

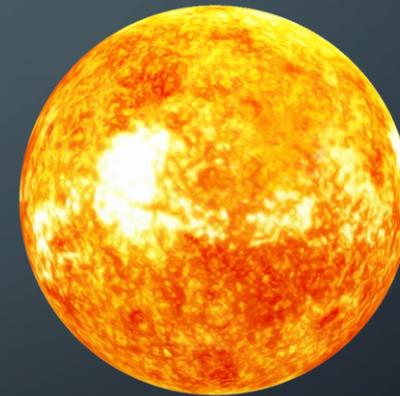


# Vom Zwerg zum Riesen

Kurzzeitveränderungen pulsierender Sterne

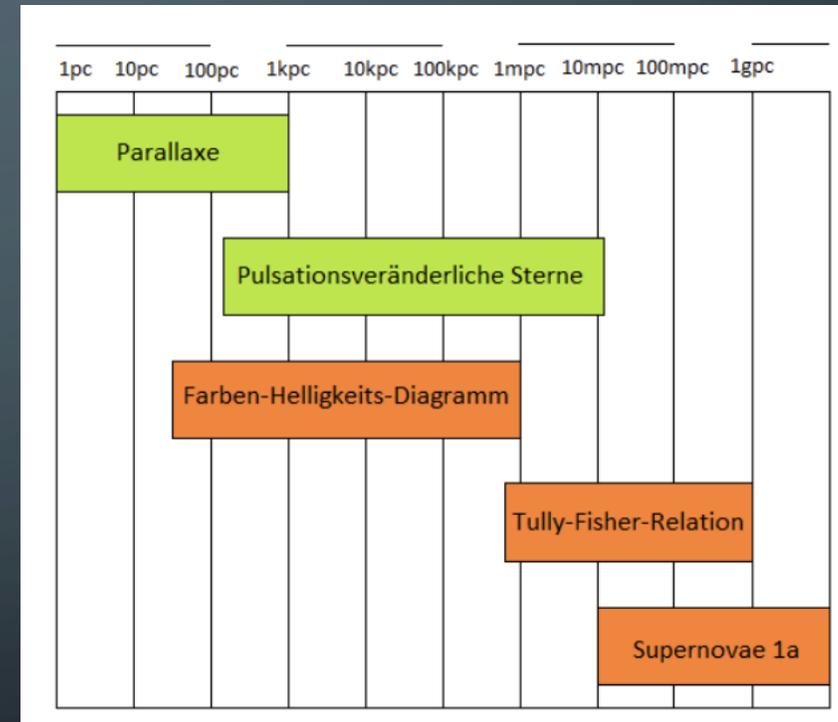
# Was ist ein pulsierender Stern?

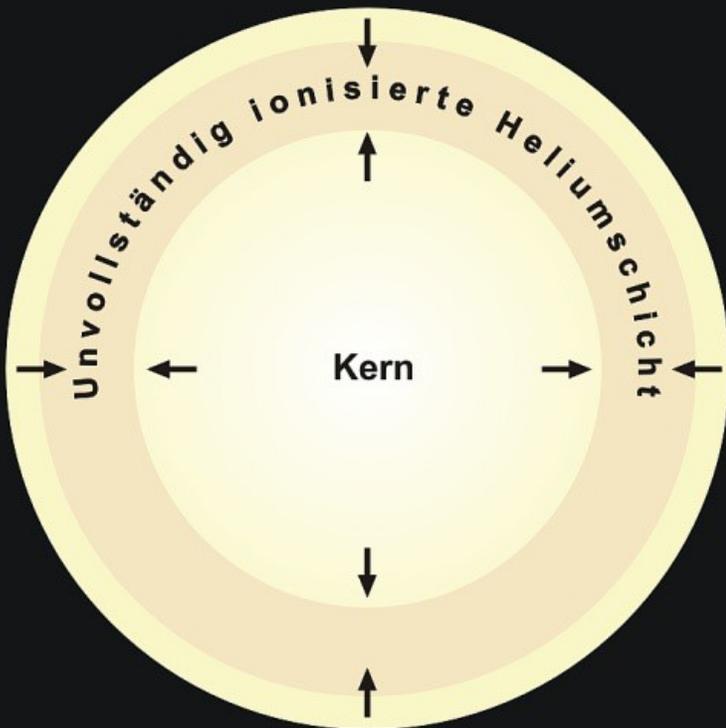
- Helligkeit schwankt periodisch
- Größe, Temperatur und Dichte verändern sich
- Verursacht durch einen Mechanismus im Inneren (Kappa-Mechanismus)



# Bedeutung in der Astronomie

- Entfernungsbestimmung (Perioden-Leuchtkraft-Beziehung)
- Sternentwicklung und Sternmodelle
- Ermöglicht die Untersuchung von Sternatmosphären

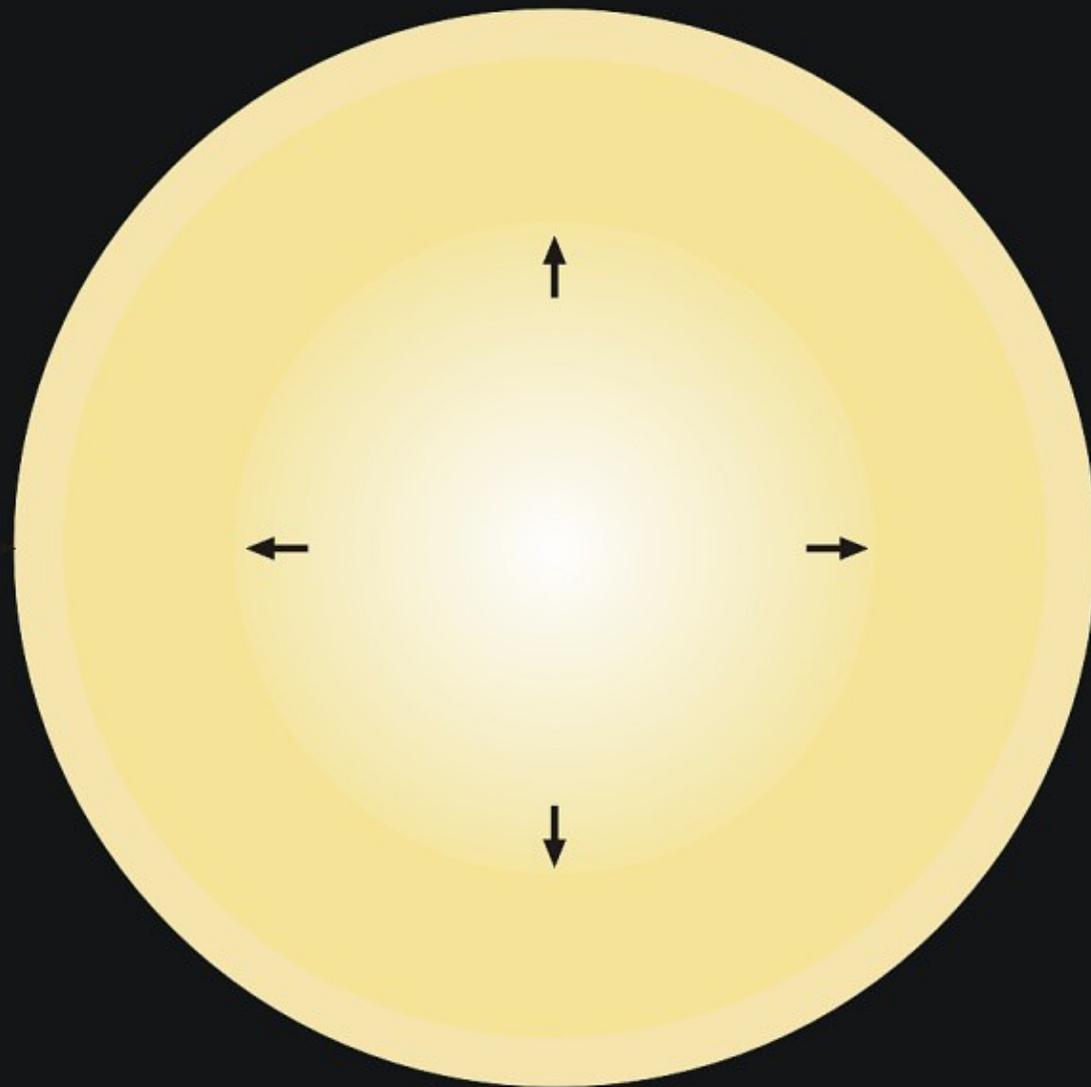
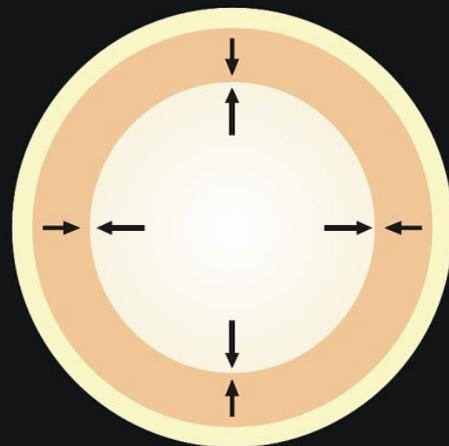




Wenn der Stern alle Stadien durchlaufen hat, beginnt er wieder von vorne. Er pulsiert.

Der Stern zieht sich zusammen

Pulsierender Stern im Gleichgewicht

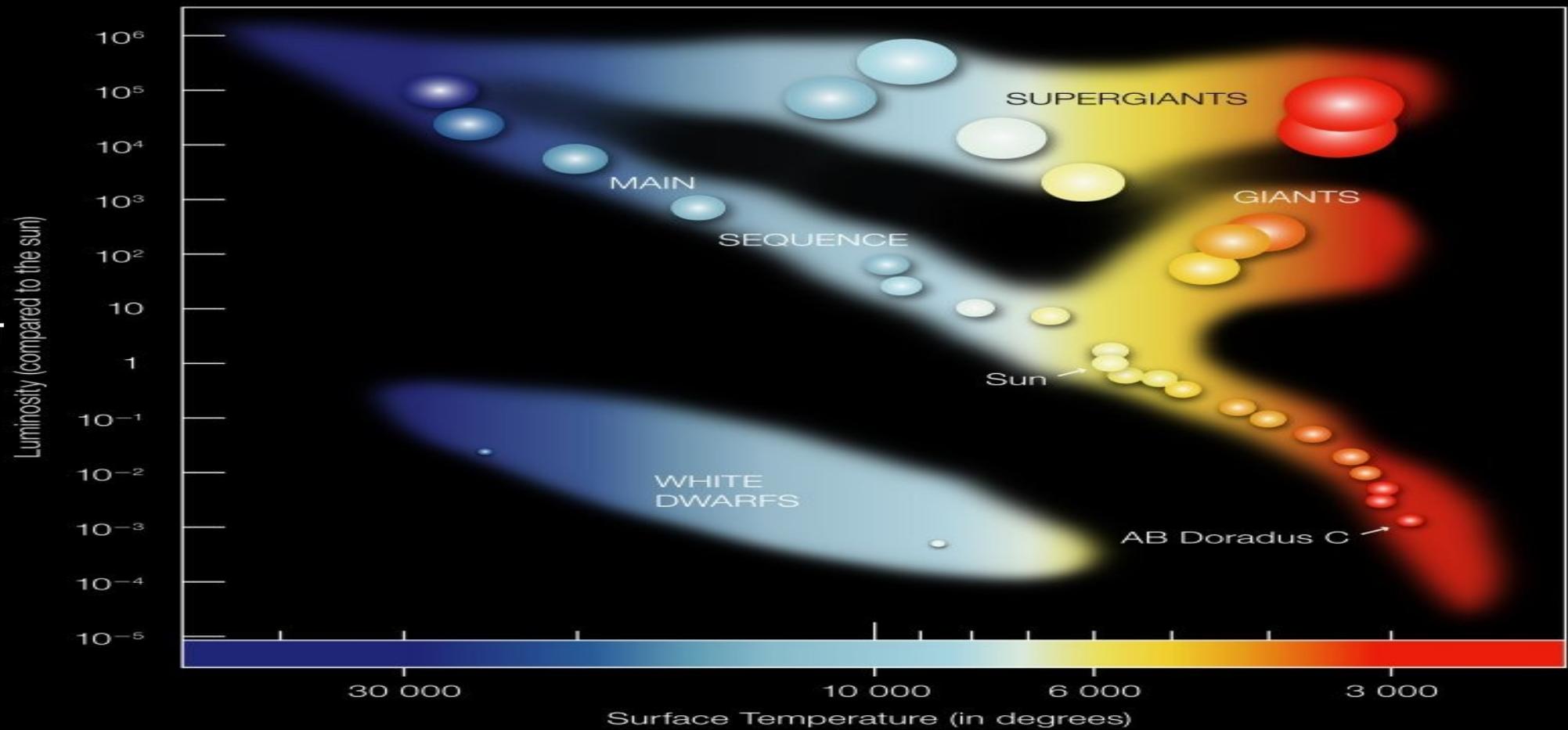


Der Stern dehnt sich aus und wird größer

# Arten von pulsationsveränderlichen Sternen

Art	Eigenschaften	Funktion
Cepheiden	<ul style="list-style-type: none"><li>• Massereiche Sterne</li><li>• regelmäßige Pulsationen ihrer Helligkeit</li></ul>	Entfernungsbestimmung
RR-Lyrae Sterne	<ul style="list-style-type: none"><li>• Niedrige Masse</li><li>• regelmäßige Pulsationen ihrer Helligkeit</li><li>• hauptsächlich in Kugelsternhaufen</li></ul>	Entfernungsbestimmung in Kugelsternhaufen und Altersbestimmung von Galaxien
Delta-Scuti-Sterne	<ul style="list-style-type: none"><li>• junge Sterne</li><li>• befinden sich in der Hauptreihenphase</li><li>• zeigen hochfrequente Pulsationen</li></ul>	Wichtig für stellare Entwicklungsforschung
Eruptiv Veränderliche	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abrupte Helligkeitsveränderung, nicht periodisch</li><li>• Massereiche Sterne</li></ul>	geben Einblick in das Innere von Sternen

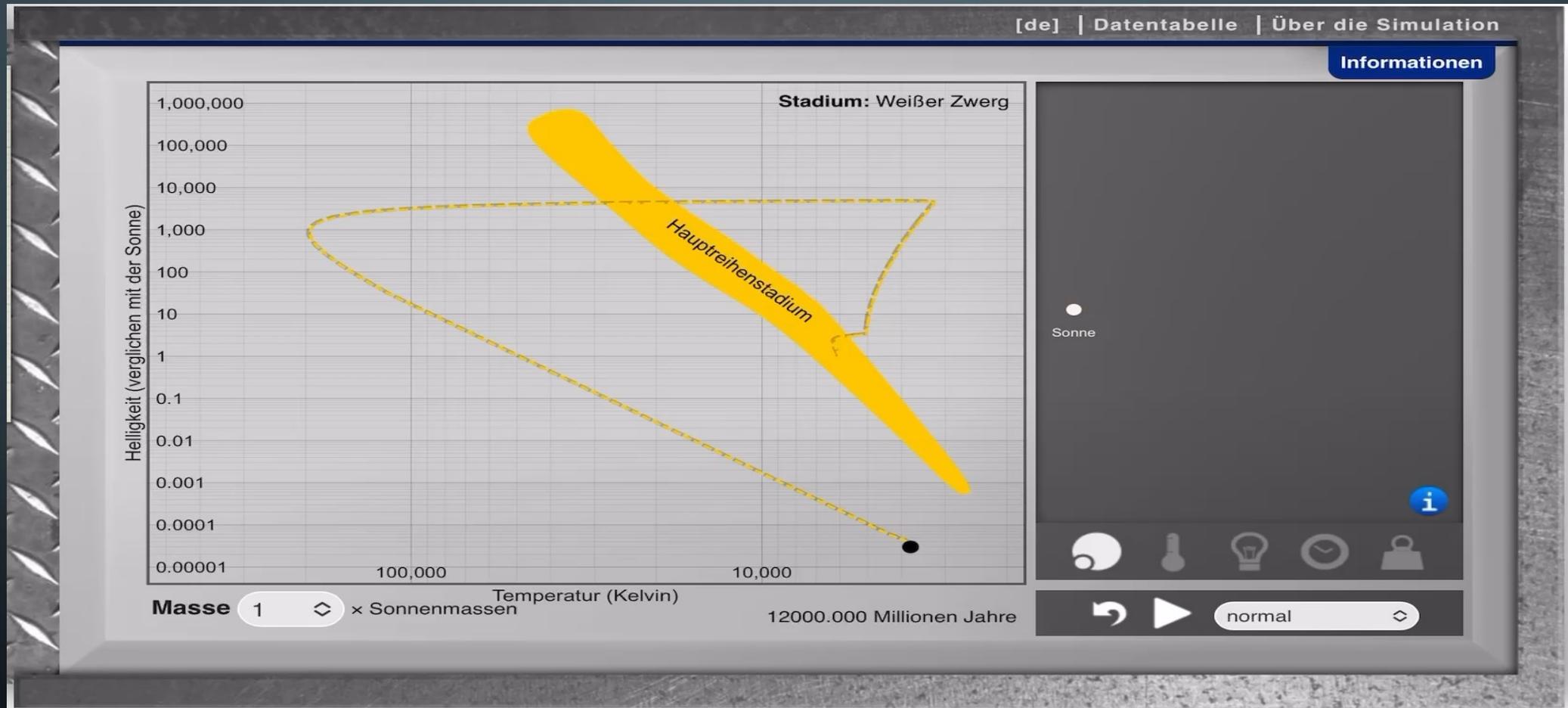
# Hertzsprung-Russell-Diagramm



Helligkeit

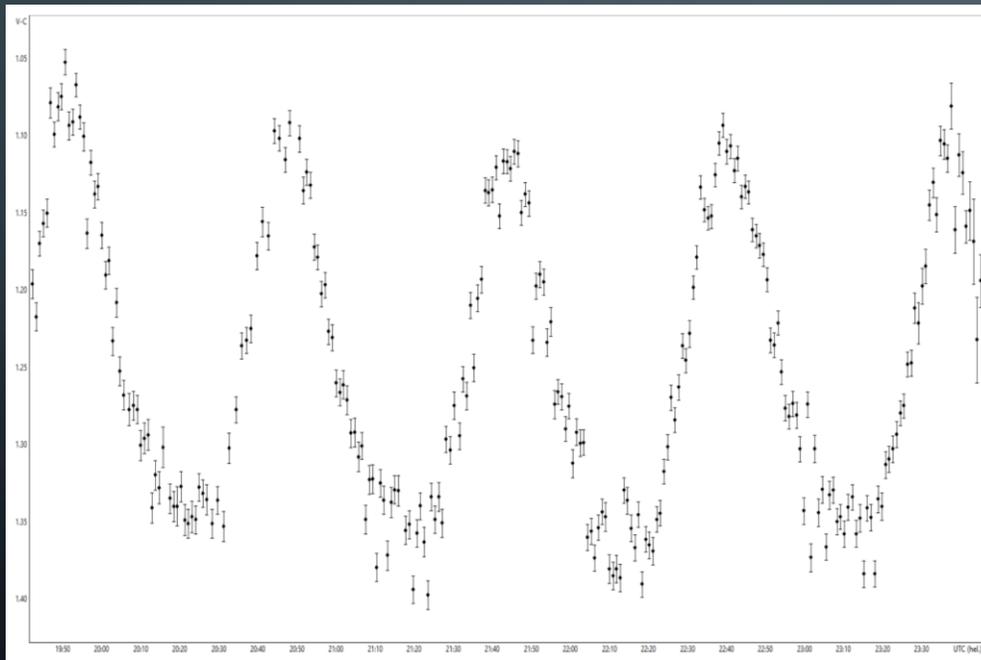
Temperatur

# Leben eines Sterns



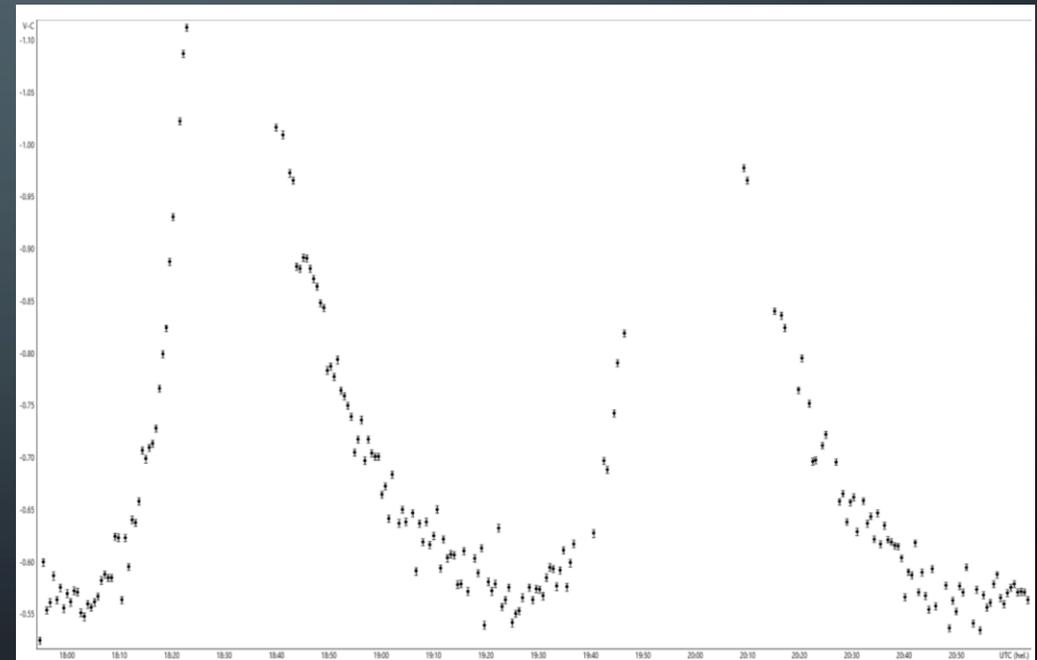
# Forschung an pulsierenden Sternen

Lichtkurve von BL Camelopardalis



Uhrzeit

Lichtkurve von CY Aquarii



Helligkeit

# Eigenschaften unserer Sterne

## BL Camelopardalis

Periode = 56:21 Minuten

Maximale Helligkeit = 12,77 mag

Minimale Helligkeit = 13,11 mag

## CY Aquarii

Periode = 82:40 Minuten

Maximale Helligkeit = 10,47 mag

Minimale Helligkeit = 11,02 mag

# Entfernungsberechnung

- Perioden-Leuchtkraft-Beziehung
- $M = -1,640 - 3,389 \times \log(p)$
- $r = 10^{\frac{m-M+5}{5}} \text{ pc}$
- $m = 2,5 \times \log_{10}(2) - 2,5 \times \log_{10}(10^{-\frac{2}{5}m_{min}} + 10^{-\frac{2}{5}m_{max}})$
- $r = 915,97 \text{ Parsec}$

# Ergebnisse verschiedener Methoden

<b>Methode</b>	<b>Absolute Helligkeit</b>	<b>Entfernung</b>
Parallaxenformel	-	735 pc
Perioden-Leuchtkraft-Beziehung SX-Phoenicis	3,13 mag	915 pc
Perioden-Leuchtkraft-Beziehung Delta-Scuti	3,27 mag	857 pc
Perioden-Leuchtkraft-Beziehung Population 1-Cepheiden	2,59 mag	1173 pc
Minimale Helligkeit in Entfernungsmodul	3,27 mag	926 pc

# Erkenntnisse

- Abweichung der Ergebnisse ist unklar
- Evtl. falsche Einordnung der Sterne (durch Veränderung)



**Vielen Dank, dass sie zugehört  
haben!**

Haben Sie noch Fragen?

Falls ja, fragen Sie einfach!