Endstadien von Sternen

**Sterne mit Sonnenmasse:**

Heute:

Gasdruck = Gravitationsdruck

*Fusionskette:*

$$+ ν\_{e}+ 0,42 MeV$$

$$+ 5,49 MeV$$

$$+ 12,86 MeV$$

H → He

15,5 Mio. K

Sonnenkern

In ca. 5,2 Mrd. Jahren:

Roter Riese

H – Vorrat im Kern verbraucht: Gasdruck < Gravitationsdruck

→ Kern schrumpft

→ Zentraltemperatur steigt

→ H –Brennen verlagert sich nach

 außen („**Schalenbrennen**“)

→ Gasdruck steigt, Sonne bläht

 sich auf

→ Roter Riese

→ He reichert sich im Kern an

→ Bei 120 Mio. K:

 He–Flash

→ He-Brennen im Kern

→ starke Sternwinde

Gasdruck < Gravitationsdruck

Gesamtenergie durch eine viel größere Oberfläche

→ Oberfläche kühler: rot

H → He

→ Roter Riese

He → C

He → O

PLANETARISCHER

Außenschichten werden wegen der hohen Temperaturen abgeblasen und vom Kern beleuchtet

→ Planetarischer Nebel

NEBEL:

>19,5 Mio. K

Grafiken: S. Hanssen

 1/2

In 8 Mrd. Jahren:

**WEISSER ZWERG**  (Radius: ~ 1 000 km (vgl. Erde: 6378 km); ρ ≈ 106 g/cm3)

**Sternenreste mit Eisenkern und über 1,2 - facher Sonnenmasse:**

→ Fe

H

Überriese

Schalenbrennen je nach Sternmasse:

Von außen nach innen:

H→He He→C, O

C→N, Mg N→O, Mg

O→Si Si→Fe

Kein Planetarischer Nebel

Gasdruck << Gravitationsdruck

→ Außenelektronen reagieren mit den Atomkernen,

Stern implodiert, auf die hart neutronisierte Kugel herunterfallende äußere Schichten bilden auch endotherme Produkte (z.B. Uran) und werden zurückgeschleudert:

Neutronen

Hülle explodiert

SUPERNOVA:

**NEUTRONENSTERN** (Radius: ~ 10 km; ρ ≈ 1014 g/cm3)

**Sternenreste mit über 3,2 - facher Sonnenmasse:**

 **SCHWARZES LOCH**

Selbst Licht wird angezogen, bzw. kann nicht entweichen: Schwarz!

Elektronendruck und Neutronendruck kollabieren im Gravitationsfeld

Grafiken: S. Hanssen

 2/2