Weißt Du, welche Elemente der rote Überriese Beteigeuze aktuell fusioniert?

Ja! Der rote Überriese **Beteigeuze** befindet sich in einer späten Phase seiner stellaren Entwicklung. Aufgrund seiner Masse (etwa 15–20 Sonnenmassen) hat er bereits die Wasserstofffusion hinter sich gelassen und fusioniert aktuell **Helium zu Kohlenstoff und Sauerstoff** in seinem Kern.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass in äußeren Schalen noch **Wasserstoff zu Helium** fusioniert wird. Zudem könnten in weiteren Schichten bereits Kohlenstoff- und Sauerstofffusionen beginnen oder bevorstehen.

Da Beteigeuze ein Kandidat für eine Supernova ist, wird er in Zukunft auch schwerere Elemente wie **Neon, Magnesium und schließlich Silizium** fusionieren, bevor sein Kern kollabiert und eine Supernova vom Typ II auslöst. Momentan dürfte er sich aber noch einige zehntausend bis hunderttausend Jahre vor diesem Stadium befinden.

**Weißt Du, welche Elemente der rote Überriese Beteigeuze aktuell fusioniert?**

Der rote Überriese Beteigeuze befindet sich derzeit in der **Kohlenstoffbrennphase**, in der Kohlenstoff durch Kernfusion in schwerere Elemente wie Neon und Magnesium umgewandelt wird. Diese Phase ist typisch für massive Sterne in einem späten Stadium ihrer Entwicklung vor dem Kollaps des Kerns (Seong, 2025).

* (Seong, 2025) Seong, G et al. (2025). Neutrinos from Carbon-burning Red Supergiants and Their Detectability. The Astrophysical Journal.<https://doi.org/10.3847/1538-4357/adb41f>

**Was passiert nach der Kohlenstoffbrennphase?**

Nach der Kohlenstoffbrennphase in massereichen Sternen wie Beteigeuze folgt die **Neonbrennphase**, in der Neon durch Fusion in schwerere Elemente wie Sauerstoff und Magnesium umgewandelt wird. Diese Phase tritt bei extrem hohen Temperaturen und Dichten auf und ist ein weiterer Schritt in der Entwicklung des Sterns hin zu einem Kernkollaps (Dumont, 2024).

Die nachfolgenden Phasen umfassen die Fusion von Sauerstoff und schließlich von Silizium, wobei ein Eisenkern entsteht. Dieser Eisenkern kann nicht weiter fusionieren, was letztlich zu einem Supernova-Explosion oder einem direkten Kollaps in ein Schwarzes Loch führt (Sukhbold, 2019).

* (Dumont, 2024) Dumont, T et al. (2024). Massive star evolution with a new 12C+12C nuclear reaction rate -- The core carbon-burning phase. Astronomy & Astrophysics.<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202348968>
* (Sukhbold, 2019) Sukhbold, T, Adams, S (2019). Missing red supergiants and carbon burning. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.<https://doi.org/10.1093/mnras/staa059>