Fotogalerie

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **68 (2010)**

Heft 359

PDF erstellt am: **03.06.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Juwelen am Sommerhimmel

Planetarische Nebel und ihre Formenvielfalt

Am Fernrohr erscheinen sie uns meist als kleine neblige Fleckchen. Einige zeigen aber bereits visuell eine Struktur, denken wir etwa an den Hantelnebel oder den Ringnebel. Dann gibt es wieder solche, die durch einen Effekt in unserem Auge blinken. Die fantastischen Formen, Figuren und Farben der planetarischen Nebel kommen aber erst auf Fotografien richtig zur Geltung. Im ersten Teil präsentieren wir Bilder unserer Astrofotografen, auf der letzten Doppelseite einige der schönsten Aufnahmen des Weltraumteleskops Hubble.

Von Thomas Baer

Irgendwann endet das Leben jedes Sterns. Je nach Masse kollabiert er und explodiert in Form einer Supernova oder bläst seine ausgebrannten Sternhüllen langsam ins Weltall hinaus. Auch unsere Sonne wird in einigen Milliarden Jahre einen «sanften Tod» erfahren und als planetarischer Nebel enden, in dessen Zentrum ein kleiner weisser Zwergstern funkelt, der die abgestossene Gas- und Plasmahülle erhellt. Planetarische Nebel existieren meist nicht länger als einige zehntausend Jahre. Im Vergleich zu einem durchschnittlichen «Sternenleben», das gut und gerne mehrere Milliarden Jahre dauern kann, ist diese Zeitspanne äusserst kurz. Die Bezeichnung «Planetarischer Nebel» ist für Laien etwas irreführend, da diese Gebilde nichts mit einem Planeten zu tun haben. Der Begriff ist historisch gewachsen, da ein Planetarischer Nebel am Fernrohr wie ein Scheibchen erscheint, das bläulich oder grünlich schimmert und daher stark an die Planeten Uranus oder Neptun erinnert.

Josef Käser
Josef Reinhartstr. 55
CH-5010 Erlinsbach, SO

Mechanismen sind noch unbekannt

Mit dem Hubble-Weltraumteleskop wurden Aufnahmen vieler planetarischer Nebel gewonnen (siehe Seiten 44 und 45). Ein Fünftel der Nebel weist eine kugelförmige Gestalt auf. Die Mehrzahl ist jedoch komplex aufgebaut und weist unterschiedliche Formen auf. Manche erinnern an Schmetterlinge, andere bestehen aus ineinander laufenden Kreisbögen oder sehen wie verdrehte Spindeln aus (Hantelnebel). Die Mechanismen der Formgebung sind noch nicht genau erforscht. Mögliche Ursachen könnten Begleitsterne, Sternwinde oder Magnetfelder sein.

Planetarische Nebel stellen das Endstadium eines durchschnittlichen Sterns wie unserer Sonne dar, dessen Masse weniger als die doppelte Sonnenmasse aufweist. Der Stern befindet sich in einem Gleichgewicht, solange die Kernfusion von Wasserstoff zu Helium abläuft. Der Strahlungsdruck verhindert, dass der Stern unter seiner eigenen Gravitation kollabiert.

Nach mehreren Milliarden Jahren sind die Wasserstoffvorräte im Kern verbraucht, was zu einer Abnahme des Strahlungsdruckes führt und der Kern durch Gravitationskräfte komprimiert und aufgeheizt wird. Die Temperatur im Kern steigt von rund 15 Millionen auf unvorstellbare 100 Millionen Grad Kelvin an! Im Kern hat längst das Heliumbren-

Haben Sie auch schöne Astroaufnahmen von besonderen Konstellationen oder Himmelsereignissen? Dann senden Sie diese an die Redaktion. Vielleicht schafft es eine Ihrer Aufnahmen auch aufs Titelbild!

Josef Käser
Josef Reinhartstr. 55
CH-5010 Erlinsbach, SO

nen eingesetzt; es fusioniert zu Kohlenstoff und Sauerstoff. In der «Schale» um den Kern fusioniert nach wie vor Wasserstoff zu Helium. Als Folge dehnt sich die Hülle des Sterns immer stärker aus, die «ausgebrannten Schichten» befinden sich in den äusseren Bereichen des Sterns; er tritt in das Stadium eines Roten Riesen ein.

Das «Heliumbrennen» ist sehr temperaturempfindlich und macht den Stern instabil. Kleine Temperaturnomalien können sich dramatisch auswirken. Die Schichten, in denen gerade die Heliumfusion stattfindet, dehnen sich mit hoher Geschwindigkeit aus und kühlen sich dadurch wieder ab. Die Sternhülle beginnt auf diese Weise zu pulsieren. Manchmal ist diese Pulsation so stark, dass die äusseren Sternatmosphären weggeschleudert werden. Die Gase dehnen sich anfänglich mit Geschwindigkeiten von 30 bis 40 km/s aus und sind gegen 10'000 Grad Kelvin heiss. Im Zentrum bleibt ein Weisser Zwerg übrig, dessen Oberfläche 30'000 Grad Kelvin heiss ist und hochenergetische ultraviolette Photonen aussendet, welche die abgeworfene Sternhülle ionisieren. Die Gase leuchten also nicht selber, sondern werden zum Leuchten angeregt. Typischerweise haben Planetarische Nebel symmetrische Formen. Dennoch haben einige äusserst eigenwillige Formen, über deren Entstehen man, wie eingangs geschildert, noch wenig weiss.

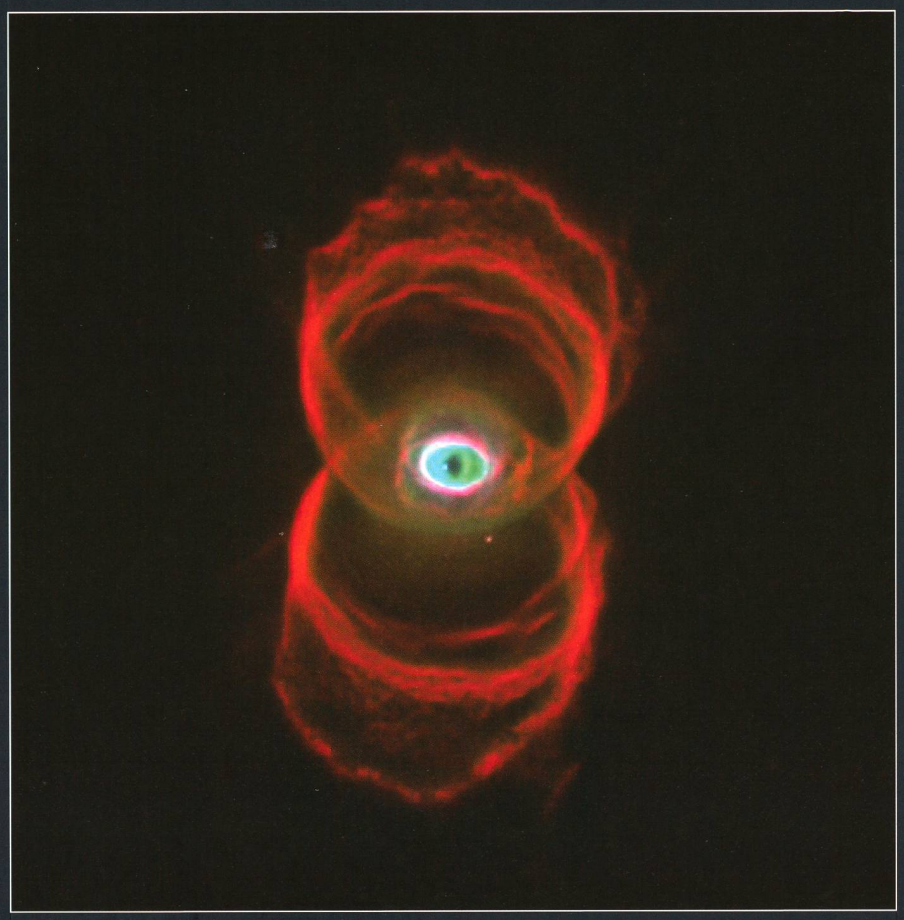
Bild oben: Ringnebel (M 57)
Bild oben, S. 43: Ringnebel mit H-Alphahintergrund.
Bild unten, S. 43: Eulennebel

Ringnebel, Messier 57

Datum:	15. April 2007, 04:37 – 04:57 Uhr MESZ
Ort:	Weissenberge bei Matt, GL, 1250 m ü.M.
Kamera:	Canon EOS 20Da
Optik:	Eigenbau - Newton, Lichtstärke 6.7
Methode:	mit Rauschunterdrückung (automatisch)
Öffnung/Brennweite:	306 x 2060 mm
Montierung:	Eigenbau
Belichtungszeit:	4 Bilder, 962 Sek. bei ASA 800
Bearbeitung:	Registar, Photoshop CS

Eduard von Bergen
info@astrooptik.ch
CH-6060 Sarnen

Josef Käser
Josef Reinhartstr. 55
CH-5010 Erlinsbach, SO



Dies ist eine Aufnahme von MyCn18, einem jungen Planetarischen Nebel in einer Entfernung von 8'000 Lichtjahren. Das Bild zeigt, dass der Nebel die Form einer Sanduhr mit feinen Strukturen hat, die an Radierungen erinnern. Für dieses Bild wurden drei einzelne Aufnahmen im Licht von Stickstoff (rot), Wasserstoff (grün) und zweifach ionisiertem Sauerstoff (blau) gemacht. (Bilder: HST/NASA)

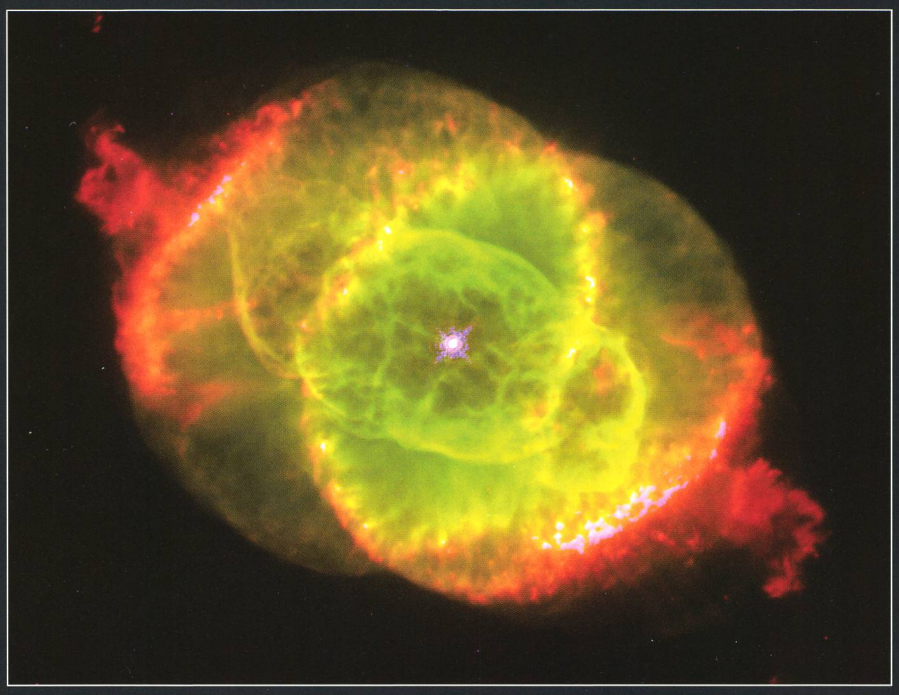
Kunstvolle Objekte

Seit 20 Jahren kreist das Weltraumteleskop Hubble (HST) um die Erde. Seine Tag sind gezählt und schon haben Nachfolgeteleskope ihre Arbeit aufgenommen oder sind in Planung. Die dereinstige Ära nach Hubble wird uns womöglich noch tiefere Einblicke ins Universum ermöglichen. Sicher aber ist, dass das HST die Astronomie auf seine Art revolutioniert hat. Noch nie zuvor konnte ein irdisches Fernrohr so weit und ungetrübt ins Weltall schauen, wie Hubble.

Hunderttausende Aufnahmen

Nach seiner «Scharfseh-Korrektur» und weiteren Reparaturen hat das Weltraumteleskop auf 575 Kilometern Höhe in den 20 Jahren nicht nur Wissenschaftlern eine Flut neuer Daten beschert, sondern auch in der breiten Öffentlichkeit ein neues Bild des Weltalls entstehen lassen. Nach Angaben von ESA und NASA hat das Teleskop bislang rund 570'000 Bilder von 30'000 verschiedenen Himmelskörpern zur Erde gefunkt!
Spektakulär sind diverse Aufnahmen von Planetarischen Nebeln, von denen wir hier besonders spektakuläre präsentieren. Aufsehen erregte der Anblick des Stundenglasnebels, auch Sanduhr-Nebel oder MyCn18 genannt. Zwar kann dieser Planetarische Nebel von unseren Breiten aus nicht gesehen werden – er befindet sich im Sternbild Fliege am südlichen Sternenhimmel –

Der Helix-Nebel (NGC 7293) ist wohl der hellste und mit ca. 650 Lichtjahren nächstgelegene planetarische Nebel. Man findet ihn im Sternbild Wassermann bei -21° Breite. Daher haben wir hier im Norden so einige Probleme mit ihm. (Bilder: HST/NASA)

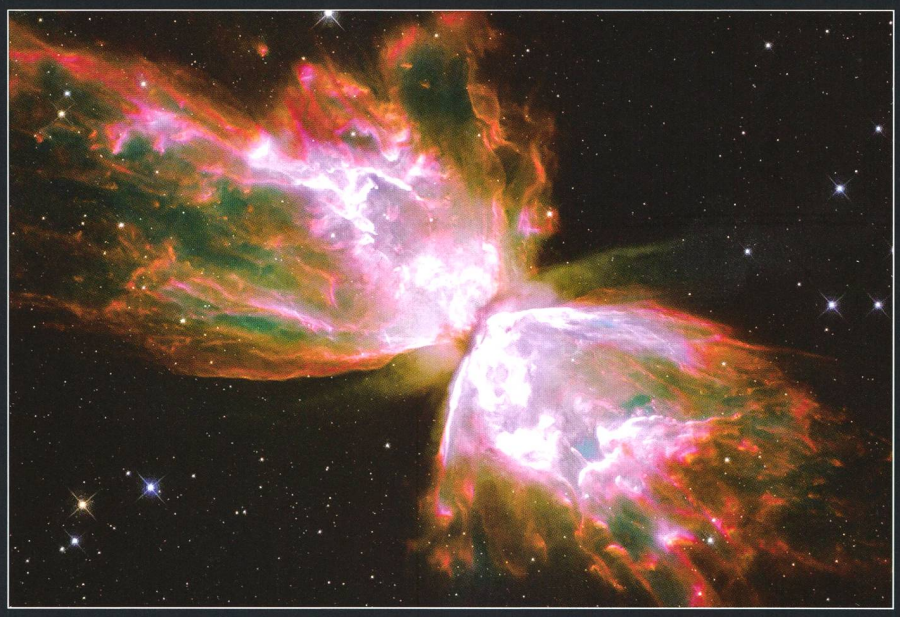


doch seine einzigartige Form mit den ineinander greifenden Ringstrukturen und dem markanten «Auge» lassen das Objekt von vielen anderen Nebeln markant unterscheiden. Der Sanduhrnebel ist rund 8000 Lichtjahre von uns entfernt.

Filigran sind die Strukturen im Katzenaugen-Nebel mit der NGC-Nummer 6543 (Bild links). Schon in Fernrohren mittlerer Brennweite kann man den 8.1^{mag} hellen und markant grünlich schimmernden Nebel im Sternbild Drache, unweit des Ekliptikpols ausmachen.

Nicht von ungefähr, trägt der Planetarische Nebel in der Mitte dieser Seite den Namen Schmetterlingsnebel. Er befindet sich im Sternbild des Schlangenträgers und wurde im Jahre 1947 vom deutsch-amerikanischen Astronomen Rudolph Minkowski entdeckt. Er ist etwa 2100 Lichtjahre von uns entfernt.

Bild oben: Der Katzenaugen-Nebel ist ein etwa 1'000 Jahre alter planetarischer Nebel im Sternbild Drache. Aufnahmen des Hubble Space Telescopes und irdischer Teleskope zeigten eine ungewöhnliche Dynamik der Gaswolken mit hohen Geschwindigkeiten. Wie es zur Entstehung der seltenen Gestalt des Katzenaugen-Nebels kam, ist derzeit noch Gegenstand der Forschung. Bild rechts: Wie ein Schmetterling mutet dieser planetarische Nebel im Sternbild Schlangenträger an. NGC 6302 ist rund 4'000 Lichtjahre von der Erde entfernt. An seiner schillernden Schönheit lässt uns das Weltraumteleskop Hubble jetzt teilhaben. Bild unten: Der sterbende Stern hat auch den Spitznamen «Südlicher Ring-Nebel». (Bilder: HST/NASA)



Grosse Ähnlichkeit zum Ringnebel (Messier 57) im Sternbild der Leier hat NGC 3132. Dadurch trägt er auch den Namen «Südlicher Ringnebel». Er wurde am 2. März 1835 vom britischen Astronomen John Herschel im Sternbild Luftpumpe (Antila) entdeckt. NGC 3132 hat eine Flächenausdehnung von 1,4' × 0,9' und eine scheinbare Helligkeit von 9,2^{mag}.

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach