

# Geschwindigkeit von Sternen

## Geschwindigkeit von Sternen

Die Radialgeschwindigkeit von Sternen lässt sich mithilfe des Dopplereffektes bestimmen. Die Tangentialgeschwindigkeit kann aus der Beobachtung über viele Jahre und einer entsprechenden Positionsänderungen ermittelt werden. Die Raumgeschwindigkeit ergibt sich dann mithilfe des Pythagoras.

## Radialgeschwindigkeit

Analyse von Spektrallinien unter Anwendung des Dopplereffektes

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v}{c}$$

## Tangentialgeschwindigkeit

Konkret: Bewegt sich der Stern  $a''$  Bogensekunden in einem Jahr bei einer Entfernung  $r$  (in pc), so ergibt sich eine zurückgelegte Wegstrecke

$$s = a \cdot r \text{ (Länge eines Kreisbogens)}$$

und die Tangentialgeschwindigkeit

$$v = s/t \text{ (Benennung in Sekunden * pc/Jahr)}$$

Entweder rechnet man dies mühselig in km/s um, nämlich so:

$$1'' \cdot \text{pc/Jahr} = \frac{2\pi}{(360 \cdot 3600)} \cdot 3,086 \cdot 10^{16} \text{ m} / (365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}) = 4,74 \text{ km/s}$$

oder lernt es gleich auswendig:

$v = a \cdot r \cdot 4,74$  mit Benennung km/s wenn man nur für a die Abweichung des Sterns in Bogensekunden pro Jahr und für r die Entfernung in pc aber ohne Benennung einsetzt und das Ergebnis mit km/s angibt

Beispiel: Ein Stern bewegt sich in 50 Jahren 12". Er hat die Entfernung 400 pc. Dann hat er die Tangentialgeschwindigkeit  $v = 12/50 \cdot 400 \cdot 4,74 \text{ km/s} = 455 \text{ km/s}$

Raumgeschwindigkeit mit Pythagoras aus Radialgeschwindigkeit und Tangentialgeschwindigkeit

