

Jungsteinzeit - Goseck

Was die Menschen der Jungsteinzeit über die Welt (Erde, Sterne und Planeten) gedacht haben, wissen wir nicht. Sie haben die Himmelskörper aber sehr genau beobachtet. In der Nähe des Ortes Goseck in Sachsen-Anhalt wird zurzeit eine Anlage zur Sonnenbeobachtung ausgegraben, die schon 7000 Jahre alt ist.

Die Anlage hat drei Eingänge. Von der Mitte des Kreises aus konnte man durch das erste Tor genau den Sonnenaufgang am 21. Dezember beobachten und durch das zweite Tor den Sonnenuntergang. Die genaue Orientierung im Jahr war für die Menschen wichtig, damit sie ihr Getreide zur richtigen Zeit aussäen konnten. Ob die Anlage in Goseck nur zur Himmelsbeobachtung gebaut wurde oder auch eine religiöse Kultstätte war, wissen wir noch nicht.

Sumer

Die Sumerer zur Zeit des Königs Gilgamesh glaubten, dass die Welt aus einer flachen Erde bestünde, die rundherum vom Ozean umgeben sei. Die Himmelskuppel wurde von einem Gebirgsring getragen.

Gilgamesh war ein König von Uruk.

Uruk lag im Zweistromland zwischen Euphrat und Tigris und war eine der ältesten Städte der Welt.

Die Sonne, so dachten die Sumerer, zieht ihre Bahn über den Himmel und verschwindet abends hinter den Bergen des Libanon. In der Nacht zieht sie unsichtbar hinter den Gebirgsketten weiter und erscheint wieder im Osten, nachdem sie einen Tunnel im Zagrosgebirge durchfahren hat. In Irkalla - der Unterwelt - leben die Verstorbenen und im Himmel die Götter.

Jungsteinzeit - Stonehenge

Was die Menschen der Steinzeit über die Erde, Sterne und Planeten gedacht haben, wissen wir nicht. Wir wissen aber, dass sie die Himmelskörper sehr genau beobachtet haben. Die Steinblöcke von Stonehenge in England (2200 bis 1600 v. Chr.) sind genau nach dem Sonnenstand zur Tag-und-Nacht-Gleiche ausgerichtet.

Die Himmelskunde war für die Menschen in der Steinzeit sehr wichtig, sie betraf ihr gesamtes Leben: ihre Religion, die Fruchtbarkeit der Natur, Glück oder Unglück in ihrem Leben ...

Altes Ägypten

Im alten Ägypten glaubte man an den Sonnengott Re. Die Kinder des Re, der Luftgott Schu und die Wassergöttin Tefnut, zeugten weitere Götter, und zwar Geb, den Erdgott, und Nut, die Himmelsgöttin.

Auf dieser Abbildung siehst du die Himmelsgöttin Nut, die den Kosmos umfasst. Sie erscheint hier als eine von Sternen übersäte Gestalt. Die Ägypter glaubten, dass sie jeden Abend die Sonne verschlinge und sie am Morgen wieder zurückgäbe. Darunter ist der Luftgott Schu dargestellt, der Symbole der Unsterblichkeit in der Hand hält. Er trennt Geb und Nut, also Erde und Himmel, voneinander.

Am Boden liegt der Erdgott Geb, dessen Körper von Blättern bedeckt wird. Die Boote tragen die Sonne auf ihrer Reise über das weitgespannte Himmelsgewölbe.

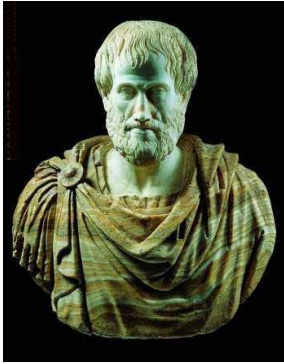
Die Erde war also der Bereich der lebenden Menschen. Im Himmel lebten die Götter und die Verstorbenen.

Bronzezeit

Nur 25 Kilometer von Goseck entfernt hat man eine bronzene Himmelsscheibe gefunden. Auf der Himmelsscheibe von Nebra (Sachsen-Anhalt) sind aus Goldblech viele einzelne Sterne, das Sternbild der Plejaden, die Mondsichel, der Vollmond oder die Sonne, zwei Horizontbögen und vermutlich ein Sonnenschiff dargestellt. Mit Hilfe der Scheibe konnte man wichtige Tage im Jahreslauf, zum Beispiel den richtigen Zeitpunkt für die Aussaat des Getreides herausbekommen. Das Sternbild der Plejaden war damals nämlich am 9. März zum letzten Mal am Abendhimmel zu sehen. Dann begann die Aussaat.

Die Himmelsscheibe von Nebra war aber sicher nicht nur ein Gerät um den Himmel zu vermessen, sondern hatte auch in der Religion und im Kult der Menschen der Bronzezeit eine wichtige Bedeutung.

Griechenland: Aristoteles



Der griechische Philosoph **Aristoteles** (384 - 322 v. Chr.) erklärte die Welt so: Um die Erde kreist alles, Sonne, Planeten, Mond und Sterne.

Er teilte die Welt in Kugelschalen („Sphären“), in denen die Himmelskörper ihre Bahnen ziehen. Sie umgeben die Erde wie die Schalen einer Zwiebel, wie z.B. die Atmosphäre (das heißt: „Luftkugel“), die eben die Luft enthält. Die Kugelschalen seien aus einem unsichtbaren Kristall, an denen die Himmelskörper

fest angebracht waren. Nicht also die Himmelskörper bewegten sich, sondern diese Kugelschalen.

Aristoteles wusste, dass die Erde eine Kugel ist. Schon die alten Griechen hatten beobachtet, dass bei Mondfinsternissen die Schattenlinie, die die Erde auf den Mond wirft, immer den gleichen Radius hat. Einen solchen Schatten kann nur eine Kugel werfen. Die Idee von der Erde als Scheibe blieb trotzdem während des ganzen Mittelalters hindurch vorherrschend.

Griechenland: Ptolemäus



Auch für **Claudius Ptolemäus** (um 100 bis etwa 160 n. Chr.) war die Erde Mittelpunkt des Sonnensystems.

Ptolemäus beschrieb die Welt so:

In der Mitte ist die Erde, um sie kreisen der Reihe nach von innen nach außen: Mond, Merkur, Venus, Sonne, Mars, Jupiter und Saturn. Das waren alle damals bekannten (sichtbaren) Himmelskörper. An der äußersten Kugelschale sind die Sterne angebracht. Auch sie dreht sich um die Erde.

Messungen hatten aber ergeben, dass sich die Planeten mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten auf ihren Bahnen bewegten. Ptolemäus erklärte das so, dass die Planeten sich - zusätzlich zu ihrer Bahn um die Erde - noch auf kleinen Kreisen bewegen müssten.

Das Weltbild des Ptolemäus hatte bei uns über 1000 Jahre lang Gültigkeit.

Mittelalter: Augustinus



Augustinus (354 - 430 n. Chr.) war einer der großen „Kirchenväter“. Die Lehren des Aristoteles galten auch für die Kirche als weise. Doch eines fehlte darin: der christliche Gott.

Für die Kirche ist Gott der, der alles erschaffen hatte und bewegt. Er ist auch ihr Beschützer. Er „wohnt“ deshalb außerhalb des Himmelgewölbes, das sich über der Erde aufspannt und der Teufel wohnte unter der Erde. Auf der Erde, die die Kirche als eine kreisrunde Scheibe sah, wohnten die Menschen.

Dieses Weltbild der Kirche von einer Erde als Scheibe galt für die christlichen Menschen mehr als 1000 Jahre lang.

Blütezeit der islamischen Wissenschaften



In den ersten beiden Jahrhunderten nach der „Erfindung“ des Islam breitete sich dieser im vorderen Orient rasant aus. In den folgenden Jahrhunderten – ab 800 bis etwa 1100 n. Chr. - kam es zu einer „Blütezeit der islamischen Wissenschaften“. Der berühmte Gelehrte Ibn al-Haitham (im Abendland „**Alhazen**“ genannt) entwickelte zum Beispiel die Grundlagen der Optik. Er beschrieb die Wirkungsweise von optischen Linsen und entwickelte Hohlspiegel. Alhazen (965 bis 1039) gilt als erster Forscher, der 600 Jahre vor Galilei und Kepler systematische Experimente durchführte.

Sein Zeitgenosse **al-Biruni** (973 bis 1048) arbeitete auf der Grundlage des griechischen Weltbildes und der griechischen Geometrie an der Vermessung der Erde. Er konnte den Durchmesser und Umfang der Erde schon ziemlich genau berechnen. Außerdem schrieb er eine verbesserte Darstellung der Astronomie. Darin entwickelte er die Vorstellung, dass sich die Erde in der Mitte des Kosmos um sich selbst dreht und die äußerste Kugelschale, in der die Fixsterne eingelagert sind, stillsteht. Mit seinen Zweifeln an der Richtigkeit des ptolemäischen Weltbildes bereitete er mit anderen zusammen die abendländische „Neuzeit“ vor.



Neuzeit: Kopernikus



Der polnische Wissenschaftler **Nikolaus Kopernikus** (1473-1543) hatte ein neues Weltbild ausgearbeitet, das völlig anders war als das seiner Vorgänger. Für ihn war die Sonne der Mittelpunkt des Universums. Alle Planeten und auch die Erde und die Sterne bewegten sich um die Sonne herum. Mit dieser Vorstellung konnte er viele Probleme erklären, die man mit der Berechnung der Planetenbahnen gehabt hatte.

Kopernikus' Weltbild wurde von der Kirche in Rom aber nicht geteilt. Im Gegenteil: Denn dann sei ja die Erde ein Planet wie jeder andere auch, und das kann doch Gott nicht gewollt haben, der die Erde als „ausgewählten Planeten“ geschaffen hatte. Kopernikus war auf sein Weltbild gekommen, weil sich die Bewegungen der Planeten anders als die von Mond und Sonne verhielten, ja die Planeten schienen sogar manchmal rückwärts zu laufen.

Doch die Kirche sagte: „Moment mal, Kopernikus, in der Bibel steht: „Die Sonne geht im Osten auf und kreist um die Erde, um im Westen wieder unterzugehen.“ Also muss falsch sein, was du sagst!

Neuzeit: Kepler



Johannes Kepler (1571 - 1630) entdeckte durch seine Berechnungen, dass die Bahnen der Planeten um die Sonne nicht Kreise sind, wie alle Himmelsforscher vor ihm angenommen hatten, sondern Ellipsen. Alle Himmelskörper bewegen sich in solchen Ellipsen um die Sterne oder die Planeten. Kepler nutzte die Messungen eines Kollegen und konnte durch seine Berechnungen nachweisen, dass die Idee des Kopernikus, dass die Sonne in der Mitte steht, richtig sein muss.

Er stellte fest, dass sich die Planeten nicht gleichförmig um das Zentrum bewegen, sondern: fern der Sonne bewegen sie sich langsamer und nahe der Sonne schneller. (Zweites Keplersches Gesetz: Der „Fahrstrahl“ eines Planeten überstreicht in gleichen Zeiten gleiche Flächen: A bis B = C bis D = E bis F).

Kepler war der erste Mensch, der die Bewegungen der Himmelskörper sehr genau beschreiben und vorhersagen konnte. Er erkannte in der „Himmelsmechanik“ eine umfassende göttliche „Harmonie“ wieder - ähnlich wie in der Musik.

Neuzeit: Galilei



Galileo Galilei (1571 - 1642) machte eine sensationelle Entdeckung, die das Weltbild der Kirche erschüttert hat.

Kurz zuvor war das Fernrohr erfunden worden. Galilei entdeckte mit einem solchen Fernrohr vier Monde, die um den Jupiter kreisten. Bis zu diesem Zeitpunkt ging man noch davon aus, dass es nur einen Mond geben kann. Wenn sich alles in Schalen um die Erde drehte, dann nicht diese vier Monde. Sie müssten eigene Schalen um den Jupiter herum haben.

Die Kirche wollte, dass Galilei seine Behauptungen leugnet. Weil er dies nicht tat, wurde er der Gotteslästerung („Ketzerei“) angeklagt und bis zu seinem Tode eingesperrt, obwohl er sehr gläubig war und nur zeigen wollte, wie wunderbar Gott die Welt geschaffen hatte. Doch am Weltbild mit den Kristallschalen oder Sphären konnte nicht mehr festgehalten werden. Durch die Religionskriege verlor die Kirche an Einfluss. Die exakte Beobachtung der Natur wurde immer wichtiger. Damit entstand das Weltbild der modernen Naturwissenschaften.

Neuzeit: Newton

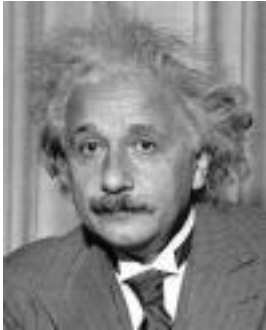


Isaak Newton (1642 - 1727) versuchte zu erklären, warum die Himmelskörper am Himmel ihre Bahnen ziehen, wenn sie nicht in Kristallschalen fest hängen. Er erfand die Theorie von der Schwerkraft: „Gravitation“.

Bewegung, Gewicht und Größe lassen die Planeten um die Sonne kreisen und die Monde um die Planeten. Die Schwerkraft hält das Sonnensystem zusammen. Und - nur, weil die Planeten ihre Bahnen ziehen, können sie von der Sonne nicht so angezogen werden, dass sie in sie hineinfallen würden. Die Kraft ihrer Bewegungen ist stärker als die Kraft der Sonne, aber auch nicht so stark, dass sie aus dem Sonnensystem wegfliegen würden.

Die Gravitation ist eine unsichtbare Kraft. Aber dennoch konnten - seit Newton - nun die Erd- und die Himmelsmechanik sehr gut erklärt werden, bis auf eine Kleinigkeit: Der Merkur bewegte sich immer noch eigenartig, überhaupt verhalten sich alle Sterne, die dicht neben der Sonne zu sehen sind, merkwürdig.

Neuzeit: Einstein



Albert Einstein (1879 - 1955) entwickelte eine Theorie, mit der sich auch solche Dinge wie die Bahn des Merkurs erklären ließen: die „Relativitätstheorie“.

Der Merkur ist nicht an dem Ort, an den wir ihn sehen, sondern kann durchaus gerade hinter der Sonne stehen. Der Grund: Sogar das Licht wird durch die Schwerkraft der Sonne gebogen - wir schauen sozusagen „krumm um die Ecke“.

„Licht aber wiegt doch nichts, ist ja Energie und keine Materie“, wirst du vielleicht denken. Einstein zeigte aber, dass der Unterschied zwischen Energie und Materie, also z.B. zwischen Lichtstrahlen und Wasserteilchen nicht groß ist.

Im 19. Jahrhundert wurden die Fernrohre/Teleskope so gut, dass man weitere Planeten entdeckte: den Uranus, den Neptun und 1930 auch den sehr kleinen und weit entfernten Pluto.

Heute – 21. Jahrhundert



Bis heute wurden zu unserem Mond und den vier Monden, die Galileo Galilei gesehen hatte, noch mehr als 60 weitere Monde entdeckt. Man erforschte außerdem, dass unser Sonnensystem nur ein winzig kleiner Teil unserer Galaxie - der Milchstraße - ist.

Wir wissen heute, dass unsere Sonne nur einer von Milliarden von Sternen ist, die alle zu unserer Heimat-

Galaxie gehören. Alle Sterne, die wir mit bloßem Auge am Himmel sehen können, gehören zur ihr. Mit modernen Riesen-Teleskopen können die Astronomen inzwischen aber unvorstellbar weit ins Universum hineinsehen. Und sie haben herausgefunden, dass es noch viele andere solcher Galaxien wie der Milchstraße gibt - sogar Milliarden! In ihnen gibt es wieder Sonnen, Planeten und Monde, so wie in unserem Sonnensystem auch. Wir sind uns heute auch ziemlich sicher, dass das Universum nicht immer so war, wie es heute ist. Wahrscheinlich ist es in einem gewaltigen „Urknall“ entstanden und wird - noch - immer größer.



Aber, man kann heute bei weitem noch nicht alles erklären. Das Universum und sogar unser Sonnensystem sind noch voller Rätsel, die von zukünftigen Astronomen entdeckt werden wollen. Viele von ihnen sind heute Kinder.

So wird auch die Geschichte der Astronomie immer weiter gehen, solange es noch neugierige Blicke ins Weltall gibt. Es ist nicht nur die Geschichte der Astronomie, sondern auch eine Geschichte der Menschheit. Es ging dabei immer darum zu erklären, was die Welt eigentlich ist.

Aber auch die Frage, was und wo Gott ist, konnte noch nicht beantwortet werden. Wir wissen, dass er nicht - so wie man früher glaubte - im Himmel über uns „wohnt“ und von da oben zuschaut, was wir auf der Erde tun.

Menschen, die heute an Gott glauben, denken, dass er hinter den Dingen steht, die wir sehen und anfassen können und zugleich in allen Dingen ist, die leben - also auch in jedem von uns.

Egal, ob wir an Gott glauben oder nicht, wenn wir in den Himmel schauen und über uns am Tag die Sonne und in der Nacht die Sterne und Planeten sehen, dann spüren wir die alte und große Geschichte des Universums, die voller Wunder und Rätsel ist und von der wir alle ein Teil sind.