering, QE fluctuaties en stof!

VOOR- EN VERWERKINGSFASE IN HET REDUCTIEPROCES DOOR MIDDEL VAN SOFTWARE LEVERT HET 1D SPECTRUM



De flowchart hierboven toont een overzicht van - en kan eveneens gebruikt worden als richtlijn voor - alle mogelijke stappen in het verwerken van vastgelegde sterrenkundige spectra.

Tijdens de workshop wordt elke stap in de verwerking van de spectra met betrekking tot de extractie, de reductie en hun wetenschappelijk belang en betekenis uitvoerig toegelicht.

Ernst Pollmann & Marc Trypsteen.