

Astronomisches Praktikum: Die Hubble-Konstante

Versuch 3

Jan Röder & Julia Lienert

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Methoden zur Entfernungsbestimmung	2
2.1	Cepheidenmethode	2
2.2	Parallaxenmethode	2
2.3	Supernova Typ 1a	2
2.4	title	2
3	Quellen	2

1 Einleitung

2 Methoden zur Entfernungsbestimmung

2.1 Cepheidenmethode

Cepheiden sind Sterne, die ihre Helligkeit periodisch ändern. Durch Beobachtung der Periode kann über die Perioden-Leuchtkraft-Beziehung

$$M = -2.81 \log \left(\frac{P}{\text{Tage}} \right) - 1.43 \quad (1)$$

auf die absolute Helligkeit geschlossen werden. Zusammen mit der scheinbaren (beobachteten) Helligkeit lässt sich der Abstand über das Entfernungsmodul berechnen.

$$m - M = 5 \log \left(\frac{r}{10 \text{ pc}} \right) \quad (2)$$

Diese Methode ist bis zu einigen Megaparsec anwendbar. Mit dem Hubble-Space-Telescope können sogar Sterne in bis zu 20 Mpc Entfernung beobachtet und vermessen werden, was eine Beobachtung auch in benachbarten Galaxien möglich macht.

2.2 Parallaxenmethode

Bei dieser Methode wird die scheinbare Bewegung naher Sterne vor einem Fixsternhintergrund weit entfernter Sterne gemessen. Sie kommt dadurch zustande, dass sich die Erde im Lauf eines Jahres um die Sonne bewegt.

Gemessen wird - wie in Abbildung 1 zu sehen ist - der sogenannte Parallaxenwinkel. Über einfache Geometrie kann dann der Abstand des Sterns berechnet werden. Dazu muss der Abstand von der Erde zur Sonne bekannt sein (verwendet wird hierfür der mittlere Kreisbahnradius von 1 AE). Entspricht der Parallaxenwinkel genau einer Bogensekunde, so wird die damit verknüpfte Entfernung als 1 pc bezeichnet.

Die Parallaxenmethode kann bis etwa 5000 pc verwendet werden, wenn der Winkel mit dem Hubble-Space-Telescope gemessen wird.

2.3 Supernova Typ 1a

Da Supernovae vom Typ 1a immer gleiche Verläufe ihrer Lichtkurven haben, können sie - wie die Cepheiden - als Standardkerzen verwendet werden. Durch Aufnahme der Lichtkurve und Eichung auf eine Lichtkurve bekannten Abstands lässt sich die Entfernung bestimmen. Diese Methode hat eine Reichweite von über 1000 Mpc, da Supernovae diesen Typs sehr leuchtkräftig sind.

2.4 title

3 Quellen

1. <https://de.wikipedia.org/wiki/Parallaxe>

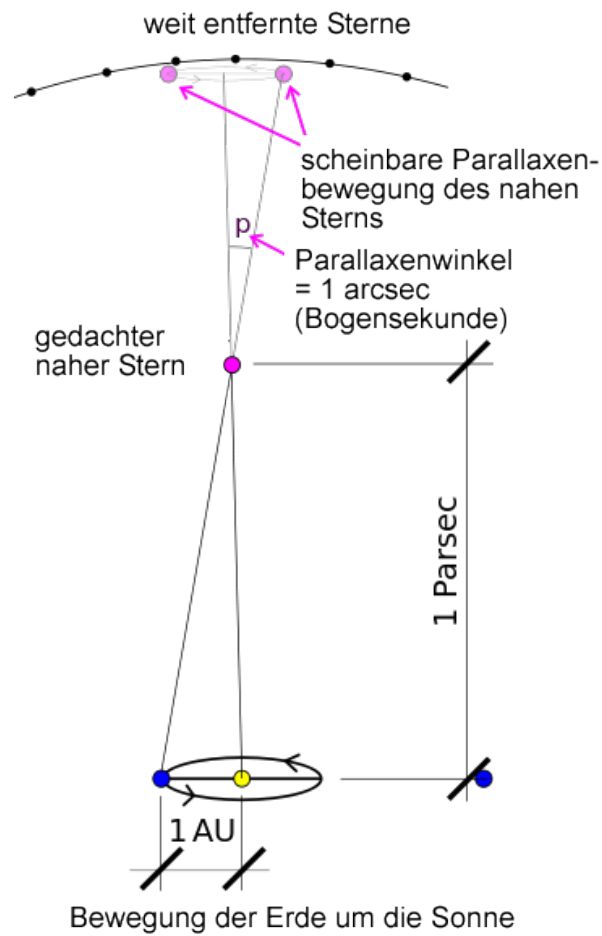


Abbildung 1: Skizze zur Erklärung der Parallaxe (entnommen aus [1])