

Jenseits des Sonnensystems

Die phantastische Welt der Deep-Sky-Objekte

Dirk Panczyk (www.deepskybeobachtung.de)

Unser Universum ist von einer derart gigantischen Größe, die man sich nicht vorstellen kann. Dem Hobbyastronomen bietet sich jedoch die Möglichkeit, diese Wunderwelt mit eigenen Augen näher zu betrachten und somit eine Vorstellung von der unglaublichen Vielfalt der Schöpfung zu bekommen. Gerade außerhalb unseres Planetensystems gibt es eine Unmenge an faszinierenden Himmelswundern, die man unter dem Begriff "Deep-Sky-Objekte" zusammengefaßt hat.

Zu ihnen zählen Doppel- und Mehrfachsterne, Offene- und Kugelsternhaufen, Planetarische- und Emissionsnebel, Supernovaüberreste, Dunkelnebel, Reflektionsnebel und andere Milchstraßensysteme, die Galaxien. Bis auf die Galaxien, die eigenständige Sternsysteme darstellen, befinden sich alle innerhalb unserer eigenen Galaxie. Es gibt diese Objekte zwar auch in anderen Galaxien, nur lassen sie sich dort aufgrund der enormen Entfernungen nur sehr schwer beobachten. Das ist bei unserer Milchstraße schon einfacher.

Ich möchte hier einen Einblick geben in die "visuelle" Deep-Sky-Beobachtung, also die Beobachtung mit Hilfe der eigenen Augen. Ein "Live"-Eindruck ist meiner Meinung nach nicht durch die schönsten Fotos zu ersetzen. Diese Wunderwelt einmal mit eigenen Augen in einer klaren und dunklen Nacht zu betrachten, und sich dabei die oft enorme Größe und Entfernung der Objekte vorzustellen, gehört zum interessantesten Bereich der Hobbyastronomie. Einige Mitglieder der Volksternwarte Hagen haben sich auf dieses Tätigkeitsgebiet spezialisiert.

Aufbau der Milchstraße

Wenden wir uns also zunächst dem Aufbau unserer Milchstraße zu. Bei dieser Galaxie handelt es sich um ein gewaltiges System aus 200 Milliarden einzelner Sterne (Stern = Sonne = Selbstleuchtende Gaskugel hoher Temperatur), welches durch Gravitation zusammengehalten wird. Es hat, von der Seite betrachtet, die Form einer Scheibe mit einer Verdickung in der Mitte. Von oben gesehen gleicht die Milchstraße einer Spirale, deren Arme vom Zentralbereich ausgehen und sich nach außen winden (siehe Abb.).

Um sich die enorme Größe dieses Systems besser vorstellen zu können, nehmen wir die Geschwindigkeit des Lichts zu Hilfe. Das Licht ist das bislang schnellste bekannte Medium und legt in einer Sekunde rund 300.000 Kilometer zurück. Der Durchmesser unserer Galaxie beträgt 100.000 Lichtjahre. Im Zentralbereich hat sie eine Dicke

von 1300 Lichtjahren. Unser Stern, die Sonne (und damit das Planetensystem) befindet sich in einem äußeren Spiralarm, etwa 30.000 Lichtjahre vom Zentrum entfernt (siehe Abb.).

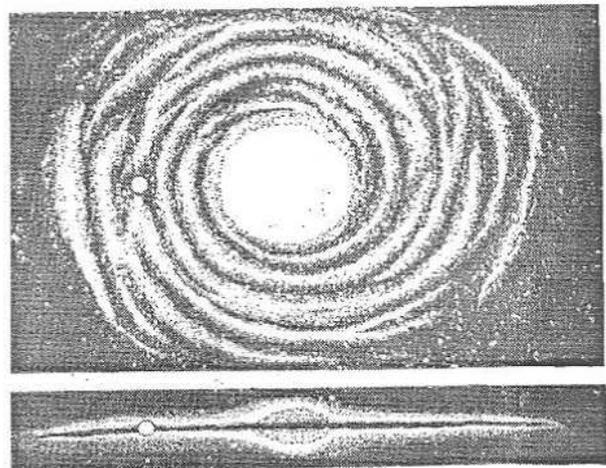
Das ganze System ist in Bewegung und dreht sich um das Zentrum. Unsere Sonne benötigt für einen Umlauf 250 Millionen Jahre, und das bei einer Geschwindigkeit von immerhin 250 Kilometern pro Sekunde. Neben den Sternen enthält die Galaxie etwa 2% interstellare Materie. Hierbei handelt es sich um zwischen den Sternen befindliches Gas, vornehmlich Wasserstoff und Staub. Dabei ist die Dichte des Gasanteils etwa 100 mal größer als die des Staubanteils. Die interstellare Materie befindet sich in der Symmetrieebene der Milchstraße.

Die verschiedenen Deep-Sky-Objekte

Alle in unserer Milchstraße befindlichen Deep-Sky-Objekte betehen entweder aus Sternen, aus interstellarer Materie, oder aus einer Kombination von beiden Elementen.

So handelt es sich bei Doppel- oder Mehrfachsternen um durch gegenseitige Massenanziehung zusammengehaltene Systeme aus zwei, drei oder mehr Sternen. Beispiel: Der Stern Albireo im Sternbild Schwan, der schon mit einem Feldstecher in seine Komponenten aufgelöst werden kann. Seine Entfernung von der Erde beträgt 400 Lichtjahre.

Offene Sternhaufen sind Ansammlungen gleichaltriger Sterne mit geringer Sterndichte (20 bis einige Hundert Mitglieder). Sie sind zwischen zwei Millionen und drei Milliarden Jahre alt und befinden sich fast ausnahmslos in der Symmetrieebene der Milchstraße. Diese instabilen Gebilde können



Aufbau unserer Milchstraße. Oben: Aufsicht. Unten: Seitenansicht. Der kleine weiße Kreis bezeichnet die Position unseres Sonnensystems.

sich, z.B. durch Gravitationskräfte, allmählich auflösen. Beispiel: Die Plejaden, auch bekannt als Siebengestirn, im Sternbild Stier. Es ist bereits mit bloßem Auge gut sichtbar und ein ideales Fernglasobjekt in 400 Lichtjahren Entfernung.

Die Kugelsternhaufen sind sehr dichte, kugelförmige Ansammlung sehr vieler gleichaltriger Sterne (etwa 100.000 bis 50 Millionen Mitglieder). Die Zentralgebiete lassen sich oft nicht in Einzelsterne auflösen. Sie befinden sich in einem kugelförmigen Raum rund um das Zentrum der Milchstraße, also außerhalb der Symmetrieebene und nehmen somit nicht mehr an der Rotation des Milchstraßensystems teil. Es sind demnach die ältesten Objekte unserer Galaxie. Beispiel: Kugelsternhaufen M13 im Sternbild Herkules in immerhin schon 25.000 Lichtjahren Distanz.

Die bisher genannten Deep-Sky-Objekte bestehen aus Sternen. Aber es gibt auch welche, die aus interstellarer Materie zusammengesetzt sind.

Die Planetarischen Nebel zum Beispiel bestehen aus einer symmetrischen Wolke interstellaren



Der berühmte Gasnebel "M42" im Sternbild Orion. Hier entstehen neue Sterne aus interstellarem Gas und Staub.

Wasserstoffs, die von einem heißen Stern im Zentrum, dem sogenannten Zentralstern, ionisiert, d.h.: zum Leuchten angeregt wird. Es ist dies ein ähnlicher Vorgang wie bei dem Gas in einer Leuchtstoffröhre. Sie sind entstanden durch Gasauswurf eines an seinem Lebensende befindlichen Sterns und sehen in kleinen Teleskopen wie Planetenscheiben aus, daher ihr Name. Beispiel: Der Hantelnebel im Sternbild Fuchschchen in einer Entfernung von 1000 Lichtjahren.

Bei den sogenannten Supernova-Überresten sieht man dagegen asymmetrisch geformte Wolken interstellaren Wasserstoffs, die von einem Stern explosionsartig ausgestoßen worden sind und sich im Weltraum ausbreiten. Supernova-Explosionen werden zumeist in anderen Galaxien beobachtet. Bei der Explosion erreicht der Stern für einige Zeit eine Leuchtkraft von einigen Milliarden Sonnen, d.h. soviel wie eine ganze Galaxie. Das Gas hat hierbei eine Anfangsgeschwindigkeit von 10.000 bis 100.000 Kilometern pro Sekunde. Beispiel: Der Cirrusnebel im Sternbild Schwan. Seine Entfernung beträgt 1500 Lichtjahre.

Die Emissions-Nebel bestehen ebenfalls aus Wasserstoffgas, das durch nahegelegene heiße Sterne zum Leuchten angeregt wird. Auch sie liegen in der Mittelebene des Milchstraßensystems. Auch in anderen Sternsystemen hat man sie schon beobachtet. Bei vielen dieser Nebel handelt es sich um Sternentstehungsgebiete: Neue Sterne werden aus einer Wolke von interstellarem Gas und Staub "geboren". Beispiel: Der große Gasnebel M42 im Sternbild Orion (siehe Abb.). Er ist ein absolutes Paradeobjekt und schon mit bloßem Auge sichtbar. Im Feldstecher sieht er phantastisch aus. Seine Entfernung: 1500 Lichtjahre.

Die Reflektionsnebel bestehen aus interstellarem Staub, der durch benachbarte, hellere Sterne beleuchtet und somit erst sichtbar wird. Ihre Lage ist in der Mittelebene des Milchstraßensystems. Beispiel: Die Reflektionsnebel rund um die hellsten Plejadensterne im Sternbild Stier.

Dunkelwolken setzen sich ebenfalls aus interstellarem Staub zusammen, der jedoch in so hoher Dichte vorliegt, daß er das Licht dahinterliegender Sterne verschluckt. Wie ihr Name schon andeutet, sehen sie aus wie sternleere Gebiete in der Symmetrieebene der Milchstraße. Beispiel: Der berühmte Pferdekopfnebel im Sternbild Orion. Er ist jedoch nur recht schwer visuell zu beobachten. Man muß schon ein größeres Teleskop und einen speziellen Filter verwenden.

Den Abschluß der Deep-Sky-Objekte bilden die

Galaxien. Es sind eigenständige Sternsysteme, ähnlich unserer Milchstraße, in unterschiedlichsten Formen und Massen. Es handelt sich um die größten materiellen Systeme im Weltall. Sie sind zu meist in Galaxienhaufen angeordnet, die sich im Raum ungeordnet mit Geschwindigkeiten um 200 Kilometer pro Sekunde nach allen Richtungen bewegen. Beispiel: Die Große Galaxie M31 im Sternbild Andromeda in einer Entfernung von 2,5 Millionen Lichtjahren (siehe Abb.). Es ist das am weitesten entfernte Objekt, das noch mit bloßem Auge bei dunklem Himmel als schwacher Lichtfleck gesehen werden kann!

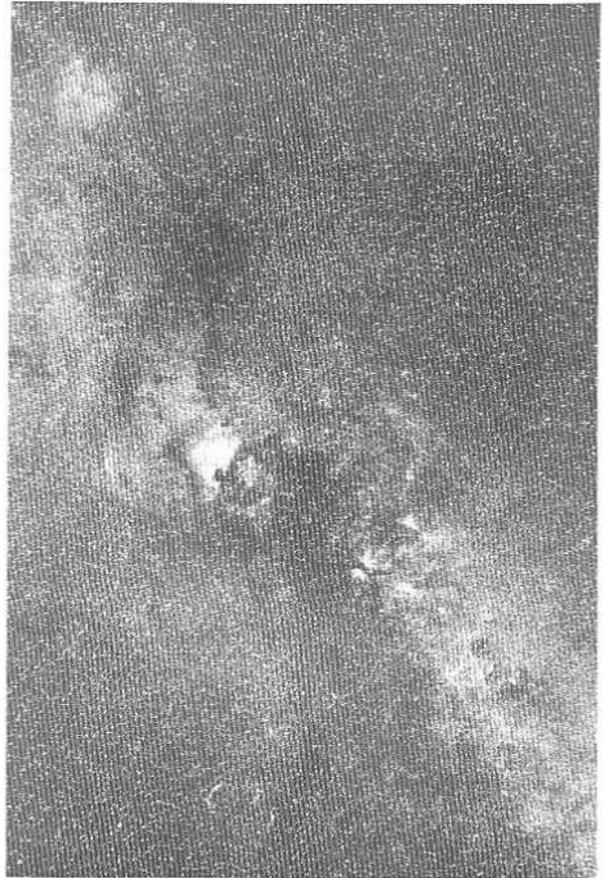
Beobachtungs-Hilfsmittel

Wie schon Anfangs erwähnt, liegt der besondere Reiz für den Hobbyastronomen darin, diese phantastischen Himmelsobjekte einmal mit eigenen Augen zu beobachten. Hierzu ist es notwendig, sich am Himmel zurechtzufinden; zumindest die wichtigsten Sternbilder sollte man kennen. Mit einer drehbaren Sternkarte, die es in jeder Buchhandlung zu kaufen gibt, ist dies problemlos möglich. Man kann diese Scheibe auf Datum und Uhrzeit einstellen und in einem Ausschnitt der Karte wird der gesamte zur entsprechenden Zeit sichtbare Himmel dargestellt. So kann man sich nach und nach die Sternbilder aller vier Jahreszeiten erarbeiten.

Um nun ein bestimmtes Deep-Sky-Objekt aufzufinden, benötigt man zusätzlich noch einen Sternatlas, der die Position des Objekts relativ zu den Sternen darstellt. Empfehlenswert ist der "Atlas für Himmelsbeobachter" von Erich Karkoschka, erschienen im Franckh-Kosmos-Verlag. Man sucht sich zunächst einen möglichst hellen Stern in der Nähe des Objekts und tastet sich dann von Stern zu Stern bis zum Ziel vor. Man spricht bei dieser Aufsuchtechnik auch vom "Star-Hopping".

Bitte seien Sie nicht enttäuscht, wenn manche Objekte nur wie kleine, schwache Lichtfleckchen aussehen, vor allem wenn sie das gleiche Objekt von farbenprächtigen Fotos aus Astronomiebüchern kennen. Denken Sie immer daran, daß solche Fotos meist mit sehr großen Teleskopen bei oft stundenlangen Belichtungszeiten entstanden sind.

Seit kurzer Zeit gibt es übrigens auch eine umfassende Fachzeitschrift zum Thema: "interstellarium". Sie wird von der Fachgruppe "Deep-Sky" der Vereinigung der Sternfreunde e.V. (VdS) herausgegeben, erscheint viermal pro Jahr und kostet DM 6,- je Heft. Wir empfehlen diese Schrift allen



Das Sternbild Schwan liegt mitten in der Sommermilchstraße. Zahlreiche interessante Deep-Sky-Objekte sind hier zu finden.

Deep-Sky-Beobachtern, ganz gleich ob Neuling oder Alter Hase. Bei Interesse wenden Sie sich bitte an: **Redaktion interstellarium, Ronald C. Stoyan, Am Hasengarten 11, 91074 Herzogenaurach.**

Es kommen immer wieder Besucher zur Hagener Volkssternwarte, um zu erfragen, welches Teleskop wir für angehende "Sterngucker" empfehlen. Das ideale Erstinstrument, gerade auch für Deep-Sky-Beobachtungen, ist ein lichtstarker Feldstecher. Er sollte mindestens eine Öffnung von 50 mm haben, um möglichst viel Licht zu sammeln. Merke: Je größer die Öffnung, desto schwächere Objekte können gesehen werden. Die Vergrößerung ist in diesem Zusammenhang absolut nebensächlich. Solche Instrumente, wie z.B. Modelle mit den Daten "7X50" oder "10X50", erhält man bei den großen Versand- und Optikhäusern in akzeptabler Qualität schon für unter DM 100,-. Die Zahl vor dem "X" gibt übrigens die Vergrößerung an, die Zahl danach die Öffnung in Millimetern. Ein Feldstecher macht sich übrigens nicht nur bei der



Die große Andromeda-Galaxie ist eine Nachbarin unserer eigenen Milchstraße in rund 2,5 Millionen Lichtjahren Entfernung. In klarer und dunkler Nacht kann man sie mit dem bloßen Auge als schwachen, ovalen Lichtfleck erkennen. Man sieht dabei 2,5 Millionen Jahre in die Vergangenheit.

Himmelsbeobachtung bezahlt. Auch bei Naturbeobachtungen, im Urlaub und auf Wanderungen leistet er wertvolle Dienste.

Beobachtungs-Tips

Zum Abschluß gebe ich Ihnen noch ein paar praktische Tips und Hinweise zur visuellen Deep-Sky-Beobachtung mit auf den Weg: Mann sollte nur bei wolken- und dunstfreiem Himmel beobachten. Auch darf kein Mondlicht stören; deshalb während der Neumondperiode beobachten. Möglichst einen Standort außerhalb der Lichtglocken von Dörfern und Städten wählen. In jedem Fall sind direkte Lichtquellen, wie Straßenlampen oder Autoscheinwerfer, zu meiden. Augen vor der Beobachtung mindestens 20 bis 30 Minuten an die Dunkelheit anpassen, um größtmögliche Empfindlichkeit zu erreichen. Schwache, rotgefilterte Taschenlampe zum Kartenlesen verwenden, denn Rotlicht stört das dunkelangepaßte Auge so gut wie nicht. Die Objekte möglichst nur in höchster Stellung (Süden) beobachten. Den Feldstecher auf ein Stativ setzen oder die Ellbogen aufstützen, um Wackeln zu vermeiden. Jedes Objekt intensiv, mindestens 10-15 Minuten, observieren, und auf

schwache Details achten. Hierbei versuchen, soviel wie möglich zu sehen. Von jeder Beobachtung sollten kurze, stichpunktartige Aufzeichnungen angefertigt werden, die beschreiben, "was" genau man gesehen hat. Auch Bleistiftskizzen sind sehr zu empfehlen.

Ich wünsche Ihnen auf jeden Fall viel Spaß und Erfolg bei Ihren ersten Beobachtungen. Für alle Fragen zur visuellen Deep-Sky-Beobachtung, zu Instrumenten und Hilfsmitteln stehen Ihnen die Mitarbeiter der Volkssternwarte Hagen gerne zur Verfügung. Besuchen Sie uns doch einmal!

Dieser Artikel ist ein Auszug aus der Festschrift zum 40-jährigen Jubiläum der Volkssternwarte Hagen im Jahr 1995.

Kompletter Download der Festschrift hier:
<http://www.sternwarte-hagen.de/downloads/downloads.html>
