



STERNHELLIGKEITEN UND RADIIEN

Stern	Koordinaten		Spektral- klasse	Scheinbare Helligkeit m	Entfernung in Lj	Absolute Helligkeit M
	Rekt.	Dekl.				
α Cyg (Deneb)	20 h 41 min; 45°		A 2	1,25	3000	-8,73
α Lyr (Wega)	18 h 37 min; 39°		A 0	0,03	25	0,58

- (1) Vergleichen Sie die beiden Sterne Deneb und Wega aus dem Sommerdreieck bezüglich ihrer Spektralklassen, Farben und Helligkeiten.

Beide Sterne haben annähernd die gleiche Spektralklasse A, d.h. sie haben die gleiche Farbe: Weiß.

Sie erscheinen aufgrund ihrer fast gleichen scheinbaren Helligkeiten am Abendhimmel fast gleich hell. Deneb ist aber 120x weiter entfernt als Wega.

Die absolute Helligkeit von Deneb ist um ein Vielfaches größer als die von Wega.

- (2) Diese beiden Sterne erscheinen am Himmel fast gleich hell, obwohl sie ganz verschiedene Entfernungen von unserer Erde haben. Erklären Sie dies.

Deneb besitzt eine viel größere Leuchtkraft, er muss viel größer sein.

- (3) Berechnen Sie das Radienverhältnis R_{Deneb} / R_{Wega} der beiden Sterne. Nutzen Sie hierzu das Stefan-Boltzmann-Gesetz $L = 4\pi R^2 \cdot \sigma \cdot T^4$ (dieses gilt für beide Sterne!) unter der Annahme, dass beide Sterne die gleiche Effektivtemperatur T haben.

Weiterhin gilt der Zusammenhang: $-2,5 \cdot \lg(L_1 / L_2) = M_1 - M_2$.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Deneb: } L_D = 4\pi R_D^2 \cdot \sigma \cdot T^4 \\ \text{Wega: } L_W = 4\pi R_W^2 \cdot \sigma \cdot T^4 \end{array} \right\} L_D / L_W = R_D^2 / R_W^2 \quad \text{bzw.} \quad R_D / R_W = \sqrt{L_D / L_W}$$

Es ist: $\lg(L_1 / L_2)^{-2,5} = M_1 - M_2$ und damit $(L_1 / L_2)^{-2,5} = 10^{M_1 - M_2}$

Also gilt:

$$L_D / L_W = \sqrt[2,5]{10^{M_D - M_W}} \quad \text{bzw.} \quad L_D / L_W = 10^{-0,4 \cdot (M_D - M_W)}$$

$$R_D / R_W = \sqrt{10^{-0,4 \cdot (M_D - M_W)}} = \sqrt{10^{-0,4 \cdot (-8,73 - 0,58)}} \approx \underline{\underline{73}}$$

Deneb ist ein Riesenstern im Vergleich zu Wega.

Das Bild rechts ist maßstäblich!

