

# Variabler Stern DY Peg (TYC 1712-1253-1 | HD 218549)



Robert Glaisen  
Astronomische Gesellschaft Oberwallis

DY Pegasi ist ein pulsationsveränderlicher Stern mit einer Helligkeit von 10.0 mag und gehört zu den Delta-Scuti-Sternen. Die Periode liegt gemäss Literatur (AAVSO) bei 0.0729261 Tagen (105.01 Minuten) mit einer Änderung von 10.0 auf 10.55 mag.

## Messung

Am Freitag 18. Dezember 2020 ist das Wetter recht gut. Von meinem Balkon aus im Zentrum von Brig nehme ich mein Ausrüstung in Betrieb:

- Montierung WAM Piccolo
- Teleskop Takahashi Epsilon 500/180mm
- Kamera Altair HC183Mono: 5440 x 3648 Pixel, 2.4 x 2.4  $\mu\text{m}$ , 12 Bit Auflösung
- Autoguiding mit der Meade DSI Kamera

Nach dem Zentrieren des DY Pegasi sind einige Versuche nötig, um die korrekte Belichtung zu finden. Bei 20 Sekunden und Kamera Gain 1 sind die Referenz Sterne gut ausbelichtet, aber doch noch genug weit von der Sättigung entfernt.

Um 18:53 ist alles bereit und die Aufnahmeserie wird gestartet. Nach 288 Bildern (je 40 MBytes total 11.5 GBytes) habe ich dann die Serie um 21:33 abgebrochen und dann noch einige Darks (10) und Flats (3) aufgenommen.

## Auswertung

Das Programm «AstroImageJ» wurde speziell für die Messung von Sternhelligkeiten entwickelt und ist frei erhältlich ([www.astro.louisville.edu/software/astroimagej/](http://www.astro.louisville.edu/software/astroimagej/)). Es erlaubt die Bearbeitung der Rohbilder mit Darks, Flats und Bias, Ausrichten aller Bilder und Messen der Helligkeiten anhand von Referenz Sternen. Zudem ist ein Werkzeug zur Darstellung der Resultate als Grafik enthalten.

Folgende Schritte bei der Bearbeitung wurden ausgeführt:

- DP (Data processing) mit
  - Dark Subtraction
  - Flat Division
  - FITS Header Updates mit
    - Target Coordinate Source: Coordinate Converter manual entry
    - Observatory Location Source: Coordinate Converter manual entry
- Align stack using Apertures
- Multi-Aperture Measurements
- Multi-Plot

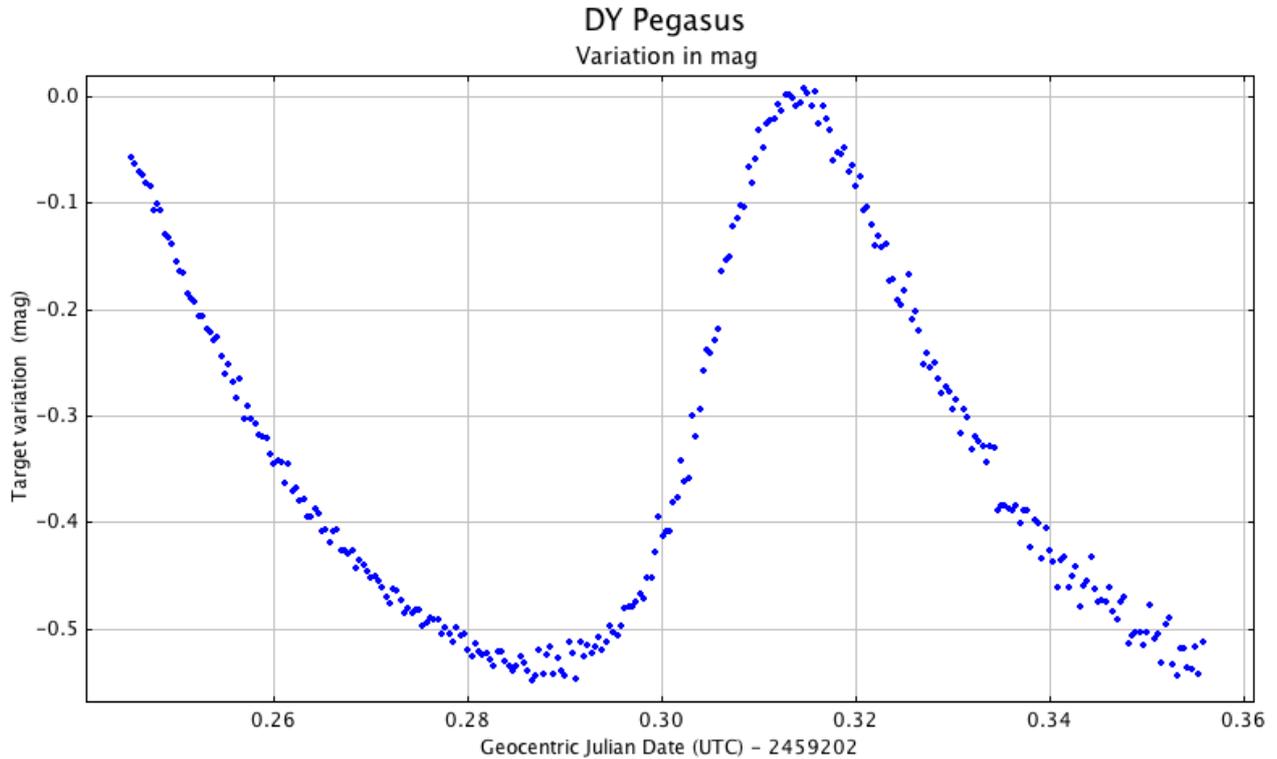
Um die Messungen durchzuführen, benötigt die Software Referenz Sterne. Die AAVSO betreibt eine Webseite, bei der für Variable eine Aufsuchkarte mit Referenz Sternen generiert wird. Dies ist sehr nützlich, da die Referenz Sterne stabil sein müssen. Zudem ist die Helligkeit auf drei Stellen nach dem Komma angegeben ([www.aavso.org/apps/vsp/](http://www.aavso.org/apps/vsp/)).

Zur Kontrolle der Qualität der Referenz Sterne kann abwechselnd ein Referenz Stern als Target definiert werden. Damit erhält man die Variation für diesen Stern über den ganzen Zeitraum. Der Fehler der Referenz Sterne über die ganze Zeit beträgt maximal  $\pm 0.03$  mag.

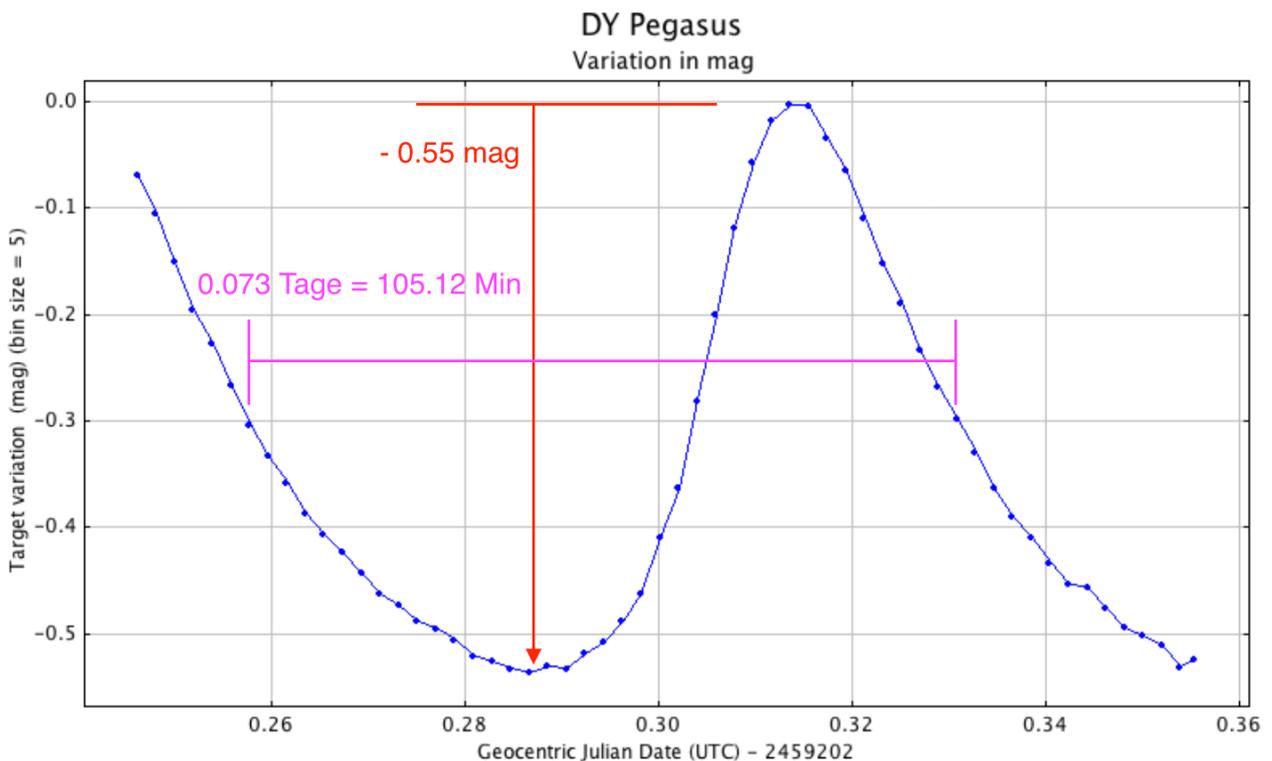
# Variabler Stern DY Peg (TYC 1712-1253-1 | HD 218549)

Robert Glaisen  
Astronomische Gesellschaft Oberwallis

## Resultat



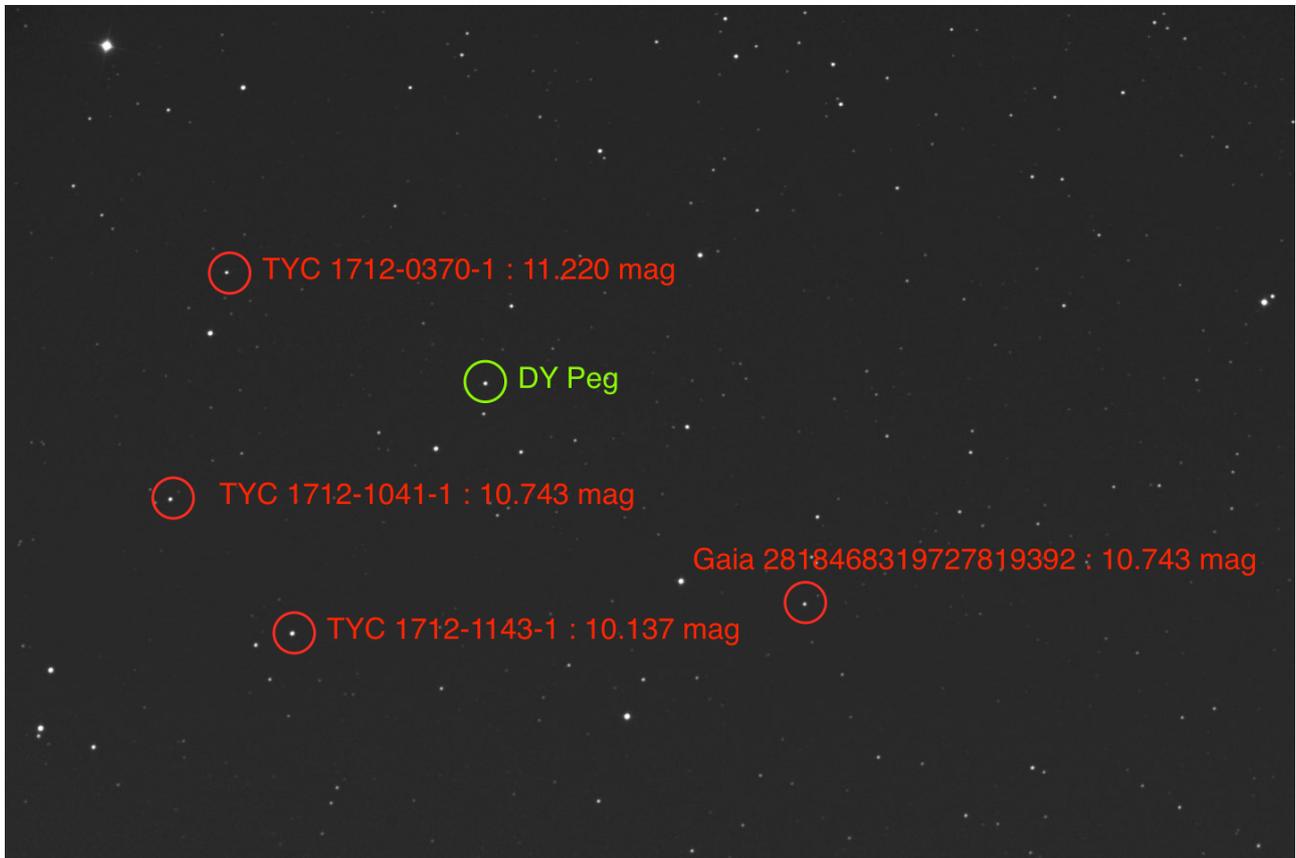
Die folgende Grafik zeigt die Lichtkurve geglättet (bin über 5 Werte):



# Variabler Stern DY Peg (TYC 1712-1253-1 | HD 218549)

Robert Glaisen  
Astronomische Gesellschaft Oberwallis

Das Bild zeigt den variablen Stern und die vier Referenz Sterne:



## Distanz berechnen

Henrietta Swan Leavitt hat bereits 1912 den Zusammenhang zwischen der Periodendauer der variablen Sterne und der absoluten Leuchtkraft entdeckt. Für Delta-Scuti-Sterne gilt:

$$M_v = -3.725 \times \log_{10}(P) - 1.969$$

wobei  $M_v$  die absolute Helligkeit im V-Band,  $P$  die Periodendauer in Tagen ist.

Die Messung ergibt eine Periode von 0.073, womit ich eine absolute Helligkeit von 2.2651 m erhalte.

Die Distanz kann nun über das Entfernungsmodul berechnet werden:

$$r = 10^{0.2(m - M + 5)}$$

$r$  ist die Distanz in Parsec,  $m$  ist der gemessene Mittelwert von Maximum zu Minimum,  $M$  ist die berechnete absolute Helligkeit.

# Variabler Stern DY Peg (TYC 1712-1253-1 | HD 218549)

Robert Glaisen  
Astronomische Gesellschaft Oberwallis

Die Messung ergibt als Maximum 10.05 und Minimum 10.60 mag und damit eine Distanz von

**409.2370** Parsec oder  
1334.7693 Lichtjahre oder eine  
Parallaxe von **2.4435** mas.

Die Simbad Datenbank ([simbad.u-strasbg.fr/simbad/](http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/)) gibt für DY Pegasi eine Parallaxe von **2.4483** mas an, was eine Distanz von **408.4466** Parsec entspricht.

Meine Messungen sind somit nur **0.2%** von dem Wert in Simbad entfernt!

## Fazit

Sternhelligkeiten lassen sich auch unter nicht optimalen Bedingungen genau messen.

Die gemessene Periode und Amplitude stimmen genau mit den publizierten Werten überein!