

AB1

Die Entstehung des Universums

Niemand weiß genau, wie das Weltall entstand. Wahrscheinlich aber gab es vor 15 Milliarden Jahren einen Urknall. Die Explosion schleuderte die Materie in einen Raum, der immer größer wurde. Das Universum war anfangs wie ein Feuerball - unbeschreiblich heiß. Es dehnte sich weiter aus und kühlte ab. Dann bildeten sich zwei Gase: Wasserstoff und Helium.

Jetzt entwickelten sich die Galaxien, die sich später zu Galaxienhaufen formten. Nach drei Milliarden Jahren entstanden die ersten Sterne innerhalb der Galaxien.

Sechs Milliarden Jahre später entwickelte sich unser Sonnensystem. Unser Heimatplanet, die Erde, entstand vor fünf Milliarden Jahren, Menschen gibt es seit 350.000 Jahren.

Die Entstehung des Weltalls ist ein Prozess, der viele Milliarden Jahre dauerte.



AB3

Planeten und Sterne

Sonnenfinsternis

Rekord-Sonnenfinsternis

Am Freitag, den 15. Januar 2010, gab es die längste ringförmige Sonnenfinsternis in 1000 Jahren. Sie war allerdings nicht in Europa zu sehen, sondern in Afrika, Indien und Asien. Elf Minuten und acht Sekunden war das Himmelspektakel zu beobachten. Bei einer ringförmigen Sonnenfinsternis kann der Mond die Sonne nicht ganz verdecken. So ist ein großer leuchtender Feuerkranz am Himmel zu sehen.

Nach Angaben der amerikanischen Raumfahrtbehörde NASA wird eine noch längere ringförmige Sonnenfinsternis erst wieder im Jahr 3043 zu sehen sein. In Deutschland gab es die letzte Sonnenfinsternis im Jahr 1999.

Manche Menschen glauben, dass eine Sonnenfinsternis Unglück bringt. Im Hinduismus heißt es, dass der Dämon Rahu während einer Sonnenfinsternis versucht, die Sonne zu verschlingen. Priester beten deshalb zum Sonnengott Surya. Die meisten freuten sich auf das einmalige astronomische Ereignis, viele Menschen reisten dafür sogar extra in eines der Länder, in denen die besondere Sonnenfinsternis zu sehen war

Der Mond kreist um die Erde, die Erde kreist um die Sonne.

Also gibt es Momente in denen sich Sonne, Mond und Erde auf einer Linie kreuzen. In genau diesem Moment verdeckt der Mond die Sonne und der Himmel verdunkelt sich - eine vollständige Sonnenfinsternis ist zu sehen.

Ein solches Phänomen ist allerdings nur sehr selten zu beobachten, da der Mond nicht immer im "richtigen" Winkel zur Erde steht. Im Sommer 1999 gab es in Deutschland eine Sonnenfinsternis, die totale Finsternis war in Deutschland etwa 2 Minuten lang zu sehen.

Wie sich der Mond dabei langsam vor die Sonne schob, sie ganz verdunkelte und sie schließlich wieder frei gab, kannst du dir in einer Bilderschau anschauen und anhören.

AB4

Der Mond: Steckbrief

Der Mond ist der ständige Begleiter der Erde. Am Nachthimmel wirkt er so groß wie die Sonne. Aber das täuscht nur: In Wirklichkeit ist der Mond nämlich vierhundertmal kleiner als sie! Aber warum wirkt er dann so groß?

Ganz einfach: Die Sonne ist viel weiter von der Erde entfernt und wirkt deshalb auf uns viel kleiner, als sie in Wirklichkeit ist. Von der Erde aus betrachtet sieht es dann so aus, als wären Sonne und Mond ungefähr gleich groß.

Mond-Daten:

Durchmesser:	3.476 km
Entfernung von der Erde:	384.400 km
Umlauf um die Erde:	27,32 Tage
Hauptbestandteile:	Gestein, Eisen, Aluminium, Magnesium
Temperatur in der Nacht:	-173 Grad
Temperatur am Tag:	127 Grad
Atmosphäre:	keine

Wenn du den Mond anschaust, sieht es manchmal so aus, als hätte er ein Gesicht mit Augen, Mund und Ohren.

Aber wenn du ihn ganz genau betrachtest, siehst du einfach eine ganze Reihe dunkler Flecken. Das sind die einzelnen Täler und Gebirge auf dem Mond.

Früher glaubten die Menschen, dass diese dunklen Flecken Meere wären. Aber schon seit langer Zeit ist bekannt, dass es auf dem Mond kein Wasser gibt. Die Flecken sind Krater, die vor vielen Milliarden Jahren entstanden, als unzählige Meteoriten auf den Mond stürzten.

AB5

Die Mondphasen

Der Mond ändert ständig seine Gestalt. Manchmal kannst du ihn gar nicht sehen (Neumond), manchmal sieht er aus wie eine Sichel (zunehmender oder abnehmender Mond) und manchmal siehst du ihn als große, runde Scheibe (Vollmond):



Neumond

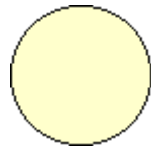


zunehmender Mond



Halbmond

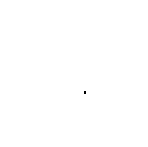
fast Vollmond



Vollmond



abnehmender Mond



Halbmond

schmale Sichel

Warum nimmt der Mond ständig ab und zu?

Der Mond umkreist einmal im Monat die Erde, diese wiederum umkreist die Sonne. Dabei steht der Mond ständig in einem anderen Winkel zu Erde und Sonne und wird vom Sonnenlicht immer wieder unterschiedlich beschienen.

So entstehen die einzelnen Mondphasen. Eine Mondphase dauert 27,3 Tage.

Bei Vollmond scheint die Sonne direkt auf den Mond, der dann vollkommen rund aussieht.

Wandert der Mond weiter um die Erde, wird er nur noch von der Seite beschienen und sieht - je nach Position zur Sonne - wie eine breitere, oder eine schmalere Sichel aus.

Wenn gar kein Sonnenlicht mehr auf die uns zugewandte Seite fällt, ist er von der Erde aus nicht zu sehen (Neumond).

Der Mond nimmt also gar nicht ab und zu. Er behält immer die gleiche Größe. Sein Aussehen verändert sich nur durch die unterschiedliche Sonneneinstrahlung.

AB7

Die acht Planeten: Die Erde



Leben, wie wir es kennen, kann nur unter bestimmten Voraussetzungen entstehen. Es darf nicht zu kalt sein, aber auch nicht zu warm. Wasser muss in großer Menge vorhanden sein. Und die Atmosphäre muss die richtige Mischung aus Stickstoff und Sauerstoff enthalten. All diese Voraussetzungen erfüllt nur ein Planet: die Erde.

Das war aber nicht immer so. Erst im Laufe von Millionen von Jahren hat sich die Atmosphäre der Erde so entwickelt, dass Leben entstehen konnte.

Die Erde hat noch zwei weitere Namen: "Terra", das ist lateinisch, oder "Gaia" nach der griechischen Göttin.

Daher kommt auch der Begriff "Geologie" - die Wissenschaft von der Erde.

Die Erde ist der einzige bekannte Himmelskörper auf dem Leben möglich ist. Deshalb wird sie auch als "Mutter Erde" bezeichnet.

Die Erde ist der dritte Planet im Sonnensystem. Sie hat einen Nickel-Eisen-Kern, der von einem dicken, flüssigen Mantel umhüllt ist. Drum herum bilden mehrere Platten eine Gesteinskruste. Diese Platten schwimmen auf dem flüssigen Mantel - das heißt: Sie sind beweglich. Manchmal stoßen die Plattenränder zusammen, dann kann es zu einem Erdbeben kommen.

Daten der Erde	
Durchmesser:	12.765,28 km
Umfang:	40.075km
Umlauf um die Sonne:	365 Tage
Drehung um sich selbst:	23 Stunden, 56 Minuten, 4 Sekunden
Entfernung von der Sonne:	149,6 Millionen km
Temperatur (Oberfläche):	Von -60 bis + 50 Grad Celsius
Atmosphäre:	Sie besteht vorwiegend aus Stickstoff und Sauerstoff, aber auch aus Wasser und Kohlendioxid

AB7

- Die Erde ist der dritte Planet in unserem Sonnensystem.
- Der Durchmesser der Erde ist etwa 12756 km.
- Die Entfernung zur Sonne beträgt etwa 149,5 Millionen km.
- Etwa 6 Milliarden Menschen leben auf ihr.
- Umlaufzeit um die Sonne beträgt 365 Tage und 6 Stunden und 15 Minuten.
- Rotationszeit am Äquator beträgt 23 Stunden und 56 Minuten.
- Bahnneigung: 23,5°
- ein Mond

3 Ozeane

(Weltmeere - Salzwasser):

- Pazifischer Ozean
- Atlantischer Ozean
- Indischer Ozean

6 Kontinente (Festland: Ebenen, Hügel, Berge, Täler ...):

- Europa
- Asien
- Afrika
- Amerika (Nord-, Mittel- und Südamerika)
- Australien
- Südpolargebiet (Antarktis)

AB9

Sterne: Steckbrief

Sterne bestehen hauptsächlich aus Wasserstoff und Helium - das sind ganz leichte Gase.

Sie strahlen Licht und Wärme ins All und bilden das Zentrum eines Sonnensystems.

Das heißt, es kreisen Planeten und Monde um sie.

"Unseren" Stern, die Sonne, sehen wir als große Scheibe am Himmel. Andere Sterne dagegen sind für uns nur kleine Lichtpunkte am Nachthimmel. Die Sonne kommt uns größer vor, da sie viel näher an der Erde ist, als alle anderen Sterne.

Stell dir vor: Die Sonne würde in den größten bekannten Stern 1,7 Milliarden Mal hinein passen!

Ein Lichtjahr

Die Entfernungen im Weltall sind so unvorstellbar groß, dass sie nicht mehr in Kilometern gemessen werden, sondern in Lichtjahren.

Ein Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht in einem Jahr zurücklegt (9,46 Billionen Kilometer).

Die Sonne ist der Stern, der uns am nächsten ist - "nur" acht Lichtminuten (149,6 Millionen Kilometer). Der nächste Stern ist schon viel weiter weg: Er ist vier Lichtjahre entfernt, also 37,84 Billionen Kilometer.

Sterne haben verschiedene Farben!

Dass manche Sterne heller leuchten als andere, hängt sowohl von ihrer Größe, als auch von ihrer Entfernung zur Erde ab. Warum aber schimmern manche bläulich oder rötlich?

Die Farbe hängt mit ihrer Temperatur zusammen: An der Farbe kannst du erkennen, wie heiß die Oberfläche des Sternes ist:

Farbe und Temperatur der Sterne	
Blau: ca. 35 000 Grad Celsius	Gelb: ca. 6000 Grad Celsius
Blau-Weiß: 20 000 Grad Celsius	Orange: ca. 5000 Grad Celsius
Gelb-Weiß: ca. 7000 Grad Celsius	Rot: ca. 3000 Grad Celsius

Wie entstehen Sterne?

Bei der Entstehung eines Sterns ballt sich eine Gas- und Staubwolke zusammen und fängt an, sich immer schneller um sich selbst zu drehen.

Dadurch wird das Material in der Mitte immer mehr zusammengepresst, und Hitze entsteht. Irgendwann wird es so heiß, dass sich im Inneren des Klumpens Wasserstoff in Helium verwandelt. Dadurch wird Licht und Wärme freigesetzt werden und der Klumpen beginnt zu glühen - ein Stern geht auf.

Wie viele Sterne gibt es?

In einer klaren Nacht, kannst du mit bloßem Auge etwa 3000 Sterne am Himmel sehen. Mit einem Teleskop bis zu 10 Millionen...

Aber das ist lange noch nicht alles: Alleine in der Milchstraße - unserer Galaxie - gibt es 200 Milliarden Sterne! Und dann gibt es wiederum Milliarden von Galaxien... Puh, da wird einem ja schwindelig!

AB10

Sternbilder

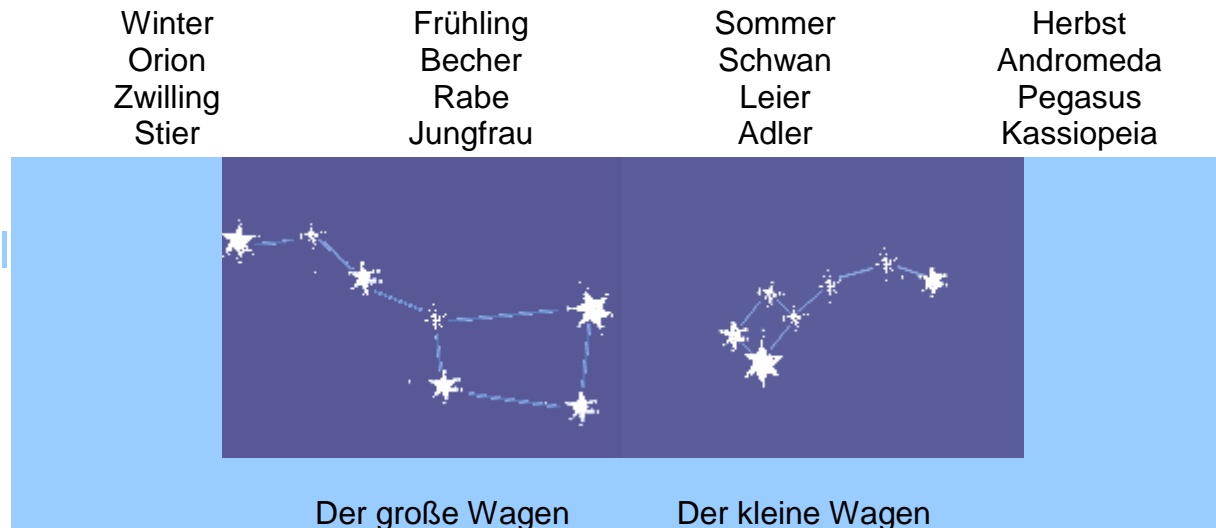
Schon vor 4000 Jahren haben die Menschen den Sternenhimmel in Bilder aufgeteilt und Sternen-Ansammlungen Namen gegeben. Und zwar überall auf der Welt verschiedene:

Worin die Griechen zum Beispiel den Teil einer Bärin sahen, sahen die Araber einen Sarg mit folgendem Trauerzug, die Mexikaner aber sahen einen einbeinigen Mann.

Inzwischen haben sich die Astronomen weltweit auf 88 Sternbilder geeinigt.

Ganzjährige Sternbilder

Viele haben komplizierte lateinische Namen und sind schwer zu entdecken. Einige sind nur für wenige Wochen im Jahr zu sehen, manche auch nur für ein paar Stunden pro Nacht. Zwei aber kannst du das ganze Jahr über bewundern: Den kleinen und den großen Wagen.



Wundere dich nicht, wenn der große Wagen kurz nach Sonnenuntergang auf seinen Rädern steht, um Mitternacht aber auf die Spitze seines Griffs gekippt ist: Durch die Erddrehung verändert sich der Sternenhimmel im Laufe einer Nacht.

Winter, Frühling, Sommer, Herbst

Da sich die Erde einmal im Jahr um die Sonne dreht, können wir nicht immer alle Sternbilder beobachten. Zu jeder Jahreszeit sind andere Bilder am Himmel zu sehen.

AB10

Sternschnuppen

Wenn eine Sternschnuppe am Himmel aufleuchtet, darfst du dir ganz schnell etwas wünschen.

Was du dir gewünscht hast, musst du allerdings für dich behalten - sonst geht dein Wunsch nicht in Erfüllung...

Sternschnuppen sind normalerweise in jeder Nacht zu sehen - vorausgesetzt der Himmel ist klar und du hast jede Menge Zeit und Geduld.

Doch jedes Jahr im August und Dezember haben auch ungeduldige Sternengucker die Chance auf ein paar Wünsche:

Ein wahrer Sternschnuppen-Regen ist dann zu sehen: Bis zu 100 Mal pro Stunde ereignet sich dieses Naturschauspiel!

Aber wie entstehen Sternschnuppen eigentlich? Fallen da wirklich Sterne vom Himmel?

Stell dir einen schmutzigen gefrorenen Schneeball vor, der mit unwahrscheinlich hoher Geschwindigkeit um die Sonne flitzt - das ist ein Komet.

Dabei hinterlässt der Komet einen Schweif von winzigen Staub- und Dampf-Teilchen. Dringen diese in die Erdatmosphäre ein, verglühen sie.

Dieses Verglühen können wir Menschen von der Erde aus sehen - eine helle Linie, die vom Himmel zu stürzen scheint: eine Sternschnuppe!

Gefährlich sind Sternschnuppen übrigens nicht. Noch bevor die Teilchen die Erde erreichen, sind sie verglüht.

Nur selten passiert es, dass größere Gesteinsbrocken vom Himmel fallen, die zu groß sind, um zu verglühen. Dann spricht man von Meteoriten.

AB6

Der Mann, der auf dem Mond war!

Vielleicht hast du ja schon einmal meinen Namen irgendwie gehört?!
Mein vollständiger Name ist **Neil Alden Armstrong**.



Ich wurde in Wapakoneta, im Bundesstaat Ohio in den USA geboren. Das war im Jahr 1930.

Früher habe ich oft mit meinen Vater bei Flugzeugrennen der "National Air Races" zugeschaut. Und mit 6 Jahren durfte ich sogar selbst einmal in einem solchen Flugzeug mitfliegen. Von diesem Moment an wollte ich Pilot werden! (Allerdings habe ich damals noch nicht an den Mond gedacht!)

Zu meinem 15. Geburtstag habe ich dann meine erste Flugstunde genommen und ein Jahr später habe ich die private Pilotenlizenz nach bestandener Prüfung erhalten.

1947 konnte ich die High School mit einem Abschluss verlassen und bin dann zum Militärdienst eingezogen worden. Dort durfte ich auch als Pilot Flugzeuge fliegen.

Nach einem Jahr durfte ich dann an der Purdue Universität Flugzeugbau und Luftfahrttechnik studieren. Ich musste mein Studium an der Universität aber unterbrechen, weil ich als Pilot im Krieg für Amerika gegen Korea kämpfen musste. Nach drei Jahren studierte ich weiter und in meinen Abschlussprüfungen bekam ich die besten Noten.

Aber ich wollte wieder Flugzeuge fliegen, sogenannte Jets. Also ging ich zur Marine. Dort konnte ich wieder fliegen. Wegen meines Flugtalents wurde die NASA auf mich aufmerksam, und ich durfte 1962 meine Astronautenausbildung in El Lago, im amerikanischen Bundesstaat Texas beginnen.

Nach meiner Ausbildung zum Astronauten war ich einige Mal in der Ersatzcrew für verschiedene Raumfahrtflüge. Leider durfte ich nie mitfliegen.

Aber 1966 flog ich mit einem Kollegen David Scott zum ersten Mal ins Weltall. Ich war zwar sehr aufgeregt, aber ich hatte alles vorher im Simulator geübt und wieder geübt.

Mit David Scott schafften wir es als erstes Team ein Raumschiff an ein zweites anzudocken. Diese Mission nannte man Gemini-8 Mission.

Wir haben damals auch ein Foto von dem Raumschiff gemacht, an das wir andocken sollten.

Leider gab es Probleme bei der Landung. Der Computer fiel aus und ich musste per Hand das Raumschiff im pazifischen Ozean notlanden. Alles ging gut und ich durfte später zu meiner größten Mission aufbrechen.

Dieser Mission gab man den Namen Apollo 11. Mit zwei meiner Kollegen, mit Michael Collins und Edwin Aldrin, startete ich am 16. Juli 1969 meine Reise als Kommandant zum Mond. Michael Collins war Pilot für das Raumschiff und der Navigator der Mission, und Edwin Aldrin war Pilot der Mondlandefähre und für die Computersysteme im Raumschiff zuständig.

Am 20. Juli um 22:56 (EDT Eastern Daylight Time), das ist 03:56 deutscher Zeit, habe ich dann als erster Mensch einen Fuß auf die Mondoberfläche gesetzt und den berühmten Satz gesprochen: "Dies ist ein kleiner Schritt für einen Menschen, aber ein großer Sprung für die Menschheit!"

AB11

Wie alles begann...

Im Herbst 1957 schoss die damalige Sowjetunion den ersten Fernmelde-Satelliten ins All: "Sputnik I" wog über 80 Kilo und sendete Funksignale zur Erde. Allerdings blieb der Satellit nur drei Wochen in Betrieb - dann versagten seine Batterien.

Aber davon ließen sich die Forscherinnen und Forscher nicht abschrecken.

Am 3. November 1957 wurde "Sputnik II" ins Weltall geschickt und mit ihm das erste Lebewesen: die Hündin Laika.

Mit diesem Versuch wollten russische ForscherInnen die Körperfunktionen von Lebewesen im All testen, doch Laika starb schon nach wenigen Stunden.

Auch die USA arbeiteten an einem Weltraum-Programm und gründeten zur Bündelung der Aktivitäten am 29. Juli 1958 die Luft- und Raumfahrtbehörde NASA. Der Wettlauf mit der Sowjetunion ging weiter.

Der erste Mensch im All war der 27-jährige Russe Juri Gagarin. Am 12. April 1961 startete er mit seinem Raumschiff ins Weltall. Gagarin blieb 108 Minuten und umrundete dabei einmal die Erde. Dort, wo er wieder landete, im Wolga-Gebiet, steht heute ein Denkmal und Juri Gagarin wurde nicht nur ein russischer Nationalheld, sondern auch der bekannteste Mensch der Welt.

Am 20. Februar 1962 gelang es auch den USA mit einem bemannten Raumschiff die Erde zu umrunden.

Der Astronaut John Herschel Glenn umkreiste als erster US-Amerikaner drei Mal die Erde. Die gesamte Mission dauerte fast fünf Stunden.

Der Pilot John Herschel Glenn wurde als Held gefeiert und ist bis heute der älteste Raumfahrer, denn 1998 flog er im Alter von 77 Jahren ein weiteres Mal ins All.

Am 16. Juni 1963 startete die russische Kosmonautin Valentina Tereschkowa als erste Frau ins All.

Da war die Technik natürlich schon viel weiter, so dass Tereschkowa ganz drei Tage lang unterwegs war - in einer fünf Kubikmeter großen Kapsel. Auf ihrem Raumflug umkreiste sie 48 mal die Erde.

Die erste Mondlandung

In der Nacht vom 20. auf den 21. Juli 1969 geschah das Unglaubliche:

Der "Eagle" - die Mondfähre der Apollo 11 - setzte im "Meer der Stille" auf.

600 Millionen Fernseh-Zuschauer sahen dabei zu, wie Neil Armstrong und Edwin Aldrin als erste Menschen den Mond betraten.

Zehn Jahre lang hatte die amerikanische Weltraum- Behörde NASA auf diesen Moment hingearbeitet - und 25 Milliarden Dollar in das Projekt hineingesteckt.

AB12

Raumstation ISS

ISS (sprich: ei es es) steht für "International Space Station". Das ist englisch und bedeutet "Internationale Raum Station". Die ISS soll das größte Weltraumlabor aller Zeiten werden. 16 Nationen sind an dem Forschungsprojekt beteiligt, das seit November 1998 läuft.

Dazu gehören die USA, Kanada, Japan, Russland, Brasilien und elf europäische Staaten - auch Deutschland ist dabei.

Noch nie haben so viele Länder gemeinsam an einem Forschungsprojekt im All gearbeitet. Jedes Land steuert einzelne Module (Bausteine) zu der Raumstation bei.

Seit November 2000 ist die ISS bewohnbar und Arbeitsplatz für ein kleines Astronauten-Team. Es setzt die Module wie Lego-Steine zusammen.

Schlafräume, Forschungslabors und sogenannte Versorgungsmodule sind dort oben im All entstanden.

Im europäischen Forschungslabor "Columbus", das im Februar 2008 erfolgreich an die ISS montiert wurde, sollen zum Beispiel wissenschaftliche Experimente über Raumfahrtmedizin gemacht werden.

Die Ankopplung der "Columbus" war ganz schön kompliziert: Mit Hilfe eines riesigen Roboterarms wurde das Labor an seinen Platz gehoben und dann von Astronauten mit der ISS verbunden.

Der deutsche Astronaut Hans Schlegel war bei diesem Einsatz dabei. Er ist nach Thomas Reiter der zweite Deutsche, der an Bord der ISS war.

In einer Höhe von 350 bis 400 Kilometer umkreist die ISS alle 90 Minuten unsere Erde.

In klaren Nächten kann man sie von der Erde aus sehen. Sie ist daran zu erkennen, dass sie heller als die meisten Sterne leuchtet und sich mit großer Geschwindigkeit vorwärts bewegt. Also Augen auf!

AB 13

ESA-Astronaut **Thomas Reiter** unterwegs zu seiner neuen Wohn- und Arbeitsstätte im All

4 Juli 2006

Mit der Wiederaufnahme der Raumtransporterflüge ist heute **zum ersten Mal ein europäischer Astronaut** als Mitglied der ständigen Bordmannschaft der Internationalen Raumstation (ISS), deren Zusammenbau nun fortgesetzt werden kann, zu diesem orbitalen Außenposten gestartet. Die „Astrolab“ getaufte Mission soll bis Ende des Jahres dauern.

Dank der zahlenmäßigen Verstärkung wird den Astronauten neben den **Reparaturen** und **Wartungsarbeiten** nun wieder mehr Zeit für wissenschaftliche **Experimente** zur Verfügung stehen.



Gespannt hören die Jugendlichen die Antworten von Thomas Reiter

Mannheim – Australien – ISS und zurück

20 November 2006

Kurz vor Weihnachten wird ESA-Astronaut Thomas Reiter, der sich seit Anfang Juli auf der Internationalen Raumstation ISS befindet, wieder zur Erde zurückkehren. Eine der letzten Möglichkeiten, live mit ihm in Kontakt zu treten, hatten gestern etwa 200 Jugendliche im Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim.

Das Museum, in dem momentan die Sonderausstellung „Abenteuer Raumfahrt“, die größte Raumfahrt ausstellung Deutschlands zu sehen ist, hatte zu diesem Anlass seine Türen exklusiv für junge Weltraumfans im Alter von 12 bis 20 geöffnet. Höhepunkt ihres Kurzaufenthaltes im All war eine Live-Schalte zur Internationalen Raumstation ISS, bei der sie die einmalige Gelegenheit hatten, Fragen an den deutschen Astronauten Reiter zu stellen. Organisiert wurde die Veranstaltung von der Europäischen Weltraumorganisation ESA, der Amateurfunkorganisation ARISS und dem Radiosender "DAS DING" des Südwestdeutschen Rundfunks (SWR). Interessierte und neugierige Jugendliche konnten sich im Vorfeld der Veranstaltung bei der Redaktion von DAS DING für den so genannten **Inflight Call** anmelden. Das Jugendradioprogramm, das redaktionell von Jugendlichen und jungen Erwachsenen gestaltet wird, hatte im

Rahmen einer Sonderaktion seine Hörer zu einem „Besuch“ im All eingeladen und Fragen an Thomas Reiter gesammelt.

Offen beantwortete Reiter, der zum Zeitpunkt der Schalte mit seiner Crew an Bord der ISS **über Australien** hinweg flog, die Fragen der Besucher. Mit einem Schmunzeln ging er zum Beispiel auf das Problem ein, was die Besatzung denn machen würde, wenn dort oben jemand Zahnschmerzen bekäme. Der „All“-Tag, die körperlichen Bedingungen im All und die Technik an Bord der Raumstation beschäftigten die Jugendlichen am meisten. Aber auch auf das Thema **Heimweh** wurde der 48-jährige Thomas Reiter, der selbst verheiratet und Vater von zwei Söhnen ist, angesprochen. Über IP-Telefon kann der Kontakt hergestellt werden und einmal pro Woche findet eine Video-Konferenz mit den Daheimgebliebenen statt.

Viel Freizeit hat man auf der ISS nicht, da rund um die Uhr die Zeit für anfallende Arbeiten und Vorbereitungen genützt werden.

Dem Klang seiner Stimme hätten die Zuhörer nicht entnehmen können, dass sich die Crew momentan 400 km über der Erde befindet. Und das, obwohl die Live-Schaltung ins All einen hohen technischen Aufwand erforderte: Da sich die ISS zum Zeitpunkt der Schalte über Australien befand, musste zunächst eine so genannte Telebridge nach Down Under erstellt werden, von wo aus die Verbindung in den Weltraum hergestellt wurde.

Für die Hörer des Jugendsenders DAS DING war das Telefongespräch der besonderen Art ein spannendes Erlebnis. "Ich fand's toll", sagt die 13-jährige Laura begeistert. Besonders interessant fand sie die Erzählungen Reiters über das Essen an Bord. Dort gibt es nämlich alles in Tüten zu einer Art Brei verarbeitet. "Das schmeckt zwar ganz gut, aber aussehen tut es weniger appetitlich. Und die Auswahl ist verständlicherweise auch eher spärlich", beschreibt Reiter seinen Speiseplan. Gerne hätten sie dem



Die Arbeit in der Schwerelosigkeit ist nicht immer ganz einfach

Astronauten noch viele weitere Fragen gestellt, bevor orbitbedingt der Kontakt beendet werden musste. Aber vorher wurde noch ein tosender Applaus ins All geschickt. Einige der verbliebenen Fragen beantwortete der eigens nach Mannheim angereiste ehemalige ESA-Astronaut Ernst Messerschmid. Messerschmid arbeitete von 1994 bis 96 im Dienste der Europäischen Raumfahrtorganisation und war bis zum Jahr 2000 Berater für die Internationale Raumstation (ISS). Auf die Frage, was man denn als Astronaut verdiene, begegnete er mit einem Lächeln: "Leider nicht so viel, wie zum Beispiel Formel Eins-Fahrer. Astronauten bekommen etwa so viel wie ein Studienrat."

Astronaut wird man eben aus Leidenschaft. Und diese Leidenschaft war während der gesamten Veranstaltung gegenwärtig und ist auf die Besucher übergesprungen. Fasziniert gingen sie durch die Ausstellung, probierten an den zahlreichen Mitmachstationen ihre astronautischen Fähigkeiten aus und staunten über die vielen Modelle etwa von Raumsonden und Satelliten in Originalgröße sowie die eindrucksvollen Bilder, zum Beispiel eine begehbbare Satellitenaufnahme vom Großraum Mannheim.

Um den **Mitschnitt des Telefongesprächs** mit dem deutschen ESA-Astronauten Thomas Reiter auf der internationalen Raumstation ISS anzuhören, klicken sie bitte [hier](#)⇒

mms://esamultimedia.esa.int/multimedia/esoc/ifc_mannheim.mp3

AB 14

Schwerelos im All

In der Schwerelosigkeit ist alles anders als auf der Erde. Während uns die Schwerkraft fest am Boden hält, macht sich im All alles selbständig:

Die Schwerelosigkeit hat auch auf unseren Körper Auswirkungen. Bis zu zwei Litern Flüssigkeit wandern von der unteren in die obere Körperhälfte. Das führt bei den AstronautInnen zu den so genannten "Mondgesichtern" (puffy faces) und "Storchenbeinen" (bird legs). Da in der Schwerelosigkeit die Muskeln nicht benutzt werden, schrumpfen sie.

AstronautInnen müssen deshalb täglich auf einem Laufband trainieren, sonst würden sie beim ersten Schritt auf der Erde zusammenbrechen. Weil das Leben in der Schwerelosigkeit so anstrengend ist, muss das Team der Raumstation ISS alle drei bis vier Monate ausgewechselt werden.

Essen & Trinken im Weltraum

Essen und Trinken ist in der Schwerelosigkeit des Weltraums gar nicht so einfach. Es gibt vor allem Fertiggerichte, die mit etwas Wasser in der Mikrowelle zubereitet werden. Bevor das Essen auf den Tisch kommt, muss es angegurtet werden, damit es nicht davon fliegt. Damit der Orangensaft nicht durch die Raumstation schwebt und dabei die Bordcomputer verklebt, ist er - genau wie alle anderen Getränke an Bord - in Plastikbeutel verpackt.

Er kann nur mit Hilfe eines speziellen Strohhalms getrunken werden.

Ein Tag im All

Raumfahrer haben ein sehr anstrengendes Arbeitsleben. Jeder Tag im All (abgesehen von den Ruhetagen) wird von der Missionskontrolle sorgfältig geplant. Für die Besatzung gilt die Uhrzeit am Standort der Missionskontrollzentren in Houston (Texas) oder Moskau.

Der 12 Stunden lange Arbeitstag auf der Internationalen Raumstation (ISS) wird mit einem Weckruf eingeläutet. Nach einer schnellen „Wäsche“ mit einem feuchten Reinigungstuch frühstückt die Besatzung und bespricht mit der Missionskontrolle die Aufgaben für den Tag.

Raumstationen sind wie große, komplizierte Häuser, die ständige Pflege und Aufmerksamkeit fordern. Sehr viel Zeit wird auf die Haushaltsführung verwendet, also beispielsweise auf Reinigungs- und Reparaturarbeiten. Mit Frühstück, Mittagessen und Abendessen gibt es drei feste Mahlzeiten. Getränke und Zwischenmahlzeiten stehen der Besatzung aber jederzeit zur Verfügung. Die Raumfahrer verbringen auch sehr viel Zeit mit der Vorbereitung und Durchführung von Forschungsexperimenten. Dabei können Gespräche mit Wissenschaftlern auf der Erde anfallen. Mindestens zwei Stunden täglich sind für Sporttraining vorgesehen. Das ist für die Gesundheit und Fitness der Besatzungsmitglieder von absoluter Wichtigkeit. Auch das Beladen von Fährschiffen mit Abfällen und das Ausladen der neu eingetroffenen Versorgung stellt eine der wichtigsten Aufgaben dar. Wenn Weltraumspaziergänge anstehen, müssen diese über viele Stunden vorbereitet werden.

Leben an Bord

Die liebste Beschäftigung der AstronautInnen auf der ISS ist es, aus dem Fenster zu schauen und die Erde von oben zu betrachten. Ansonsten verbringen sie ihre Freizeit genau so wie die Menschen auf der Erde: Sie gucken Videos an, hören Musik oder lesen ein Buch.

Anders als auf der Erde ist es allerdings im Weltraum zu duschen oder die Toilette zu benutzen.

Damit das Wasser nicht durch den Raum schwebt wurde an Dusche und Toiletten eine Art Staubsauger angeschlossen, der das gebrauchte Wasser gleich wieder absaugt.

Ab 2005 wird auf der ISS ein neues System zur Reinigung von Wasser erprobt. Das Duschwasser, der Urin und die ausgeatmete Luft der Astronauten werden aufbereitet und als Trinkwasser wieder verwendet.

Das klingt zwar ziemlich eklig, aber angeblich soll dieses Wasser sogar sauberer sein als das Wasser, das auf der Erde aus dem Hahn kommt.

Wenn die Raumfahrerinnen und Raumfahrer müde werden, legen sie sich schlafen - allerdings nicht in gewöhnlichen Betten, sondern in Schlafsäcken.

Die meisten AstronautInnen gurten ihre Schlafsäcke in der Nacht an - nur die Wenigsten schlafen lieber "im Schweben".

Knochenschwund

50% der Frauen über 60 Jahre leiden unter Glasknochen. Unter dem Mikroskop sieht dies so aus, als würde der Kern der Knochen aufgefressen werden. Dadurch können Hüfte, Handgelenk oder Wirbelsäule leichter brechen. Häufig liegen diesem Problem Krankheit und mangelnde Bewegung zugrunde.

Ein ähnliches Problem tritt auch in der Schwerelosigkeit im Weltraum auf, wo selbst die jüngsten und gesündesten Raumfahrer unter Knochenschwund leiden.

Wenn sie nicht viel benutzt werden, können die unser Gewicht tragenden Knochen pro Monat im All bis zu 1% ihrer Masse verlieren. Das bedeutet für die Astronauten, dass sie nach ihrer Rückkehr zur Erde ein höheres Risiko haben, sich die Knochen zu brechen.

Die Weltraumforschung hilft den Wissenschaftlern, diesen Vorgang zu verstehen und ein Mittel dagegen zu finden.

Es werden beispielsweise Freiwillige untersucht, die viele Wochen im Bett liegen bleiben. Solche Bettruhestudien zeigen auf, wie sich die Knochen verändern, wenn sie nicht belastet werden.

Außerdem entwickelt die ESA neue Trainingsgeräte und medizinische Ausrüstungen, die sowohl auf der Erde als auch im Weltraum genutzt werden können.

Eines der auf ESA-Schwerelosigkeitsflügen getesteten Geräte ist eine 'Schrittmaschine'. Mit einem anderen Gerät wird das normale Laufen und Rennen nachgeahmt und die Wirkung der Schwingungen auf die Knochen getestet.

AB8

Der Planet Merkur

Entfernung von der Sonne:	46-70 Mio km
Entfernung von der Erde:	80-220 Mio km
Größe/Durchmesser:	4.878 km
Anzahl der Monde:	0
Umlaufzeit um die Sonne:	88 Erdentage
Umdrehung (Rotation):	58,65 Erdentage

Der Merkur trägt den **Namen des römischen Götterboten** (griechisch: Hermes). Er sieht fast wie unser Mond aus und ist der Planet, der unserer Sonne am dichtesten kommt. Wie der Mond ist er voll von kleinen und großen Kratern.

Die Größe, Umlaufzeit und Umdrehung

Der Merkur ist nach Pluto der kleinste Planet unseres Sonnensystems. Ein Merkur-Tag dauert schon fast 2 Monate, und fast 3 Monate dauert es, bis der Merkur seine Bahn um die Sonne gezogen hat. Da er sehr nah an der Sonne ist, kann man ihn kaum sehen. Das helle Licht der Sonne überstrahlt ihn.

Woraus besteht der Merkur

Der Merkur besteht aus einem **Eisenkern** mit einem flüssigen Eisenmantel und einer Kruste aus Felsmaterial.

Atmosphäre

Die **Atmosphäre** des Merkurs besteht aus 42% Sauerstoff, 29% Natrium (ein

Bestandteil von Kochsalz) und 22% Wasserstoff. Aus Sauerstoff und der doppelten Menge Wasserstoff kann **Wasser** zusammengesetzt werden.

Er hat eine sehr dünne Atmosphäre, durch die der **Sonnenwind** fegt.

Die Oberfläche

Bisher flog nur eine einzige Raumsonde zum Merkur, die **Mariner 10**. Sie hat nicht alles vom Merkur fotografieren können. Aber man sieht schon, dass die **Oberfläche** vom Merkur sehr der unseres **Mondes** gleicht.



Meteoriten können ungehindert auf der Oberfläche einschlagen. Das erklärt die vielen kleinen **Krater** auf dem Merkur. In manchen großen Kratern schlugen sogar weitere Meteoriten kleinere Krater.

Auf dem Merkur gibt es **riesige Steilhänge**. Sie könnten dadurch entstanden sein, dass die Oberfläche zusammengedrückt wurde, weil der Merkur eventuell geschrumpft ist. Das ist wie bei einem Luftballon. Wenn man die Luft rauslässt, wird er immer kleiner und die Oberfläche ist auch nicht mehr so schön glatt, sondern eher krusselig.

Wahrscheinlich gibt es auf dem Merkur noch aktive **Vulkane**. Man glaubt sogar, dass es Wasser auf dem Merkur gibt, weil man **Eis** an den Polen vermutet.

Die Temperaturen

Wegen der sehr langsamen Umdrehung und der zu kleinen Atmosphäre sind die Tage auf dem Merkur sehr heiß (bis +350°C), allerdings nicht so heiß wie auf der **Venus**, während die Nächte ziemlich kalt (bis -170°C) sind. Der **Temperaturunterschied** zwischen Tag und Nacht ist hier der größte auf einem der Planeten unseres Sonnensystemes.

Unsere Sonne

Die Sonne ist ein **Stern**, der einzige in unserem **Sonnensystem**.

Entfernung von der Erde:	147-152 Mio km
Größe/Durchmesser:	1.390.000 km
Anzahl der Planeten:	9 + Asteroidengürtel
Umdrehung (Rotation):	25-36 Erdentage

Alles dreht sich um die Sonne, zumindest alle Planeten unseres Sonnensystems. Gemessen an der Erde ist die Sonne **gigantisch** groß. Auf der Sonne passieren allerdings eigenartige Dinge. Riesige **Explosionen** finden statt und sie hat merkwürdige **Flecken**.

Temperaturen

Kommen wir gleich zur Hitze auf der Sonne:

Temperatur Oberfläche:	5.527° C
Temperatur Kern:	15.599.726° C
Temperatur (Sonnenflecke):	3.526° C

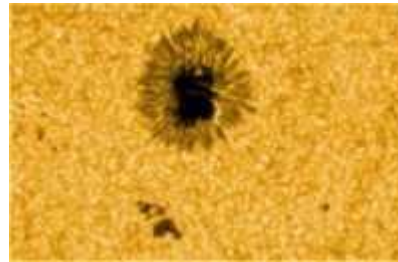
Man weiß, warum die Sonne so heiß im Inneren ist, aber nicht, warum die Korona heißer ist, als die Oberfläche. Jedenfalls ist die Sonne für die gesamte Wärme in unserem Sonnensystem zuständig.

Woraus besteht die Sonne?

Sie besteht fast ausschließlich aus sehr leichten **Gasen**: 75% Wasserstoff und 23% Helium. Ca. 2% der Sonne sind schwere Elemente (z.B.: Metalle).

Die Oberfläche der Sonne

Die **Oberfläche** der Sonne ist weder glatt noch gleichmäßig hell. Sie hat ein **wabenähnliches Muster**. Über der gesamten Sonne sind unzählige schwarze Flecke verteilt, die nach Belieben erscheinen, wandern und dann wieder verschwinden. Diese Stellen sind kälter als die Oberfläche, deshalb wirken sie so dunkel.



Links im Bild siehst Du einen kleinen Ausschnitt der Sonne mit einem solchen **Sonnenfleck**.

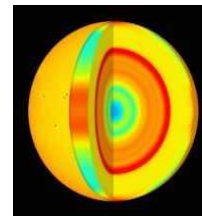
Alle 11,7 Jahre werden die Sonnenflecken richtig viel und heftig.

Umdrehung

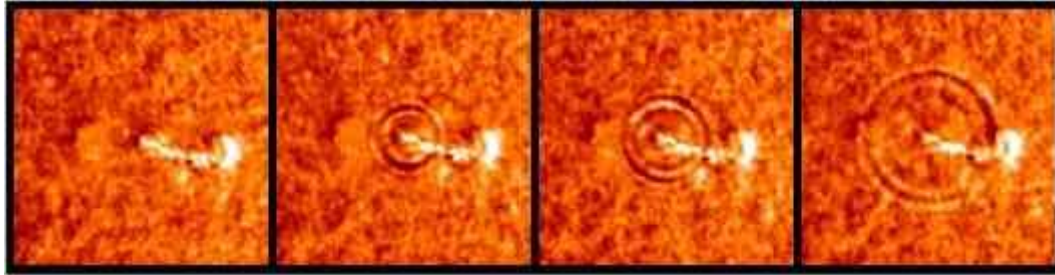
Die Sonne, zumindest deren Oberfläche, dreht sich. So braucht eine **Umdrehung** in Äquaturnähe 25,4 Erdentage und in Polnähe 36 Tage. Das bedeutet, der Äquator dreht sich schneller als die Pole. Das kommt daher, dass die Sonne keinen festen Kern hat, sondern **ein riesengroßer brennender Gas-Ball** ist.

Warum ist die Sonne so heiß?

Auf der Sonne tobt ein ungeheurer **Feuersturm**. Unvorstellbare **Explosionen** finden da statt. Dabei wird der Wasserstoff so hoch erhitzt, dass er zu Helium wird, indem 2 Wasserstoffatome zu einem Heliumatom geschmolzen werden (Kernfusion). Das ist eine **gewaltige Energie**. Es gelang, auf der Erde ähnliche Energien zu erzeugen, mit Wasserstoffbomben. Davon ist eine so stark, dass sie eine Großstadt wie Berlin oder Paris komplett zu Gas verdampfen lassen könnte. Eine schreckliche Waffe, die sich da die Menschen gebastelt haben.



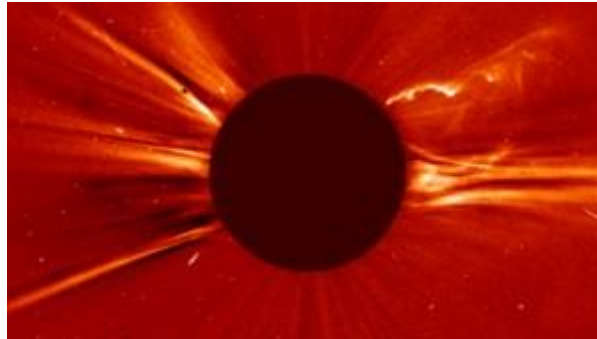
Auch ziemlich eigenartig, hin und wieder durchziehen **Schockwellen** die gesamte Oberfläche der Sonne, wie man erst kürzlich feststellte.



Das sieht dann in etwa so aus, als wenn man einen Stein in den See geworfen hat. An dieser Stelle breiten sich dann lauter kreisrunde Wellen aus. Was für eine Energie muss das gewesen sein, die dafür sorgte, dass sich solche Wellen auf der gesamten Sonnenoberfläche ausbreiten?

Die Korona (Der Sonnenkranz)

Eines der schönsten Phänomene sind die **Sonnenwinde**. Dabei reißt das Magnetfeld der Sonne riesige feurige Gasmassen von der Oberfläche. Diese werden regelrecht ins Weltall geschleudert und können auf den Planeten und Monden unseres Sonnensystems niederregnen. Diesen helle Kranz um die Sonne herum nennt man "**Korona**" (Die Krone).



Das Bild zeigt die Sonnenwinde, dazu musste die Sonne abgedunkelt werden. Es ist kein Foto, sondern eine Aufnahme mit Röntgenstrahlen der Raumsonde **Soho**.

Die Sonnenwinde stürmen im Weltall so mächtig, dass sie auf der Erde den Funkverkehr stören können und sogar den Flug der Kometen beeinflussen.

Die Korona sieht man nur, wenn die Sonne abgedunkelt wird.

Ein Naturereignis, bei dem du eine solche Verdunklung der Sonne sehen kannst, ist die **Sonnenfinsternis**.

Dabei schiebt sich der **Mond** genau zwischen Erde und Sonne und erscheint als schwarzer Kreis mitten auf der Sonne.

Ein solches Ereignis ist aber nicht überall auf der Erde gleichzeitig zu sehen und es dauert einige Jahrzehnte, bis man sie an der selben Stelle wieder sehen kann.



Mehr Informationen über die Sonnenfinsternis erhältst Du auf der Webseite über den **Mond**.

Geht das Sonnenlicht irgendwann einmal aus?

Tja, da ist ganz schön etwas los auf der Sonne, aber es passiert noch mehr.

Fast die Hälfte des Wasserstoffes (das Brennmaterial der Sonne) ist bereits verbraucht. Die Sonne ist ja auch schon 4½ Milliarden Jahre alt. Sie soll noch 5 Milliarden Jahre strahlen und wird dann immer heller und größer, so groß, dass ihr äußerer Rand bereits schon die Erde erreicht. Sie wird dann explodieren, sagen die Astronomen, und vielleicht wird ein neues Sonnensystem entstehen.

Keine Bange, bis dahin ist ja noch ein paar Tage hin ;o)



Worum geht die Sonne auf bzw. unter?

Wenn man von der Erde aus die Sonne beobachtet, sieht es so aus, als wenn sich die Sonne um die Erde dreht und nicht die Erde um die Sonne. Man sagt deshalb, "die Sonne geht auf" und "die Sonne geht unter". In Wahrheit bleibt sie wo sie ist. Sie bewegt sich zwar auch ein wenig durch das Weltall, aber ganz bestimmt nicht um die Erde.

Würde die Erde sich nicht um sich selbst drehen, dann würde die Sonne von der Erde aus gesehen immer an der gleichen Stelle stehen. Die eine Seite der Erde würde von der Sonne knusprig braun gebraten werden und die andere Seite wäre regelrecht eingefroren.

Da sich die Erde aber um sich selbst dreht, sieht es am Himmel so aus, als wandere dort die Sonne. Wenn du das beobachtest, dann siehst du nur die Drehung der Erde um sich selbst. Erstaunlich verwickelt das Ganze, oder?

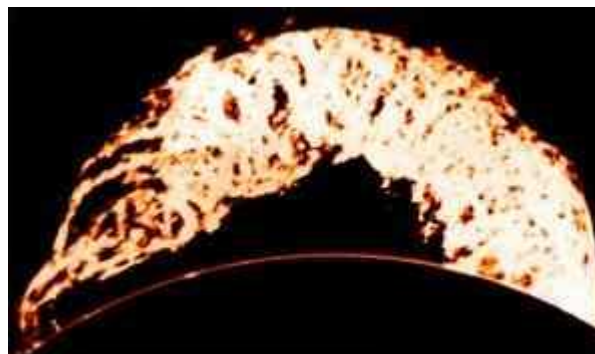
Das wird sogar noch verwickelter, denn wenn in Europa die Sonne zu sehen ist, muss sie das in Amerika oder Japan nicht mehr sein. Der Grund, Amerika und Japan liegen in etwa auf der anderen Seite der Erdkugel.

So wichtig ist das eigentlich auch nicht. Dennoch, vor 500 Jahren galt es als Gotteslästerung, wenn man von der Erde behauptet hätte:

"... und sie dreht sich doch!"

Diese Explosionen passieren im **Sonneninneren**. Dabei werden manchmal gigantische Massen im hohen Bogen aus dem Inneren nach Außen geschleudert und landen wieder auf der Oberfläche.

Auf dem Bild kannst du eine solche "**Sonnenprotuberanz**" sehen. Diese hier war so groß, dass man bequem die Erde hätte unten durch schieben können.



AB8

Der Planet Venus

Entfernung von der
Sonne:

107,5-108,9 Mio km

Entfernung von der
Erde:

38,3-260,9 Mio km

Größe/Durchmesser:	12.103,6 km
Anzahl der Monde:	0
Umlaufzeit um die Sonne:	224,7 Erdentage
Umdrehung (Rotation):	243 Erdentage

Die Venus trägt den **Namen der römischen Göttin der Liebe und Schönheit**. Je nachdem, ob die Venus morgens oder abends am Himmel zu sehen war, wurde sie auch "**Morgenstern**" bzw. "**Abendstern**" genannt.

Die Größe, Umlaufzeit und Umdrehung

500°C, in den Wolken -90°C

Die Venus ist fast so groß wie die Erde. Sie wiegt allerdings weniger als die Erde.

Ein Tag auf der Venus dauert extrem lange, fast 8 Monate. Da kann man in wenigen Tagen ganz schnell alt werden ;o). Das ist um so erstaunlicher, da die Venus schneller um die Sonne kreist, als um sich selbst. Das bedeutet, auf der Venus ist ein Jahr etwas kürzer als ein Tag. Verrückte Welt. So könnte es einem passieren, dass man morgens seinen Geburtstag feiert, und am Abend schon den nächsten, mal ganz abgesehen davon, dass man auf der Venus sowieso jeden Tag Geburtstag hätte.

Die Venus besitzt kein **Magnetfeld**. Und sie ist der einzige Planet, der sich im Uhrzeigersinn dreht. Alle anderen drehen sich gegen den Uhrzeigersinn.

Die **Atmosphäre** der Venus besteht wie beim **Mars** hauptsächlich aus Kohlendioxid (ca. 97%), das für die permanente Bewölkung auf der Venus sorgt. Auf der Venusoberfläche wehen nur schwache Winde, während die Wolken mit mächtigen Winden um den Planeten herum toben. Neben Kohlendioxid befindet sich Schwefelsäure in der Atmosphäre, das kilometerdicke Schichten der Wolken ausmacht.

Auf der **Oberfläche** ist es unheimlich heiß. 500°C, also schon gut das Doppelte von der Hitze im Backofen. Durch die Wolken kann die Hitze nicht einfach entweichen

(Treibhauseffekt). Bei dieser Hitze ist Blei bereits flüssig. Alles, was viel Wasser in sich hat, wäre schon längst verdampft. Riesige Lavaströme bedecken den Planeten, aber die großen Vulkane sind offenbar nicht mehr aktiv. Da kleinere Meteoriten gar nicht erst durch die Wolken kommen, sondern gleich in der Atmosphäre verglühen, gibt es keine kleineren Krater, sondern nur einige wenige große.

Das **Innere** der Venus scheint ähnlich dem der Erde zu sein. Die Venus hat einen festen Eisenkern. Drumherum ist alles flüssig bis auf die Kruste an der Oberfläche.

Die Venus hatte wahrscheinlich wie die Erde früher einmal größere Mengen **Wasser**. Die sind allerdings irgendwann ins Weltall verdampft.

AB8

Unser Planet Erde

Entfernung von der Sonne:	147-152 Mio km
Größe/Durchmesser:	12.765,28 km
Anzahl der Monde:	1
Umlaufzeit um die Sonne:	365 Erdentage
Umdrehung (Rotation):	23 Stunden 45 Minuten

Man nennt sie auch "**Terra**" (lateinisch) oder nach der alten griechischen Göttin "**Gaia**". Von deren Namen ist das Kürzel "geo" abgeleitet, so dass "Geologie" nichts anderes bedeutet als die Wissenschaft von der Erde (Erdkunde).

Die Größe, Umlaufzeit und Umdrehung

Die Erde ist nicht der größte Planet unseres Sonnensystems. Aber sie ist auch nicht der kleinste Planet. Sie gehört wie Merkur, Venus und Mars zu den vier *inneren* Planeten.

Die Erde dreht sich entgegen dem **Uhrzeigersinn**. Wie die **Erde** um die **Sonne** kreist, kannst du dir bei der **Simulation** ansehen.

Woraus besteht die Erde

Der **Kern** der Erde besteht aus einer Nickel-Eisen-Mischung, umgeben von einem dicken flüssigen **Mantel**, und drum herum einer Kruste aus Gestein.

Die **Erdkruste** schwimmt in mehreren **Platten** regelrecht auf dem flüssigen Mantel. An den Rändern dieser Platten kommt es gelegentlich zu starken Reibungen, so dass die eine Platte die andere etwas hochschiebt und ein **Gebirge** wie die Alpen entstehen lässt, oder es kommt an diesen Stellen zu **Erdbeben** und **Vulkanausbrüchen**. Die Platten schieben Kontinente wie Afrika und Amerika auseinander.

Im Innersten des Erdkerns vermutet man das **Sonnengemisch** aus Wasserstoff und Helium.

Die Oberfläche

Die Oberfläche teilt sich in der Nordhälfte zu einem Drittel Land und zwei Drittel Wasser und in der Südhälfte zu einem Fünftel Land und vier Fünftel Wasser. Fast zwei Drittel der gesamten Erdoberfläche sind mit Wasser bedeckt. Das Wasser verdunstet teilweise, steigt als Wolken in den Himmel und regnet dann wieder auf die Oberfläche nieder. Die Sonne wärmt einige Luftmassen auf, so dass sie zwischen den wärmeren Luftmassen über Land und den kälteren über den Meeren Winde erzeugen.

Die Atmosphäre

Die **Atmosphäre** der Erde enthält vorwiegend Stickstoff (77%) und Sauerstoff (21%). Auch ein wenig Wasser und Kohlendioxyd sind in der Atmosphäre. Früher hat es mehr Kohlendioxyd gegeben. Er wurde von den Pflanzen verbraucht oder z.B. von Bakterien im Kalkstein gebunden, aus dem man heute die "Kohlensäure" gewinnt.

Jahreszeiten, Tag und Nacht

Die Jahreszeiten, **Sommer**, **Frühling**, **Herbst** und **Winter**, auf der Erde sind eine Folge der Stellung der Erdachse um die sich die Erde dreht. Sie steht etwas schief (**rot**) zur Sonne. Auf der zur Sonne gewandten Seite ist **Tag** auf der anderen ist **Nacht**. Da sich die Erde dreht, bleibt es nicht auf einer Seite nur Nacht und auf der anderen immer Tag, sondern wechselt sich eben ab.



Zieht man eine Linie im rechten Winkel durch die **Erdachse**, dann hat man eine Linie der Jahreszeiten (**blau**). Auf dem Teil der Erde, der näher an der Sonne dran ist, ist gerade Sommer. Auf dem anderen Teil ist dann Winter. Du hast richtig gelesen, wenn in Europa Sommer ist, dann ist zur selben Zeit z.B. in Südafrika Winter und umgekehrt.

Die Temperaturen

Auf der Erde kann es ziemlich kalt werden, so bis zu -90°C in der Antarktis. Temperaturen mit $+50^{\circ}\text{C}$ können in Äquatornähe gemessen werden. Bei etwa $+60^{\circ}\text{C}$ wird vergleichsweise ein Ei hart.

Nordlichter

Ein faszinierendes Phänomen sind die **Nordlichter**. Das kann man vor allem in Polnähe beobachten. Das Magnetfeld der Erde fängt einen kleinen Teil des **Sonnenwindes** ein, der dann am Himmel dieses Leuchten erzeugt.

Das kann man ein wenig mit einem Blitz vergleichen, bei dem sich elektrische Teilchen in der Luft entladen.



Mond der Erde

	Entfernung von der Erde	Größe Durchmesser	Umlaufzeit um die Erde
 Luna	384.400 km	3.476 km	27 Tage 8 Stunden

Der **Mond** hat einen Einfluss auf die Erde. Hin und wieder schiebt er sich zwischen **Sonne** und **Erde** und sorgt so für eine **Sonnenfinsternis**.

Seine Anziehungskraft verursacht die **Gezeiten** in den Wassermassen der Erde.

AB8

AB8

Der Planet Mars

Entfernung von der Sonne:	206,7-249,2 Mio km
Entfernung von der Erde:	45,5-401,3 Mio km
Größe/Durchmesser:	6.794,4 km
Anzahl der Monde:	2
Umlaufzeit um die Sonne:	687 Erdentage
Umdrehung (Rotation):	24 Stunden 37 Minuten

Der Mars trägt den **Namen des römischen Kriegsgottes**, dies weil er der einzige rote Planet ist und Rot ist eben die Farbe des Blutes. Der Grund für seine Farbe liegt allerdings darin, dass er aus sehr viel Eisen besteht und gnadenlos vor sich hin rostet.

Die Größe, Umlaufzeit und Umdrehung

Der Mars ist etwa halb so groß wie die Erde, wiegt aber genau so viel. Ein Tag auf dem Mars, also eine Umdrehung des Mars um seine eigene Achse, dauert eine halbe Stunde länger als auf der Erde. Der Mars braucht etwa zwei Erdenjahre, bis er einmal um die Sonne gelaufen ist.

Das Innere des Mars

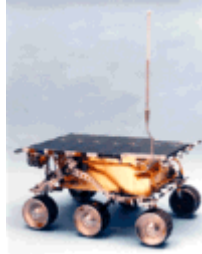
Der Mars selbst besteht aus ca. 16% Eisen, das gibt ihm die rote Farbe, denn auch auf dem Mars rostet Eisen. Neben Eisen gibt es noch viel Schwefel auf dem Mars.

Die Atmosphäre

Die **Atmosphäre** um den Mars besteht hauptsächlich aus Kohlendioxid (ca. 95%), das ist das Gas, was wir und die Tiere ausatmen und die Pflanzen "einatmen". Sauerstoff gibt es nur ganz wenig (ca. 0.15%), zu wenig für uns zum Atmen. Die Atmosphäre

schützt den Mars nicht davor, dass tausende von kleinen Gesteinen aus dem Weltall auf ihn wie Geschosse niederregnen.

Die Marsoberfläche



Die Amerikaner sind bereits mit Sonden auf dem Mars gelandet. Auf diesem Bild kannst du die Unmengen an Steinbrocken sehen, die auf der **Marsoberfläche** im Laufe der Zeit eingeschlagen sind. Die liegen da erst einmal einfach nur herum.

1997 schickten die Amerikaner eine weitere Rakete auf den Mars und setzten dort ein kleines Roboter-Auto aus, den **Path-Finder**, das die Oberfläche fotografieren soll.

Auf dem Mars gibt es **riesige Canyons**. Wenn du auf das Marsbild oben mit der Maus klickst, dann kommst du **dichter an den Mars** heran und kannst auch die Canyons deutlich erkennen.

Es gibt auch **Vulkane** auf dem Mars. Der größte Vulkan, **Mont Olympus**, ist etwa 500 km breit und 25 km hoch. Es ist wahrscheinlich der größte Vulkan, den es in unserem Sonnensystem gibt.



Man geht sogar davon aus, dass der Mars einst wie die Erde auch **große Mengen Wasser** hatte. Seine Schwerkraft war allerdings dann nicht mehr in der Lage, das Wasser zu halten. Es verdampfte dann einfach so gut wie alles Wasser in das Weltall

Die Temperatur

So richtig warm will es auf dem Mars allerdings nicht werden (ca. 27°C bis -133°C). An den schönsten **Mars-Sommertagen**, an den Stellen, an denen es auf dem Mars am "wärmsten" ist, ist es zwar um die 25°C, aber nachts wird es dann schnell kälter als im russischen Winter. Es liegt kein Schnee auf dem Mars, weil es eben auf dem Mars so gut wie kein Wasser mehr gibt. Allerdings ist es dort so kalt, dass auch das Kohlendioxid ("Trockeneis") gefroren ist. Es liegt am Nord- und Südpol des Mars.

Die Mars-Monde

Phobos und Daimos sehen etwas unförmig aus. Sie stammen aus dem Asteroidengürtel und wurden vom Mars irgendwann vor Urzeiten mit seiner Schwerkraft eingefangen. Seitdem kreisen sie um ihn.

Mars-Mond		Entfernung zum Mars	Größe Durchmesser	Umlaufzeit um den Mars
	Phobos	9000 km	11 km	?
	Daimos	23000 km	6 km	?

Benannt sind die Monde nach den beiden Söhnen der griechischen Götter Ares (Mars) und Aphrodite (Venus).

AB8

Der Planet Jupiter

Entfernung von der Sonne:	740-815 Mio km
Entfernung von der Erde:	588-967 Mio km
Größe/Durchmesser:	142.984 km
Anzahl der Monde:	16 + Ringsystem
Umlaufzeit um die Sonne:	11 Jahre 316 Tage
Umdrehung (Rotation):	9 Stunden 55 Minuten

Der Jupiter trägt den **Namen des römischen Göttervater** (griechisch: **Zeus**). Er ist der größte Planet in unserem Sonnensystem. Am beeindruckendsten ist das "**Rote Auge**" auf seiner Oberfläche. Dieses "Auge" ist fast doppelt so groß wie unsere Erde.

Woraus besteht der Jupiter ?

Der Jupiter ist im Durchmesser 11 mal so groß wie die Erde und 318 mal schwerer als sie. Er hat keinen harten Eisenkern, sondern einen flüssigen aus Wasserstoff und Helium. Vom Prinzip her besteht der Jupiter aus demselben Material wie die Sonne, er ist nur nicht so heiß wie sie.

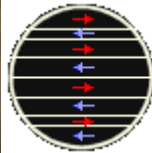
Die Oberfläche

Was auf der Oberfläche des Jupiters los ist, weiß eigentlich keiner so genau, denn der Jupiter hat wahrscheinlich keine richtige Oberfläche. Eine Sonde würde gar nicht auf ihm landen können, sondern im flüssigen Kern ertrinken.

Die Atmosphäre

Die Farben des Jupiters kommen durch den Schwefel in den Wolken, die durcheinander gewirbelt werden. Schwefel kann Farben von Rot, Braun bis hin zu Weiß oder gar Schwarz annehmen.

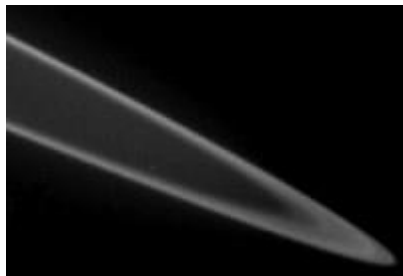
Das Auge und die Stürme



Entlang des Äquators wüten Stürme. Sie ziehen in **Streifen** einmal um den ganzen Jupiter. Dabei weht der Wind in den daneben liegenden Streifen in entgegengesetzter Richtung.

Zwischen den Streifen reiben sich die Winde und es kommt zu **Wirbeln**. Diese Wirbel bleiben oft für Jahrhunderte oder länger an derselben Stelle stehen. Ein solch großer Wirbel ist das **Rote Auge** des Jupiters.

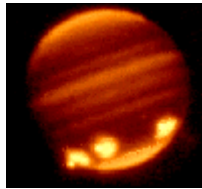
Die Ringe des Jupiter



Ein ganz feiner Ring umgibt den Jupiter. Er besteht aus Millionen Brocken, die um den Jupiter kreisen. Dieser Ring wurde erst sehr spät entdeckt, da er mit bloßem Auge kaum sichtbar ist.

Diese kleinen Brocken stammen wahrscheinlich von den Monden, auf denen ein Meteorit oder irgendein anderer Himmelskörper einschlug.

Damit ist der **Saturn** nicht der einzige Himmelskörper mit einem Ringsystem, obgleich der der einzige in unserem Sonnensystem mit solch großen und hell erleuchteten Ringen ist.

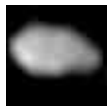
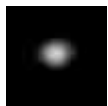
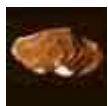







Zusammenstoß mit einem Kometen

Im Jahr 1994 ereignete sich ein spektakuläres Schauspiel auf dem Jupiter. Der Komet **Shoemaker-Levy 9** zerplatzte beim Eintritt in die Atmosphäre und die einzelnen Stücke schlugen nacheinander wie eine glühende Perlenkette auf dem Jupiter ein. Jeder Einschlag hatte mehr Wucht als eine Atombombe. Die dabei entstandenen dunklen Flecken konnte man fast ein Jahr danach noch beobachten.

Die Monde des Jupiters

Die Jupitermonde tragen Namen von Gestalten aus der römischen oder griechischen Mythologie, zu denen Zeus ein besonderes Verhältnis hatte.

Die "inneren" Monde des Jupiters sind sehr klein und unförmig				
		Entfernung vom Jupiter	Größe Durchmesser	Umlaufzeit um den Jupiter
	Metis	127.969 km	40 km	7 Stunden 4 Minuten
	Adrastea	128.971 km	12 x 10 x 7 km	7 Stunden 9 Minuten
	Amalthea	181.300 km	135 x 84 x 75 km	11 Stunden 57 Minuten

	Thebe	221.859 km	55 x 45 km	16 Stunden 11 Minuten
Galilei entdeckte im 17. Jahrhundert die 4 großen Monde des Jupiters. Nach ihm werden sie daher auch die galileischen Monde genannt.				
		Entfernung vom Jupiter	Größe Durchmesser	Umlaufzeit um den Jupiter
	<u>Io</u>	421.600 km	3.630 km	1 Tag 18 Stunden 27 Minuten
	<u>Europa</u>	670.900 km	3.138 km	3 Tage 13 Stunden 14 Minuten
	<u>Ganymed</u>	1.070.000 km	5.268 km	7 Tage 3 Stunden 42 Minuten
	<u>Callisto</u>	1.883.000 km	4.806 km	16 Tage 16 Stunden 32 Minuten
Auch die " äußeren " Monde sind klein. Sie stammen wahrscheinlich aus zerbrochenen Asteroiden, die auf den Jupiter zuflogen.				
Von diesen Monden gibt es bisher noch keine Bilder.		Entfernung vom Jupiter	Größe Durchmesser	Umlaufzeit um den Jupiter
	Leda	11.094.000 km	16 km	7 Monate 25 Tage
	Himalia	11.480.000 km	186 km	8 Monate 7 Tage
	Lysithia	11.720.000 km	36 km	8 Monate 15 Tage
	Elara	11.737.000 km	76 km	8 Monate 16 Tage

	Ananke	21.200.000 km	30 km	1 Jahr 8 Monate
	Carme	22.600.000 km	40 km	1 Jahr 10 Monate
	Pasiphae	23.500.000 km	50 km	2 Jahre 5 Tage
	Sinope	23.700.000 km	36 km	2 Jahre 28 Tage

Die vier äußeren Monde **Ananke**, **Carme**, **Pasiphae** und **Sinope** wandern im Uhrzeigersinn um den Jupiter, während alle anderen Monde gegen den Uhrzeigersinn um den Jupiter kreisen.

AB8

Der Planet Saturn

Der Saturn trägt den **Namen des römischen Gottes für Ackerbau**. Der entsprechende griechische Gott hieß **Chronos** (Die Zeit).

Er ist der einzige Planet mit einem hell erleuchteten **Ringsystem**.

Entfernung von der Erde: **1193-1658 Mio km**

Durchmesser/Größe: **120.536 km**

Anzahl der Monde: **18 + Ringsystem**

Entfernung von der Sonne: **1343-1509 Mio km**

Umlaufzeit : **29 Jahre 7 Monate 20 Tage**

Umdrehung: **10 Stunden 14 Minuten**

Woraus besteht der Saturn ?

Der Saturn ist im Durchmesser fast genau 10 mal so groß wie die Erde.

Er hat einen felsigen Kern und einen dicken Mantel aus flüssigem Wasserstoff. Der Saturn besteht wie der Jupiter hauptsächlich aus Wasserstoff (75%) und Helium (25%), dem Gemisch, aus dem auch die Sonne gemacht ist. Es gibt auch Spuren von Wasser. Das Innere Saturns ist sehr heiß (ca. 12.000° C).

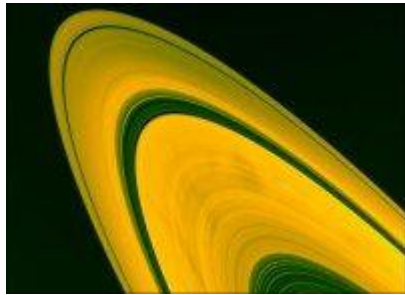
Die Oberfläche

Saturn ist ebenfalls ein Gas-Planet, der keine feste Oberfläche hat.

Die Atmosphäre

Wie den Jupiter durchziehen gelblich-bräunliche Streifenwolken den Saturn entlang des Äquators. Sie sind nur viel feiner als beim Jupiter. Die Temperatur in den Wolken liegt bei -125° C. Die Atmosphäre hält bedeutend mehr Wasserstoff (97%) zusammen als der Mantel.

Die Ringe des Saturn



Hell erleuchtet sind die Ringe des Saturns. Dass es gleich **mehrere** sind, die alle **auf derselben Ebene** liegen, zeigt das Foto links.

Auch andere Planeten haben Ringe, aber bei Leibe nicht solche schönen. Zwar sind die Ringe zusammen 250.000 km breit, aber nur etwa 100 km hoch. Die **geringe Höhe** sorgt dafür, dass die Ringe wie eine Scheibe aussehen, in deren Mittelpunkt der Saturn steht.

Das Material stammt von den anliegenden Monden. Es ist ein Gemisch aus Staub und Eisbrocken.

Jedes dieser Teile, selbst die Staubkörner, befinden sich auf einer eigenen Umlaufbahn um den Saturn.

Dieses Material scheint hauptsächlich aus Wasser zu bestehen, oder zumindest aus Felsbrocken, die mit Wassereis überzogen sind.

Zusammengehalten werden die Ringe allerdings nicht nur durch den Saturn, sondern auch durch seine Monde, die vorwiegend außerhalb der Ringe um ihn kreisen.

Nur zwei Monde, Phoebe und Iapetus umkreisen den Saturn nicht entlang der Ringe, sondern in einer schiefen Bahn.

Die Monde des Saturn

Die Saturnmonde sehen unterschiedlich aus und sind auch unterschiedlich groß. Das untere Bild zeigt den **Größenvergleich** der Monde im Verhältnis zum Saturn:



Der mächtige Mond Titan

Auch in den Ringen des Saturns sind kleine Monde, wie der Mond **Pan**. Insgesamt hat man bisher **18 Saturn-Monde** entdeckt.

mehr Monde.

AB8

Der Planet Uranus

Entfernung von der Sonne:	2.735-3.005 Mio km
Entfernung von der Erde:	2.590-3.160 Mio km
Größe/Durchmesser:	51.118 km
Anzahl der Monde:	17 + Ringsystem
Umlaufzeit um die Sonne:	84 Jahre 3 Tage
Umdrehung (Rotation):	17 Stunden 54 Minuten

Der Uranus trägt den **Namen eines alten griechischen Gottes**, der lange vor Zeus einst Götterfürst gewesen sein sollte. Der Uranus wurde aber erst 1781 entdeckt. Man glaubte vorher, er sei ein Stern und hatte ihn daher nicht als Planet angesehen.

Woraus besteht der Uranus ?

Der Uranus ist 4 mal so groß wie die Erde. Er besteht zum größten Teil aus Felsmaterial und verschiedenen Eisarten. Rund 15% des Uranus besteht aus Wasserstoff.

Die Oberfläche

Über die Oberfläche weiß man so gut wie nichts, wie bei allen Gasplaneten.

Die Atmosphäre

Die Atmosphäre des Uranus enthält 83% Wasserstoff, 15% Helium und 2% Methan (Erdgas). Das Methan gibt dem Uranus durch das Sonnenlicht die blaue Farbe. Wie bei den anderen Gasplaneten toben Winde entlang des Äquators. Man kann die Wolkenstreifen aber nur kaum erkennen. Die Temperatur liegt bei -216 °C. bei diesen Temperaturen würde Sauerstoff zu Eis zu erstarren. Das

Methan ist dann bereits gefroren.

Die Ringe des Uranus

Etwa 13 feine Ringe umgeben den Uranus wie eine breite Maserung auf seiner Umlaufbahn.

Sie bestehen aus Millionen Brocken, die um den Uranus kreisen und schon einen Durchmesser bis zu 10 Metern haben können. Auch dieser Ring wurde erst sehr spät entdeckt.

In diesen Ringen vermutet man noch weitere Monde.

Die Monde des Uranus

Die Uranus-Monde tragen Namen von Gestalten aus den Werken von der englischen Schriftsteller William Shakespeare und Alexander Pope.

Es gibt 10 innere und 7 äußere, davon sind zwei größere.

AB8

Der Planet Neptun

Entfernung von der Sonne:	4.456-4.537 Mio km
Entfernung von der Erde:	4.304-4.688 Mio km
Größe/Durchmesser:	49.532 km
Anzahl der Monde:	8 + Ringsystem
Umlaufzeit um die Sonne:	165 Jahre 5 Monate
Umdrehung (Rotation):	18 Stunden 12 Minuten

Der Neptun trägt den **Namen des römischen Meeresherrn** (griechisch: Poseidon). Dieser Planet wurde erst 1846 entdeckt. Aufgrund der eigenartigen Bahn des Planeten Pluto, ist Neptun hin und wieder der Planet, der am weitesten von der Sonne entfernt ist.

Woraus besteht der Neptun ?

Neptun ist wahrscheinlich ähnlich wie der Uranus aufgebaut. Er besteht zum größten Teil aus Felsmaterial und verschiedenen Eisarten. Rund 15% des Uranus besteht aus Wasserstoff. Wahrscheinlich gibt es einen felsigen Kern etwa so groß wie die Erde.

Die Oberfläche

Auch über die Oberfläche des Neptuns weiss man so gut wie nichts. Neptun ist wie Jupiter, Saturn und Uranus ein Gasplanet.

Die Atmosphäre

Die Atmosphäre des Neptun enthält 83% Wasserstoff, 15% Helium und 2% Methan (Erdgas). Das Methan gibt dem Neptun wie auch dem Uranus durch das Sonnenlicht die blaue Farbe. Rund um den Äquator wehen sehr starke Winde.

Die Winde erzeugen dünne lange weiße Wolken, die sehr hoch um den Neptun kreisen.

Noch vor kurzem hatte der Neptun einen "**dunklen Fleck**" in der Größe der Erde. Dieser Fleck zusammen mit der merkwürdigen weißen Wolke wanderte etwa alle 16 Stunden einmal um den Neptun herum. Was genau dieser "**Scooter**" (Flitzer, wie die Astronomen ihn nannten) war, weiss man nicht. Wahrscheinlich handelte es sich um eine Rauchfahne, die von unten nach oben aufgestiegen war. 1994 war dieser Fleck allerdings wieder weg. Es entsand dafür aber ein neuer Fleck dieser Art.

Die Ringe des Neptun

Auch der Neptun hat sehr dünne Ringe, wobei einer von ihnen eine sonderbar verzwirbelte Form hat. Woraus die Neptun-Ringe bestehen und woher sie eigentlich kommen, ist derzeit noch unbekannt.

Die Monde des Neptun

Der Neptun hat 8 bekannte Monde. Wobei nur einer, der **Triton**, eine ansehnliche Größe hat.

AB8

Der Zwergplanet Pluto

Entfernung von der Sonne:	4.425-7.375 Mio km
Entfernung von der Erde:	4.275-7.525 Mio km
Größe/Durchmesser:	2.274 km
Anzahl der Monde:	1
Umlaufzeit um die Sonne:	251 Jahre 10 Monate
Umdrehung (Rotation):	6 Tage 9 Stunden

Blinde Kuh - Unser Sonnensystem

Der Zwergplanet Pluto

Entfernung von der Sonne:	4.425-7.375 Mio km
Entfernung von der Erde:	4.275-7.525 Mio km
Größe/Durchmesser:	2.274 km
Anzahl der Monde:	1
Umlaufzeit um die Sonne:	251 Jahre 10 Monate
Umdrehung (Rotation):	6 Tage 9 Stunden



Der Pluto trägt den **Namen des römischen Gottes der Unterwelt** (griechisch: Hades). Dieser Zwergplanet wurde erst 1930 durch einen Zufall entdeckt. Seine Bahn um die Sonne kreuzt beinahe die Bahn vom Planeten Neptun. Erst 1978 entdeckte man, dass der Pluto auch einen recht großen Mond hat: **Charon**.

Was eigentlich ist der Pluto ?

Aufgrund seiner eigenartigen Bahn ist man sich noch nicht so ganz einig, ob Pluto wirklich ein Zwergplanet ist.

Während die Bahnen der 8 anderen Planeten alle auf einer Ebene liegen, ist die vom Pluto etwas schief (hier die grüne Ellipse). Solche Bahnen sind eher typisch für **Kometen**. Eine andere Annahme ist, dass Pluto ein **Asteroid** ist und weder Komet noch Planet, da er als Komet wiederum eine zu enge Bahn um die Sonne zieht.

Die meisten Astronomen waren allerdings dafür, dass der Pluto ein Planet ist. Nun ist aber entschieden, dass Pluto ein Zwergplanet ist.

Es gibt auch viele Ähnlichkeiten mit dem Neptun-Mond **Triton**. Man glaubt daher, dass dieser Mond Triton und Pluto selben Ursprungs sind.

Die **Achse** von Pluto ist wie beim Uranus extrem geneigt, sie liegt ebenfalls auf der selben Linie mit seiner Umlaufbahn.

Woraus besteht der Pluto ?

Da bisher noch keine Raumsonde der Erde den Pluto erreichte, ist seine Zusammensetzung nicht genau bekannt. Man vermutet, dass er zu 70% aus Felsen und zu 30% aus Wasser-Eis besteht.

Die Oberfläche


Der Pluto hat teils dunkle und teils sehr helle Flecken, wobei die hellen Flecken aus gefrorenen Stickstoff (98%) mit ein wenig Methan zu bestehen scheinen.

Die Atmosphäre

Pluto hat eine sehr dünne Atmosphäre, die ebenfalls aus Stickstoff, Methan und Kohlenmonoxyd bestehen könnte. Wahrscheinlich ist seine Atmosphäre nur dann gasförmig, wenn er bei seiner Wanderung um die Sonne sehr dicht an die Sonne heran kommt. Die Temperaturen auf Pluto liegen derzeit um -230 °C . Bei solchen Temperaturen ist so gut wie alles gefroren.

Der Pluto-Mond Charon

Man konnte sich einige Bewegungen des Pluto nicht erklären und entdeckte, dass Pluto ein Gespann aus einem Zwergplanet und einem Mond ist.

		Entfernung vom Pluto	Größe Durchmesser	Umlaufzeit um den Pluto
	Charon	19.405 km	1.172 km	6 Tage 9 Stunden 17 Minuten

Pluto und Charon zusammen sind etwa so groß wie die USA

Wenn der Stickstoff und das Methan wieder gasförmig wird und in die Atmosphäre des Plutos geht, scheint der Mond Charon Teile der Gase anzuziehen.

Beide, Charon und Pluto, drehen sich so, dass sie sich gegenseitig immer die selbe Seite zeigen. D.h. auch vom Mond Charon aus, würde man immer die selbe Seite vom Zwergplaneten Pluto sehen.