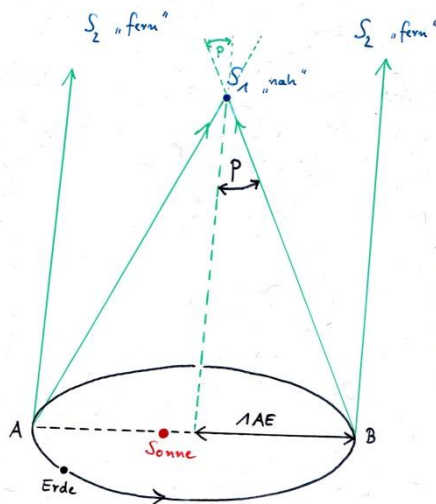
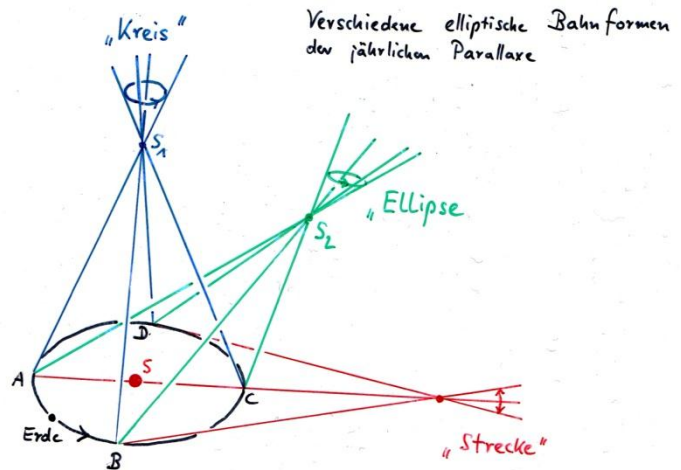


## Q12 \* Astrophysik \* Fixsternparallaxe



Die jährliche Parallaxe  $p$  eines Sterns



Die **Fixsternparallaxe** der nächsten Sterne beträgt weniger als 0,001 Grad. Erst vor ca. 150 Jahren konnte der Astronom Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846) diese Parallaxe für die nächsten Sterne beobachten und messen.

### Aufgaben:

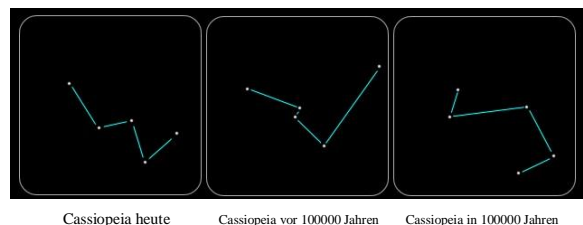
- Zeigen Sie, dass für die Entfernung  $r$  eines Sterns mit der Parallaxe  $p$  gilt:  

$$r = \frac{1''}{p} \cdot \text{par sec} = \frac{1''}{p} \cdot \text{pc} \quad (\text{Hinweis: Für kleine Winkel } \varphi \text{ im Bogenmaß gilt } \tan \varphi \approx \varphi)$$
  - Der Stern Proxima Centauri steht unserer Sonne am nächsten. Er zeigt eine Parallaxe von  $0,772''$ .  
Wie lange braucht das Licht von Proxima Centauri zu uns?
- Der Satellit Hipparcos hat von 1989 bis 1993 die Parallaxe von ca. 120 000 Sternen mit einer Genauigkeit von fast  $0,001''$  bestimmt.  
Bis zu welcher Entfernung in Lichtjahren konnte Hipparcos Sternentfernungen bestimmen?

Fixsterne sind eigentlich nicht „fix“. Aufgrund ihrer Eigenbewegung verändern sie ihre wechselseitige Lage zueinander. Wegen der großen Entfernung der Sterne fällt uns das aber während eines Menschenalters kaum auf.

Die **scheinbare Eigenbewegung**  $\mu$  wird in Bogensekunden pro Jahr angegeben und beschreibt die **Tangentialgeschwindigkeit**  $v_t$  des Sterns.

Die **Radialgeschwindigkeit**  $v_r$  lässt sich mit dem **optischen Dopplereffekt** ermitteln.



Cassiopeia heute

Cassiopeia vor 100000 Jahren

Cassiopeia in 100000 Jahren

- Die größte Eigenbewegung zeigt Barnards Pfeilstern, der nach dem Astronom Edward Barnard benannt ist. Die scheinbare Eigenbewegung dieses Sterns beträgt  $10,31'' \text{ a}^{-1}$  und seine Parallaxe hat den Wert  $0,552''$ . Die  $H_\alpha$ -Linie ( $\lambda_0 = 656,28 \text{ nm}$ ) im Spektrum wird mit  $\lambda = 656,04 \text{ nm}$  gemessen.  
Berechnen Sie die Tangential- und die Radialgeschwindigkeit von Barnards Pfeilstern in km/s. Wie groß ist damit die Gesamtgeschwindigkeit dieses Sterns relativ zur Sonne?