

DAS WELTALL

DU LEBST DARIN – ENTDECKE ES!



INTERNATIONALES
ASTRONOMIEJAHR
2009

MERKBLATT!

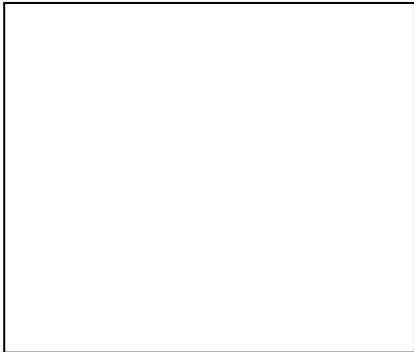
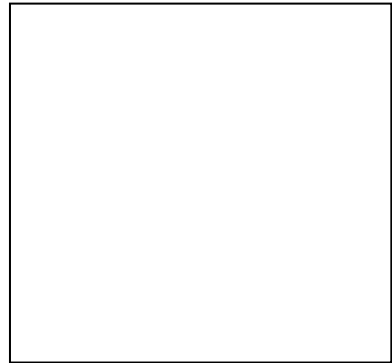
Wir bitten alle Benützer dieses Koffers die Materialien, Geräte, Bücher, Medien und Spiele mit Sorgfalt und Wertschätzung zu behandeln, damit auch die nachfolgenden Nutzer einen intakten Koffer vorfinden:

1. Zu **Beginn** der Ausleihe den Inhalt des Koffers mittels Liste der Bücher und Medien **überprüfen** und falls nötig fehlende oder beschädigte Inhalte gleich melden.
2. Am **Ende** der Ausleihe wiederum den Inhalt des Koffers mittels Bücher- und Medienliste **überprüfen** und gegebenenfalls melden.

Wir danken für Ihre Mitarbeit!

DIE ENTSTEHUNG VON STERNBILDERN

Der nächtliche Himmel ist voller Sterne. Unter günstigen Bedingungen kannst du bis zu 2.500 Sterne mit bloßem Auge erkennen. Sterne sind riesige Kugeln, die so heiß sind, dass sie leuchten. Auch die Sonne ist ein Stern. Nur weil alle anderen Sterne so unheimlich weit weg sind, erscheinen sie uns so klein.



Es gibt viele Sterne, die in Wirklichkeit viel größer sind als die Sonne.

Um Ordnung in das himmlische Durcheinander all dieser Sterne zu bringen, haben Menschen zu allen Zeiten und an allen Orten die auffälligsten Gestirne zu Sternbildern zusammengefasst und ihnen Namen gegeben. Und zwar zum Teil überall auf der Welt verschiedene. Worin die

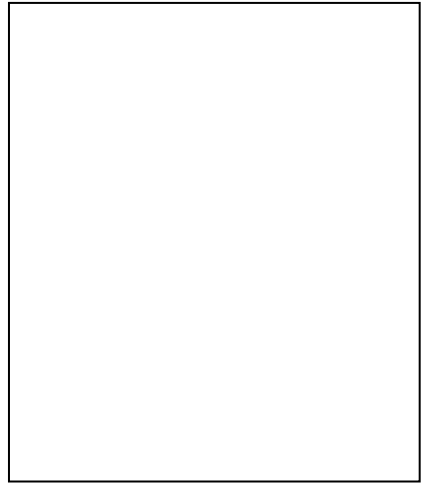
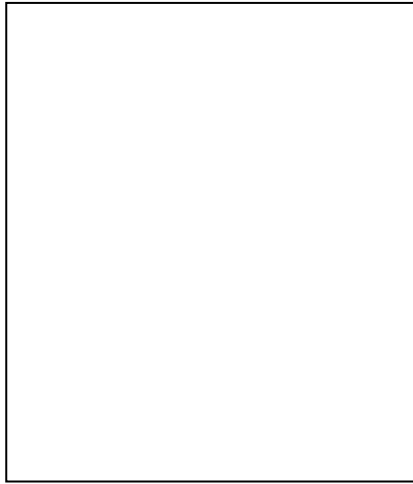
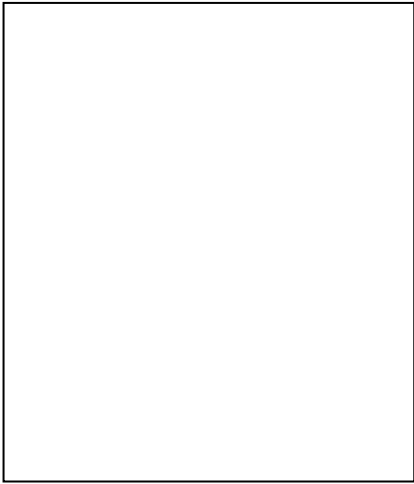
Griechen zum Beispiel den Teil einer Bärin sahen, sahen die Araber einen Sarg mit Trauerzug, die Mexikaner aber sahen einen einbeinigen Mann.

Sie benannten die Muster nach Menschen, Göttern, Tieren und Gegenständen.

Inzwischen haben sich die Astronomen weltweit auf 88 Sternbilder geeinigt. Allerdings kann man nur etwa ein Drittel davon von uns aus sehen.

Da sich die Erde einmal im Jahr um die Sonne dreht, können wir nicht alle Sternbilder beobachten. Zu jeder Jahreszeit sind andere Bilder am Himmel zu sehen. Nur einige wenige, wie zum Beispiel der Große und Kleine Wagen, sind das ganze Jahr über sichtbar.

Zeichne drei weitere Sternbilder



Was sind Sterne?

Wie viele Sterne kannst du mit freiem Auge sehen?

Was ist ein Sternbild?

Welche Namen gaben die alten Menschen den Sternmustern?

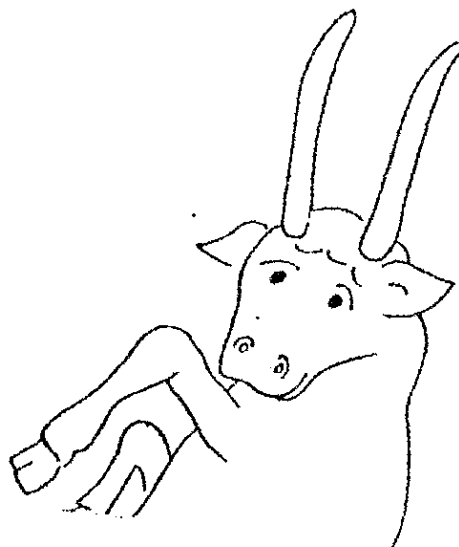
Welche Sternbilder kennst du?

Welche Sternbilder kannst du das ganze Jahr über sehen?

STERNILD IM DEZEMBER

Der Stier und das Goldene Tor

An den Dezemberabenden siehst du im Südosten das helle Sternbild des *Orion* mit seinen drei eng auf einer Linie stehenden Gürtelsternen, die bei den Seeleuten *Jakobsstab* heißen. Rechts oberhalb von ihm steht der *STIER*, den du leicht an der liegenden V-Form erkennen kannst, den die



Sterne seines Kopfes bilden. Vom *STIER* ist nur die vordere Hälfte zu sehen. Der sehr helle Stern mit dem Namen *Aldebaran* ist sein linkes Auge.

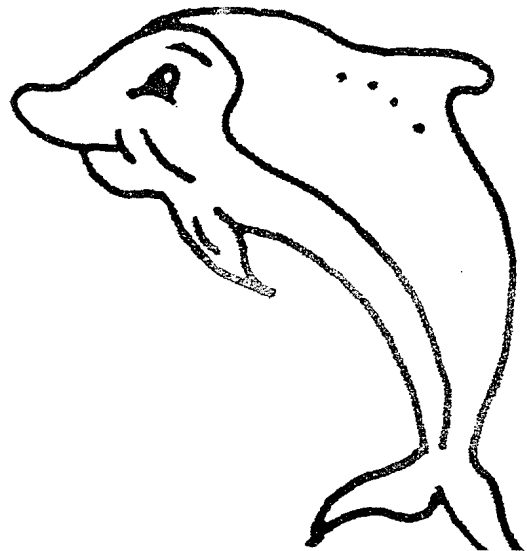
Von diesem Sternbild wird folgende Geschichte erzählt: *Im Lande Phönizien im fernen Kleinasien lebte einst der König Agenor. Er hatte eine schöne Tochter mit Namen Europa, die am liebsten mit den anderen Mädchen am Strand spielte. Zeus, der höchste aller griechischen Götter, verliebte sich in sie. Um sich ihr zu nähern, nahm er die Gestalt eines prächtigen, zahmen Stieres mit einem wunderschönen weißen Fell an. Europa konnte gar nicht genug staunen über die Anhänglichkeit und Gutmütigkeit des Tieres. Als sie sich im Spiel auf den Rücken des großen Tieres setzte, trabte es aber dem Meere zu und schwamm mit der verängstigten Königstochter zwei Tage und Nächte lang bis zur Insel Kreta. Dort gab sich dann Zeus der Europa zu erkennen.*

Nach dieser phönizischen Königstochter hat unser Kontinent Europa seinen Namen, weil von Kleinasien aus gesehen Europa mit der Insel Kreta anfängt.

Rechts oberhalb vom *STIER* steht eine kleine, hübsche, funkelnde Sterngruppe, die *Plejaden*, die man auch das *Siebengestirn* nennt, weil sie die sieben Töchter des Atlas und der Pleione darstellen. Gemeinsam mit dem hellen *Aldebaran* bilden die *Plejaden* das Goldene Tor. Durch die Mitte des Tores wandert die Sonne auf ihrer Jahresbahn, wie du auf der Sternkarte gut sehen kannst. Aber nicht nur die Sonne, auch der Mond und die anderen Wandelsterne: der Merkur, die Venus, der Mars, der Jupiter und der Saturn, sie alle müssen auf ihrer Wanderung über das Sternenfeld durch das Goldene Tor hindurch.

STERNILD IM SEPTEMBER

Delfin



Über den Delfin, das kleine, hübsche Sternbild zwischen dem *Pfeil* und dem *Fohlen*, wird folgende Geschichte erzählt:

Etwa 700 Jahre vor Christi Geburt lebte in Griechenland der Dichter und Sänger Arion.

Er war weit über seine Heimat hinaus

berühmt, denn keiner verstand die Leier so geschickt zu spielen und die Götter so wohlklingend mit seinen Liedern zu preisen wie er. Als er einmal mit dem Schiff von Sizilien zurückkehrte, verschworen sich die Seeleute ihn zu töten, um sich in den Besitz seines bescheidenen Vermögens zu bringen. Als sie ihn mit gezückten Messern umzingelt hatten und er merkte, dass sie es ernst meinten, bat Arion sie darum, ein letztes Lied singen zu dürfen. Das wurde ihm gewährt. Er nahm seine Leier und schlug die Saiten so lieblich an, wie es ihm noch nie vorher gelungen war. Das lockte eine Gruppe Delfine herbei, die nun neben dem Schiff herschwammen und immer wieder hoch über die Wellen sprangen, um seinen Tönen zu lauschen. Arion setzte all sein Vertrauen in die Hilfe der Götter, und als der letzte Ton seines Liedes verklungen war, stürzte er sich über Bord. Und wirklich: Als er drohte, in den Wellen unterzugehen, schwamm ein Delfin herbei und trug ihn auf seinem Rücken fort, so lange, bis sie sicheres Land erreichten. Arion kehrte auf Umwegen in seine Heimat Griechenland zurück, wo er in seinen Liedern den Göttern für die wundersame Errettung aus höchster Not dankte. Die Schiffsbesatzung aber, die überall erzählt hatte, Arion sei bei einem Sturm von den Wellen des Meeres hinabgerissen worden, wurde gefunden und vor Gericht gestellt. Als Arion starb, setzte Apollon, der griechische Gott der Dichtkunst und der Musik, den Delfin und die Leier als Sternbilder an den Himmel, wo sie noch heute zu bestaunen sind.

STERNILD IM MAI

Jungfrau

Das Sternbild *JUNGFRAU* ist das zweitgrößte Sternbild am ganzen Himmel - nur die Wasserschlange, die aber schwächer und schlechter zu erkennen ist, übertrifft sie an Ausdehnung. Die Sonne durchwandert dieses Sternbild im Herbst, weshalb man es in dieser Zeit nicht sehen kann. Das geht dafür umso besser im Frühling, wenn sich die Sonne in der gegenüberliegenden Himmelsgegend aufhält. Zwei Sterne fallen an der *JUNGFRAU* besonders ins

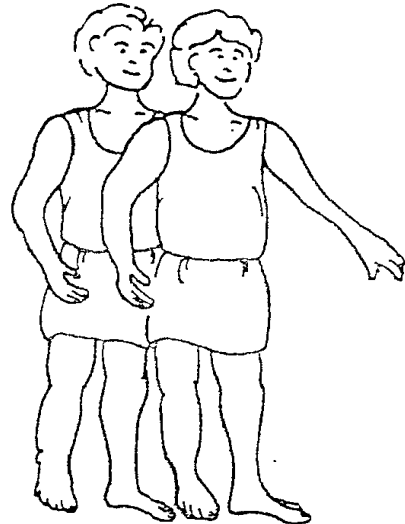


Auge: die leuchtend helle *Spica* und die gelbliche *Vindemiatrix*. *Spica* heißt auf Lateinisch "Kornähre" und *Vindemiatrix* "Die Winzerin" oder "Traubenpflückerin".

In den alten griechischen Sagen sah man in diesem Sternbild Persephone, Tochter der Demeter, der Göttin der Feldfrüchte. Persephone hält in der linken Hand eine Kornähre, in der rechten eine Traube: Sie bringt den Menschen die Gaben ihrer Mutter Demeter: Brot und Wein. Einstmals, so wird erzählt, pflückte Persephone auf einer Wiese Narzissen, nicht ahnend, dass diese dem Hades gehörten, dem Gott der Unterwelt. Zornig brauste er auf seinem von vier schwarzen Rossen gezogenen Wagen herbei, entführte das Mädchen und machte sie gegen ihren Willen zu seiner Frau. Demeter suchte überall nach ihrer Tochter und durch ihre Trauer begannen alle Pflanzen auf der Erde zu verdorren. Als sie entdeckte, was geschehen war, klagte sie den Räuber ihrer Tochter vor dem Göttervater Zeus an und verlangte ihre sofortige Rückkehr. Zeus war bereit, dies zu befehlen, doch es war schon zu spät: Persephone hatte in der Unterwelt Granatapfelkerne gegessen, und wer dies getan hatte, der konnte niemals mehr auf Dauer in das Land der Lebenden zurückkehren. Schließlich einigten sich die Götter darauf, dass Persephone die eine Hälfte des Jahres bei ihrem Gemahl in der Unterwelt, die andere Hälfte oben auf der Erde bei ihrer Mutter verbringen durfte. Seitdem gibt es die Jahreszeiten auf der Erde: Die Natur beginnt im Frühling zu blühen, wenn Persephone aus dem Totenreich an die Oberfläche der Erde kommt und im Herbst, wenn sie wieder zu Hades zurückkehrt, beginnt die Natur zu verdorren. Genauso lange, von Frühling bis zum Herbst, ist das Sternbild der JUNGFRAU am Himmel zu beobachten.

STERNILD IM FEBRUAR

Zwillinge



Die ZWILLINGE stellen das Brüderpaar Castor und Pollux dar, die bei den Griechen auch die Dioskuren genannt wurden, das heißt: die Zeussöhne. Ihre Mutter war Leda, die Königin von Sparta, die eines Tages von Zeus, dem höchsten der griechischen Götter, in Gestalt eines Schwans besucht wurde (den es als Sternbild Schwan auch am Himmel zu finden gibt). Pollux war ein Sohn des unsterblichen Zeus und deshalb selbst unsterblich, Castors Vater war Ledas Gemahl Tyndareos, damit war er ein Sterblicher. Die beiden Brüder liebten sich innig von Geburt an. Niemals stritten sie und niemals tat der eine etwas ohne Einverständnis des anderen. Castor war ein berühmter Reiter und Krieger, der den Helden Herakles in der Fechkunst unterrichtete, während Pollux ein vorzüglicher Faustkämpfer war. Gemeinsam bestanden sie zahlreiche Abenteuer. So schlossen sie sich den Argonauten an, die auszogen, um das Goldene Vlies zu holen, und sie retteten ihre Gefährten mehrmals aus großer Not. Als Castor bei einem Kampf zu Tode kam, bat Pollux in seiner tiefen Trauer Zeus darum, ihnen beiden Unsterblichkeit zu verleihen, damit sie auch im Tode beieinander sein könnten. Da versetzte sie Zeus als das Sternbild ZWILLINGE an den Himmel, wo sie nun auf immer eng umschlungen beieinander stehen.

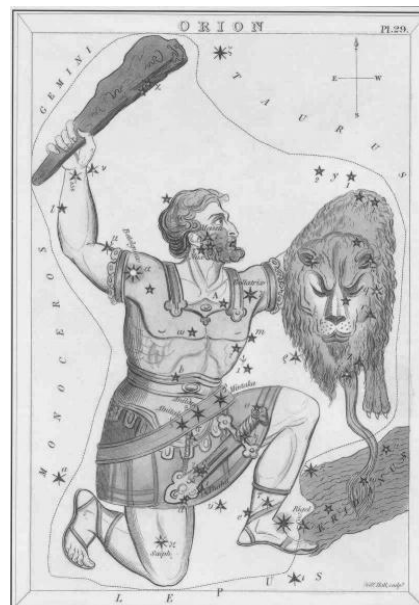
Die beiden hellen Sterne sind ihre Köpfe. Der linke, etwas hellere Stern heißt *Pollux* wie der Sohn des Zeus, der andere heißt *Castor*. Die Bahn der Sonne führt nahe am linken Fuß Castors vorbei.

Die *ZWILLINGE* gehören zu den Tierkreissternbildern, durch welche die Sonne auf ihrem Jahresweg wandert.

STERNILD IM JANUAR

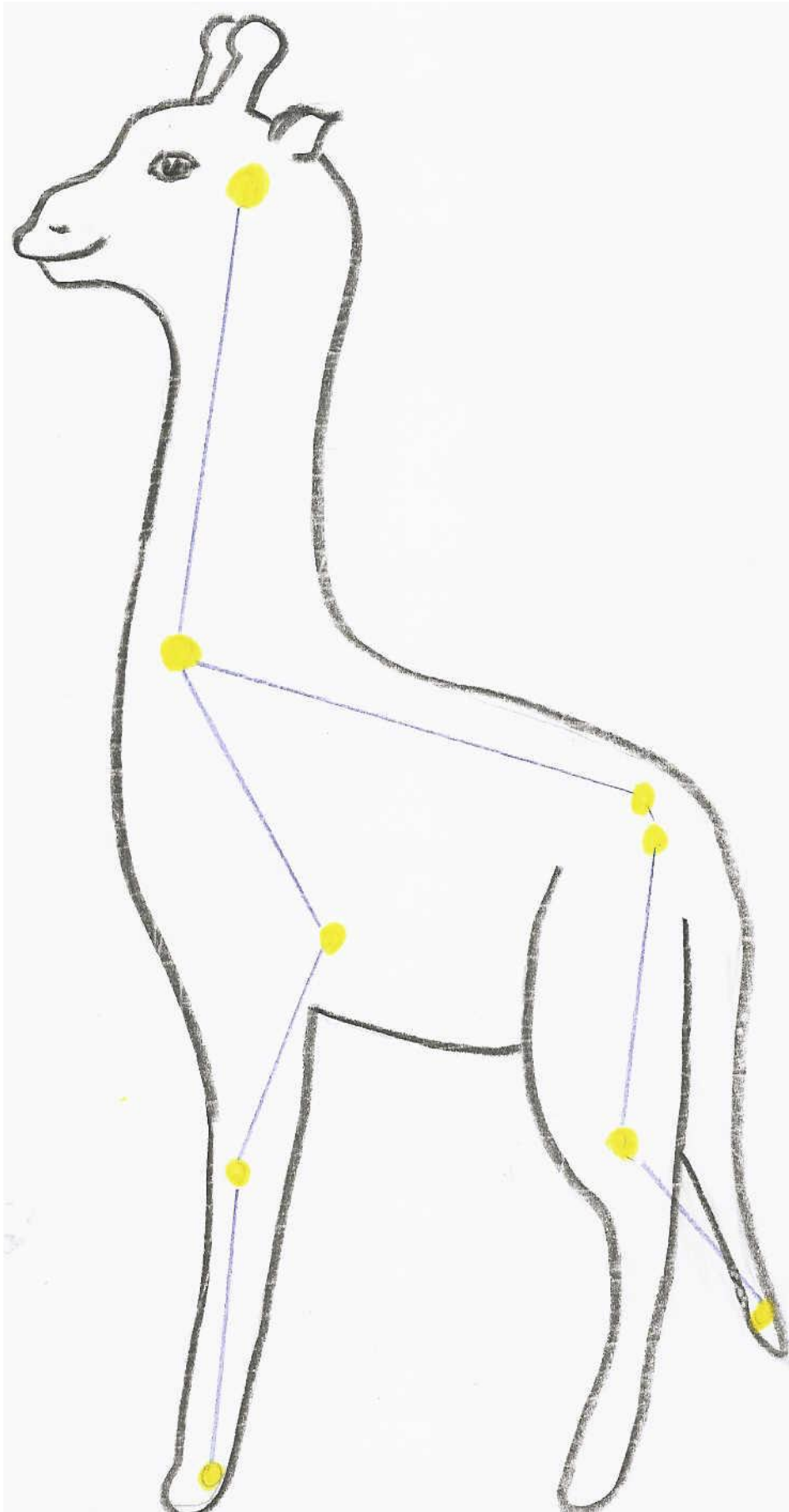
Orion

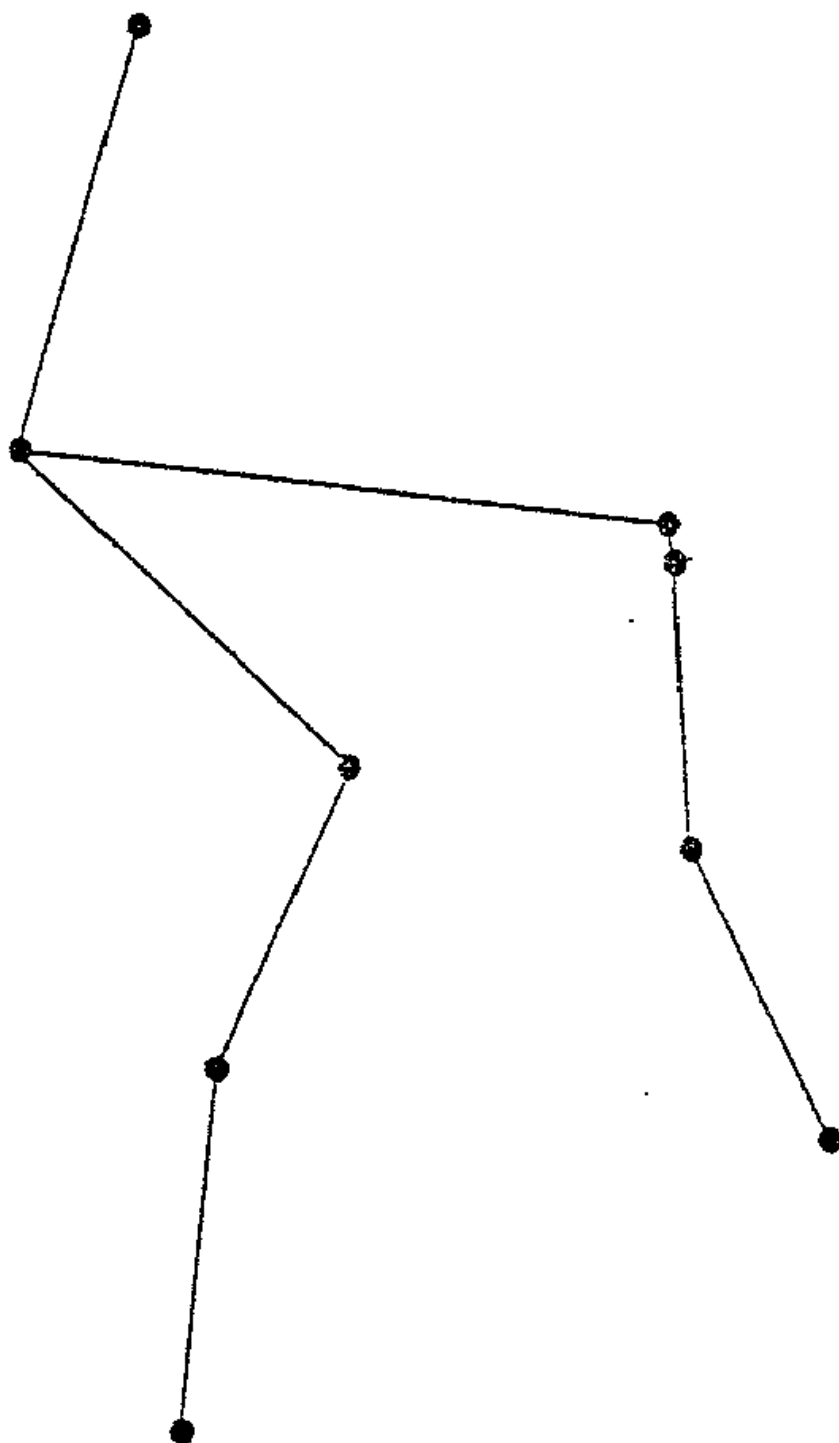
Das schönste und den ganzen Winter über besonders auffällige Sternbild ist der *Orion*. Seine große Gestalt ist gut zu erkennen: Der Stern *Betelgeuse* (manchmal auch *Beteigeuze* genannt) ist die eine Schulter, rechts darüber der kleinere Stern ist der Kopf. In seiner rechten Hand (von uns aus gesehen ist das links) schwingt er eine Keule, mit der anderen hält er einen Schild. Der Stern *Rigel* ist sein linker Fuß und die drei *Jakobsstab* genannten Sterne sind sein Gürtel. Vom Gürtel herabhängend bilden einige kleinere Sterne sein Schwert. Inmitten dieser schwächeren Sterne befindet sich der Orion-Nebel, ein großer, schwach leuchtender Nebelfleck, den du in ganz klaren Nächten schon mit dem bloßen Auge sehen kannst.



Orion war einst ein mächtiger, wilder Jäger, wie die alten griechischen Sagen berichten, der größte und schönste aller Männer. Er streifte durch Kleinasien, das damals noch reich bewaldet war, und kein Tier, ob klein oder groß, war vor ihm sicher. Er besaß einen undurchdringlichen Schild und eine Keule aus schwerem Erz. Eines Tages erschien ihm auf der Insel Kreta Artemis, die Göttin der Jagd, und lud ihn ein, mit ihr zusammen zu jagen. Nun wurde der schöne Riese übermütig und als er sich brüstete, er könne alle Tiere der Erde erlegen, bis keines mehr zu finden sei, ergrimmte Gää, die Muttergöttin Erde. Sie schickte einen SKORPION, der Orion mit seinem giftigen Stachel in die Ferse stach. So starb der große Jäger. Zeus aber versetzte ihn und auch den SKORPION an den Himmel, aber an genau gegenüberliegende Stellen, so dass immer der eine gerade aufgeht, wenn der andere untergeht.

Die Gürtelsterne des Orion können bei Nacht als Kompass dienen: Sie gehen immer genau im Osten auf und im Westen unter.





Wie kann ich Planeten selbst basteln?

Beispiel: Pappmascheeplaneten

Zunächst stellen die Kinder in Kleingruppen mit Pappmaschee die Planeten selbst her. Bei den Planeten Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun können Luftballons recht hilfreich sein. Die Kinder bringen ihr Wissen über die Größe, die Farbe und die Beschaffenheit der Oberfläche mit ein. Wenn man den Durchmesser der Planeten in einem Maßstab von 1:200.000.000 umrechnet, erhält man ungefähr folgende Größen für die Planeten:

„Sonne: 7 m

Merkur: 2,5 cm

Venus: 6,5 cm

Erde: 6 cm

Mars: 3,5 cm

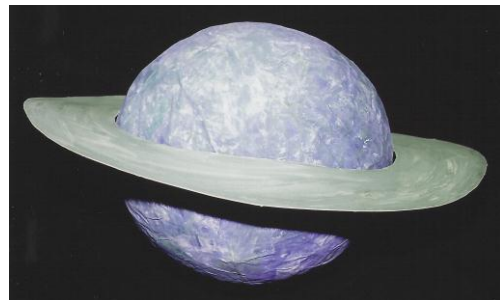
Jupiter: 73 cm

Saturn: 61 cm

Uranus: 25 cm

Neptun: 25 cm

Pluto: 1,3 cm“ (Blume, o. J., S. 7)



Der Planet Uranus mit
seinen Ringen

Sind die neu entstandenen Planeten getrocknet, so können sie von den Kindern noch mit Farbe bemalt werden.

Da für das Planetenmodell auch die Sonne als Mittelpunkt des Sonnensystems nicht fehlen darf, entstehen wegen ihrer Größe bereits Probleme. Hier würde sich anbieten, die Sonne nicht wie die restlichen Planeten dreidimensional zu formen, sondern sie aus mehreren Kartonen auszuschneiden und zusammenzukleben.

vgl. Blume, D. (o.J.). Die Weltraum-Werkstatt. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.

Wie kann ich die Entfernungen zwischen den Planeten darstellen?

Darstellung einer Planetenstraße

Die Entfernungen der Planeten von der Sonne aus können im Hof nachgestellt werden. Diese Handlung erleichtert es den Kindern, eine Vorstellung über den Aufbau des Planetensystems zu erhalten.

Zuvor bietet es sich an, eine Umrechnungstabelle zu erstellen. Ulrike Schätz schlägt vor, die astronomische Einheit AE, also die mittlere Entfernung der Erde zur Sonne, durch eine Strecke von einem Meter darzustellen. Daraus würden sich folgende mittlere Entfernungen ergeben:

„Sonne – Merkur	0,4 m
Sonne – Venus	0,7 m
Sonne – Erde	1,0 m
Sonne – Mars	1,5 m
Sonne – Jupiter	5,2 m
Sonne – Saturn	9,6 m
Sonne – Uranus	19,2 m
Sonne – Neptun	30,1 m
Sonne – Pluto	39,7 m“ (Schätz, o. J., S. 50)

Als Planeten könnten die selbst gebauten Pappmaschee-Himmleskörper dienen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass die Kinder selbst die Rolle eines Planeten übernehmen, sich entsprechend kleiden und in der richtigen Entfernung aufstellen.

Wenn man das System betrachtet, so fällt auf, dass in Sonnennähe die einzelnen Planeten dichter angeordnet sind als in Sonnenferne. Auch befinden sich die so genannten Riesenplaneten am Rande.

Pluto, der mittlerweile nicht mehr die Bezeichnung „Planet“ tragen darf, sondern zu den Zwergplaneten zählt, befindet sich weit draußen im Sonnensystem.

Bei der Betrachtung dieser Planetenstraße äußern die Kinder gewiss weitere Beobachtungen und werfen Fragen auf, sodass im gemeinsamen Gespräch nach Antworten gesucht werden kann.

vgl. Schätz, U. (o.J.). Der Planetenweg im Schulhof. In Skriptum zur Vorlesung „Didaktik der Physik“ bei Prof. D. Janka Werner

Beispiel eines Arbeitsblattes zur Erstellung eines Planetensteckbriefs:

Name des Planeten:
Wie sieht der Planet aus?
Wie groß ist er im Vergleich zur Erde?
Wie viele Monde hat er?
Wie ist das Wetter auf diesem Planeten?
Wie hoch bzw. niedrig ist die Temperatur auf ihm?
Wie lange dauert ein Tag auf diesem Planeten?
Wie lange dauert ein Jahr?
Welche besonderen Merkmale weist der Planet auf?

Verändert der Mond seine Größe?

Zunächst geht es darum, den Kindern zu erklären, dass es optische Täuschungen gibt und uns unsere Augen manchmal einen Streich spielen. Dies kann man den Schülern und Schülerinnen dadurch verdeutlichen, indem man zum Beispiel zwei gleich große Äpfel auf zwei sehr unterschiedliche Teller legt und sie raten lässt, welcher Apfel der größere ist. Sie werden erkennen, dass sich Gegenstände zu verändern scheinen, wenn man sie vor einem anderen Hintergrund betrachtet. So sieht der Mond in Horizontnähe größer aus, da er sich in der Nähe von Bäumen und Häusern befindet, mit denen wir ihn vergleichen können und da bereits evolutionstheoretisch bedingt Gegenstände, welche sich vor und nicht über uns befinden, größer erscheinen.

Damit die Kinder noch selbst überprüfen können, dass der Mond seine Größe im Laufe einer Nacht nicht verändert, bietet sich an, ein Hilfsmittel zu basteln, mit dem die Erkenntnisse überprüft werden können. So wird an einem Rundholzstab eine Pappscheibe von ungefähr fünf Zentimeter Durchmesser befestigt. In die Pappscheibe wird ein drei Zentimeter großes Loch geschnitten. Wenn die Kinder zu unterschiedlichen Zeiten den Mond durch das Loch betrachten, werden sie feststellen, dass er seine Größe nicht verändert

vgl. Stamer-Brandt, P. (1/2002). Entdecke den Weltraum. Freiburg: Herder.

Spielerische Darstellung der Mondphasen

Dieser Einstieg in die Erklärung der Mondphasen sollte in einem abgedunkelten Raum stattfinden, in dem genügend Platz vorhanden ist.

Die Mondphasen lassen sich dadurch verdeutlichen, indem man ungefähr fünf Kinder mit starken Taschenlampen ausstattet, die dann in einer Ecke des Raumes ein Kind anstrahlen, das einen Ball oder eine große Styroporkugel hoch über seinem Kopf hält. Die Kinder mit den Taschenlampen stellen dabei die Sonne dar, das Kind mit dem Ball den Mond. Die restlichen Schüler und Schülerinnen der Klasse stehen im Raum verteilt und erhalten den Auftrag, den Mond von allen Seiten her zu betrachten. Schließlich wird das Modell erweitert, indem eine Gruppe von circa fünf Kindern als Erde in die Mitte des Raumes zusammenkommt. Die restlichen Kinder begeben sich nun in Bezug zur Sonne auf die andere Seite der Erde und beobachten aus dem Weltall die Gestalt des Mondes. Das Mondkind bewegt sich langsam, mit der linken Schulter den Erdkindern zugewandt gegen den Uhrzeigersinn um sie herum, während der Ball fortlaufend von den Sonnenkindern aus einer Richtung angestrahlt wird. Hierbei ist es wichtig, dass dieses Kind an verschiedenen Stellen der Mondbahn stehen bleibt, sodass man je ein Kind auf den verschiedenen Beobachtungspositionen fragen kann, was es in diesem Augenblick sieht. Dabei werden die Teilnehmer schnell merken, dass es darauf ankommt, von wo aus man den Mond betrachtet, damit man eine bestimmte Mondphase erkennen kann (vgl. WIESER & CLAUS, 1985 S. 85).

Die Mondphasen können auch genutzt werden, um mit den Kindern eine Langzeitbeobachtung durchzuführen. Dabei erhalten die Schüler und Schülerinnen den Auftrag, täglich den Mond zu beobachten und seine Gestalt aufzuzeichnen. Jeden Morgen in der Früh und jeden Abend sollte der Mond am Himmel ausfindig gemacht werden.

Im Mondkalender werden festgehalten:

- zweite Zeile: Datum (Tag, Monat, Jahr)
- dritte Zeile: Himmelsrichtung, in der er zu sehen ist (Osten, Süden, Westen)
- vierte Zeile: Form (zu- oder abnehmend, Vollmond, Neumond)
- fünfte Zeile: hier malen die Kinder die Form des Mondes in den Kreis.

Am günstigsten ist es, bei Vollmond zu beginnen.

Sollte es bewölkt sein, besteht auch die Möglichkeit, in einer Tageszeitung oder einem Kalender nachzuschlagen, welche Form der Mond hat.

Die einzelnen Beobachtungen aller Kinder können in der Klasse verglichen und in einem großen „Klassenmondkalender“ eingetragen werden.

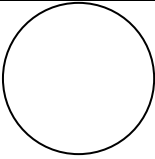
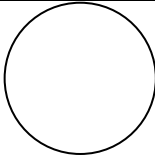
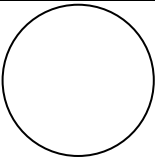
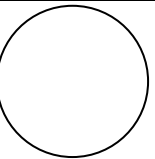
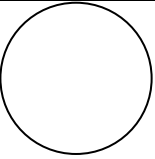
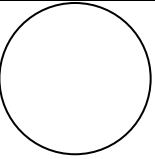
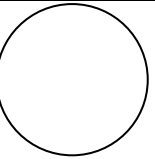
Mondbeobachtung

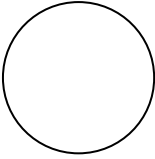
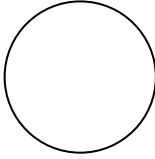
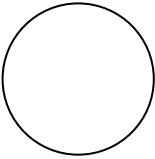
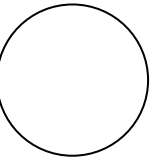
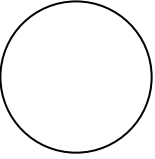
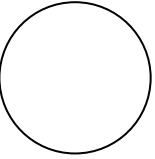
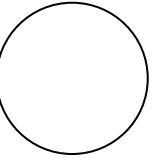
Auftrag:

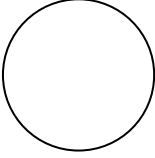
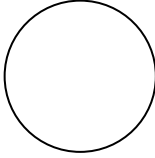
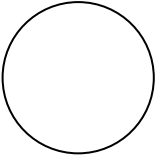
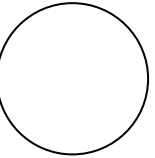
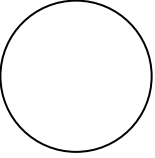
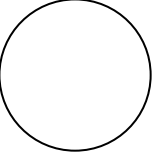
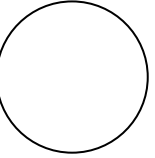
- 1.) Beobachtet einen Monat lang den Mond und zeichnet seine Gestalt auf.
- 2.) Schaut jeden Morgen auf dem Schulweg und jeden Abend vor dem Schlafengehen in den Himmel und sucht den Mond.
- 3.) Tragt eure Beobachtungen in den Mondkalender ein.

Datum	Tag : Monat : Jahr
Wann ist er zu sehen?	morgens /abends / nachts
In welcher Himmelsrichtung ist er zu sehen?	Osten / Süden / Westen
Nimmt er zu oder ab? Bezeichnung?	zu-/ abnehmend Neu-/ Halb-/ Vollmond
Wie sieht die Mondsichel aus? (Oder war es bewölkt?)	

Hier könnt ihr eure Beobachtungen eintragen!

Beobachtung der Sonne durch Sonnenprojektion

Wie bereits erwähnt darf die Sonne nie direkt beobachtet werden. Es bietet sich daher die Projektionsmethode an, mit der das Bild der Sonne vergrößert auf ein Stück Karton geworfen wird.

Zur Sonnenprojektion werden benötigt:

- ein Fernglas,
- ein Fotostativ,
- ein dunkles Tuch,
- ein weißer DIN A 3 Karton.

Zunächst wird das Fernglas auf dem Stativ festgebunden und dann genau in die Sonne ausgerichtet. Dies muss mit Hilfe seines Schattens geschehen, da der Blick durch das Fernglas ja streng verboten ist. Hinter dem Fernglas erscheint schließlich das Projektionsbild der Sonne auf dem Papier. Nun muss man das Bild nur mehr scharf stellen, und alle können die Sonne sehen.

Indem ein dunkles Tuch um das Fernglas gehalten wird, wird vermieden, dass Schatten auf den Karton um die Sonne herum geworfen werden.

Wenn es gelingt, das Bild scharf genug einzustellen, so sind sogar Sonnenflecken sichtbar.

Da die Sonne ja weiterwandert, ist ein Nachführen des Geräts am Stativ notwendig. Zudem sollte beachtet werden, dass im Inneren des Fernglases beachtliche Hitze entsteht und es daher circa alle fünf Minuten im Schatten abgekühlt werden sollte.

vgl. Laux & Kalff (2001). Sonne, Mond und Sternenkinder. Münster: Ökotopia.

Astroquiz

1.) Wie nennt man jene Himmelskörper, die in elliptischen Bahnen um die Sonne kreisen und nicht selbst leuchten?

- ☐ Galaxien
- ☐ Planeten
- ☐ Sterne



2.) Wie viele Planeten gibt es?

- ☐ acht
- ☐ neun
- ☐ zehn

3.) Bei welchen der folgenden Planeten handelt es sich nicht um einen Gasplaneten?

- ☐ Jupiter
- ☐ Neptun
- ☐ Merkur

4.) Welcher dieser Planeten hat keine feste Oberfläche?

- ☐ Uranus
- ☐ Mars
- ☐ Merkur

5.) Welcher Planet steht der Sonne am nächsten?

- ☐ Mars
- ☐ Merkur
- ☐ Venus

6.) Wie heißt der größte Planet des Sonnensystems?

- ☐ Jupiter
- ☐ Saturn
- ☐ Uranus

7.) Wie heißt der kleinste Planet unseres Sonnensystems?

- ☐ Pluto
- ☐ Erde
- ☐ Merkur

8.) Wie wird der Mond von Pluto bezeichnet?

- Triton
- Europa
- Charon

9.) Wie lange benötigt der Mond, um einmal die Erde zu umrunden?

- einen Tag
- ein Jahr
- ein Monat



10.) Wann sieht man den Mond nicht, er der Erde seine Nachtseite zukehrt?

da

- bei Neumond
- bei Vollmond
- bei zunehmendem Mond

11.) Wie wird der Vorgang bezeichnet, wenn die Erde genau zwischen dem Mond und der Sonne steht und der Mond in den Schatten der Erde tritt?

- Sonnenfinsternis
- Mondphasen
- Mondfinsternis

12.) Wie wird der Stern unseres Sonnensystems genannt?

- Sirius
- Sonne
- Polarstern

13.) Wie bezeichnet man die Umwandlung von Wasserstoff in Helium im Inneren der Sonne?

- Kernfusion
- Sonnenfinsternis
- Sonnenflecken

14.) Wie wird der Vorgang genannt, wenn sich der Mond zwischen Sonne und Erde schiebt, dass der Mondschatten auf ein kleines Gebiet der Erde fällt?

- Mondfinsternis
- Sonnenfinsternis
- Planetenfinsternis

15.) Wie nennt man das Sternsystem, in dem sich unser Sonnensystem befindet?

- Asteroidengürtel
- Planetenbahnen
- Galaxie

16.) Wie wird unsere Galaxie genannt?

- Sonnensystem
- Universum
- Milchstraße

17.) Welcher Stern zeigt uns die Richtung Norden an?

- Sirius
- Sonne
- Polarstern

18.) Wie viele Sternbilder gibt es?

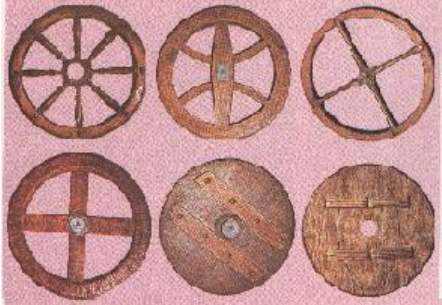
- 66
- 77
- 88

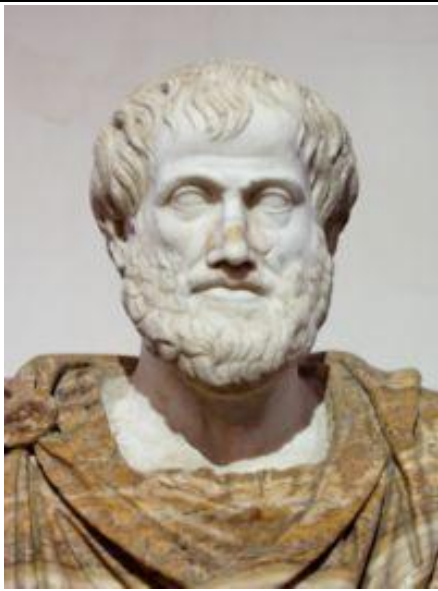
19.) Welche Sternbilder kannst du das ganze Jahr über sehen?

- den Kleinen und den Großen Wagen
- Orion und den Schwan
- Orion und den Löwen

LÖSUNGSBLATT

Vereinfachte ZEITLEISTE DER ASTRONOMISCHEN ENTDECKUNGEN (rechte Spalte: Meilensteine der Technik, des Wissens oder der Politik)

	Die Geschichte der Astronomie begann Jahrtausende vor unserer Zeitrechnung. Schon die Menschen der Steinzeit waren vom Himmel und seinen Gestirnen beeindruckt. In Mittelamerika errichteten die Maya erste astronomische Anlagen. Die Beobachtungen wurden in Kalendern mit 365 Tagen pro Jahr festgehalten.	6000 v. Chr.	
	Die Ägypter orientierten sich beim Bau der Pyramide nach der Sonne, die als Sonnengott Re verehrt wurde. Die Ägypter glaubten, die Sonne würde bei ihren Untergang im Westen von der Himmelsgöttin Nut verschluckt, um am Morgen wieder neu geboren zu werden.	2800 v. Chr.	 Das Rad wurde aus der Baumrolle entwickelt. Die erste Stufe war die Baumscheibe.
	In Europa, Ägypten, Babylonien, Indien und China wurde der Himmel beobachtet.	3000 v. Chr.	 Der Mensch lernt Metall zu bearbeiten, zuerst Bronze, später Eisen.
	Die Babylonier gaben den wichtigsten Sternbildern bereits Namen. Der Turm zu Babel diente ihnen als astronomische Sternwarte. Die Priester konnten bereits genau Sonnen- und Mondfinsternisse vorhersagen.	3000 v. Chr.	

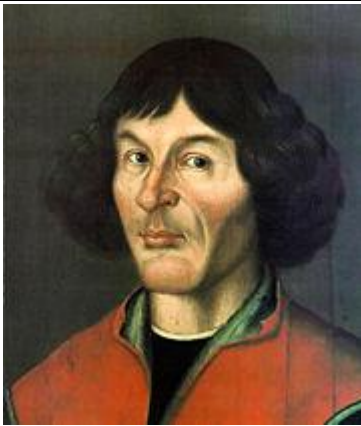


Aristoteles aus Griechenland erklärt die Welt so: „Um die Erde kreist alles, Sonne, Planeten, Mond und Sterne.“ Dabei glaubte er, dass die Erde eine Scheibe sei. Es gab aber auch andere Philosophen, die die Erde für eine Kugel hielten. Doch die Idee von der Scheibe setzte sich damals noch durch.

400
v.
Chr.



Im antiken Griechenland entstand die Philosophie, die Liebe zur Weisheit.



Der Mathematiker und Astronom **Nikolaus Kopernikus** entdeckte, dass die Sonne der Mittelpunkt unseres Planetensystems ist, d.h., dass auch die Erde wie alle anderen Planeten um die Sonne kreist. Die Kirche verbietet die Schriften des Kopernikus und lehrt weiterhin, dass die Erde der Mittelpunkt des Weltalls ist.

1473
-
1543



Amerika ist entdeckt, die Welt ist größer geworden.

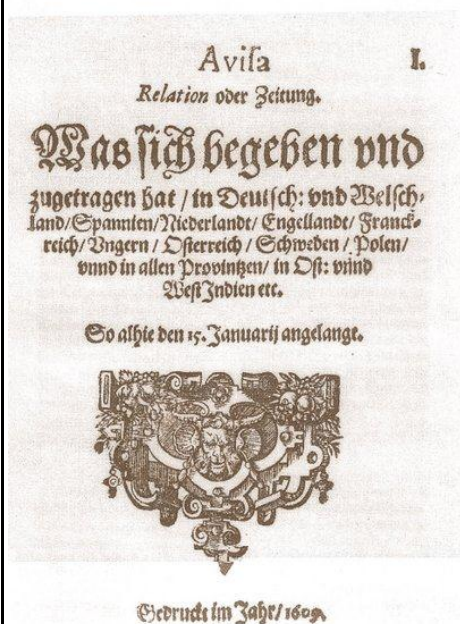


Johannes Kepler entdeckte, dass die Planetenbahnen um die Sonne nicht kreisförmig sind, sondern ellipsenförmig. Je näher der Planet der Sonne ist, desto schneller bewegt er sich.

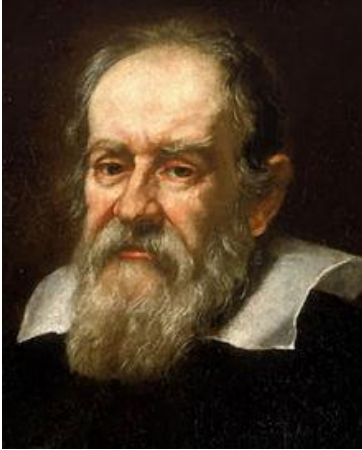
Ein Kreis Eine Ellipse



1571
-
1630

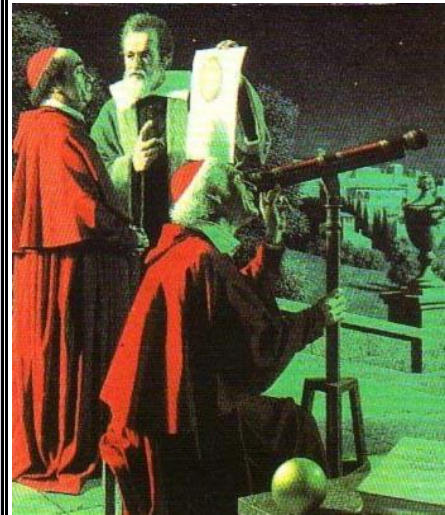


Bücher und erste Zeitungen sorgen für Wissensverbreitung.



Galileo Galilei entdeckte mit einem Teleskop vier Monde, die um den Jupiter kreisen. Bis zu diesem Zeitpunkt glaubte man, dass es nur einen Mond gibt, der die Erde umkreist. Damit war der Beweis erbracht, dass die Erde nicht der Mittelpunkt des Weltalls ist. Die Kirche wollte, dass Galilei seine Behauptungen leugnet. Weil er dies nicht tat, durfte er bis zu seinem Tode seine Villa nicht verlassen. Bekannt wurde sein Satz: "Und sie bewegt sich doch!"

1564
-
1642



Ein neues Zeitalter beginnt. Die Kirche versucht die neuen Entdeckungen vor der Menschheit geheim zu halten, dies gelingt jedoch nicht.

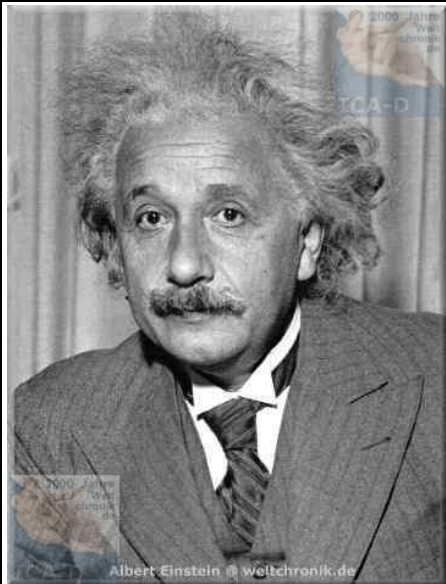


Isaac Newton erklärte, warum die Planeten am Himmel bleiben. Er erfand die Theorie von der Schwerkraft, die Gravitation. Die Schwerkraft ist eine unsichtbare Kraft, die das Sonnensystem zusammen hält. Die Fliehkraft und die Kraft der Sonne halten sich die Waage, so stürzt der Planet weder in die Sonne, noch fliegt er aus dem Sonnensystem hinaus.

1642
-
1727



Die ersten Wissenschaften Theologie, Jurisprudenz, Medizin und Philosophie entstehen. Die Neuzeit ist da, das Mittelalter endgültig überwunden.



Albert Einstein entwickelte eine Theorie, die Relativitätstheorie, mit der man auch die Bahn des Merkurs verstehen kann. Außerdem beweist Einstein, dass Licht von der Schwerkraft gebogen wird, und dass die Zeit nicht immer gleich schnell vergeht. Seine berühmte Formel $E=mc^2$ besagt, dass Energie und Masse ineinander umgewandelt werden können.

1907



In den Städten sind viele Häuser jetzt an das Stromnetz angeschlossen. Auf dem Lande wird noch bei Kerzenschein gelesen.

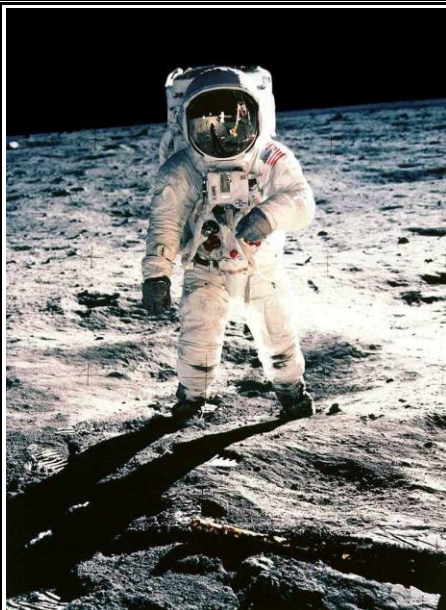


In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts versuchte man, die Schwerkraft der Erde mit Raketen zu überwinden. In vielen Staaten der Erde bauten Wissenschaftler und Erfinder an Raketenantriebssystemen. Auch in unserem Land gab es einen Techniker namens **Max Valier**, der Raketenautos konstruierte und damit Versuche durchführte. Dabei verunglückte er tödlich.

1895
-
1930



Rundfunk und Radio erobern die Haushalte



Am 12. April 1961 umkreiste der Astronaut **Juri Gagarin** als erster Mensch in einer Raumkapsel die Erde. Der Flug dauert eine Stunde und 48 Minuten. Am 20.07.1969 betrat der Astronaut **Neil Armstrong** als erster Mensch den Mond. Er sagte: „Das ist ein kleiner Schritt für einen Mann, aber ein großer vorwärts für die Menschheit.“

1960
-
1970

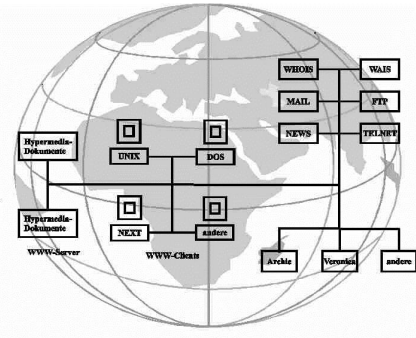


Endlich ist Fernsehen in Farbe bezahlbar!



Die NASA-Sonde Pathfinder landet auf dem Mars. Das Marsmobil Sojourner nimmt Fels- und Bodenproben.

1997

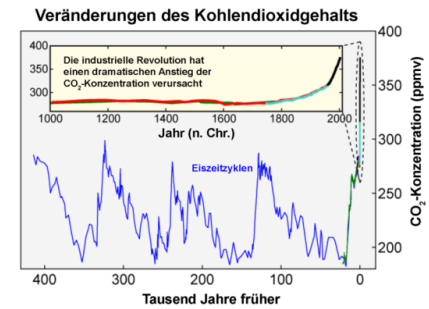


Internet: Wissen rast um die Welt, Kommunikation immer und überall.



Mehr als 130 Exoplaneten, also Planeten um andere Sonnen sind bereits entdeckt und jeden Monat kommen neue hinzu.

2006



Die Klimaerwärmung beunruhigt immer mehr Menschen.

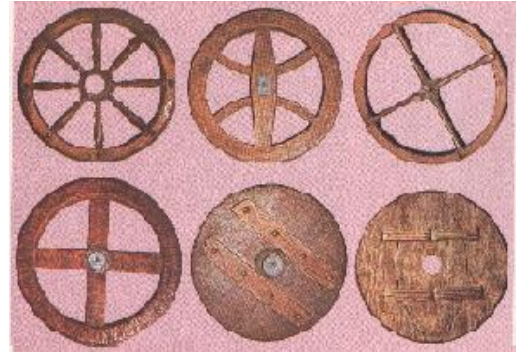
LÖSUNGSBLATT

ZEITLEISTE DER ASTRONOMISCHEN ENTDECKUNGEN (rechte Spalte: Meilensteine der Technik, des Wissens oder der Politik)



Gegründet auf Beobachtungen von Sonne und Mond wird der Ägyptische Kalender (360 Tage; 12 Monate mit je 30 Tagen) aufgestellt.

**4000
v.
Chr.**



Das Rad wurde aus der Baumrolle entwickelt. Die erste Stufe war die Baumscheibe.



Nachweisliche systematische astronomische Beobachtungen in Europa, Ägypten, Babylonien, Indien und China.

**3000
v.
Chr.**



Der Mensch lernt Metall zu bearbeiten, zuerst Bronze, später Eisen.



Aristoteles setzt die Erde in den Mittelpunkt des Sonnensystems.

**335
v.
Chr.**



Im antiken Griechenland entstand die Philosophie, die Liebe zur Weisheit.



[Eratosthenes](#)
vermutet, dass sich
die Erde um die
Sonne bewegt.

250
v.
Chr.



Die berühmte Bibliothek von Alexandria enthielt nach
Überlieferungen 500.000 Papyrusrollen.



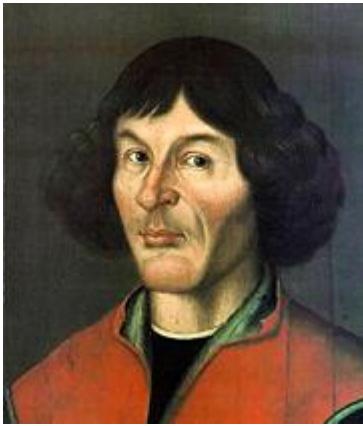
[Ptolemäus](#)
verzeichnet in seinem
Lexikon Almagest die
Lage von 1022
Sternen in 48
Sternbildern.

137-
145
n.
Chr.



Christen werden im römischen Reich verfolgt, 200 Jahre
später wird das Christentum jedoch zur Staatsreligion.



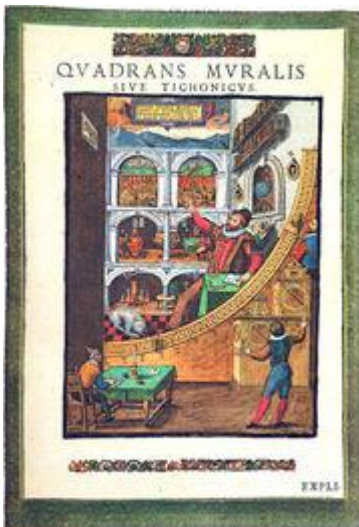


In seinem Buch "Über die Kreisbewegung der Weltkörper" setzt [Nikolaus Kopernikus](#) die Sonne in den Mittelpunkt des Weltalls.

1543



Amerika ist entdeckt, die Welt ist größer geworden.



[Tycho Brahe](#) veröffentlicht seinen großen Sternenkatalog mit genauen Positionen von über 770 Sternen.

1596

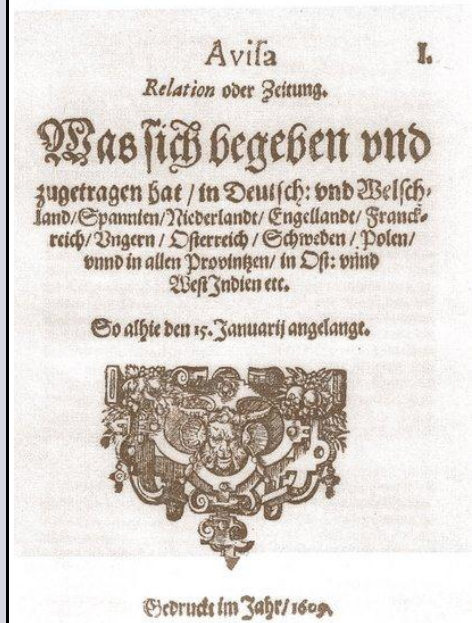


Mit den ersten Mikroskopen gelingt der Vorstoß in die Welt des Kleinen.



Hans Lippershey
erfindet das
Teleskop.

1608



Bücher und erste Zeitungen sorgen für Wissensverbreitung.

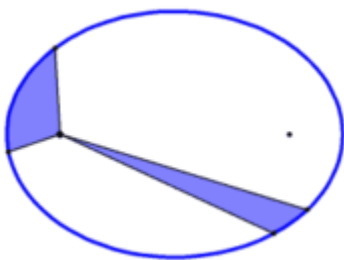


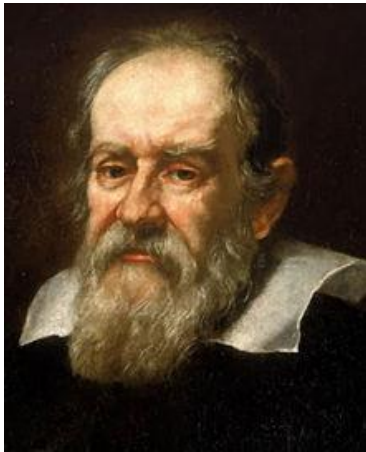
[Johannes Kepler](#)
entdeckt die
elliptischen
Planetenbahnen.

1609



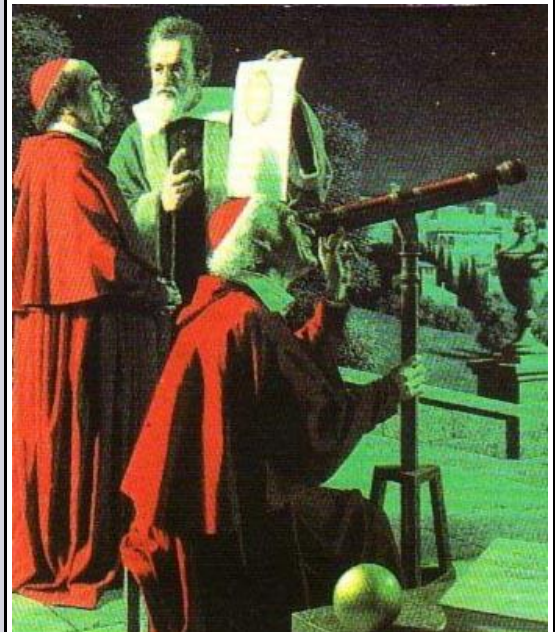
Noch immer gibt es Hexenverfolgungen in Europa.





[Galileo Galilei](#)
entdeckt mit einem Teleskop vier Jupitermonde. Er zeigt, dass die Venus Phasen wie der Mond hat. Damit unterstützte er den Gedanken eines sonnenzentrierten Weltalls.

1610



Ein neues Zeitalter beginnt. Die Kirche versucht die neuen Entdeckungen vor der Menschheit geheim zu halten, dies gelingt jedoch nicht.

Isaac Newton stellt die Gesetze der Schwerkraft auf, die die Bewegung der Himmelskörper bestimmen. 1668 erfindet er das Spiegelteleskop.

1667



Die ersten Wissenschaften Theologie, Jurisprudenz, Medizin und Philosophie entstehen. Die Neuzeit ist da, das Mittelalter endgültig überwunden.

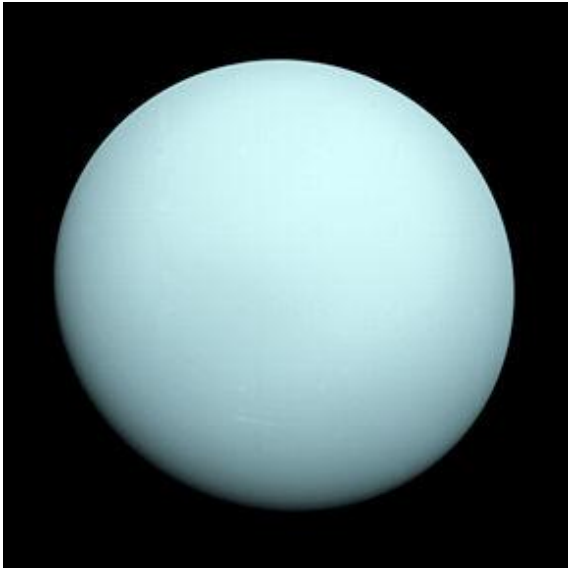


Edmond Halley sagt die Rückkehr des später nach ihm benannten Kometen voraus.

1705



Werk von Johann Sebastian Bach, einem der größten Komponisten seiner Zeiten.

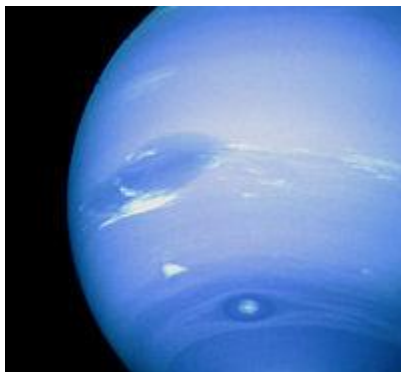


Friedrich Wilhelm und Caroline Lucretia Herschel entdecken den Uranus.

1781



Freiheit, Gleichheit, Brüderlichkeit
Die französische Revolution verändert Europa nachhaltig.

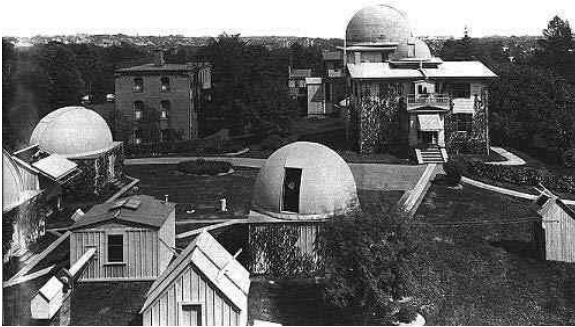


[Johann Galle](#) und Heinrich d'Arrest entdecken den Neptun.

1846



Die Eisenbahn macht lange Kutschenfahrten überflüssig.

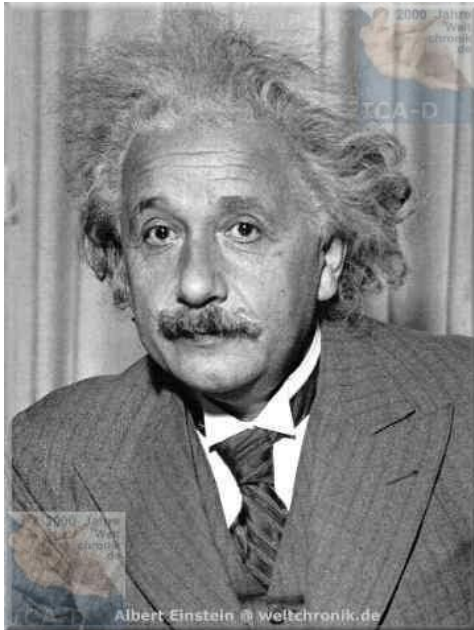


Am Harvard-Observatorium in Boston/Mass. (USA) werden erstmals Sterne fotografiert.

1849



Das Telefon wird erfunden.

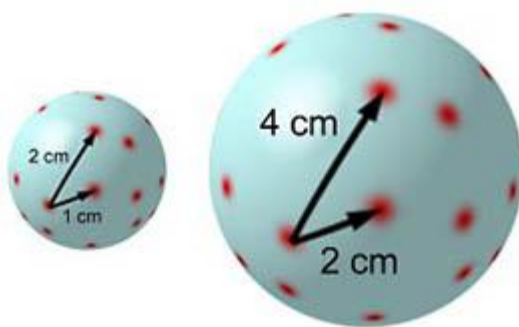


[Albert Einstein](#) erkennt die Äquivalenz von Masse und Energie, den Schlüssel zum Verständnis der Energiequellen der Sterne.

1907



In den Städten sind viele Häuser jetzt an das Stromnetz angeschlossen. Auf dem Lande wird noch bei Kerzenschein gelesen.

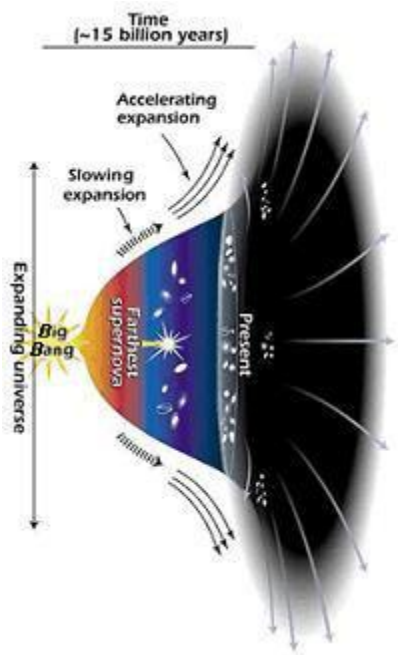


Der Amerikaner Vesto Slipher stellt die Theorie von der Ausdehnung des Universums auf.

1919



Die Theorie der Kontinentaldrift wird allgemein akzeptiert.



Georges Lemaître formuliert die sogenannte Urknall-Theorie des Ursprungs des Universums.

1924-30



Rundfunk und Radio erobern die Haushalte

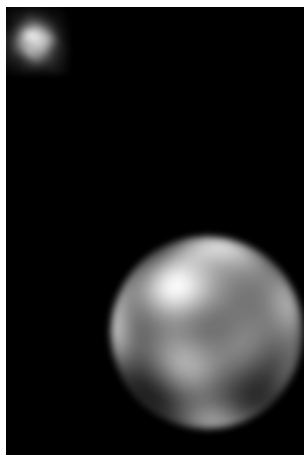


[Edwin Hubble](#) findet Beweise für die Ausdehnung des Universums.

1929



Noch haben wenige Menschen ein Automobil.

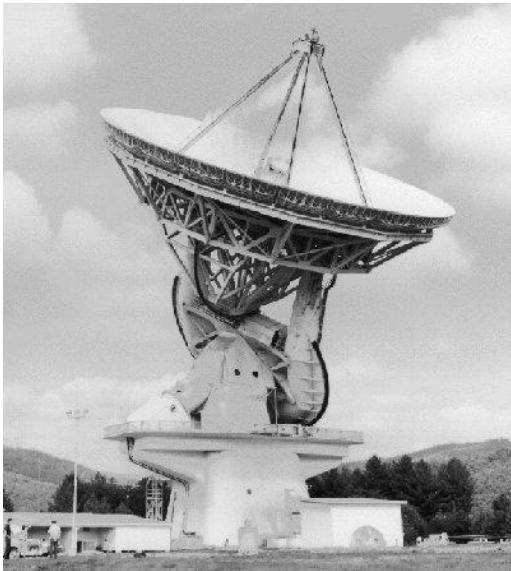


Clyde Tombaugh entdeckt den Pluto.

1930

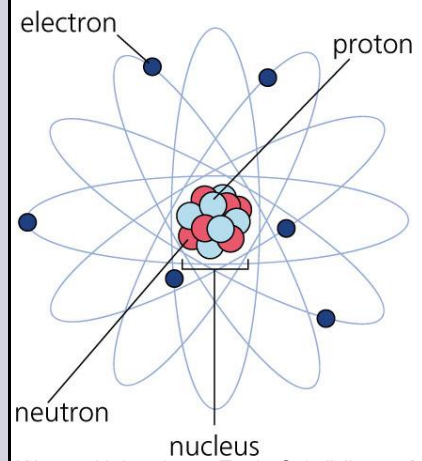


Fliegen ist zu dieser Zeit nicht gerade komfortabel.



Karl Jansky entdeckt
Radiosignale aus der
Milchstraße.

1932



Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Max Born, Pascual Jordan, Wolfgang Pauli, Niels Bohr, Paul Dirac, und John von Neumann entwickeln die Atomphysik (Quantenphysik).

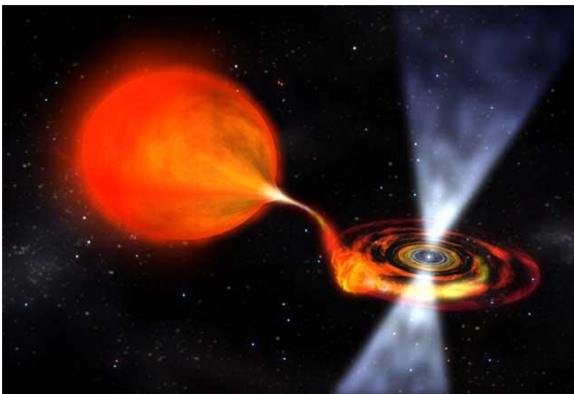


Arno Penzias und
Robert Wilson finden
die kosmische
Hintergrundstrahlung,
die als Überrest des
Urknalls angesehen
wird.

1965



Endlich ist Fernsehen in Farbe bezahlbar!



Jocelyn Bell Burnell
entdeckt den ersten
[Pulsar](#).

1967



Mitten im Atomzeitalter: Atomkraftwerke, Atombombe und
Kalter Krieg.



Die Raumsonde Giotto sendet erstmals Bilder eines Kometenkerns (des Halley'schen Kometen) zur Erde.

1986



Computer werden zum Massenphänomen. Heute hat jedes Handy mehr Rechenleistung als der Personalcomputer von damals.



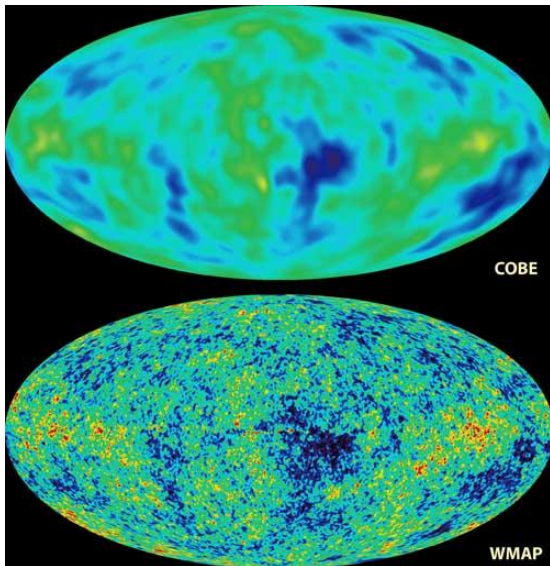
Das Hubble Space Telescope, das erste große optische Teleskop oberhalb der Erdatmosphäre, wird auf seine Umlaufbahn gebracht.

1990



Die Entwicklung von der tragbaren Telefonzelle bis zum Winzling war rasant.





COBE (ein Gerät zur Messung der Hintergrundstrahlung) liefert Anhaltspunkte für die Richtigkeit der Urknall-Theorie.

1992

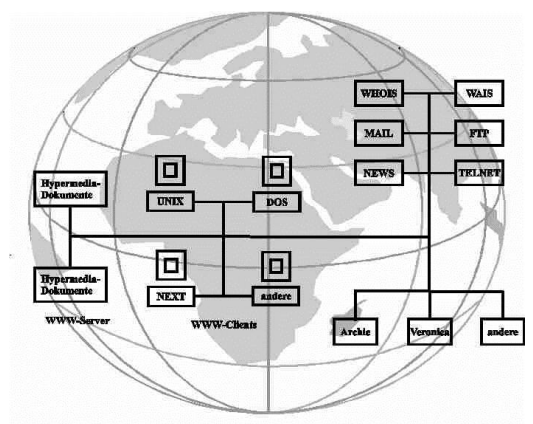


Der eiserne Vorhang und die Apartheid sind überwunden.



Die NASA-Sonde Pathfinder landet auf dem Mars. Das Marsmobil Sojourner nimmt Fels- und Bodenproben.

1997



Internet: Wissen rast um die Welt, Kommunikation immer und überall.



Cassini-Huygens untersucht Saturn und seinen Mond Titan.

2004



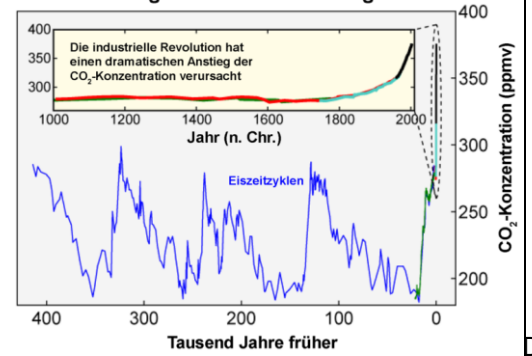
Die Gentechnik und die Nanotechnologie gelten als die Zukunftstechnologien des 21. Jahrhunderts.



Mehr als 130
Exoplaneten, also
Planeten um andere
Sonnens sind bereits
entdeckt und jeden
Monat kommen neue
hinzu.

2006

Veränderungen des Kohlendioxidgehalts

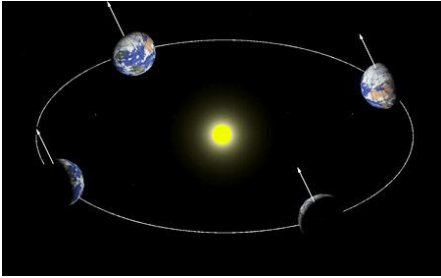


Klimawärmung beunruhigt immer mehr Menschen.

Die

Lösungsblatt: Zuordnungsspiel astronomische Begriffe

Revolution



Die Bewegung der Planeten um einen Stern.

Raumsonde



Ein unbemanntes Raumfahrzeug, das zu Erkundungszwecken ins Weltall geschickt wird.

Atmosphäre



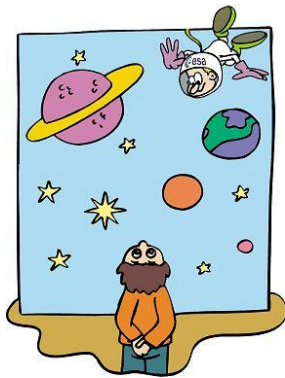
Die Luft- oder Gashölle eines Himmelskörpers.
Die Lufthölle der Erde ist relativ dünn und besteht fast nur aus Sauerstoff und Stickstoff.

Stern



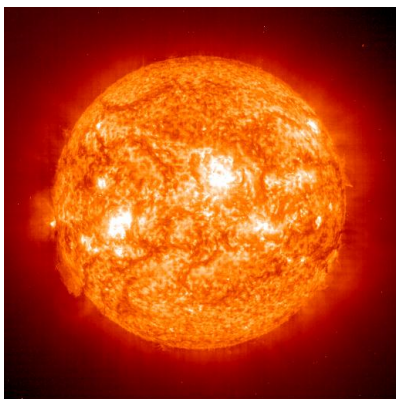
Eine heiße,
leuchtende Gaskugel.

Astronomie



Die Wissenschaft, die sich mit dem Weltall befasst, es beobachtet, erforscht und berechnet.

Sonne



Unser nächster Stern,
also ein sehr großer.
glühender Gasball.

Sternschnuppe



Ein kleiner fester Körper, der in die Erdatmosphäre eindringt und verglüht. Diese Erscheinung wird auch Meteor genannt.

Komet



Ein Himmelskörper, der an seinem leuchtenden Schweif zu erkennen ist. Es sind Brocken aus Eis und Gestein, die die Sonne umkreisen.

Sternbild



Mehrere helle Sterne, die wir in unserer Fantasie zu einer Gruppe vereinen und zu einem Bild ergänzen.

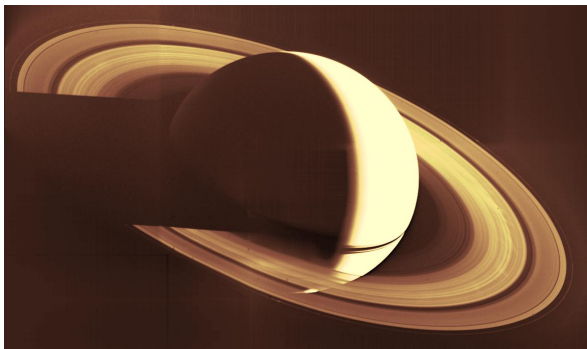
Galaxie



Eine riesige Ansammlung von Sternen, Staub und Gas.

Sie werden durch die Schwerkraft zusammen gehalten und bewegen sich gemeinsam im Weltall. Es gibt etwa 100 Milliarden davon im Weltraum.

Planet



Ein Himmelskörper aus Stein, Gas oder Eis, der sich um einen Stern bewegt.

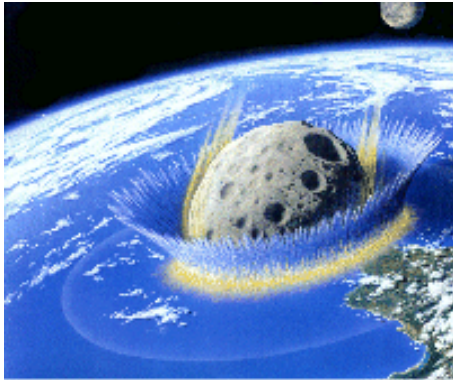
Er hat selber kein Licht, sondern reflektiert nur das Licht der Sonne. Unsere Erde gehört dazu.

Schwarzes Loch



Ein Himmelskörper, der eine so große Anziehungskraft hat, dass selbst das Licht ihm nicht entkommt.

Meteorit



Ein fester Körper, der auf die Oberfläche eines Planeten fällt. Die meisten dieser Himmelskörper sind nur so groß wie Samenkörner oder Obstkerne.

Mond



Ein kleiner Himmelskörper, der einen Planeten umkreist.

Astrologie



Sie versucht das Schicksal des Menschen aus der Stellung der Sterne vorher zu sagen. Sie befasst sich mit den Sternzeichen.

Planetenjahr



Die Zeit, in der sich ein Planet um die Sonne dreht. Jeder Planet braucht dazu verschieden lang.

Planetentag



Die Zeit, die ein Planet braucht, um sich um sich selber zu drehen.

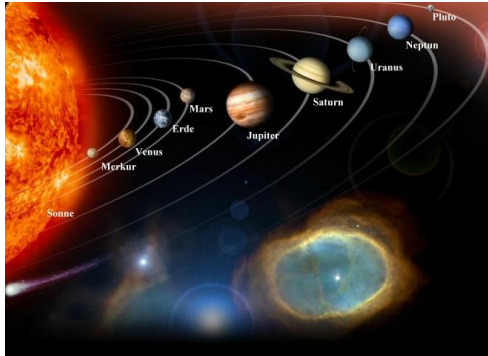
Milchstraße



Der Name unserer Galaxie.

Sie besteht aus ca. 100 Milliarden Sternen mit ihren Planeten. Unsere Sonne befindet sich am Rande dieser Galaxie.

Sonnensystem



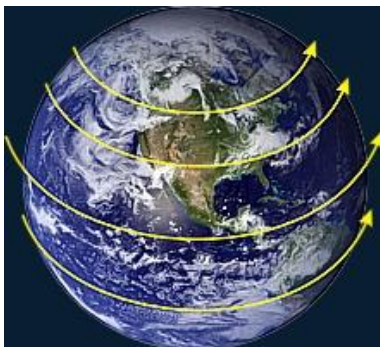
Es besteht aus acht Planeten, vielen Monden und Millionen von Asteroiden und Kometen, die um die Sonne kreisen.

Schwerkraft



Die Anziehungskraft zwischen Massen. Sie ist umso größer, je mehr Masse ein Körper hat.

Rotation



Die Drehbewegung eines Himmelskörpers um sich selber.

Astronaut



Ein Raumfahrer, der mit einem Raumschiff ins Weltall fährt.

Universum



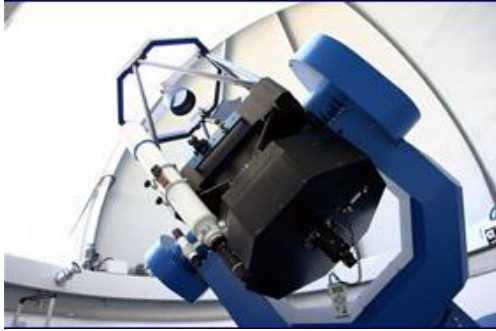
Ein anderes Wort für Weltall oder Weltraum.

Lichtjahr



Ist die Strecke die ein Lichtstrahl in einem Jahr zurücklegt (= 9,5 Billionen Kilometer). So misst man Entfernungen im Weltall.

Teleskop



Ein Instrument, mit dem man ferne Himmelskörper beobachten kann.

Satellit



Jeder Körper, der um einen Planeten kreist. Es gibt natürliche (Monde) und künstliche (Raumsonden).

Asteroid



Ein kleiner Himmelskörper, der um die Sonne kreist. Die meisten davon befinden sich auf der Bahn zwischen Mars und Jupiter.