

Ein Supernova-Überrest

Die mächtige und chaotisch erscheinende **Gas- und Staubwolke N 63 A** befindet sich in der **großen Magellanschen Wolke**, der nächsten Nachbargalaxie unserer Milchstraße in **160.000 Lichtjahren Entfernung**. Bei N 63 A handelt es sich um **Überreste eines Sterns** von ca. **50-facher Sonnenmasse**, der einst in einer **Supernova** explodiert ist.

Das **Endstadium eines Sterns** ist erreicht, wenn sein **Fusionsbrennstoff verbraucht** ist. Bis dahin sind **Sterne stabil**, weil sie dem **Druck der eigenen Gravitation standhalten**, indem sie durch Kernreaktionen **Energie** (in Form von Licht und stellarem Wind) **freisetzen**. Wenn diese nicht mehr aufrecht erhalten werden können, **verdichtet** sich der Stern und **erhitzt** sich schnell auf mehrere Milliarden Grad. Dadurch können kurzfristig **neue Fusionsreaktionen** einsetzen und es **entstehen schwerere Elemente** als Wasserstoff und Helium, den Urstoffen des Universums.

Ein Stern mit einer gewissen **Mindestmasse** kann sich am Ende dieser Fusionsreihen **nicht mehr** auf diese Weise **stabilisieren** und es kommt schließlich zu einer **Supernova-Explosion**: Der Zentralbereich des Sterns komprimiert sich zu einem harten **Neutronenstern** mit der **gewaltigen Dichte** von Millionen Tonnen pro Kubikmillimeter. An diesem Kern **prallt** der **Rest des kollabierenden Sterns zurück** und erzeugt (zusammen mit dem riesigen Strom von Neutrinos) **Schockwellen**, die die **Außenhülle** mit 10.000 km/s **abstoßen**. Die abrupte **Vergrößerung der leuchten-**

den **Oberfläche** ist für die anfänglich **enorme Helligkeit** eines Supernova-Ausbruchs verantwortlich: Einige Tage lang kann nahezu die **Leuchtkraft einer gesamten Galaxie** (ca. 10 - milliardenfache Sonnenleistung) erreicht werden!

Der **starke stellare Wind** (ein Teilchenstrom von der Oberfläche), den der **massive Stern** zu "Lebzeiten" **erzeugt** hat, hat in der Umgebung eine fast **leere Blase freigefegt**, wie man auf dem blauen Röntgenbild links unten erkennen kann. Die gewaltige (orange leuchtende) **Wolke N 63** blieb wegen ihrer **großen Dichte bestehen**. Sie wurde erst von der **Schockwelle** der **Supernova erschüttert** und **zerrissen**! Diese hat auch das **Material** am Rand der Blase auf **ca. 10 Millionen Grad erhitzt**, was das **Glühen im Röntgenlicht** verursacht.

Während hier die benachbarte **Gaswolke verwirbelt** wurde, **bewirken Supernovae** in anderen Materiewolken durch **Verdichtung** und **Anreicherung mit schweren Elementen** die **Stern- und Planetenentstehung**. Die **Gasausstöße** der **Supernova** werden in dem 10 - 15 Lichtjahre von N 63 A entfernten **Gebiet** der großen Magellanschen Wolke, das **bereits jetzt Sterne bildet**, wohl noch **weitere heftige Veränderungen** bewirken. Das tritt aber erst in einigen Millionen Jahren ein.

Zum Bewundern:

Beim Urknall ist praktisch nur Wasserstoff entstanden – die Materie, aus der die Erde (wie auch unser eigener Körper) besteht, muss also bei einer Supernova gebildet worden sein!

Bildquelle: NASA: HST, Chandra-Röntgensat. u.a.