

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

### **Die Entstehung des Krebsnebels simuliert**

Als im Frühling des Jahres 1054 chinesische und arabische Astronomen den Himmel beobachteten, entdeckten sie im Sternbild des Stiers einen neuen Stern, der so hell leuchtete wie die Venus. Der Stern leuchtete täglich heller und konnte im Juli desselben Jahres ganze 23 Tage mit dem bloßen Auge am Taghimmel gesehen werden. Bei dem vermeintlichen Stern handelt es sich um eine stellare Trümmerwolke, die aus einer Supernova hervorgegangen ist und heute den Namen Krebsnebel trägt. Der Nebel dehnt sich derzeit mit einer Geschwindigkeit von 1500 Kilometern in der Sekunde aus und hat inzwischen eine Ausdehnung von sechs Lichtjahren erreicht. Sehr schnelle Teilchen, die vom verbliebenen Neutronenstern ausgesendet werden, bringen das Gas noch immer zum Leuchten. „Unsere Computermodelle legen nahe, dass die Krebs-Supernova nur deshalb ein so ungeheuer helles Ereignis war, weil sie sich in nur 6300 Lichtjahren Abstand von der Erde ereignet hat“, sagt Wolfgang Hillebrandt, der Leiter eines Forschungsteams am Max-Planck-Institut für Astrophysik in Garching, das die Explosion des Sterns vor 952 Jahren simulierte.

Als Ursache für die Explosion machten die Wissenschaftler Neutrinos aus. Die Elementarteilchen entstehen in riesiger Anzahl im Innern eines massereichen Sterns, der seinen nuklearen Brennstoff aufgebraucht hat und zu einem Neutronenstern kollabiert, weil seine atomare Energiequelle versiegt ist, die den Stern gegen seine gewaltigen Gravitationskräfte stabilisiert hatte. Die Neutrinos dringen an die Oberfläche des kollabierenden Sterns und führen die entstehende Energie ins Weltall ab. Im Bruchteil einer Sekunde fallen die äußeren Schichten des Sterns in dessen Kern und erzeugen so im Innern des Himmelskörpers einen riesigen Druck und eine ungeheure Dichte. Aus der verdichteten Materie im Sterninnern können selbst Neutrinos nicht mehr ungehindert entweichen. Folge ist, dass die Neutrinos den Innendruck weiter erhöhen, indem sie das Sterninnere aufheizen, bis der Druck schließlich die äußeren Schichten des Gestirns sprengt.

Von der Supernova geheißenen Explosion eines Sterns bleibt ein Neutronenstern zurück, der mehr Masse besitzt als unsere Sonne. Ein Neutronenstern besteht aus Neutronen, die dort dichter gepackt sind als in einem Atomkern. Aufgrund der

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

extrem hohen Dichte hat ein Neutronenstern trotz seiner großen Masse nur einen Durchmesser von etwa 20 Kilometern. Er ist umgeben von den Trümmern der Supernova in Form von heißem ionisiertem Gas. Ein Neutronenstern dreht sich mit extrem hoher Geschwindigkeit um die eigene Achse. Der Neutronenstern des Krebsnebels bringt es auf 33 Umdrehungen in der Sekunde. Er rotiert damit fast 300 000 Mal schneller als die Erde. Im Zuge der Rotation strahlt der Neutronenstern periodisch elektromagnetische Wellen ab, die ihn inmitten des Nebels sichtbar machen.