



Planetarium
Freiburg

Inhaltsskizze „Von der Erde zu den Sternen“ (Klasse 5 bis 7)

Ein Planetarium ist der Ort für Reisen durch Raum und Zeit. Dank modernster Planetariumstechnik können wir uns im Handumdrehen beliebig im Universum bewegen. Unsere große Reise beginnt bei einem geheimnisvollen Etwas, das wie ein Feuerrad aussieht. Wir fliegen hinein, vorbei an unzähligen Sternen und landen schließlich – auf der Erde in Freiburg. Aber was ist dieses Sternenmeer?

Die Sterne über Freiburg scheinen nur sehr schwach zu leuchten, da die Lichter der Stadt diese überstrahlen. Erst auf einer Waldlichtung, ohne störende Lichtverschmutzung, erstrahlen die Sterne in ihrer ganzen Pracht.

Bewegung und Veränderung der Mondsichel führen uns zu den Mondphasen, welche wir aus dem All und von der Erde aus betrachten. So können wir dieses Phänomen eindrücklich verstehen. Je nachdem, wie wir von der Erde aus auf die beleuchtete Hälfte des Mondes blicken, sehen wir ihn als Sichelmond, Halbmond, Vollmond oder gar nicht (Neumond).

In einer kurzen Orientierung am Himmel legen wir Wert auf aktuell beobachtbare Planeten und Sternbilder. Im Laufe des Jahres sieht man wegen der Bewegung der Erde um die Sonne nachts verschiedene Sternbilder: im Winter z.B. den Himmelsjäger Orion mit einem rötlichen Gas- und Staubnebel, aus dem neue Sterne entstehen. Im Frühjahr steht der Löwe am Nachthimmel; in seiner Umgebung erkennt man mit Fernrohren viele Nebelflecken, auch Galaxien genannt. Am Sommerhimmel fallen die drei sehr helle Sterne des Sommerdreiecks auf, die zur drei verschiedenen Sternbildern gehören: Wega in der Leier, Deneb im Schwan und Atair im Adler.

Die scheinbaren Bewegungen der Sterne bei Nacht und der Sonne am Tag können wir leicht mit der Erddrehung erklären und veranschaulichen. Doch wieso wandern Sonne, Mond und Planeten in der Bahn der Tierkreiszeichen? Und was hat diese Bahn mit unserem Kalender zu tun? Auch das können wir im Planetarium leicht zeigen und mit der Wanderung der Erde um die Sonne erklären.

Nun blicken wir mit den Augen der heutigen Forscher in den Himmel und fragen uns, was Sterne überhaupt sind. Fernrohre und große Teleskope ermöglichen uns viel mehr Licht einzufangen als unser kleines Auge es vermag. Dadurch können wir die Himmelsobjekte von der Erde aus „unter die Lupe nehmen“.

Im Orionnebel beobachten wir die Entstehung von Sternen und Planetensystemen aus riesigen Gas- und Staubwolken. Aus den hier gewonnenen Informationen können wir die Entstehung unseres Sonnensystems in ihren Grundzügen verstehen und erkennen, dass im Weltall ständig neue Sterne entstehen.

Doch wieso ist das Weltall noch nicht überfüllt von Sternen? Was passiert im Laufe der Zeit mit ihnen? Und wieso leuchten sie überhaupt? Der Stern, von dem wir leben und den wir am besten studieren können, ist die Sonne. Mit dem bloßen Auge erscheint die Sonne als gleißend helle Scheibe. Vorsicht: Niemals ohne spezielle Schutzfilter direkt in die Sonne schauen, weder mit bloßem Auge, noch mit dem Fernglas oder Fernrohr. Mit unserem Fantasieraumschiff verlassen wir die Erde und erkunden die Sonne aus der Nähe. Diese glühende Gaskugel presst sich unter ihrem Eigengewicht so stark zusammen, dass in ihrem Zentrum riesige Drücke (von 200 Mrd. bar) und Temperaturen von 15 Mio. °C herrschen. Dort findet die Kernfusion von Wasserstoff zu Helium statt. Dabei wird unvorstellbar viel Energie frei, die die Sternengaskugel aufheizt und den Stern leuchten lässt. Der Kernfusionsbrennstoff in den Bäuchen der Sterne ist jedoch begrenzt. In 4-6 Mrd. Jahren wird in der Sonne der Brennstoff allmählich zu Ende gehen.

Wie geht so ein „Tod“ von Sternen vor sich? Die Sonne wird sich aufblähen zu einem Roten Riesenstern, der bis an die heutige Erdbahn heranreicht. Schließlich wird sie ihre äußeren Gashüllen abwerfen. Übrigbleiben wird nur der dichte und ausgebrannte Kern – ein Weißer Zwergstern. Mit einem Fernrohr findet man diese

Überreste, mit ihren abgeworfenen Gashüllen, in großer Zahl am Himmel (Ringnebel, Helixnebel,...). Massereiche Sterne leben wilder und vergehen in fulminanten „Supernovaexplosionen“. Woher weiß man das und kann man das irgendwo sehen? Chinesische Astronomen beobachteten vor knapp 1000 Jahren eine Supernova, noch heute sehen wir die leuchtende, sich ausbreitende Explosionswolke, den „Crabnebel“ im Stier. Übrig bleiben Neutronensterne, Pulsare oder sogar schwarze Löcher.

Unsere fantastische Reise durch den Kosmos führt uns weiter zu einigen Planeten unseres Sonnensystems. Zunächst nehmen wir Kurs auf unseren äußeren Nachbarplaneten Mars, der auch der Rote Planet genannt wird. Rötliche Stein- und Staubwüsten bedecken seine frostige Oberfläche. Der gewaltige ehemalige Vulkan Olympus Mons ist der größte Berg im ganzen Sonnensystem. Unser nächstes Reiseziel ist der größte Planet des Sonnensystems, der Gasriese Jupiter. Anders als Erde und Mars hat Jupiter keine feste Oberfläche, sondern besteht ähnlich wie die Sonne hauptsächlich aus Gas. In seiner turbulenten Atmosphäre fallen bunte Wolkenstreifen und ein gigantischer Wirbelsturm auf. Auch Saturn ist ein Gasriesenplanet; er wird von einem unverwechselbaren Ringsystem umgeben. In einem atemberaubenden Manöver durchquert unser Raumschiff die Ringe: Sie bestehen aus Staub, Stein- und Eisbrocken, die maximal so groß wie ein Einfamilienhaus sind.

Nun beschleunigen wir auf millionenfache Lichtgeschwindigkeit – was in Wirklichkeit natürlich unmöglich ist – und verlassen unser Sonnensystem. In der Ferne erstreckt sich das fahl leuchtende Band der Milchstraße, das man in einer dunklen Nacht auch von der Erde aus sehen kann. Die alten Griechen hielten die Milchstraße noch für verschüttete Göttermilch (siehe Sage Zeus, Hera und der Säugling Herkules). Doch bei unserer Reise hinaus aus der Milchstraße erkennen wir: Die Milchstraße ist eine riesige, diskusförmige Wolke aus etwa 100 Mrd. Sternen. Von einem Ende der Milchstraße bis zum anderen braucht ein Lichtstrahl rund 100 000 Jahre, die Milchstraße hat also eine Ausdehnung von 100 000 Lichtjahren. Die Sonne liegt ca. 26 000 Lichtjahre abseits des Zentrums. Etwa 2,5 Millionen Lichtjahre von der Milchstraße entfernt leuchtet unsere Nachbarmilchstraße, die Andromedagalaxie. In der Tiefe des Alls gibt es unzählige weitere Galaxien, die man von der Erde aus mit Fernrohren entdecken kann. Jede von ihnen besteht aus etlichen Milliarden von Sternen.