

April/Mai/Juni 2016: Astronomie Aktuell

Prof. Barbara Cunow, Pretoria, Südafrika

Wohnort Milchstraße – Ein Lageplan unserer Heimatgalaxie

Was sehen wir, wenn wir nachts an einem dunklen Ort bei klarem Himmel nach oben blicken? Dumme Frage, Sterne natürlich, und zwar richtig schön viele. Das ist für uns selbstverständlich, und wir hinterfragen das normalerweise auch gar nicht. Aber die Tatsache, dass wir schon mit bloßem Auge so viele Sterne am Himmel sehen können, zeigt uns, dass die Sonne nicht einsam in der Gegend herumläuft, sondern Gesellschaft hat.

Wir wissen heute, dass wir uns in einer riesigen Ansammlung von Sternen aufhalten. Im Weltall gibt es Unmengen solcher Sternenansammlungen, die man auch Galaxien nennt. Unsere Heimatgalaxie ist die Milchstraßengalaxie, auch kurz Milchstraße genannt. Alle Sterne, die wir mit bloßem Auge sehen können, sind Teil der Milchstraße, auch das Sonnensystem ist es, und auch wir sind es. Unsere Heimatgalaxie enthält etwa 200 Milliarden Sterne.

Wenn man den Himmel ansieht, fällt sofort auf, dass die Sterne nicht gleichmäßig verteilt sind, sondern dass es Gebiete mit vielen Sternen gibt und solche mit wenig Sternen. Außerdem sehen wir dieses helle Band am Himmel, das wir wegen seines Aussehens als Band der Milchstraße bezeichnen und das ebenfalls Teil unserer Heimatgalaxie ist. Der Begriff Milchstraße ist doppeldeutig, man bezeichnet damit sowohl das Band am Himmel als auch die Galaxie als Ganzes.

Wichtig ist, dass sich das Band der Milchstraße über eine Länge von 360° erstreckt, also einen kompletten Kreis darstellt. Es ist nicht überall gleich hell, die hellsten Regionen findet man in den Sternbildern Skorpion und Schütze, wohingegen die Milchstraße im Sternbild Fuhrmann am schwächsten erscheint. Dabei ist zu beachten, dass der Fuhrmann den Sternbildern Skorpion und Schütze am Himmel genau gegenüber liegt.

Darüber hinaus erscheint uns die Milchstraße nicht homogen, sondern zeigt viele Strukturen. Das führt uns zu der Frage, woraus die Milchstraßengalaxie überhaupt besteht. Die Hauptbestandteile unserer Heimatgalaxie sind Sterne, Gas und Staub, wobei die Masse des Gases etwa 10% der Sternenmasse ausmacht und die des Staubes etwa 0,1%. Das Gas besteht hauptsächlich aus Wasserstoff und Helium, der Staub vorwiegend aus extrem kleinen Kohlenstoffpartikeln.

Im Band der Milchstraße sehen wir hauptsächlich helle Gebiete, dunkle Gebiete und einige kleine rötliche Flecken. Die hellen Regionen erscheinen uns deshalb hell, weil wir dort entlang der Sichtlinie sehr viele Sterne sehen können. Bei den dunklen Gebieten sehen wir auf Wolken von Staub, die das Licht der dahinter stehenden Sterne absorbieren

und die uns daher dunkel erscheinen. Bei den rötlichen Flecken handelt es sich um Wolken von leuchtendem Wasserstoffgas. Man muss allerdings beachten, dass wir die leuchtenden Wasserstoffnebel mit dem bloßen Auge oder mit einem Teleskop gar nicht als rötlich erkennen können. Die Lichtmenge ist so gering, dass unser Auge sie nur als grau wahrnimmt. Auf einem Foto kommt die rote Farbe aber deutlich heraus.

Nun wissen wir, was was im Band der Milchstraße ist, die nächste Frage lautet: Wie sieht die Milchstraßengalaxie eigentlich aus? Unsere Heimatgalaxie besteht aus einer dünnen Scheibe mit Spiralarmen und einer zentralen Verdickung (Bulge) mit einem Balken. Bei der Scheibe handelt es sich genau genommen um zwei Scheiben, und zwar um die dünne Scheibe und die dicke Scheibe. Die beiden Scheiben liegen in derselben Ebene und haben dasselbe Zentrum; die dünne Scheibe, die 95% der Scheibensterne enthält und die die Spiralstruktur aufweist, hat eine Dicke von etwa 1500 Lichtjahren, wohingegen die dicke Scheibe mit den restlichen 5% der Scheibensterne etwa 4000 Lichtjahre dick ist.

Wo ist nun unser Zuhause innerhalb der Milchstraße? Wir wohnen in der Scheibe, genauer gesagt in der Scheibenebene. Das hat zur Folge, dass wir die Scheibe von innen sehen, und zwar auf Kante. Man kann sich das mit einem Bierdeckel klarmachen: Man nimmt den Bierdeckel, bohrt ein kleines Loch hinein und stellt sich vor, man befände sich in diesem Loch. Wie sieht man dann den Bierdeckel? Man sieht ihn als Band, das sich über einen Winkel von 360° um einen herum erstreckt. Für unsere Position in der Milchstraße gilt genau dasselbe.

Das Sonnensystem befindet sich allerdings nicht im Milchstraßenzentrum, sondern etwa 27000 Lichtjahre davon entfernt. Wir sind also in den Vororten unserer Heimatgalaxie. Auf den Bierdeckel übertragen heißt das, dass wir das Loch nicht in der Mitte bohren müssen, sondern weiter außen. Die Tatsache, dass wir nicht im Milchstraßenzentrum sind, erklärt, warum uns das Band der Milchstraße in verschiedenen Richtungen unterschiedlich hell erscheint. Wenn wir in Richtung Skorpion/Schütze blicken, sehen wir in Richtung des Milchstraßenzentrums, also nach innen, und haben sehr viele Sterne entlang der Sichtlinie. Daher erscheint uns die Milchstraße in dieser Richtung sehr hell. In der Gegenrichtung, also beim Blick nach außen, sehen wir wenig Sterne, und das Band erscheint uns schwach. Das sind die Gebiete im Sternbild Fuhrmann.

Wie wir die Milchstraße sehen, hängt aber nicht nur von der Sternenzahl, sondern auch von der Menge des Staubes entlang der Sichtlinie ab. Das Milchstraßenzentrum können wir gar nicht sehen, da sich soviel Staub zwischen uns und dieser Region befindet, dass das Licht, das in den optischen Wellenlängen von dort kommt, auf dem Weg zu uns fast vollständig absorbiert wird. Um das Milchstraßenzentrum zu untersuchen, muss man es im Infrarot-, Radio- oder Röntgenbereich beobachten.

Gut, nun wissen wir, wie das mit dem Band der Milchstraße funktioniert. Wir haben aber auch noch die einzelnen Sterne am Himmel, vor allem die hellen, die die Formen der Sternbilder darstellen. Wo sind die zuhause? Wenn man sich mal die Entfernungen der mit bloßem Auge sichtbaren Sterne ansieht, stellt man fest, dass sie alle ziemlich nahe

sind. Ihre Entfernungen betragen im Höchstfall einige Tausend Lichtjahre, was bedeutet, dass es sich um Sterne in unserer Nachbarschaft innerhalb der Scheibe handelt.

Wenn wir die Richtungen in der Milchstraße zusammenfassen, stellen wir fest: Beim Blick in Richtung Skorpion/Schütze sehen wir nach innen und haben das Zentrum vor uns, beim Blick in Richtung Fuhrmann sehen wir nach außen und haben das Zentrum im Rücken. Wenn wir zum Nordteil des Sternbildes Schwan blicken, sehen wir genau zur Seite. Die andere Seitenrichtung, also die, die dem Schwan gegenüberliegt, findet man im Sternbild Segel. Kurz gesagt, um zu wissen, was wo ist, brauchen wir uns nur den Sternenhimmel anzusehen und können das Navi getrost vergessen.