

Der Mond

Unser Erdtrabant fasziniert die Menschen bereits von Anbeginn der Zeiten. Er scheint von allen Himmelskörpern, mit Ausnahme der Sonne, am hellsten. Er leuchtet allerdings nicht selbst, sondern, so wie die Planeten auch, im reflektierten Licht der Sonne. An klaren Tagen ist er sogar am Tageshimmel zu sehen.

Der Mond umkreist die Erde in einem mittleren Abstand von 384.000 km. In seiner elliptischen Umlaufbahn schwankt die Entfernung zwischen 364 000 und 405 000 km, darum erscheint er je nachdem einmal größer oder kleiner. Der Unterschied entspricht dem zwischen einer 1-Euro und 2-Euromünze. Der Eindruck, dass der Mond beim seinem Aufgang größer erscheint, ist eine optische Täuschung. Unser Trabant braucht 27,2 Tage für eine Erdumrundung von 360 Grad (siderischer Monat). Von Neumond zu Neumond dauert es etwas länger, weil sich die Erde auf ihrer Bahn weitergedreht hat, das dauert dann 29,5 Tage und wird als synodischer Monat bezeichnet. Der für uns geläufigste Monatsbegriff ist der synodische Monat.

Unser Nachbar im All besitzt mit 3470 km ca. ein Viertel des Erddurchmessers, aber nur ca. 1/81 der Erdmasse. Das heißt, die Schwerkraft ist wesentlich geringer als auf der Erde. Man würde auf dem Mond nur ein Sechstel des Gewichtes auf der Erde wiegen. Eine 60 kg-Person also nur 10 Kilo.

Auf der Mondoberfläche gibt es große dunkle Flächen, die Maria (lateinisch Meere) genannt werden, weil man sie früher für Wasserflächen hielt. Heute wissen wir, dass es trockene Tiefebene sind, die durch Einschläge gewaltiger Asteroiden vor 4 Mrd. Jahren entstanden. Die großen Krater füllten sich mit Lava aus dem damals noch heißen Mondinneren, welche sich gleichmäßig darin verteilte und abkühlte. Auf dem Mond finden sich auch viele Gebirgszüge. Sie wurden einfach nach irdischen Gebirgen benannt. Beispielsweise gibt es dort die Alpen oder die Apenninen. Die Gebirge sind bis zu 4000 m über dem angenommenen Null-Niveau hoch, einzelne Berge können von der Basis bis zum Gipfel sogar höher als der Mount Everest sein.

Die auffälligsten Erscheinungen auf dem Mond sind die Krater. Diese schüsselförmigen Ringstrukturen sind durch Meteoriten entstanden, die bereits vor Jahrmillionen mit dem Mond kollidierten. Dabei wurde das Mondgestein zertrümmert und pulverisiert, es entstanden bei jedem Einschlag große Mengen an Trümmern und Staub. Diese Anteile bilden heute den Hauptbestandteil der Mondkruste, den sog. Regolith. Mondkrater können bis zu 200 km groß sein, wobei die größten immer Zentralberge aufweisen.

Der Mond wendet der Erde immer die gleiche Seite zu. Das liegt daran, dass er für eine Drehung um sich selbst genauso lange braucht, wie für einen Umlauf um die Erde. Man spricht von gebundener Rotation. Die Rückseite des Mondes bekommen wir deshalb von der Erde aus nie zu Gesicht. Die Rückseite des Mondes ist nicht dunkel, wie oft fälschlicherweise behauptet wird. Bei Vollmond herrscht zwar auf der Rückseite tiefschwarze Nacht, bei Neumond aber, ist die Rückseite in grelles Sonnenlicht getaucht. Wie die Rückseite des Mondes aussieht, wissen wir erst seit 1959, als die sowjetische Raumsonde Lunik 3 ihn umkreiste und von hinten fotografierte. Bei späteren Mondmissionen wurde die gesamte Mondoberfläche auf das Genaueste kartiert und vermessen.

Wasser und Luft gibt es auf dem Mond nicht, einzig Eis wird in manch tiefem Krater am Südpol vermutet. Auf dem Mond ist kein Leben möglich. Wer den Mond besuchen will, muss wie die *Apollo*-Astronauten seine Atemluft und den irdischen Luftdruck im Raumanzug mitbringen. Es ist dort auch mucksmäuschenstill, weil sich der Schall nicht ausbreiten kann. Da der Mond keine Lufthülle besitzt, treffen die Sonnenstrahlen ungehindert auf seine Oberfläche und heizen diese auf bis zu 180 Grad auf. Während der zwei Wochen dauernden Nacht kühlt die Oberfläche bis auf - 180 Grad ab.

Der Mond hat großen Einfluss auf die Erde. Er lässt das Wasser der Ozeane hin und her schwappen, wobei Ebbe und Flut entstehen. Dies nennt man Gezeiten. Die Gezeitenwirkung war vermutlich ein wichtiger Faktor in der Entwicklung der Lebewesen. Dem Mond wird auch eine Wirkung auf das Wetter, sowie Pflanzen, Tieren und Menschen nachgesagt. Davon ist allerdings nur wenig wissenschaftlich bewiesen.

Zu seiner Entstehung gibt es verschiedene Theorien. Die gängigste Mondentstehungstheorie geht davon aus, dass es vor ungefähr 4,5 Mrd. Jahren zu einem heftigen Zusammenstoß der Erde mit einem marsgroßen Körper kam, wobei sehr viel Materie in die Erdumlaufbahn geschleudert wurde. Diese verklumpt sich nach und nach zu unserem Mond. Damals stand er uns noch viel näher, aber durch die Gezeitenwirkung entfernte er sich nach und nach. Auch in Zukunft wird sich der Mond mit ca. 4 cm pro

Jahr von uns wegbewegen. Aber keine Angst, ganz von der Erde entschwinden wird er erst in sehr, sehr ferner Zukunft, wenn auch die Sonne ihr Leben beendet.

Der Mond zeigt sich uns in verschiedenen Gestalten, den Mondphasen. Manchmal ist er ganz rund, ein anderes Mal sieht er aus wie ein Stück Melone, oder er erscheint als Sichel. Das liegt daran, dass er sich um die Erde herumbewegt und auf verschiedene Weise von der Sonne beleuchtet wird. Bei Halbmond wird er von der Seite angestrahlt, wir sehen einen Halbkreis. Bei Vollmond wird er direkt von vorne beleuchtet, die Erde steht zwischen Sonne und Mond. Bei Neumond steht er am Tageshimmel in der Umgebung der Sonne, seine unbeleuchtete Seite zeigt Richtung Erde. Mit dem Mond selbst passiert bei all den Mondphasen nichts, wir sehen eben nur das von ihm, was gerade von der Sonne beleuchtet wird.

Wenn der Mond kurz vor oder nach Neumond als schmale Sichel erscheint, kann man auch den von der Sonne unbeleuchteten Teil erkennen, das sogenannte aschgraue Mondlicht oder Erdschein. Der Mond erhält dieses Licht von der Erde, die dann am Mondhimmel als sehr helle Scheibe leuchtet.

Die zunehmende Mondsichel findet man am Abend am Westhimmel. Die abnehmende Mondsichel findet man dagegen immer am Morgenhimmel im Osten. Der Vollmond geht immer dann auf, wenn die Sonne untergeht, und zwar immer am gegenüberliegenden Horizont. Der Neumond geht immer mit der Sonne auf und mit ihr unter.

Der Mond ist für spektakuläre Erscheinungen am Himmel verantwortlich, den Finsternissen. Bei der Sonnenfinsternis wirft der Mond einen Schatten auf die Erde, er steht dann genau vor der Sonne. Bei der Mondfinsternis steht die Erde zwischen Sonne und Mond, die Erde wirft einen Schatten auf den Mond. Da die Bahnebene des Mondes um 5 Grad zur Erdbahn um die Sonne geneigt ist, kommt es nicht bei jedem Neumond zu einer Sonnenfinsternis und nicht bei jedem Vollmond zu einer Mondfinsternis. Diese ereignen sich nur an den Kreuzungspunkten der beiden Bahnebenen, den sog. Knotenpunkten.

Der Mond ist auch für die Raumfahrt sehr interessant. Er ist bis heute der einzige Himmelskörper, der Besuch von Menschen bekam. Am 16. Juli 1969, also vor über 50 Jahren starteten die 3 amerikanischen Astronauten Neil Armstrong, Buzz Aldrin und Michael Collins mit Apollo 11 zum Mond. Am 20. Juli betrat Armstrong als erster Mensch den Mond. Bislang waren 12 Menschen dort. Die Apollo-Missionen fanden in den Jahren 1969 bis 1972 statt. Bei Apollo 15 bis 17 wurden auch Mondautos mitgenommen, mit denen die Astronauten viele Kilometer herumgekurvt sind. Seitdem war niemand mehr auf dort. Geht es nach den neuen Plänen der raumfahrenden Nationen, wird sich das vielleicht bald ändern! Viele Raumfahrtagenturen haben Projekte entwickelt, den Mond in nächster Zeit erneut zu besuchen und vielleicht sogar eine Mondstation aufzubauen. Dort könnten Menschen dann dauerhaft leben und arbeiten.

Bevor Menschen den Mond möglichst gefahrlos betreten konnten, musste der Mond natürlich mit mehreren Raumsonden intensiv erkundet und vermessen werden. Bekannt waren die russischen *Luna-Sonden*, die auch Roboterfahrzeuge mitführten und die amerikanischen *Ranger-* und *Surveyor-Sonden*.

Aktuell erforscht der Lunar Reconnaissance Orbiter den Mond, aber auch japanische, indische Sonden und sogar israelische Sonden besuchten ihn.

Sehr erfolgreich sind derzeit die Chinesen, die mit ihren *Chang'e-Sonden*, die nach der chinesischen Mondgöttin benannt ist und den mitgeführten *Yutu-Rovern*, was Jadehase bedeutet, sogar schon auf der Rückseite gelandet sind.