

# Einführung in die Astronomie

## FSU Jena - WS 2009/2010

### Übungsserie 12 - Lösungen

Stilianos Louca

8. Februar 2010

#### Aufgabe 12.1

Leuchtkraft  $L$ , Radius  $R$  und Effektivtemperatur  $T$  eines Sterns hängen nach Stefan-Boltzmann über

$$L = 4\pi\sigma R^2 T^4$$

zusammen. Im Falle  $L \propto R^{5.2}$  also

$$T^4 = \frac{L}{4\pi\sigma R^2} \propto \frac{R^{5.2}}{R^2} = R^{3.2}$$

bzw.

$$\boxed{T \propto R^{0.8}} \quad (0.1)$$

#### Aufgabe 12.2

Seien  $T_{\min} \approx 5.5 \times 10^3$  K &  $T_{\max} \approx 7 \times 10^3$  K jeweils die minimale und maximale Temperatur,  $L_{\min}$  &  $L_{\max}$  die entsprechende minimale & maximale Leuchtkraft bzw.  $m_{\min}$  &  $m_{\max}$  die entsprechenden Magnituden und  $R_1$  &  $R_2$  die entsprechenden Radii. Dann gilt nach Stefan-Boltzmann

$$\frac{R_1^2}{R_2^2} = \frac{T_{\max}^4}{T_{\min}^4} \cdot \frac{L_{\min}}{L_{\max}} = \frac{T_{\max}^4}{T_{\min}^4} \cdot 10^{-\frac{2}{5}(m_{\min} - m_{\max})}$$

bzw.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{T_{\max}^2}{T_{\min}^2} \cdot 10^{-\frac{1}{5}(m_{\min} - m_{\max})} \approx 1.02$$

#### Aufgabe 12.3

Sterne vom Spektraltyp  $G, K, M$  besitzen, insofern sie auf der Hauptreihe liegen, eine vergleichsweise geringe Leuchtkraft, können als nur aus geringeren Entfernungen entdeckt werden.

Im Gegensatz dazu trägt die enorme Größe und Leuchtkraft roter Riesen zu ihrer erhöhten Sichtbarkeit bei. Ähnlich auch bei Sternen vom Spektraltyp  $B$ , die typischerweise eine erhöhte Masse, Temperatur und damit Leuchtkraft besitzen.