

Sternzeit 2011

Texte von Rüdiger Vaas, Redakteur der Zeitschrift "bild der wissenschaft"

Himmlischer Schmetterling □ Mit rund einer Million Kilometer pro Stunde rasen 20.000 Grad heiße Gas- und Staubmassen ins All, die ein sterbender Stern von der fünffachen Masse unserer Sonne im Lauf von 2.200 Jahren von sich geschleudert hat. Dieser Planetarische Nebel im Sternbild Skorpion ist knapp 4.000 Lichtjahren von uns entfernt (gr. Bild – OPTISCH). Im Englischen wird er auch treffend als Schmetterlingsnebel bezeichnet – seine „Flügelspannweite“ beträgt schon mehr als zwei Lichtjahre. Während die beobachtenden Astronomen seine Eigenschaften studieren, berechnen Theoretiker mit hydrodynamischen Gleichungen, wie sich die Form gebildet haben könnte (kl. Bild – COMPUTERSIMULATION).

Sternen-Kinder der Milchstraße □ Der 7.500 Lichtjahre ferne Carina-Nebel im Sternbild Schiffskiel zählt zu den größten Sternentstehungsgebieten der Milchstraße. Die Schwerkraft formt dort dichte Klumpen aus den gewaltigen Wasserstoffwolken. Die wenige Dutzend Licht-jahre breite Detailaufnahme zeigt ein solches turbulentes Konglomerat aus Gas und Staub, in dem sich bereits einige junge Sterne gebildet haben (gr. Bild – OPTISCH). Ihr Licht kann die Staubmassen noch nicht durchdringen, die helle Beleuchtung stammt von älteren Riesen-sonnen außerhalb des Bildausschnitts. Dieselbe Region, aufgenommen im infraroten Wellen-bereich (kl. Bild – INFRAROT), enthüllt jedoch einen jungen Stern, der einen zehn Lichtjahre langen Materiestrahl in den Weltraum bläst.

Riesen-Bubble □ Selbst die gut erforschte Milchstraße bietet noch immer Überraschungen. So entdeckte der Amateurastronom Dave Jurasevich erst im Jahr 2008 im Sternbild Schwan einen neuen Planetarischen Nebel, den Seifenblasen-Nebel (gr. Bild – UV-OPTISCH). Er ist wahrscheinlich 4.000 Lichtjahre entfernt und 20.000 Jahre alt. Aufgrund der leuchtenden Gasschwaden im Hintergrund und seiner Nachbarschaft zum viel helleren Mondsichel-Nebel war er bislang übersehen worden. Seine sphärische Symmetrie ist erstaunlich und recht selten. Eine ähnlich perfekte Blasen- Form hat der Planetarische Nebel Abell 39 im Sternbild Herkules: fünf Lichtjahre groß und 7.000 Lichtjahre entfernt (kl. Bild – OPTISCH).

Tanz der Galaxien □ Stephans Quintett (gr. Bild – OPTISCH) ist eine kompakte Galaxiengruppe im Sternbild Pegasus. Räumlich betrachtet handelt es sich allerdings nur um ein Quartett – 290 Millionen Lichtjahre entfernt. Die bläuliche Spiralgalaxie NGC 7320 (links oben) steht uns mit einer Distanz von 40 Millionen Lichtjahren sehr viel näher. Die Schwerkraft-Wechselwirkung hat nicht nur zur Verschmelzung zweier Galaxien geführt (Bildmitte), sondern auch mehrere Sternentstehungsschübe in den letzten 100 Millionen Jahren ausgelöst. Dabei explodieren kurzlebige Riesensterne rasch wieder und reichern den Weltraum mit ihrer Asche an. Mit Computermodellen haben Astrophysiker einen solchen turbulenten Materieauswurf nachvollzogen (kl. Bild – COMPUTERSIMULATION).

Schwarzes Sonnen-Auge □ In einem Sonnenfleck (gr. Bild – OPTISCH) herrscht ein starkes Magnetfeld – 10.000 Mal so stark wie das der Erde – und behindert den Energienachschub aus dem Sonneninneren. Deshalb sind Sonnenflecken kühler und dunkler als die gewöhnliche, 5.500 Grad Celsius heiße Sonnenoberfläche. Das Zentrum eines Sonnenflecks wird Umbra genannt. Umringt wird diese von der Penumbra, in der sich innerhalb weniger Stunden radiale Streifen ausbilden. Inzwischen ist es gelungen, die komplexen Strukturen der Flecken in dreidimensionalen Modellrechnungen nachzubilden (kl. Bild – COMPUTERSIMULATION). Das lässt nicht nur Rückschlüsse auf die Plasmabewegungen und Magnetfelder zu, sondern auch auf die unsichtbaren physikalischen Prozesse im Inneren der Sonne.

Großes Welten-Theater □ Planetarische Nebel haben trotz ihres Namens, der auf ein historisches Missverständnis zurückgeht, nichts mit Planeten zu tun. Vielmehr sind sie die abgesprengten Hüllen sterbender Sterne. Auch unserem Sonnensystem steht in 7,6 Milliarden Jahren ein solches Ereignis bevor. Ein Prachtexemplar eines Nebels ist NGC 2818 im Sternbild Kompass, über 10.000 Lichtjahre entfernt und sechs Lichtjahre breit (gr. Bild – OPTISCH). Seine Farben spiegeln die Häufigkeit verschiedener Elemente wider. Mit aufwendigen Modellrechnungen versuchen Astrophysiker, Entstehung und Formvielfalt der Nebel nachzuvollziehen (kl. Bild – COMPUTERSIMULATION).

Brillantes Feuerwerk □ Der Planetarische Nebel NGC 6543 im Sternbild Drache hat einen Durchmesser von circa 6 Lichtjahren und wird aufgrund seines Aussehens auch Katzenauge-Nebel genannt (gr. Bild – OPTISCH). Vor etwa 1.000 Jahren sprengte ein sterbender Stern (in der Mitte der hell leuchtenden zentralen Gasmassen) seine äußeren Hüllen ins All – ein bunter, zerfranster Schleier, der sich in einigen 10.000 Jahren aufgelöst haben wird. Übrig bleibt dann im Zentrum ein kompakter Weißer Zwergstern. Die komplexen Explosionsprozesse sind abhängig von den Magnetfeldern, früheren Ausbrüchen und der Rotation des Sterns. Solche Vorgänge erforschen Astrophysiker in detaillierten Modellrechnungen (kl. Bild – COMPUTERSIMULATION).

Astronomischer Dreiklang □ Der 9.000 Lichtjahre ferne Trifid-Nebel (gr. Bild – OPTISCH) im Sternbild Schütze ist eine seltene Kombination dreier Nebel-Typen: In dem *Reflexionsnebel* (bläulich) wird das Licht heller junger Sterne an Gas und Staub gestreut. Im *Emissionsnebel* (rosa) regt die energiereiche Strahlung naher Sterne das Gas – überwiegend Wasserstoff – zum Leuchten an. Und vor dem hellen Emissions- und Reflexionsnebel im Hintergrund hebt sich schwarz der staubhaltige *Dunkelnebel* ab. In diesem entstehen noch immer neue Sonnen. Nahe junge Riesensterne blasen mit ihrem Sternwind nach und nach den Staub davon (kl. Bild – OPTISCH). Weil Astronomen einst dachten, der Staub würde einen einzigen Nebel dreiteilen, nannten sie ihn Trifid („trifidus“, lateinisch: dreigeteilt).

Galaktische Partner □ Galaxien sind nicht dauerhaft isolierte Welten-Inseln, sondern können sich näherkommen, umeinander tanzen und mitunter sogar verschmelzen. Das System Arp 274 im Sternbild Jungfrau – ungefähr 400 Millionen Lichtjahre entfernt – bildet gar einen „flotten Dreier“. Er besteht aus einer kompakten Zwerggalaxie (links) und zwei Spiralen (gr. Bild – OPTISCH-INFRAROT). Die Schwerkraft-Wechselwirkung hat bereits intensive Sternentstehung ausgelöst (bläuliche Regionen). Auch unserer Milchstraße steht ein solches Rendezvous bevor. Denn ihr großer Nachbar – die 2,2 Millionen Lichtjahre ferne Spiralgalaxie im Sternbild Andromeda – rast mit 500.000 Kilometer pro Stunde auf sie zu und wird in vielleicht drei Millionen Jahren mit ihr verschmelzen. Astrophysiker berechnen dieses Ereignis schon heute (kl. Bild – COMPUTERSIMULATION).

Kosmische Sternen-Pracht □ Der Kugelsternhaufen Omega Centauri – 16.000 Lichtjahre entfernt im Sternbild Kentaur – ist mit über 1 Million Sonnen die mächtigste aller Sternballungen in der Milchstraße. In seinem Zentrum (gr. Bild – OPTISCH) beträgt die Sterndichte das 10.000fache der Sonnenumgebung. Die meisten Sterne (weiß und gelb) sind kleiner als die Sonne, aber manche haben sich zu Roten Riesen aufgebläht. Der Kugelsternhaufen hat einen Durchmesser von etwa 86 Lichtjahren (kl. Bild – OPTISCH-INFRAROT). Weil seine Sterne im Gegensatz zu anderen Haufen unterschiedlich alt sind, vermuten Astronomen, dass Omega Centauri in Wirklichkeit der Kern einer Zwerggalaxie ist, die von der Milchstraße „aufgefressen“ wurde.

Gruppenzwang für Einzelgänger □ Die Zwerggalaxie NGC 1569 im Sternbild Giraffe (gr. Bild – OPTISCH – kl. Bild – RÖNTGEN) brachte Astronomen lange ins Grübeln, denn sie birgt mit jeweils über einer Million Sternen gleich drei der massereichsten Sternhaufen überhaupt. Seit 20 Millionen Jahren durchläuft sie eine intensive Phase der Stern-entstehung – 100 Mal heftiger als in der Milchstraße. Solche Aktivitäten werden von Wechselwirkungen mit anderen Galaxien verursacht, aber NGC 1569 scheint einsam im All zu stehen. Tatsächlich gehört sie jedoch zu einer Gruppe von einem Dutzend Galaxien, die von der Spiralgalaxie IC 342 beherrscht wird. Das haben Astronomen kürzlich entdeckt, als sie die Entfernung von NGC 1569 neu auf 11 Millionen Lichtjahre bestimmten – 4 Millionen mehr als bislang angenommen.

Kosmische Rarität □ Der 5,4 Milliarden Lichtjahre ferne Galaxienhaufen MACS J0717.5+3745 im Sternbild Fuhrmann (gr. Bild – OPTISCH-RÖNTGEN) ist der einzige bekannte Fall einer Kollision von vier Galaxienhaufen. Dabei hat sich aus den einzelnen Galaxien ein 13 Millionen Lichtjahre großes Feld gebildet. Umgeben sind sie von heißem Gas und Plasma, das intensive Röntgenstrahlung abgibt (das kühlere ist hier purpur, das heißere blau eingefärbt). Unsichtbar bleibt die ominöse Dunkle Materie, die fast 90 Prozent der Gesamtmasse liefert. Die Dynamik des Plasmas versuchen Astrophysiker mit aufwendigen Modellrechnungen in Supercomputern nachzuvollziehen (kl. Bild – COMPUTERSIMULATION).

Weitere interessante Publikationen von Rüdiger Vaas finden Sie unter:
http://de.wikipedia.org/wiki/R%C3%BCdiger_Vaas