

Supernovaüberreste: Alter um 80% reduziert

Eine Supernova ist eine gewaltige Sternexplosion, bei welcher eine Schockwelle aus stellarem Material (Material von Sternen) in den Weltraum geschleudert wird. Trifft diese Schockwelle auf das interstellare Medium, wird dieses stark erhitzt und emittiert Röntgenstrahlen (d. h. es werden Röntgenstrahlen erzeugt). Dabei bilden sich auch starke Magnetfelder, deren Entstehung jedoch noch nicht in allen Details verstanden ist. Elektronen, die beim Schock beschleunigt werden, senden in diesem Magnetfeld Synchrotronstrahlung aus, die durch das ganze Spektrum von Radiowellen bis Röntgenstrahlung beobachtet werden kann.

Bereits in den 1960er Jahren wurde vermutet, dass die Supernovaüberreste mit der Bezeichnung RCW 86 zur Supernova AD 185 gehören könnten, die chinesische Astronomen im Jahr 185 n. Chr. aufgezeichnet hatten. An diesem Zusammenhang wurden jedoch seit Ende der 1980er Jahre zunehmend Zweifel geäußert. Der Grund dafür war, dass RCW 86 einerseits offenbar zu weit entfernt sei und andererseits viel älter als das historische Alter von AD 185 (z.B. ROSADO et al. 1996). Aufgrund der Expansionsgeschwindigkeit seiner Schockwelle in einer bestimmten Region wurde RCW 86 nämlich auf ein Alter von etwa 10.000 Jahren geschätzt. Dieses Ergebnis wurde nun aufgrund von neuen Untersuchungen durch die beiden Röntgensatelliten Chandra und XMM-Newton in Frage gestellt. Anhand von genaueren Messungen der Synchrotronstrahlung in der nordöstlichen Region von RCW 86 gelangten VINK et al. (2006) zu einer direkten Abschätzung des Magnetfeldes in dieser Region, aus welchem sich dann die Expansionsgeschwindigkeit der Schockwelle gewinnen lässt. Diese wurde nun viel höher gemessen als in früheren Untersuchungen, womit auch das Alter der Supernova-Überreste automatisch geringer wird. Als eine obere Altersgrenze wurde etwa 2200 Jahre angegeben.

Wie kam es zu den unterschiedlichen Geschwindigkeitsabschätzungen? VINK et al. schlagen folgendes Szenario vor: Durch die stellaren Winde des ursprünglichen Sterns wurde vermutlich ein Teil des umliegenden Gases in eine gewisse Richtung gedrückt, womit sich um den Stern eine Art „Blase“ von verdichtetem Gas bildete. Trifft dann die Schockwelle auf diese Blase, wird sie relativ schnell gebremst. Hat diese Blase nun eine irreguläre Form, erhält die Schockfront je nach Ort eine andere Geschwindigkeit. Diese Überlegungen stehen in Übereinstimmung mit dem gemessenen Röntgenspektrum von RCW 86.

Durch sein geringes Alter wird eine Identifizierung von RCW 86 mit AD 185 wieder denkbar. VINK

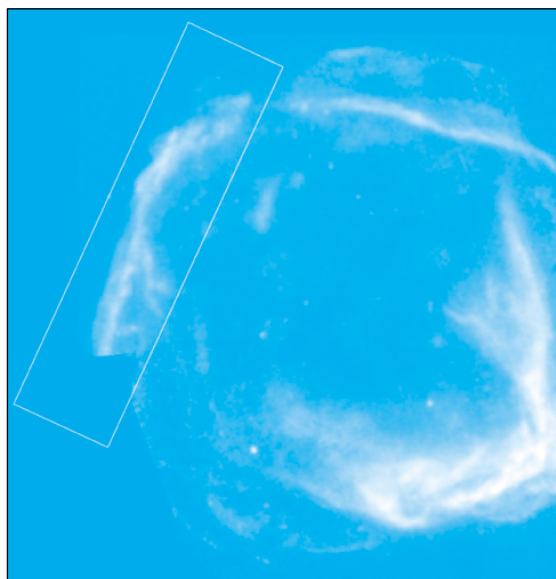


Abb. 1: Aufnahmen der Supernova-Überreste RCW 86 im Röntgenbereich mit den Satelliten XMM-Newton und Chandra. Gut sichtbar ist die expandierende Schale des ehemals explodierten Sterns. (Chandra: NASA/CXC/Univ. of Utrecht/J. VINK et al., XMM-Newton: ESA/Univ. of Utrecht; <http://chandra.harvard.edu/photo/2006/rcw86/>)

drückte sich in einem Interview vorsichtig aus (BRYNER 2006): „Ich denke, es ist sehr interessant, dass wir nun mit einiger Zuversicht, jedoch nicht mit absoluter Sicherheit, sagen können, dass RCW 86 die Überreste von AD 185 sind.“

Bemerkenswert an dieser Geschichte ist, dass es offenbar ohne weiteres möglich ist, das Alter der Überreste einer Supernova von etwa 10.000 auf 2.000 Jahre umzudatieren. Das ist immerhin eine Korrektur von 80%. Damit wird beispielhaft deutlich, wie vorläufig wissenschaftliche Erkenntnisse in der Astrophysik sein können.

[BRYNER J (2006) Astronomers Find Supernova First Spotted 2,000 Years Ago. www.space.com/scienceastronomy/060926_st_ancient_supernova.html; ROSADO M, LE COARER E & MARCELIN M (1996) Kinematics of the galactic supernova remnants RCW 86, MSH 15-56 and MSH 11-61A. *Astronomy & Astrophysics* 315, 243-252; VINK J, BLEEKER J, VAN DER HEYDEN K, BYKOW A, BAMBA A & YAMAZAKI R (2006) The X-ray synchrotron emission of RCW 86 and the implications for its age. *Astrophys. J.* 648, 33-37.] CK

Wie sicher sind Standardkerzen zur Entfernungsmessung im Kosmos? Der Ausreißer: Die Supernova 2003fg

Weil sie so schön weithin sichtbar leuchten werden Supernovae (SN) gerne für Entfernungsmessung im Kosmos verwendet. Mit ihrer Hilfe bestimmt man Entfernungen von Galaxien im Bereich zwischen 10 Millionen und 10 Milliarden Lichtjahren.

Die ermittelten Entfernungen wiederum spielen beim Aufstellen kosmologischer Modelle eine Rolle. Allerdings eignen sich nicht alle Supernovae, sondern nur eine bestimmte Kategorie: die Supernovae Ia gelten als sogenannte kosmologische