

# Das Leben der Sterne

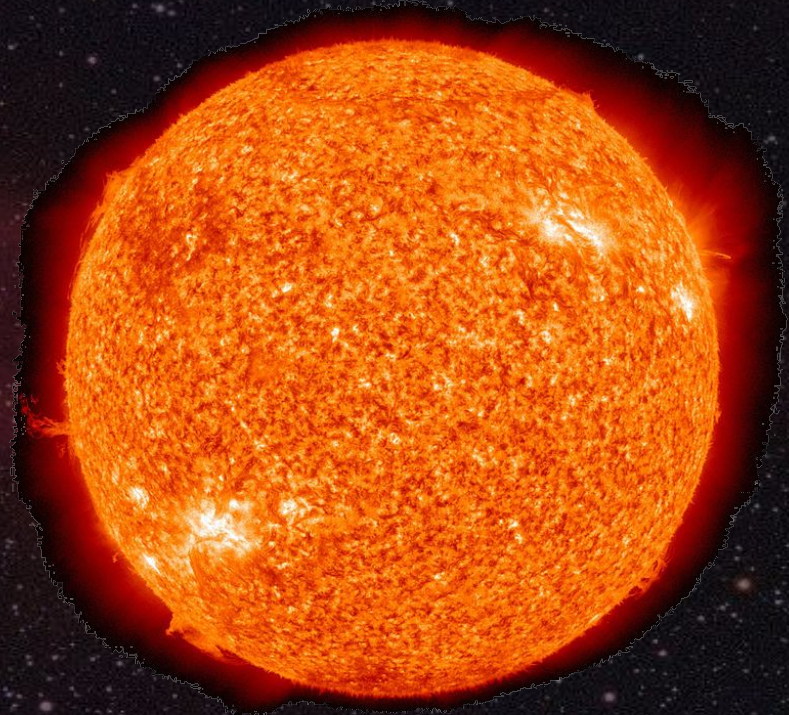
---

**Abenteuer Universum, ab 20.1.2020**

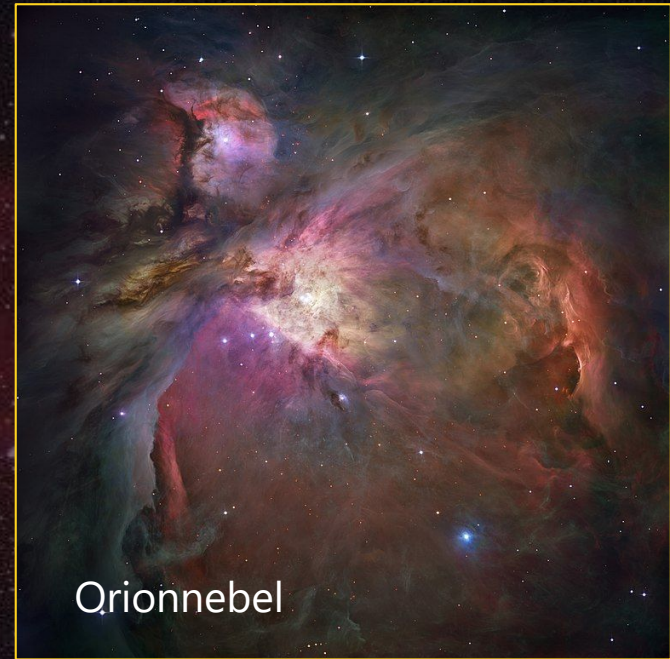
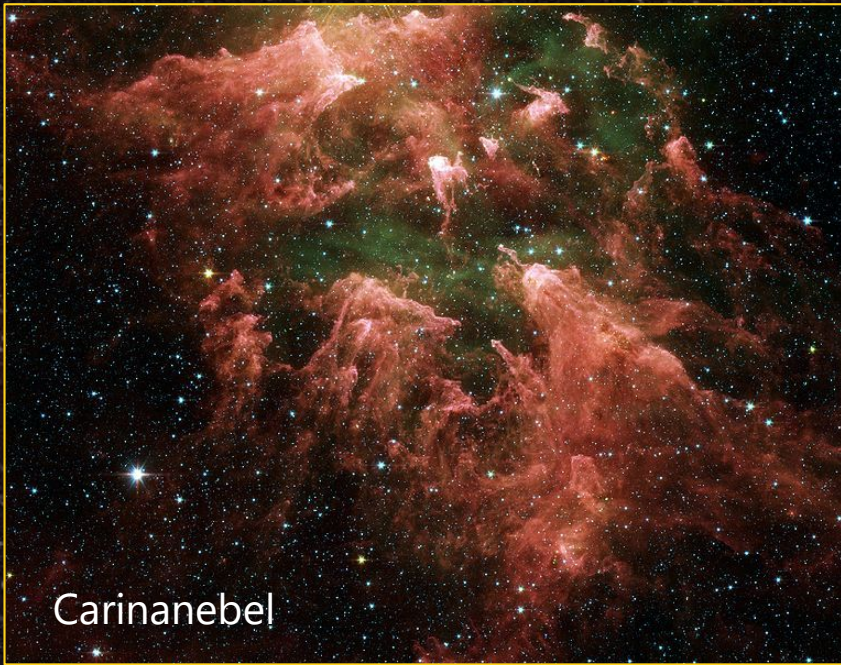
Enthält zahlreiches Bildmaterial der NASA und der ESA

# Was sind Sterne?

- massereich
- selbstleuchtend
- aus Gas und Plasma

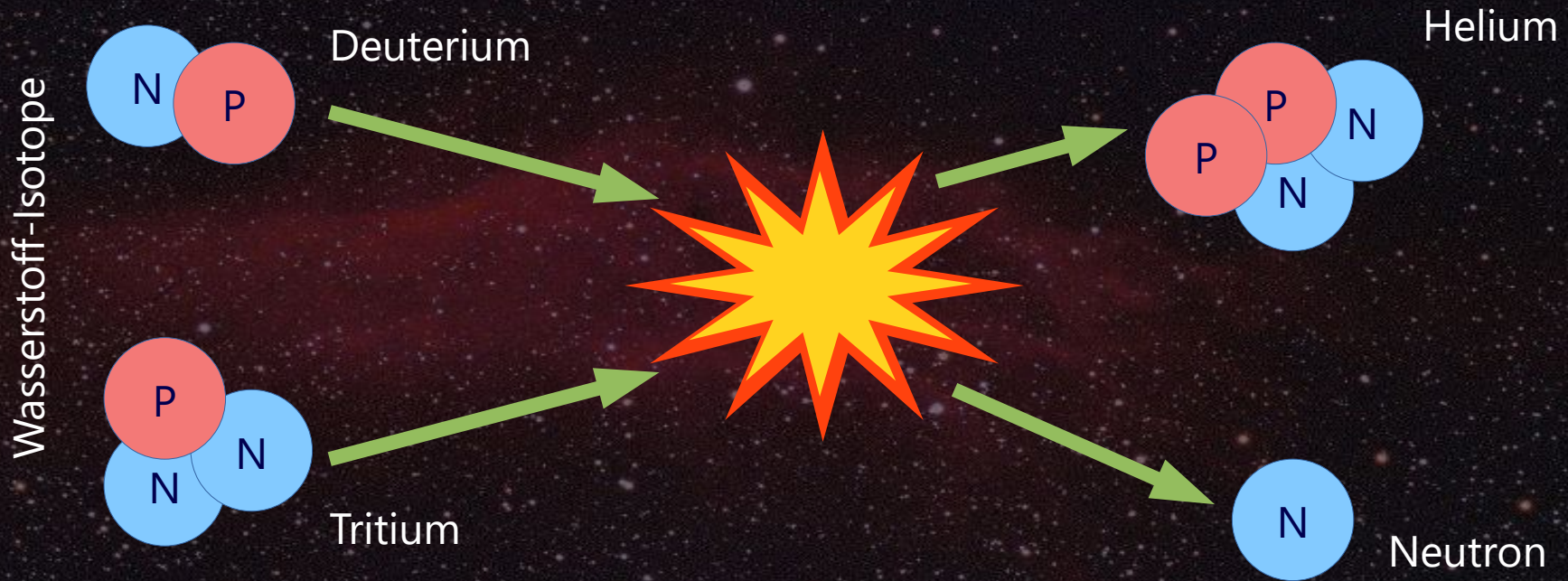


# Wo und wie entstehen Sterne?



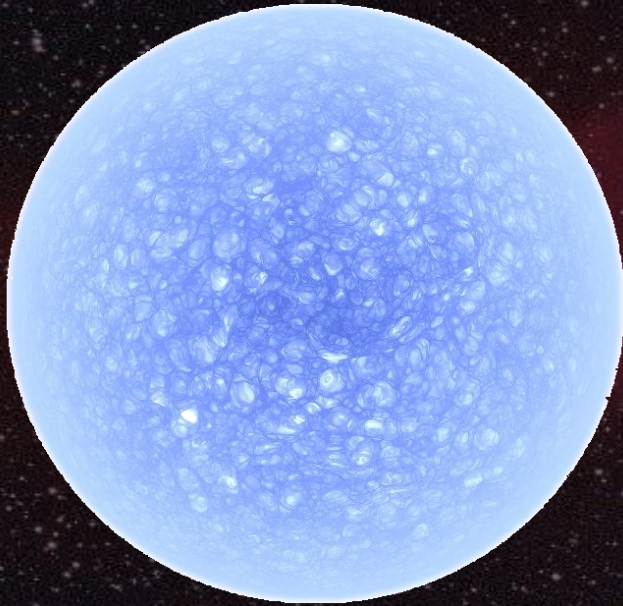
Starke Verdichtung in riesigen Wolken aus viel Wasserstoff, etwas Helium und geringen Anteilen anderer Elemente.

# Wieso leuchten Sterne?



Bei extremer Temperatur startet Kernfusion von Wasserstoff zu Helium und später zu schwereren Elementen unter hoher Energiefreisetzung.

# Wie lange leben Sterne?



Massereich und äußerst heiß  
→ wenige Jahrmmillionen



Klein und weniger heiß  
→ viele Jahrmmilliarden

# Wie sterben Sterne?

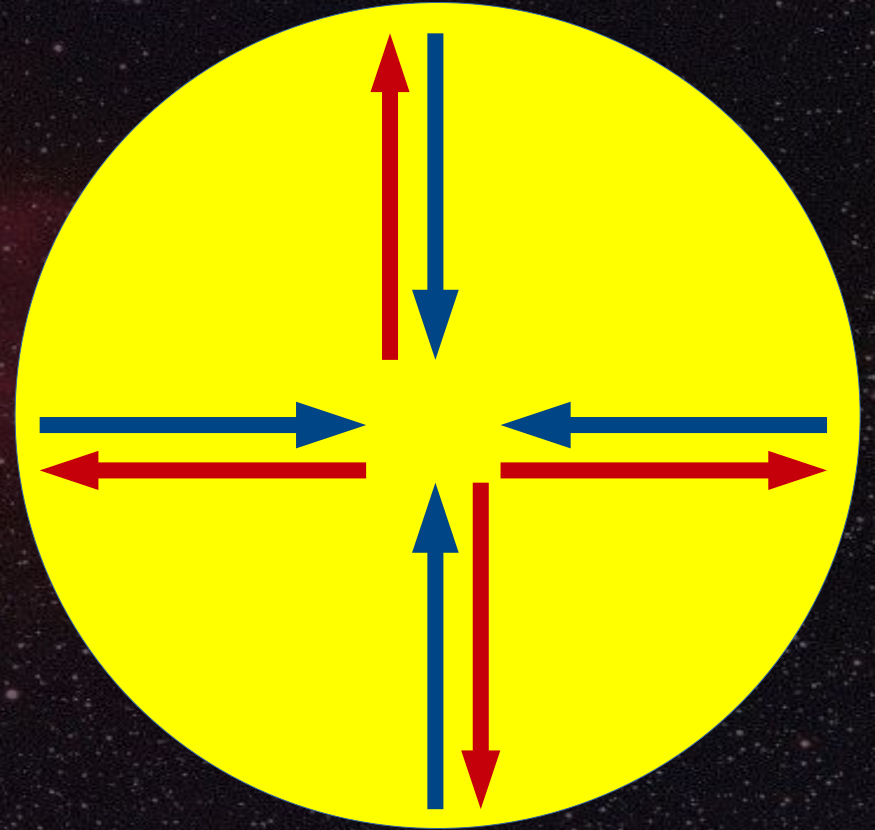
Ursache: Wasserstoff aufgebraucht

→ Gleichgewicht aus Gravitation und innerem Druck verschwindet.

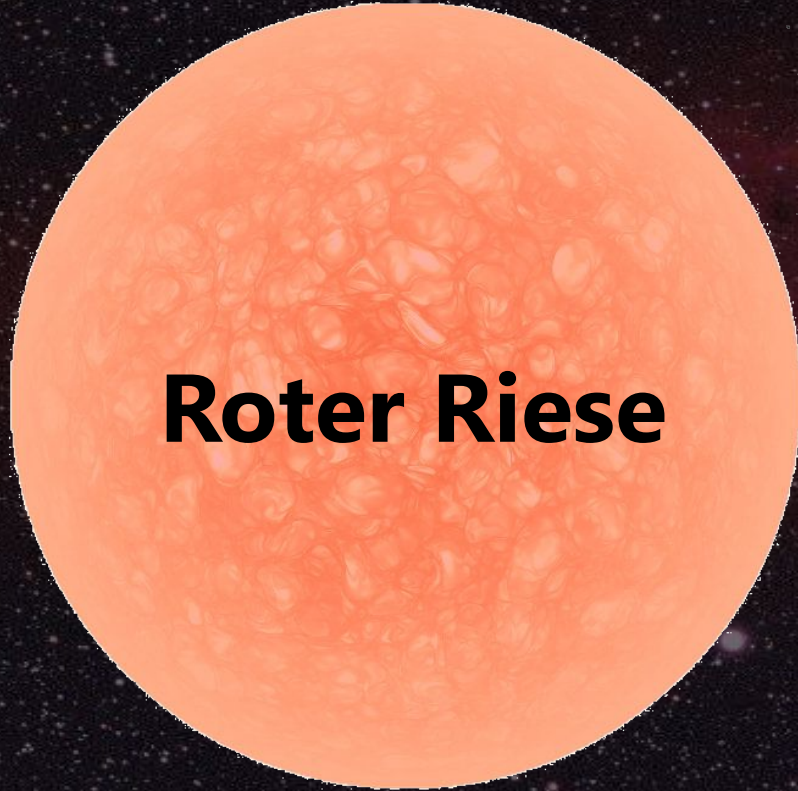
Gravitation —

Innerer Strahlungsdruck —

Resultat ist von der Masse abhängig.



# Wie sterben Sterne?



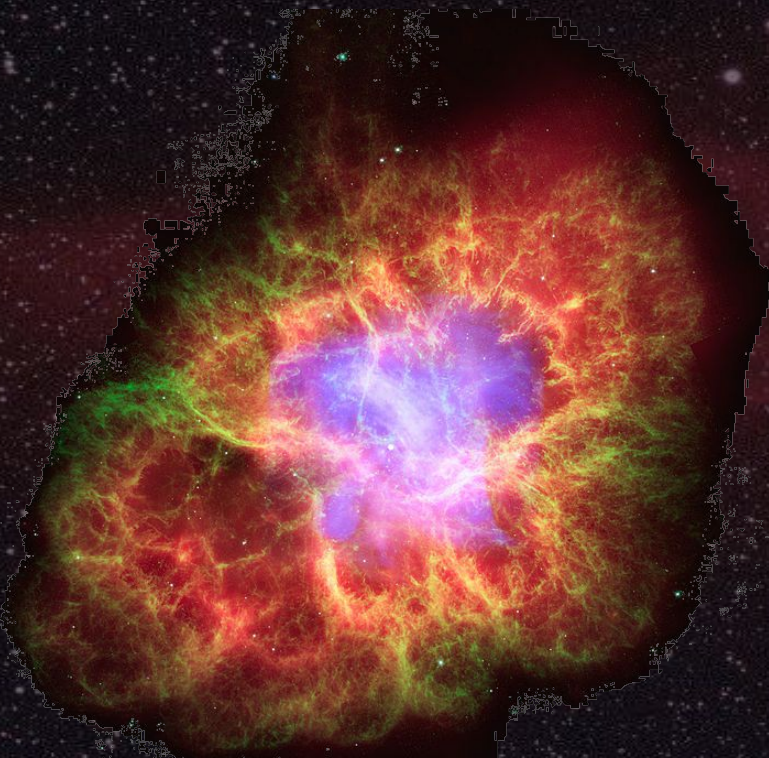
# Was bleibt von Sternen übrig?

Ursprung	Resultat
Kleiner, leichter Stern	Weißer Zwerg
Schwerer Stern	Neutronenstern
Sehr schwerer Stern	Schwarzes Loch

Vielleicht gibt es noch etwas anderes...



# Was hat unser Leben damit zu tun?



Krebsnebel – Überrest einer Supernova

Schwere Elemente  
entstehen in Sternen.

→ Wir sind zum Teil  
Reste von Supernovae.



# modifiziertes Vorgehen diesmal

---

1. Ihr arbeitet **allein**. Jede/r produziert diesmal ihre/seine eigene Kurzpräsentation. Kommunikation untereinander ist erlaubt, aber man muss jedes bisschen an der eigenen Präsentation selbst erstellt haben.
2. Dafür habt ihr 3 Doppelstunden Zeit für eure Produkte:
  - ♦ Kurzpräsentation
  - ♦ Dokument zum Nachlesen (PDF)
3. Diese Produkte sollen wieder Grundlage für Präsentationen zu größeren Themen im 2. Halbjahr werden.

# Teilthemen zum Leben der Sterne

- **Interstellares Gas**
- **Entstehung eines Sterns**
- **Kernfusion**
- **Braune und rote Zwerge**
- **Ein Gelber Zwerg – Aufbau der Sonne**
- **Riesensterne**
- **Das Hertzsprung-Russell-Diagramm**
- **Die Zukunft unserer Sonne: Roter Riese und weißer Zwerg**
- **Super- und Hypernovae**
- **Neutronensterne I: Grundlagen**
- **Neutronensterne II: Pulsare & Magnetare**
- **Entstehung schwerer Elemente**
- **Schwarze Löcher**

# Hinweise zum Vorgehen

---

- **Es ist nicht sinnvoll, *alles* verstehen zu wollen – das gelingt ohnehin nur professionellen Astrophysikern. Aber man muss alles, was man präsentiert, verständlich machen!**
- **Zeit im Auge behalten! Man kann nicht Präsentation und Dokument in 40 Minuten zusammenschustern.**
- **Die Benotung richtet sich danach, was *schaffbar* ist. Mut zur Lücke!**
- **Einfaches „Kopieren und Einfügen“ ist nur statthaft, wenn entsprechende Abschnitte als Zitate mit Quellenangabe gekennzeichnet werden. Alles andere ist Betrug und führt zu einer 6.**
- **Alle Quellen (Informationen, Bilder ...) müssen angegeben werden.**