

# Nachhauptreihenentwicklung der Sterne

## 1. Sterne mit geringer Masse (1 – 2 Sonnenmassen)

- Heliumkern beginnt zu kontrahieren, wenn im Kern des Sterns der Wasserstoffvorrat verbraucht ist
- dadurch Abgabe von Energie an die Außenbereiche des Sterns
- dadurch Ausdehnung der Sternhülle
- durch die Vergrößerung der Oberfläche des Sterns nimmt die Oberflächentemperatur ab, die Leuchtkraft jedoch nimmt zu
- Entstehung eines **Roten Riesen**
- der Roter Riese stößt durch den Strahlungsdruck seine äußere Hülle nach und nach ab
- der Heliumkern bleibt als **weißer Zwerg** zurück
- die Energieabgabe erfolgt jetzt nur noch durch gespeicherte thermische Energie
- die abgestoßene Sternhülle bildet einen **planetarischen Nebel**

## 2. Sterne mit mittlerer Masse (2 – 8 Sonnenmassen)

- Fusion von Wasserstoff zu Helium läuft im Kern schneller ab
- Temperaturen im Kern erreichen bis zu 200 Mio. K
- Fusion von Helium zu Kohlenstoff
- Kern wird dabei immer dichter und heißer
- Schalenbrennen ( $H \rightarrow He$ ) in den angrenzenden Bereichen des Kerns
- bei genügend Masse werden im Kern schwerere Elemente aufgebaut
- Kernfusion setzt sich nach außen schalenförmig fort
- massereiche Sterne können im Inneren maximal einen Eisenkern aufbauen
- Stern bläht sich zum **blauen Überriesen** auf
- nicht ganz so massereiche Sterne entwickeln sich zu **roten Überriesen**
- Sternhülle wird als **planetarischer Nebel** abgestoßen
- Kern des Sterns aus Kohlenstoff oder noch schwereren Elementen bleibt als **weißer Zwerg** zurück

## 3. Sterne mit großer Masse ( $> 8$ Sonnenmassen)

- Entwicklung bis zum **Überriesen** wie bei 2.
- Kern des Sterns besteht aus Eisen
- **Supernova – Explosion** (Typ II)
- Ergebnisse der Supernova – Explosion:
  - **Neutronenstern (Pulsar)** oder
  - stellares **schwarzes Loch** und
  - ein **Nebel** (abgesprengte Sternhülle)  $\rightarrow$  Supernovaüberrest