

# Citizen Sky (und veränderliche Sterne allgemein)

## Ein Projekt auch für Schulen



Bild: Brian Thieme, courtesy [www.citizensky.org](http://www.citizensky.org)

Referent: Heinz-Bernd Eggenstein

## Inhalt

- Was sind „veränderliche Sterne“ (Crash-Kurs in 3 Minuten)
- Messen (!) mit einfachen Mitteln
- Ein echter Beitrag zur Wissenschaft
- Wie Amateurastronomen Ihnen helfen können, Ihr eigenes maßgeschneidertes Projekt zu gestalten

# Veränderliche Fixsterne ??????????????



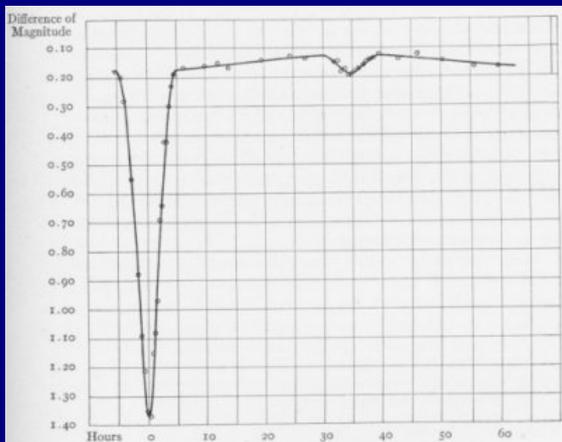
*Veränderliche Sterne sind Sterne, deren Licht in astronomisch kurzen Zeiträumen (Milli-Sekunden... einige Jahrhunderte) Änderungen unterworfen ist.*

- In erster Linie: Änderung der **Helligkeit** (Photometrie)
- Auch veränderlich: Farbe/Spektrum (Spektroskopie) und die Polarisation des Lichts (Polarimetrie)
- Nur solche Veränderungen, die nicht auf irdische, atmosphärische Einflüsse zurückgehen.

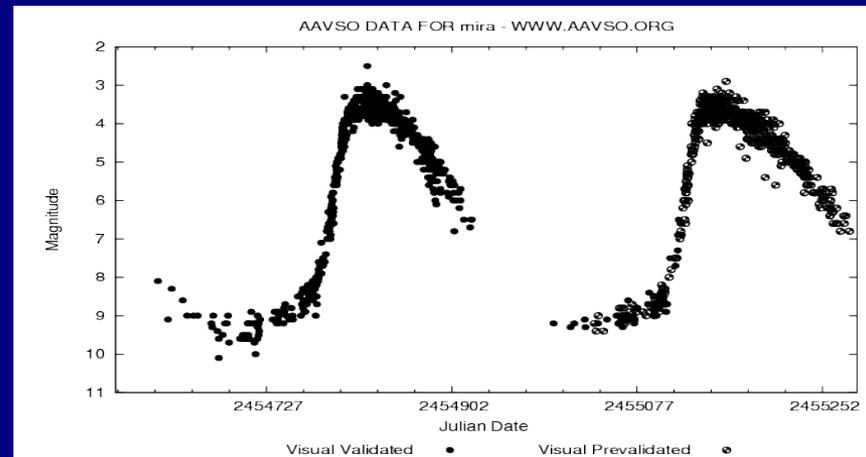
## Auswertungsergebnis der Photometrie: Lichtkurven (keine pretty pictures)

Idee für den Astronomieunterricht:

**Messen statt Schätzen: echte Photometrie**



Algol. Light curve by Joel Stebbins in the  
Astrophysical Journal, vol. 32, p. 185, 1910.



Mira. Light curve by AAVSO

## Photometrie veränderlicher Sterne im Astronomieunterricht

Was spricht für solche Projekte:

- Erschwingliche und robuste Ausrüstung
- Realistischer Einblick in den wissenschaftlichen Workflow der praktischen Astronomie
- Interessante Querbeziehungen zu anderen Fächern.

## Was wird mindestens benötigt, um Photometrie zu betreiben?

Man braucht nicht viel:

- Zugang zu einem PC
- Kostenlose Analyse-Software wie z.B. IRIS (läuft unter Windows)
- Tabellenkalkulation (Excel oder OpenOffice)
- Ein Stativ
- Eine digitale Spiegelreflexkamera (DSLR, billige Einsteigermodelle < 300 € reichen völlig aus!!)  
Objektiv: z.B. moderates Teleobj. ( $f \sim 80$  mm)

## Was wird mindestens benötigt, um Photometrie zu betreiben?

Für Messungen an vielen **helleren** ( $< \text{ca. } 5 \text{ mag}$ ) veränderlichen Sternen benötigt man **KEIN Teleskop**, und **KEINE Nachführung** der Kamera. Lediglich ein „Stativ“ wird benötigt.

Durch den Einsatz eines nachgeführten Teleskops und evtl. CCD Astro-Kameras kann man auch viel schwächere VS untersuchen  $\rightarrow$  größere Auswahl an Objekten.

## Projektverlauf: Workflow wie die Profis

- 
- Planung der Beobachtung (Vorbereitung mit Planetariumssoftware, Wettervorhersagen etc)
  - Beobachtung an der frischen Luft
  - Kalibrierung des Instruments/der Sensoren
  - Eigentliche Beobachtung des Objekts
  - Datenreduktion am PC
  - Auswertung/Vergleich der Ergebnisse
  - Interpretation
  - Veröffentlichung (!!)

# Querbeziehungen zu verschiedenen Fächern

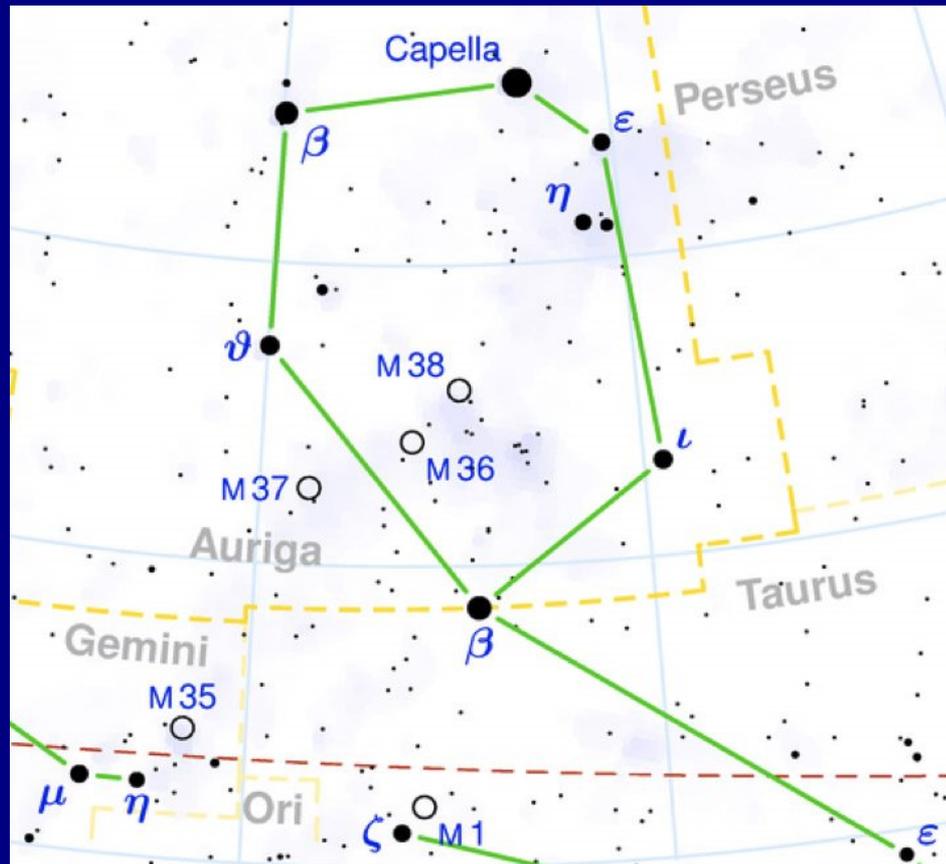
Für jeden etwas dabei:

- Physik: (klar...)
- Mathematik: Statistik
- Geschichte



Bilder: Wikipedia

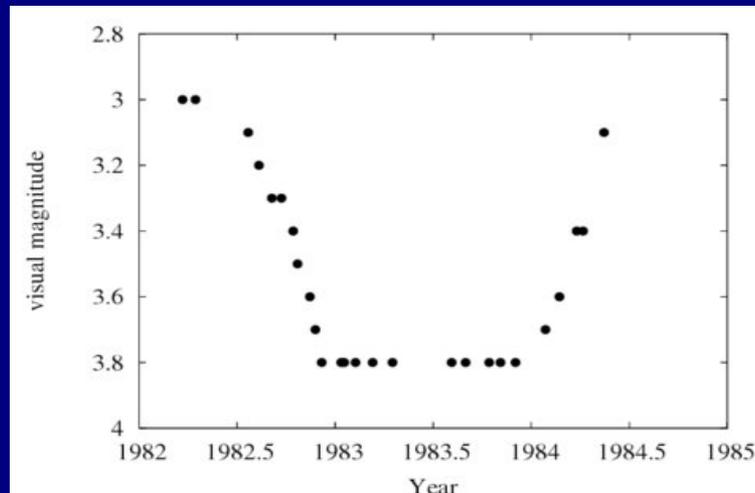
# Beispiel: Das Epsilon Aurigae Rätzel



# Ein Rekordhalter im All: Epsilon Aurigae

## Das Epsilon Aurigae System

- Entdeckung der Veränderlichkeit : 1821 (Johann Fritsch)
- Periode: 27,1 Jahre (Rekord!!!!)
- Dauer der Verdunkelung: fast 2 Jahre (!)
- Grad der Verdunkelung: ~50% (~ 0,8 mag)
- Lichtkurve:



# Ein Rekordhalter im All: Epsilon Aurigae



## Das Epsilon Aurigae System

Künstlerische Darstellung einer Theorie zu eps Aur



By Brian Thieme and courtesy [www.citizensky.org](http://www.citizensky.org)

## Das Citizen Sky Projekt



- Es bleiben Fragen über Ursprung, Zusammensetzung und Art der rätselhaften Staub-Scheibe
- Für viele moderne Instrumente ist eps Aur zu hell (!!)
- Die Verdunkelung passiert nur alle 27,1 Jahre ==> pro Event eine komplett neue Forschergeneration
- Aktuell befindet sich eps Aur im Minimum (Beginn: ca. Aug 2009, Ende: Frühjahr 2011)
- Ein lohnendes Ziel für Amateure!

## Das Citizen Sky Projekt



<http://www.citizensky.org>

- Citizen Sky Projekt: Organisiert von der AAVSO (American Association of Variable Star Observers)
- „*Citizen Science*“: Alle können mitmachen
- Teams mit Unterprojekten
- Forum, Chats, Blogs, Tutorials,..., direkter Kontakt mit den Wissenschaftlern
- Macht Spaß!

## Das Citizen Sky Projekt



<http://www.citizensky.org>

### Zeitplan:

- Bedeckung beginnt: Aug 2009 („1. Kontakt“)
- Beginn Minimum: Dezember 2009 („2. Kontakt“)
- Mitte der Verdunkelung : August 2010
- ***Ende des Minimums: ~ März 2011 („3. Kontakt“)***
- ***Rückkehr zum Maximum: ~ Mai 2011 („4. Kontakt“)***

## Auswahl eines Beobachtungsobjektes

- Helligkeit (benötigte Optik)
  - Amplitude der Veränderlichkeit (Schwierigkeitsgrad)
  - Position am Himmel (Jahreszeit)
  - Periode/Regelmäßigkeit (Planbarkeit)
- 
- **Beratung durch z.B. Astro-Amateure sinnvoll**
  - **Mit-Benutzung von Equipment**
  - **Einweisung/Tutorials für Analyse-Software**

## Ressourcen

- CitizenSky Projekt: <http://www.citizensky.org>
- American Association of Variable Star Observers  
<http://www.aavso.org>
- VdS, Fachgruppe Veränderliche Sterne  
(BAV)  
<http://www.bav-astro.de>
- IRIS Software (kostenloser Download):  
<http://www.astrosurf.com/buil/us/iris/iris.htm>
- In jedem Heft „Interstellarum“ : Rubrik „Veränderlicher aktuell“
- Natürlich auch viele Berichte in SuW :-)

Das war's !



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

[heinz-bernd.eggenstein@vspb.de](mailto:heinz-bernd.eggenstein@vspb.de)