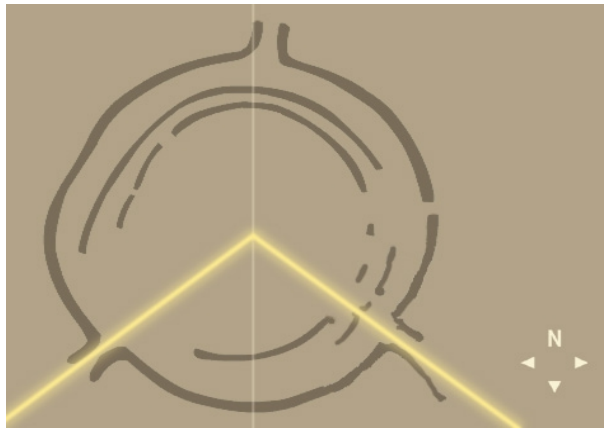
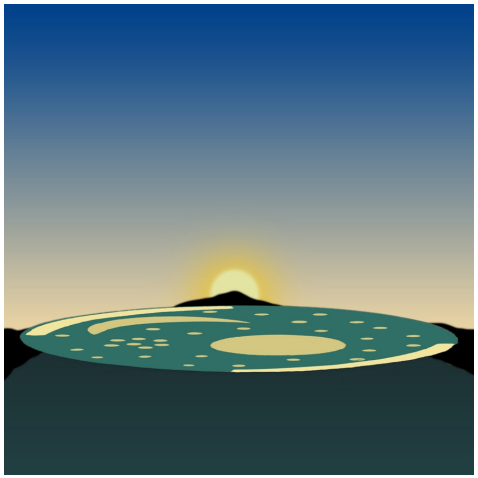
Wandmalereien in der Höhle von Lascaux (ca. 17.000 bis 15.000 v. Chr.) zeigen vielleicht die Plejaden, den Tierkreis und den Sommerhimmel (Sommerdreieck).

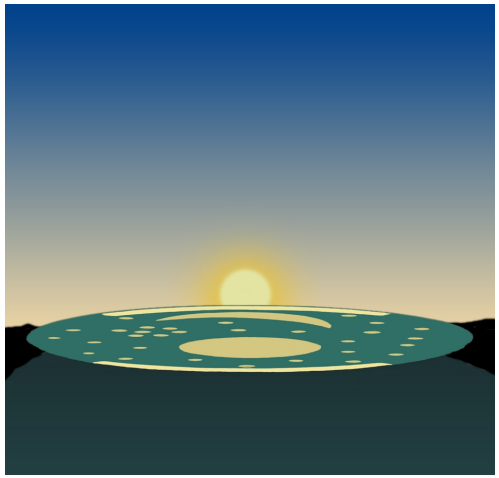


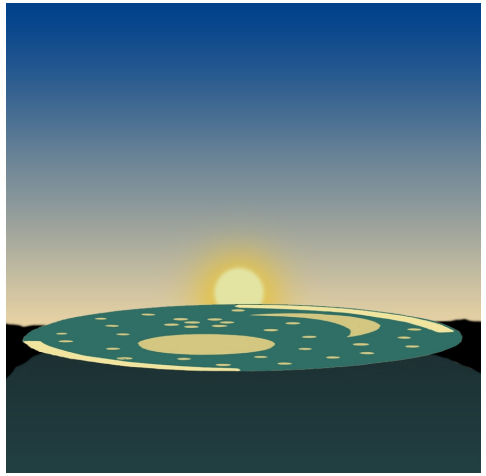
Für landwirtschaftliche Kulturen war die Planung ihrer Aussaat lebenswichtig. Sie orientierten sich zeitlich an die Himmelsbeobachtungen. Die vor etwa 7000 Jahren errichtete **Kreisgrabanlage von Gosek** (Burgenland, Sachsen-Anhalt, entdeckt 1999) wird als das älteste Sonnenobservatorium der Welt bezeichnet. Die drei Tore sind auf Norden, Süd-Osten und Süd-Westen ausgerichtet. Wenn man in der Mitte der Anlage steht, geht an dem Tag der Wintersonnenwende die Sonne durch die östliche Tore auf und durch westliche runter.

Die beeindruckendste prähistorische Kultstätte Europas ist **Stonehenge** (ca. 5000 Jahre alt, England). Stonehenge ist ein astronomischer Kalender zur Bestimmung heiliger Volksfeste, der Sommersonnenwende und der Ackerbau Termine. Astronom Gerold Howkins behauptet, dass man mit Stonehenge Mondfinsternisse voraussagen kann (18,6 Jahreszyklus).

Himmelsscheibe von Nebra (3600 Jahre alt) wurde von Raubgräbern 1999 auf dem Mittelberg (Nähe Stadt Nebra in Sachsen-Anhalt) gefunden. Es ist aus Bronze und vergoldete Stellen zeigen Mondsiegel, Vollmond oder Sonne, Plejaden und Sterne. Die Bronze stammt aus Minen in der nähe Salzburgs und das Gold aus dem Fluss Carnon (England), so dass es nicht aus Babylonien stammen kann, sondern direkt in Mitteleuropa angefertigt wurde. Es wurde mehrere male auf dem Schwarzmarkt verkauft, bis es 2001 in Basel von der Schweizer Polizei beschlagnahmt wurde.





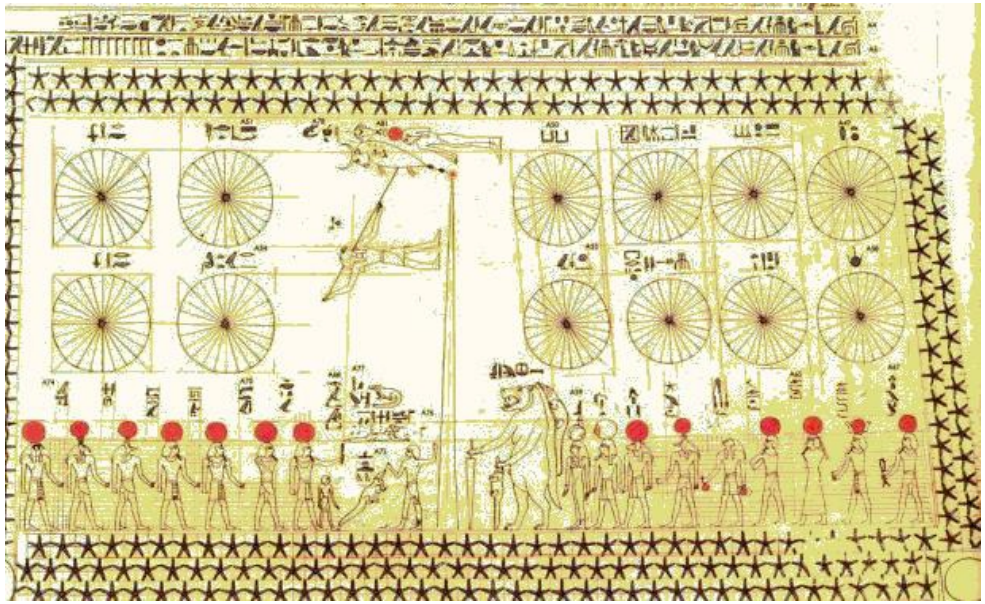


Vom Mittelberg aus gesehen geht die Sonne zur Sommersonnenwende hinter einem Brocken unter, was zur Justierung der Scheibe dient. Die Scheibe wurde als Instrument zur Bestimmung der Sonnenwenden genutzt.

Die Scheibe ist bislang die älteste konkrete Darstellung des Nachthimmels aller Zeiten und somit die erste erhaltene Abbildung des Kosmos der Menschheitsgeschichte. Sie ist ca. 200 Jahre älter als die frühesten bis jetzt in Ägypten gefundenen Darstellungen. Es ist auch das älteste gefundene Instrument zur Himmelbeobachtungen.

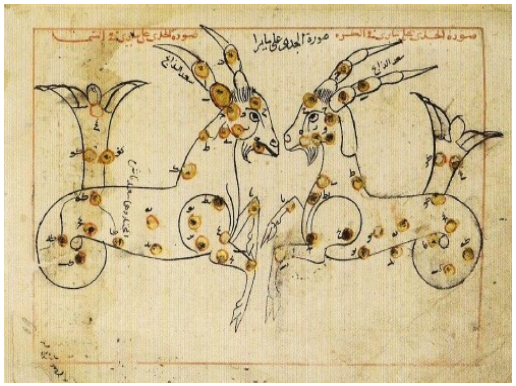
Erste dokumentierte Beobachtungen der Mondfinsternis:

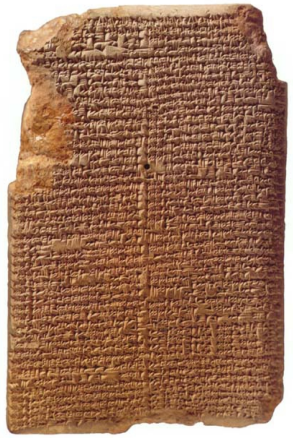
Maya: 17.01.3380 v. Chr
China: 2137 v. Chr.
Mesopotamien: 6.6.763 v. Chr.

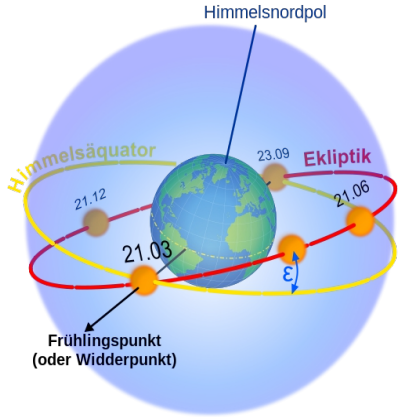


Ägypten
Astronomischen Beobachtungen sind Teil der Sonnenkult-Rituale und dienen zur Berechnung des genauen Eintritts der Nilschwemme.
Die älteste Darstellung des Nachthimmels befindet sich auf der Unterseite eines Sarges in Assiut, eine weitere in der Grabkammer des Senemut.
Im ägiptischen Kalender spielte Sirius eine besondere Rolle, da sein heliakischer Aufgang ab etwa 2000 v. Chr. die Nilüberschwemmungen ankündigte. Da das ägyptische Jahr damals 365 Tage lang war, änderte sich das Datum des heliakischen Aufgangs des Sirius langsam. Die Geschichte der altägyptischen Religion zeigt, dass die Priester über ihr astronomisches Wissen wachten und noch um 221 v. Chr. eine Reform des Kalenders mit einer verbesserten Jahreslänge von 365,25 Tagen machten.

Mesopotamien







Damals kannten die Babylonier alle wichtigen Himmelszyklen mit erstaunlicher Genauigkeit: u.a. den synodischen Monat mit 29,53062 Tagen (statt 29,53059), den Venus- und Marsumlauf (nur 0,2 bzw. 1 Stunde fehlerhaft) oder den 18-jährigen Saroszyklus der Finsternisse. Die genaue Jahreslänge und Ekliptikschiefe und die Umlaufzeiten der damals 5 bekannten Planeten wurden bestimmt. Unsere Stundenzählung wurden in Babylon entwickelt. Namen der Sterne und Sternbilder, wie wir sie heutzutage kennen, sind die Übersetzungen aus babylonischen in lateinisch oder arabisch. Horoskope und Astrologie entstanden in Babylonien. Sie waren überzeugt, dass die Götter mit Menschen durch die Zeichen am Himmel kommunizierten. Finsternisse waren besonders ungünstige Omens. 3000 Jahre vor Christus wurde Mondkalender benutzt (Monat dauert 29 oder 30 Tage) – 12 Monate=354 Tage. Sie hatten 19 Jährige Schaltzyklus – nach 18 Jahre werden in 19. Jahr 7 Monate eingefügt.

Beobachtungen in Babylonien basieren auf dem Gedanken, dass alle Naturereignisse periodisch sind, inclusive Wetter und Marktpreise. Durch langjährige Beobachtungen kannte man die Periodendauer der Himmelskörper und man konnte die periodische Ereignisse vorhersagen. Die hohe Präzision dieser Zahlenwerte basiert auf Messdaten über 2500 Jahre, von denen noch tausende Tontafeln gefunden wurden. Beispielsweise enthalten die assyrischen MUL.APIN Tontafeln aus der Epoche von 2300 bis 687 v. Chr. genaue Auflistungen der heliakischen Aufgänge der Sternbilder am Himmel.

Zeitmessung tagsüber wird mit Stab Gnomon oder Sonnenuhr gemacht. Zeit ab Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang wird in 12 beru geteilt. Jeder beru hat 30 ush (1ush=4 min). In der Nacht wird Wasseruhr benutzt. Es ist Behälter mit kleinem Loch, durch das Wasser abfließt. Abgelaufene Wasser wird gewogen (1 Mine=500 Gramm). Zeiten und genaue Position der Planeten wurde in Bezug zu nahe Stern gemessen und in Tabellen eingetragen. Sie maßen Winkelabstand waagerecht und senkrecht zu Ekliptik (Tierkreis Gürtel).

Etwa 2100 vor. Chr. entstand sexagesimales Zahlensystem (Basis 60), der eine sehr praktische Arithmetik ermöglichte. Gestützt auf lange Beobachtungsreihen entwickelten babylonische Astronomen mathematische Reihen, die die Berechnung der Positionen der Himmelskörper (Ephemeriden) und damit die Voraussage der Himmelserscheinungen ermöglichten. Bereits um 1000 v. Chr. konnten sie komplexe Überlagerungen periodischer Phänomene in die einzelnen Perioden isolieren und so vorausberechnen.

In Babylonien gab es 3 astronomische Lehrschulen: Nabu-rimanni (ca. 560–480 v. Chr.) war der früheste namentlich bekannte Astronom, der systematisierte die Tabellen mit Messungen. Bedeutende Nachfolger sind Kidinu (ca. 400–330), Berossos (um 300) und Soudines (um 240 v. Chr.)

Griechische Astronomie

Griechen reisten nach Babylonien und übernahmen einige astronomische Kenntnisse.

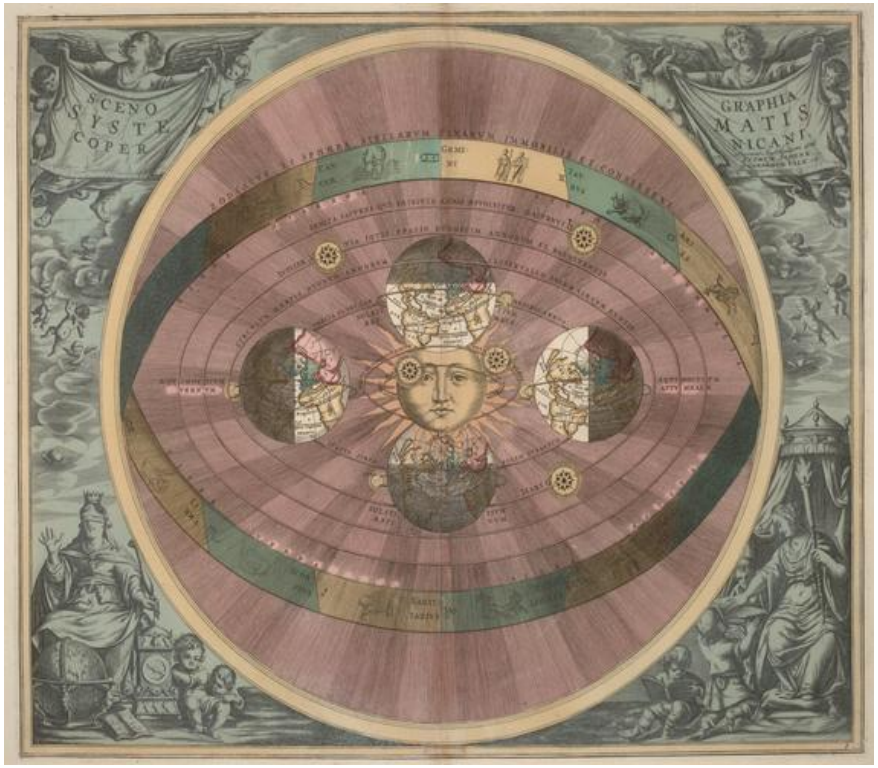
Vorhersage einer Sonnenfinsternis im Jahr 585 v. Chr. Wurde durch den Philosophen Thales von Milet gemacht, nachdem er nach Babylonien und vielleicht auch nach Ägypten reiste.

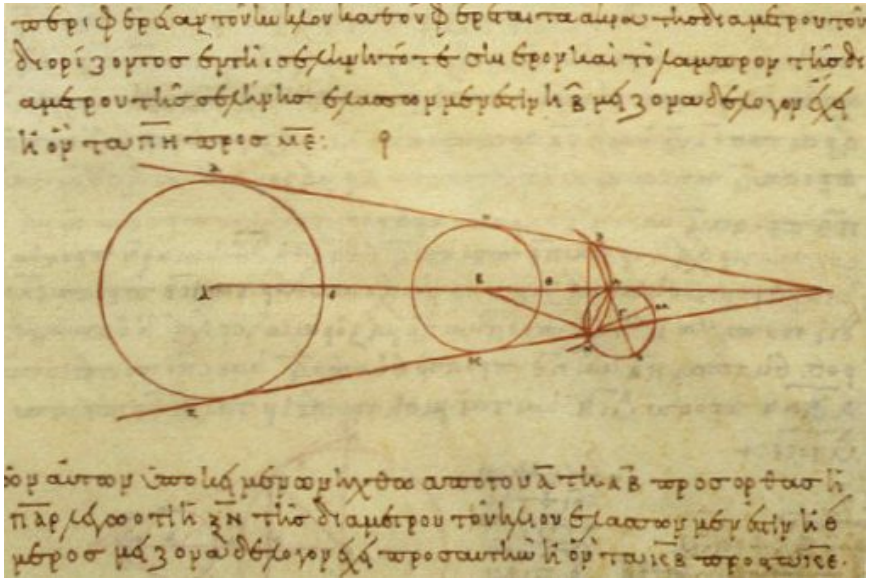
500 v. Chr. - Meton führt 19-jähriges Schaltzyklus in Griechenland ein.
450 v. Chr. - Herodot berichtet, dass die ionische Philosophen (Tales, Anaximander) Gnomon kannten
400 v. Chr. - kennt Eudaxos (Zeitgenosse Platos) den Tierkreis
300 v. Chr. - babylonische Priester Berossos verfaste auf griechisch den Werk Babyloniaka und gründete auf der Kos Insel eine Astronomieschule.

Einfache Formen der Armillarsphäre wurden bereits bei den Babyloniern benutzt und später von den Griechen weiterentwickelt. Die Einteilung des Tierkreises in 360 Grad und die Planetenbezeichnungen wurden ebenso übernommen. Nicht übernommen wurden die mathematischen Methoden - die griechische Herangehensweise war primär geometrisch, nicht arithmetisch.

Thales' Schüler und Nachfolger Anaximander hatte den revolutionären Gedanken, dass die Erde frei im Raum schwebe, während sie vorher als Insel auf dem Urmeer gedacht wurde. Er wusste damals noch nicht, dass die Erde Kugel ist. Später postulierten Pythagoras und seine Schüler, dass die Erde Kugelform hat. So entstand ein erstes geozentrisches Weltbild, das von Platos und Aristoteles Schulen übernommen wurde. Darin steht die Erde im Zentrum des Weltalls und wird von Mond, Sonne und den fünf mit bloßem Auge sichtbaren Planeten auf konzentrischen, durchsichtigen Sphären umkreist. Die äußerste Kugelschale enthält die Sterne.

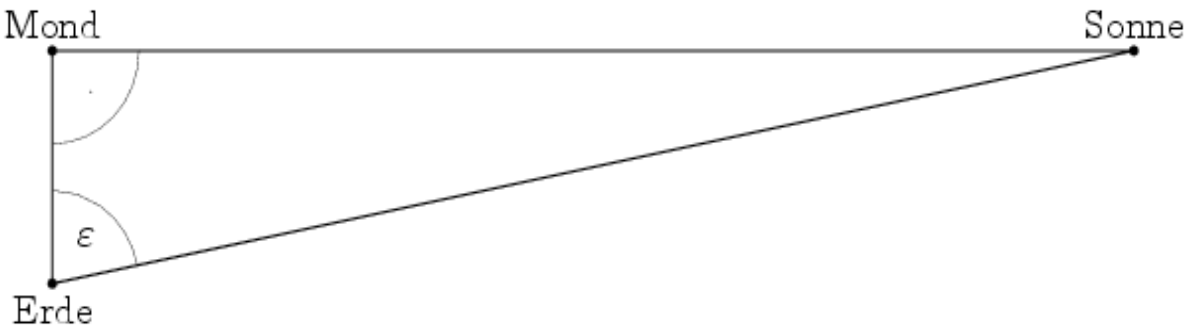
Die altgriechische Kultur betrieb erstmals Astronomie aus wissenschaftlichem Interesse, unabhängig vom praktischen Nutzen des Kalenders, religiösen oder astrologischen Motiven.





Aristarch(os) von Samos (310-230 v. Chr.)

Er war ein Schüler von Straton, dem Leiter der Schule des Aristoteles in Athen, und einer der ersten griechischen Astronomen, die das heliozentrische Weltbild vertraten, wonach die Sonne und nicht die Erde im Zentrum des Weltalls steht.
Das einzige Werk des Aristarch, das bis heute erhalten geblieben ist, trägt den Titel *Über die Größen und Abstände von Sonne und Mond* und basiert noch auf dem geozentrischen Weltbild. Wir wissen aber durch spätere Zitate anderer Gelehrter (Arhimedes), dass er die Hypothese eines heliozentrischen Weltbildes vertrat.
Aristarch denkt hier weit voraus: Wenn nicht die Erde, sondern die Sonne im Zentrum steht, so müssten wir eigentlich eine Paralaxe beobachten. Diese anscheinend fehlende Parallaxe war das Hauptargument gegen Aristarchs Modell. Er erklärt sie durch eine unvorstellbar große Entfernung zu den Fixsternen, gegenüber der Durchmesser der Erdbahn verschwindend klein sei. Die Fixsternparallaxe wurde erst 1838 mit Teleskopen nachgewiesen.
Der einzige Astronom, der den Ansichten von Aristarch folgte, war babyloner Seleukios von Seleukia. Aristarch stellte die Hypothese auf, dass die Erde sich um die Sonne bewegt und um ihre Achse rotiert und Seleukios bewies sie theoretisch. Nach Strabon beobachtete Seleukios die Gezeiten und wusste schon, dass diese von der gemeinsamen Wirkung von Sonne und Mond verursacht wurden.
Aristarch beobachtete, wie der Mond während einer Mondfinsterniss durch den Erdschatten zog. Er schloss daraus, dass der Durchmesser der Erde 2,85-mal so groß sei wie der des Mondes. Tatsächlich beträgt dieser Faktor etwa 3,67.



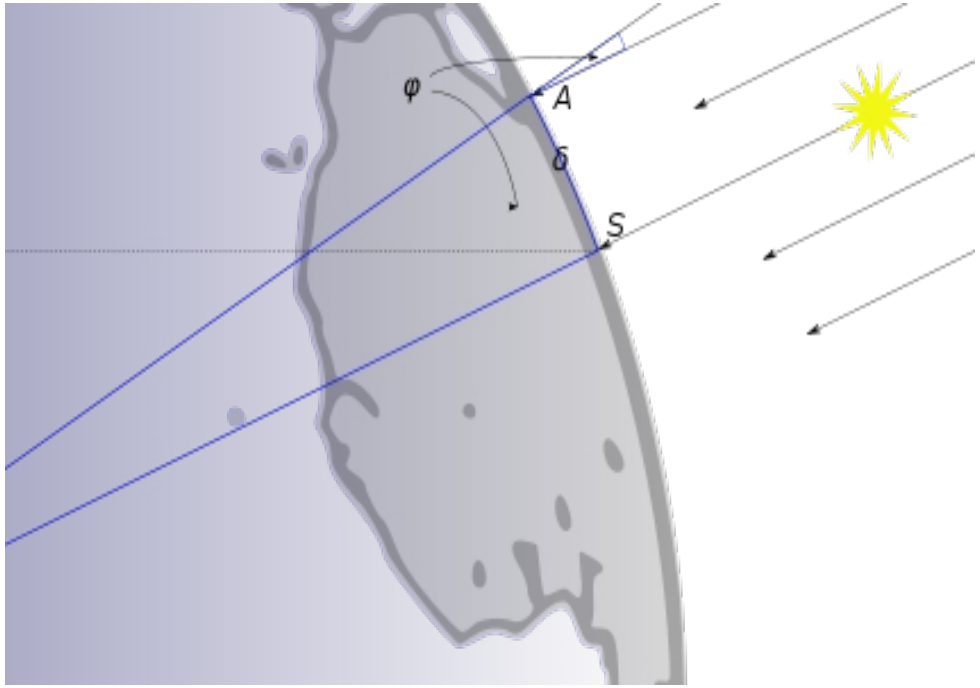
Aristarch erkannte, dass der Halbmond dadurch entsteht, dass das Sonnenlicht genau senkrecht zu unserer Blickrichtung auf den Mond fällt. Das Dreieck Sonne, Mond, Erde weist also bei Halbmond einen rechten Winkel auf:
Die Größe des Winkels zwischen Sonne und Mond hat Aristarch experimentell zu mindestens 87° bestimmt. Durch Zeichnen eines rechtwinkligen Dreiecks mit einem Winkel von 87° lässt sich nun das Verhältnis der Abstände Erde–Sonne und Erde–Mond bestimmen. Heutzutage kann man dieses Verhältnis natürlich auch trigonometrisch zu $1/\cos(87°) \approx 19{,}1$ berechnen. Damit ist gezeigt, dass die Sonne mindestens 19-mal so weit von der Erde entfernt ist wie der Mond.
Tatsächlich ist die Sonne etwa 400-mal so weit von der Erde entfernt wie der Mond. Dies entspricht einem Winkel von etwa 89° 51'. Das heißt gleichzeitig, dass von der Sonne aus gesehen Erde und Mond nur knapp neun Winkelminuten voneinander entfernt erscheinen. Doch allein, dass nach Ansicht Aristarchs die Sonne weit größer als die Erde sein musste, war ein wichtiges Indiz für die Theorie, wonach ein so großer Himmelskörper sich auch im Zentrum des Universums befinden müsse – sofern die Sonne nicht, wie Aristarchs Gegner argumentierten, aus masselosem Äther besteht.

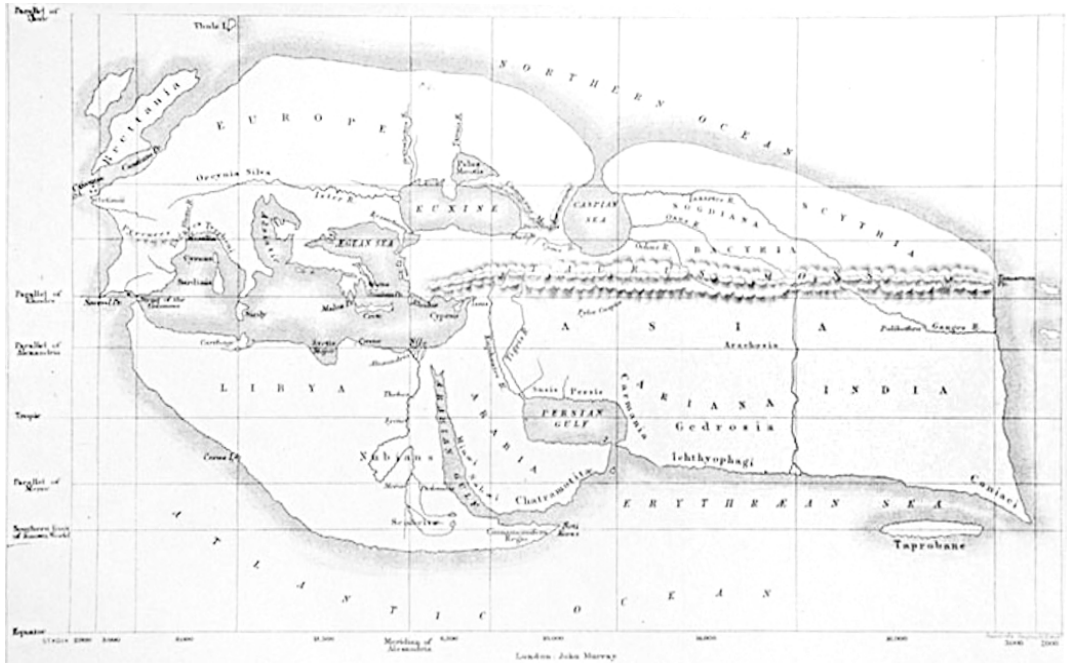
Erathostenes von Kyrene (273-194 v. Chr.) machte seine Studien in Athen und wurde zu Leiter der alexandrischen Bibliothek.

Drei astronomische Schriften des Eratosthenes sind bekannt, aber nur fragmentarisch erhalten: Das *Sternbuch* - *Katasterismen* enthielt einen Sternenkatalog mit Helligkeitsangaben für einzelne Sterne. Es diente aber nicht nur einem astronomischen, sondern auch einem mythologischen Zweck, denn es umfasste auch eine Sammlung von Sagen, die sich auf einzelne Gestirne und Sternbilder beziehen.

Die Schrift *Über die Vermessung der Erde enthält* die Bestimmung des Erdumfangs und die Messung der Schiefe der Ekliptik, die Größe von Mond und Sonne und ihre Entfernungen von der Erde, die Unterschiede der Tageslängen in Abhängigkeit von der geographischen Breite und der Jahreszeit, sowie Fragen der totalen und partiellen Sonnen- und Mondfinsternisse.

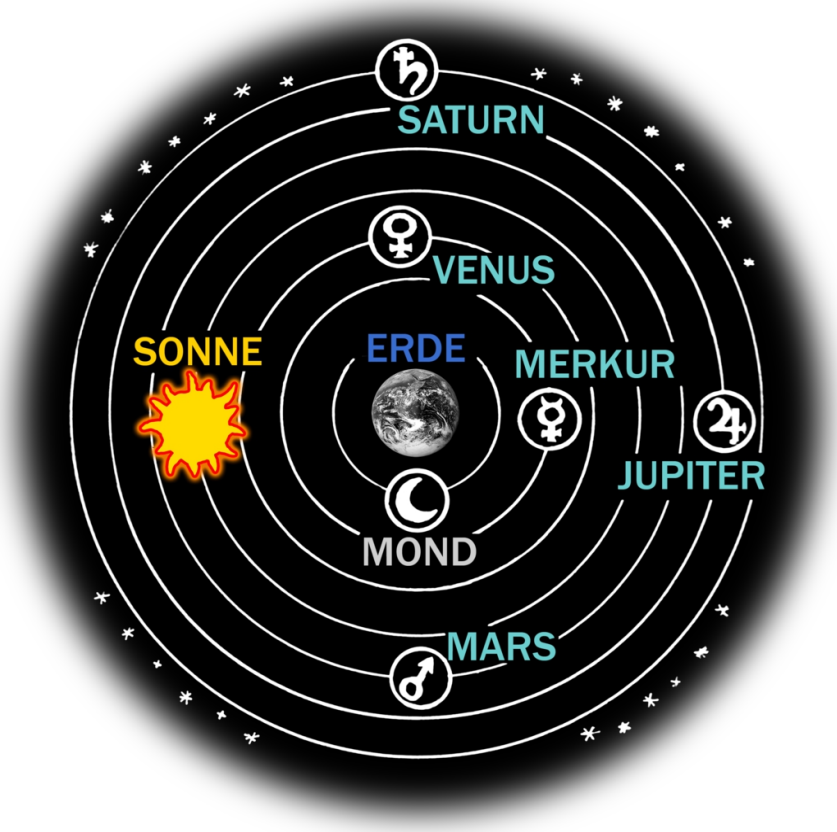
Über den achtjährigen Zyklus (5 Jahre mit 12 Monate und 3 mit 13): Der Fehler betrug anderthalb Tage pro Zyklus. Vermutlich schlug Eratosthenes vor, das Problem durch Einfügung eines Schalttags zu beheben.





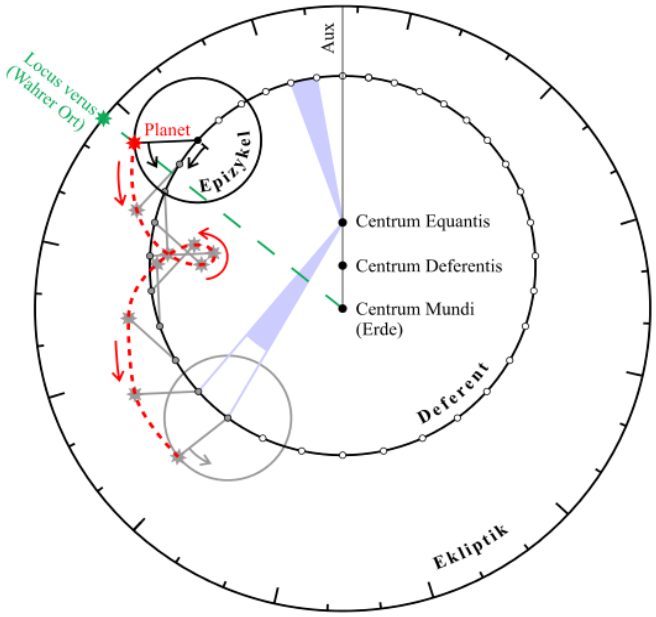
Bestimmung des Erdumfangs:

Bereits Aristoteles berief sich auf nicht namentlich genannte „Mathematiker“, die Erdumfang auf 400.000 Stadien geschätzt haben. Eratosthenes ist der einzige Gelehrte der Antike, für den eine wissenschaftlich fundierte Messung bezeugt ist. Er nahm an, dass die ägyptischen Städte Alexandria und Syene (das heutige Assuan) auf demselben Merdian liegen. Der Abstand zwischen zwei von Eratosthenes festgelegten Messpunkten in den beiden Städten betrug 5000 Stadien, was er von königlichen Schrittzählern noch mal ausmessen ließ. An beiden Orten stellte er ein Gnomon auf. Die Messung der Sonnenhöhe über dem Horizont wurde mittags am Tag der Sommersonnenwende durchgeführt. Sie ergab, dass der Schattenzeiger in Syene keinen Schatten warf, weil die Sonne also dort genau im Zenit stand. In Alexandria war die Sonne zu diesem Zeitpunkt den „fünfzigsten Teil“ eines Vollkreises vom Zenit entfernt, nämlich 7° 12′. Daraus ergab sich für den Erdumfang ein Wert von 50 × 5000 = 250.000 Stadien. Abstand zwischen Alexandria und Syene war nicht so genau gemessen und die Sonne in Syene war nicht genau im Zenit, was ergab 7,7 % Fehler.
Nach heutigen Einheiten also um 835 km mal 50 gleich 41.750 km, was dem tatsächlichen Wert (40.075 km am Äquator) sehr nahe kommt. Der Fehler ist 4,2 %.



Hipparchos von Nicäa (ca. 190-120 v. Chr) ging bei seinen Forschungsarbeiten mit äußerster Genauigkeit vor. Beim Vergleich seiner eigenen Himmelsstudien mit denen früherer (auch babylonischer) Astronomen entdeckte er die langsame Präzession bzw. Verschiebung der Äquinoktien. Seine Berechnung des tropischen Jahres (der Länge des von den Jahreszeiten bestimmten Jahres) weicht nur 6,5 Minuten von modernen Messungen ab. Hipparchos ersann eine Methode, um Positionen auf der Erde mittels geografischer Breite und Länge zu ermitteln. Er berechnete den bis dahin besten Sternkatalog mit den Positionen und Helligkeiten von etwa 900 Sternen und entwarf die zugehörige Sternkarte. Hipparchos stellte außerdem eine Tabelle mit trigonometrischen Sehnen zusammen , welche die Grundlage der modernen Trigonometrie bildeten.

Das Werk von **Claudius Ptolemäus** um 150 n. Chr. stellte den Höhepunkt und Abschluss der antiken Astronomie dar. Ptolemäus verfasste auf der Basis bereits zu seiner Zeit bestehender Kenntnisse (Hipparchos und mögliche andere) das nach ihm benannte Weltbild und gab mit dem Almagest ein Standardwerk der Astronomie heraus (13 Bücher), auf dessen Sternkatalog sich Astronomen noch bis über die Renaissance hinaus beriefen.



Die Römer schätzten die Astronomie als Teil der Bildung, erweiterten sie jedoch nicht. Ihr Interesse galt mehr der Astrologie. Ein Teil der antiken Fachliteratur wurde im Oströmischen Reich bewahrt, doch der kulturelle Austausch mit der lateinischsprachigen Gelehrtenwelt West- und Mitteleuropas kam schon am Anfang des Frühmittelalters weitgehend zum Erliegen.

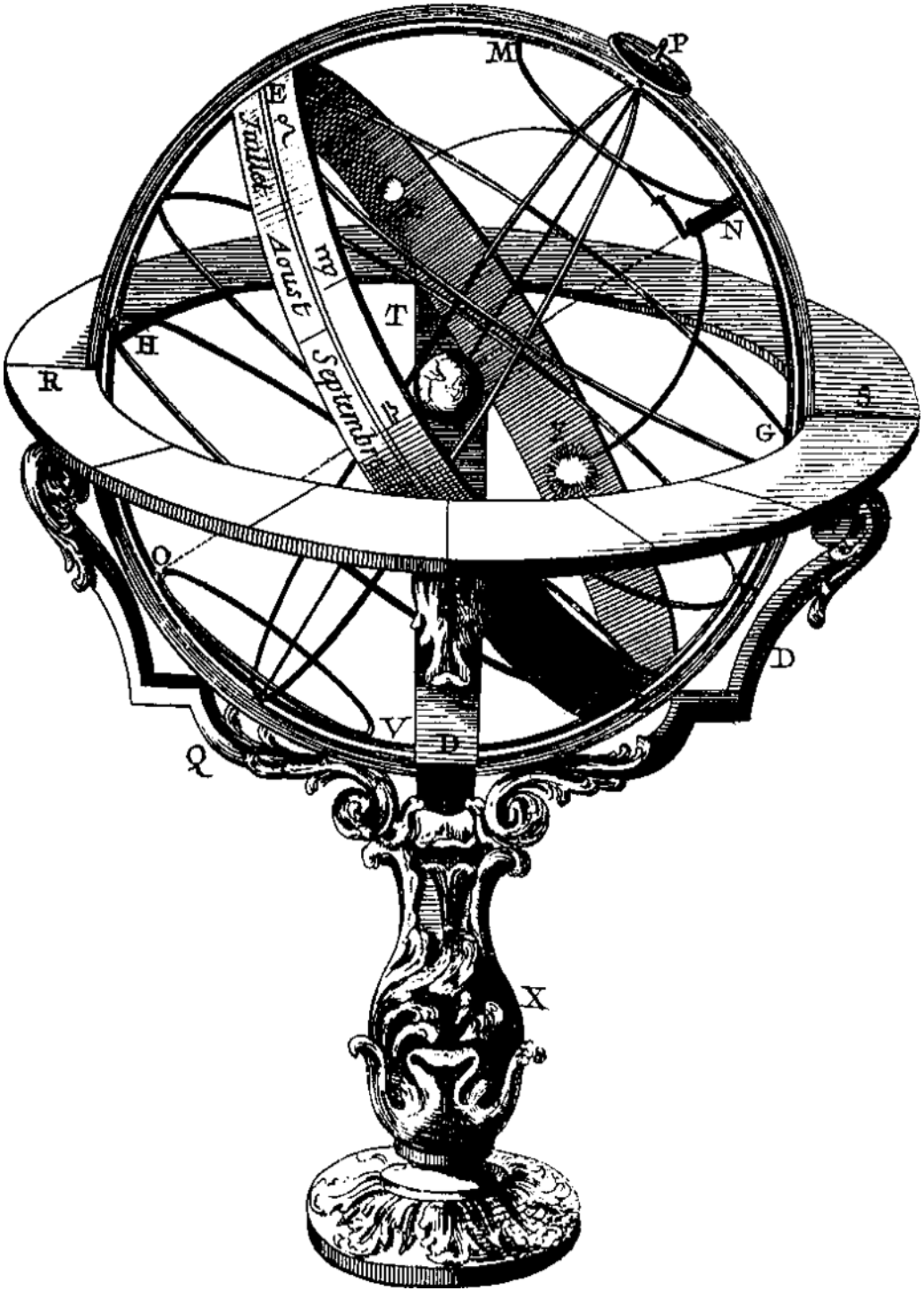
Antike astronomische Instrumente

Armillarsphäre ist ein Instrument mit dem Koordinaten an der Himmelskugel bestimmt werden konnten. Es wurde von Erathostenes noch unter der Bezeichnung Astrolab eingeführt und auch von Ptolemäus beschrieben.

Einer der wenigen erhaltenen technischen Gegenstände aus griechischer Zeit ist der Mechanismus von Antikythera, die früheste bekannte Zahnrad-Apparatur (ca. 100 v. Chr.). Der Mechanismus wird als Analogrechner zur Vorausberechnung der Himmelskörperbewegung interpretiert, der womöglich von Poseidonios (135–51 v. Chr.) konstruiert wurde.

Eine weitere wesentliche Vorarbeit für die Astronomie späterer Zeiten leistete Aristoteles (384–322 v. Chr.), der das Prinzip der Camera obscura erkannte. Mit seiner umfassenden Physik, die bis ins Mittelalter nachwirkte, beschrieb er die *natürliche* Bewegung der Himmelskörper und die Schwerkraft.

Abb. 287 Astrolab aus Toledo (Kat. 404)



Die Errungenschaften der antiken Astronomen:

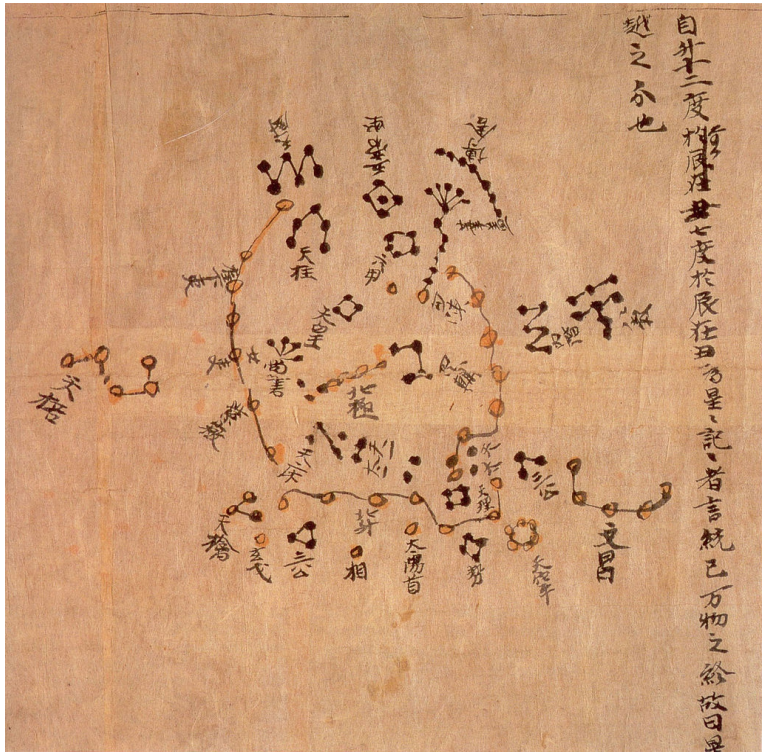
- die Fähigkeit, die Bewegungen der Planeten und das Eintreten von Finsternissen (Saros-Zyklus) zu berechnen und vorauszusagen

- die Erkenntnis, dass die Erde kugelförmig ist (Aristoteles, 384–322 v. Chr.: Erste Vermutungen einer kreisförmigen Erde aufgrund kreisförmiger Erdschatten bei Mondfinsternissen; um 200 v. Chr. Durch Eratosthenes von Alexandria: Erste annähernd richtige Berechnung des Erdumfangs über Winkel von Schatten an diversen Orten)

- das Vorschlagen von Alternativen zum geozentrischen Weltbild (Aristrahos)

- die um 150 v. Chr. Von Hipparhos von Nikaia und Archimedes erstellten ersten Sternkataloge (1000 Sterne)

- die Entdeckung der Präzessionsbewegung der Erde Diese Entdeckung wird Hipparchos (um 150 v. Chr.) zugeschrieben. Seit damals ist also die permanente Veränderung der Koordinaten der Fixsterne am Nachthimmel bekannt.



China

Wesentliches Element der chinesischen Philosophie ist die Harmonie von Himmel, Mensch und Erde.
Daher hatten sich die Astronomen im Kaiserreich China nicht nur um den Kalender zu kümmern, sondern auch um die Vorhersage außergewöhnlicher Himmelserscheinungen (z. B. Sonnenfinsternis) und auch um staatliche Astrologie. Sie kannten schon um 2000 v. Chr. das Lunisolarjahr mit einer 19-jährigen Schaltregel.
Diese altchinesischen Chroniken gelten noch heute als zuverlässig und relativ vollständig – auch weil die Beamten für ihre Ergebnisse mit dem Leben bürgten. So ist überliefert, dass die Astronomen Xi und He wegen der versäumten Vorhersage der Sonnenfinsternis vom 3. Oktober 2137 v. Chr. geköpft wurden. Es wurden u. a. Sonnenflecken beobachtet, was auch mit bloßem Auge bei Sonnenauf- und Untergang möglich ist, sowie Novae und Supernovae, die *Gaststerne* genannt werden, oder bereits 613 v. Chr. der Komet Halley.
Dem Weltbild des kaiserlichen China entsprechend gibt es fünf Himmelsareale, die vier Himmelsrichtungen und das Zentrum, das den zirkumpolaren Bereich umfasst und den kaiserlichen Palast repräsentiert. Einflüsse Vorderasiens sind schon in vorchristlicher Zeit seitens des Hellenismus nachweisbar und verstärken sich später. Im Mittelalter werden Instrumente ähnlich der Armillarsphäre benutzt, die wahrscheinlich auf Kontakte zur griechischen und islamischen Welt zurückgehen. Außerdem sind chinesische Sternkarten zur Schiffnavigation überliefert.

Amerika

Über das astronomische Weltbild der indianischen Hochkulturen ist wenig bekannt, doch geben Kultbauten (z. B. Stufentempel mit genauer Orientierung) und Sternwarten zahlreiche Hinweise. Die meisten Schriften und Codices wurden durch die Konquistadoren vernichtet. Zweifelsfrei war aber die Kalenderrechnung und die Berechnung der Planetenzyklen hochentwickelt.
Die Umlaufzeiten der fünf freisichtigen Planeten waren teilweise auf nur wenige Minuten bekannt. Die Dauer des Monats stimmte mit heutigen Werten auf 6 Dezimalen überein – was pro Jahrhundert nicht einmal 1 Stunde Fehler ausmacht.

Astronomie im Mittelalter

Aus dem Mittelalter sind zwei besonders markante Himmelserscheinungen überliefert: 1054 n. Chr. beobachtete man weltweit einen neuen Stern im Sternbild Stier („Supernova 1054“), der wochenlang auch tagsüber sichtbar blieb (Krebsnebel), und am 25. Juni 1178 beobachtete der Mönch und Chronist Gervasius von Canterbury eine Leuchterscheinung an der Mondsichel, bei der es sich um einen Meteoraufprall (Entstehung des Mondkraters Giordano Bruno?) gehandelt haben könnte.
Durch die Jahrhunderte der Volkerwanderung hatte Mittel- und Westeuropa den Kontakt zum griechisch-römischen Kulturkreis weitgehend verloren. Nur im griechischsprachigen Byzantinischen Reich blieb die antike astronomische Literatur weiterhin zugänglich und wurde studiert. Im lateinischsprachigen Westen hingegen stand bis zum 12. Jahrhundert nur sehr wenig von diesem Wissensgut zur Verfügung.
Die wenigen anderen erhaltenen antiken Werke zur Astronomie wurden in den Klöstern zunächst nur abgeschrieben. Sie durch eigene Beobachtungen zu bestätigen, zu ergänzen oder zu widerlegen, entsprach jedoch nicht dem mittelalterlichen Verständnis von Wissenschaft. Das plötzliche Auftreten einer Supernova im Jahr 1054 war eines der ersten Ereignisse, die das weithin vorherrschende, statische Verständnis vom Kosmos ins Wanken brachten.
Der Mönch Roger Bacon baute nach dem Vorbild von Aristoteles für Sonnenbeobachtungen die ersten Apparate in Form einer Camera obscura und beschrieb 1267 den Aufbau einer Linse korrekt.

Arabische Astronomie

Nachdem im Römischer Reich die Astronomie zwar noch gelehrt, aber nicht mehr erweitert wurde, ergab sich ein Fortschritt erst wieder mit der islamischen Expansion (Eroberung Ägyptens). Die führenden Wissenschaftler waren häufig auch Hofastronomen oder Hofmathematiker. Genaue Beobachtungen des Himmels wurden durchgeführt und Sternkataloge erstellt, die wesentlich zu den heute üblichen Sternnamen beitrugen. Auch Instrumente wie das Astrolabium wurden weiterentwickelt.
Ohne Teleskope waren die islamischen Astronomen jedoch nicht zu bedeutenden Erweiterungen der antiken Erkenntnisse in der Lage. Das geozentrische Weltbild wurde allgemein anerkannt, nur seine Details, wie Epizyklen oder Sphären, wurden zunächst diskutiert, korrigiert und erweitert. Aufgrund der seit der Verfassung dieser Theorien vergangener Zeit, in der sich die Fehler akkumuliert hatten, waren die Diskrepanzen der antiken Theorien mit den Beobachtungen für die islamischen Gelehrten offensichtlich. Im 16. Jahrhundert, als sich auch in Europa die kopernikanische Wende vollzog, lehnten islamische Gelehrte die antiken Weltbilder zunehmend ab. Inwieweit diese beiden Wege unabhängig waren, oder ob Kopernikus über Umwege Kenntnis der islamischen Entwicklungen hatte, ist nicht bekannt.

Obwohl die islamischen Astronomen die Fehler der antiken Theorien erkannten und sie verbesserten, bestand ihre aus heutiger Sicht wichtigste Leistung dennoch im Bewahren, Übersetzen und teilweise Erweitern der antiken Naturwissenschaft, wozu die europäische Kultur während des Frühmittelalters kaum in der Lage war. Mit dem Ende der Blütezeit des Islams im 15. Jahrhundert vermochte die islamische Astronomie der europäischen aber kaum noch Impulse zu geben, und ihre Leistungen wurden schließlich durch die europäische Renaissance überholt und gerieten in Vergessenheit.

Kultureller Austausch mit dem Nahen Osten

Durch den kulturellen Austausch mit den islamischen Ländern, insbesondere nach der Errichtung der Kreuzfahrerstaaten im Nahen Osten im 12. Jahrhundert und im Verlauf der Reconquista (Übersetzerschule von Toledo), gelangten die Werke des Aristoteles und Ptolemäus über den Zwischenschritt der arabischen Übersetzung wieder in den Westen. Erst byzantinische Emigranten brachten schließlich die antiken Werke nach der Eroberung Kostantinopels durch die Osmanen im Original, beziehungsweise in griechischer Abschrift, nach Mitteleuropa. Auch im Hochmittelalter standen philosophisch-theologische Betrachtungen des Weltgebäudes eher im Brennpunkt als konkret beobachtete Himmelsereignisse. Die unterschiedlichen Modelle der Himmelssphären, wie sie etwa in den wiederentdeckten Werken des Aristoteles und des Ptolemäus beschrieben wurden, wurden ausführlich diskutiert und beispielsweise Fragen nach der Anzahl der Sphären erörtert, oder ob sich die Fixsternsphäre einmal am Tag drehe oder die Erde. An den Prinzipien dieser Kosmologie bestanden jedoch keine Zweifel.