

Supernova-Überreste

Eine spezielle Gruppe der Planetarischen Nebel sind die Überreste von Supernovae, auch *supernova remnants* (SNR) genannt. Durch die gewaltige Explosion einer Supernova sind diese Nebel deutlich größer als die klassischen Planetarischen Nebel, wie vier bekannte Supernova-Überreste unserer Milchstraße zeigen:

SN 1054 (Krebsnebel):	6 Lj ☉
SN 1572 (Tychos SN):	23 Lj ☉
SN 1604 (Keplers SN):	28 Lj ☉
SN 1680 (Cas A):	13 Lj ☉

SN 1680 = Cas A

Der ursprüngliche Stern hatte 15-20 M_{\odot} . Die äußere Hülle bestand aus Wasserstoff, die weiter innen liegenden Schichten aus immer schwereren Elementen bis hin zum Eisen im Zentrum des Sterns. Diese Schichtung ist bei der Explosion des Sterns als Supernova erhalten geblieben. Zeitlich versetzt wurden die einzelnen zwiebelschalenartigen Hüllen abgestoßen, wobei die späteren eine höhere Geschwindigkeit besitzen und somit die zuerst ausgestoßenen Schalen irgendwann überholen. Spätestens ab diesem Zeitpunkt ist die Schalenstruktur im Supernova-Überrest nicht mehr zu erkennen, die auch als

sehr starke \rightarrow Radioquelle Cas A bekannte Supernova ist aber noch so jung, dass Infrarot-Beobachtungen diese Struktur noch zeigen.

Cygnus-Loop

Ein anderes Phänomen ist der Cygnus-Loop (Cirrus-Nebel):

Entfernung:	2500 Lj	
Durchmesser:	130 Lj	$\triangle 3^{\circ}$
Expansion:	115 km/s	$\triangle 0.06''/\text{Jahr}$

Ein Zentralstern - es müsste wohl eine ehemalige Supernova sein - ist nicht bekannt. Das Alter dieses Nebels liegt bei 50 000 Jahren, wenn man davon ausgeht, dass die Expansion anfangs schneller vor sich ging. Eigentlich wären die Supernova-Überreste heute gar nicht mehr zu sehen, jedoch findet die Schockfront, die sich übrigens mit Überschallgeschwindigkeit durch das umgebende Medium bewegt, immer wieder Verdichtungen an interstellarer Materie im Raum, die es weiter verdichten kann und welches - sofern ein heller O-Stern in der Nähe steht - auch zum Leuchten angeregt wird, sodass man die Nebelfladen sehen kann. Bereits in 1000 Jahren kann das Gebilde völlig anders aussehen.



Abb 41-5:
Supernova-Überrest NGC 2736, aufgenommen von Joh. Schedler am 1.5.2008 mit 20" Keller Cassegrain f/9, SBIG STL11000M, Baader RG, LRG = 30:30:30 min (Δ 10 min)