

Herausgegeben vom Ministerium für Volksbildung der Deutschen Demokratischen Republik
Hauptabteilung Außerschulische Erziehung

STERNKARTE

für den Rahmenplan Astronomie



VOLK UND WISSEN VOLKSEIGENER VERLAG BERLIN

A N L E I T U N G

**zum Aufsuchen der in Mitteleuropa
sichtbaren Sternbilder**

MIT EINER STERNKARTE UND ERLÄUTERUNGEN

von ALBERT ALLWELT, Berlin

und DIETRICH WATTENBERG, Archenhold-Sternwarte Berlin-Treptow

I. Die Sternkarte und ihre Einteilung

Die beiliegende Sternkarte enthält die in Mitteleuropa sichtbaren Sternbilder, die sich um den Polarstern zu gruppieren scheinen. Der Polarstern verkörpert denjenigen Punkt der Himmelskugel, auf den die verlängerte Drehachse der Erde gerichtet ist. Er kennzeichnet dadurch gleichzeitig den Drehpunkt des Sternenhimmels. Dieser Drehpunkt liegt jedoch nicht in der Himmelsmitte (im Scheitelpunkt) über uns, sondern zeigt stets einen bestimmten Abstand vom Scheitel nach Norden. Der Scheitelabstand des Himmelspols ist gleich der Winkeldifferenz zwischen der geographischen Breite des Beobachtungsortes und der Winkelsumme von 90° . Da beispielsweise Berlin auf einer geographischen Breite von 52.5° liegt, bildet der Polarstern mit dem Scheitelpunkt einen Winkel von 37.5° . Oder mit anderen Worten: Der Abstand des Polarsterns vom Nordpunkt des Horizonts in Winkelgraden, also seine Höhe, ist immer gleich der geographischen Breite des Beobachtungsortes. Die Höhe des Polarsterns ist folglich mit der geographischen Breite veränderlich. Ein Beobachter am Nordpol der Erde wird ihn senkrecht über sich sehen, während er am Äquator der Erde mit dem Nordpunkt des Horizonts zusammenfällt.

Weiter zeigt die Sternkarte einen kräftig ausgezogenen Kreis, der überall gleich weit vom Himmelspol entfernt ist. Dieser Kreis wird als Himmelsäquator bezeichnet. Er steht auf der Drehachse des Himmels senkrecht; seine Ebene bildet daher überall mit der Drehachse einen rechten Winkel von 90° . Gleichzeitig teilt er die Himmelskugel in die nördliche und südliche Halbkugel, so daß alle Sternbilder zwischen Himmelsäquator und Himmelsnordpol den Nördlichen Sternenhimmel bilden und die außerhalb dieses Bereiches befindlichen Sternbilder dem Südlichen Sternenhimmel angehören. Einzelne Sternbilder (zum Beispiel der Orion) werden vom Himmelsäquator durchschnitten, so daß sie dem Nord- und Südhimmel gleichzeitig angehören.

In der Hauptsache bildet der Himmelsäquator aber die Grund- oder Null-Linie der Himmelskugel, auf die (ebenso wie beim Äquator der Erdkugel) die Breitenkreise des Sternenhimmels bezogen werden. Von hier aus zählen die Breiten- oder Deklinationsgrade mit dem Vorzeichen + (plus) bis zum Nordpol und mit dem Vorzeichen - (minus) bis zum Südpol des Himmels. Es läßt sich somit für jeden Stern seine Breite oder Deklination in einer Zahl zum Ausdruck bringen.

In die Sternkarte sind Deklinationskreise nicht eingezeichnet worden, um die Verbindungslinien der Sterne in den einzelnen Sternbildern nicht zu beeinträchtigen. Die Lage der Deklinationskreise ist lediglich am Rande der Karte bei den Gradzahlen 90, 180, 270 und 360 durch kleine Zahlen oder Unterteilungen durch Striche angedeutet. Sinngemäß bedeutet daher die Zahl 10 an jenen Stellen zwischen Himmelsäquator und Himmelspol eine Deklination von $+10^\circ$ und zwischen Himmelsäquator und Kartenrand eine Deklination von -10° .

An zwei Stellen, bei 0° bzw. 360° und 180° , wird der Himmelsäquator von einer ebenfalls kräftig ausgezogenen Kreislinie geschnitten, die als Ekliptik bezeichnet ist. Die Ekliptik stellt die scheinbare Jahresbahn der Sonne unter den Sternen dar. Zur Hälfte verläuft diese Bahn nördlich und zur anderen Hälfte südlich vom Äquator. Ihr Schnittpunkt mit dem Himmelsäquator ist der Frühlingspunkt. Sobald die Sonne an dieser Stelle (am 23. März) den Himmelsäquator überschreitet, beginnt auf der Nordhalbkugel der Erde in astronomischem Sinne der

Frühling. Nach Ablauf eines halben Jahres steht die Sonne abermals im Äquator, im Herbstpunkt (am 23. September), womit der astronomische Herbst anfängt.

Durch den Frühlingspunkt verläuft eine weitere Null-Linie des Himmels; denn von hier beginnt die Zählung der Längen- oder Rektaszensionskreise der Himmelskugel in entgegengesetzter Richtung der Uhrzeigerbewegung. In diesem Sinne ist die vom Nordpol zum Südpol des Himmels durch den Frühlingspunkt gehende Linie der „Nullmeridian“ des Himmels, der am Kartenrand durch die Zahl 360° ($=0^\circ$) bezeichnet ist. Von diesem Punkt an werden die Längen- oder Rektaszensionskreise von 0° bis 360° gezählt. Neben der Gradzählung ist eine (auf der Karte in römischen Ziffern ausgedrückte) Zählung nach Stunden von I bis XXIV üblich. Dabei entsprechen 15° gleich 1 Stunde (oder 1^h , h = hora = Stunde). Es ist nämlich in der Astronomie ganz allgemein üblich, die Rektaszension in Stunden, Minuten und Sekunden zum Ausdruck zu bringen, wobei

24 Stunden	(= 24^h)	dem vollen Kreis von 360°
1 Stunde	(= 1^h)	15°
4 Minuten	(= 4^m)	1°
1 Minute	(= 1^m)	$15'$ (Bogenminuten)
4 Sekunden	(= 4^s)	$1'$
1 Sekunde	(= 1^s)	$15''$ (Bogensekunden)
$\frac{1}{10}$ Sekunde	(= 0.1^s)	$1''$

gleichzusetzen sind. Beispielsweise wird daher die auf das Gradnetz des Himmels bezogene Ortsangabe für den Stern Regulus im Löwen wie folgt aussehen:

$$\begin{aligned} \text{Rektaszension} &= 10^h 5^m 49^s \\ \text{Deklination} &= +12^\circ 12' 9'' \end{aligned}$$

Die Ekliptik erreicht in den Zwillingen ihren weitesten Abstand vom Himmelsäquator ($=23\frac{1}{2}^\circ$). Der durch diesen nördlichsten Punkt der Ekliptik gelegte Parallelkreis des Himmelsäquators ist der Nördliche Wendekreis. Von hier sinkt die Ekliptik wieder zum Himmelsäquator zurück, den sie bei 12^h oder 180° überschreitet, um zum Südhimmel überzutreten und im Sternbild des Schützen ihren südlichsten Punkt, den Südlichen Wendekreis, zu erreichen.

Entlang der Ekliptik findet man zwölf Sternbilder, die in der Mehrzahl Tiernamen führen und deshalb den sogenannten Tierkreis bilden. Es handelt sich um die Bilder Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Waage, Skorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann und Fische. Im Jahreslauf werden diese Sternbilder von der Sonne durchwandert. Und zwar tritt die Sonne

am 20. Januar	in das Sternbild Steinbock
am 15. Februar	in das Sternbild Wassermann
am 13. März	in das Sternbild Fische
am 18. April	in das Sternbild Widder
am 15. Mai	in das Sternbild Stier
am 20. Juni	in das Sternbild Zwillinge
am 20. Juli	in das Sternbild Krebs
am 11. August	in das Sternbild Löwe
am 17. September	in das Sternbild Jungfrau
am 1. November	in das Sternbild Waage
am 22. November	in das Sternbild Skorpion
am 18. Dezember	in das Sternbild Schütze

2. Gebrauch der Sternkarte

Der Anblick des gestirnten Himmels ist in jeder Nachtstunde und zu jeder Jahreszeit verschieden. In der Nacht ändert sich die Stellung der Sterne durch die Umdrehung der Erde, während der jahreszeitliche Wandel des Himmelsanblicks durch die Umlaufbewegung der Erde um die Sonne hervorgerufen wird. Um die Sternkarte während des ganzen Jahres mit Erfolg benutzen zu können, ist die Randleiste mit den Namen der Monate versehen. Jeder Monatsabschnitt erstreckt sich über 30° oder 2^h . Dabei gibt die Mitte dieses Abschnittes in dem betreffenden Monat jeweils gegen 21 Uhr die Richtung nach Süden an. Im Laufe der Nacht ändert sich der Anblick des Himmels in der Südrichtung in der Weise, daß nach einer Stunde, also um 22 Uhr, die in der Karte um 1^h oder 15° weiter links folgenden Sterne ihren Durchgang durch die Südrichtung vollziehen.

Um nun für jede Stunde den Anblick des Sternenhimmels auf der Sternkarte einstellen zu können, ist eine Maske beigelegt, die man zweckmäßig in folgender Weise benutzt:

Die Sternkarte wird zuvor auf eine runde Pappscheibe geklebt. Anschließend zieht man das Deckblatt mit der Maske ebenfalls auf feste Papp und schneidet die ovale Maske (mit Ausnahme des schmalen Pappzipfels) vorsichtig aus. Der in dem Punkte „Nord“ angesetzte Pappzipfel muß mit der Maskenscheibe fest verbunden bleiben. Werden beide Scheiben genau aufeinandergelegt, so muß der „Kreuzpunkt“ des Pappstreifens über dem „Himmelspol“ der Sternkarte liegen. Alsdann lassen sich Kreuzpunkt und Himmelspol mittels eines Reißbrettstiftes miteinander verbinden, so daß die Deckscheibe drehbar wird. Ist nun das Wort „Süd“ (21 Uhr) in dem betreffenden Monat, in dem die Sternkarte mit dem Himmel verglichen wird, mit der Mitte des Monatsabschnittes auf dem darunter liegenden Kartenrand in Übereinstimmung, so zeigt der Maskenausschnitt den Himmelsanblick um 21 Uhr. Dreht man die Maskenscheibe jetzt weiter nach links, so erhält man die Stellung der Sterne um 22, 23, 24 Uhr usw. Dabei entsprechen die eingedruckten Bezeichnungen Süd, Ost, Nord und West immer den betreffenden Himmelsrichtungen.

3. Die Sternbilder und Sternnamen

Die in der Karte dargestellten Sternbilder sind in der Übersicht I noch einmal in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Neben ihrem deutschen Namen sind die lateinischen Bezeichnungen genannt, da es in der Astronomie üblich ist, bei Sternbezeichnungen die lateinischen Namen zu verwenden, so daß sie in der Literatur häufig auftauchen.

Die Sternkarte enthält nur die mit bloßem Auge sichtbaren Sterne. Daneben ist der Verlauf der Milchstraße angedeutet. Weiter ist in den gewählten Durchmessern der Punkte (s. Seite 8) die Helligkeit der Sterne ausgedrückt worden, die nicht für jeden Stern gleich ist. Zur Kennzeichnung der Sternhelligkeiten verwenden die Astronomen sogenannte Größenklassen. Die hellsten Sterne werden der Größenklasse 1 und die mit bloßem Auge gerade noch erkennbaren Sterne der Größenklasse 5 zugeordnet. Die Übergangshelligkeiten zwischen den einzelnen Klassen werden durch Dezimalbrüche zur Darstellung gebracht. Nur ganz vereinzelt lassen sich besonders helle Sterne in der 1. Größenklasse nicht unterbringen.

Übersicht I

Verzeichnis der Sternbilder

Deutscher Name	Lateinische Bezeichnung	Deutscher Name	Lateinische Bezeichnung
Adler	Aquila	Kleiner Löwe	Leo minor
Andromeda	Andromeda	Krone (Nördl.)	Corona (borealis)
Argo (Schiff)	Argo (navis)	Krebs	Cancer
Becher	Crater	Leier	Lyra
Bootes	Bootes	Löwe	Leo
Centaur	Centaurus	Luchs	Lynx
Chemischer Ofen	Fornax	Orion	Orion
Delphin	Delphinus	Pegasus	Pegasus
Drache	Draco	Perseus	Perseus
Dreieck	Triangulum	Rabe	Corvus
Eidechse	Lacerta	Schlange	Serpens
Eridanus	Eridanus	Schlangenträger	Ophiuchus
Fische	Pisces	Schütze	Sagittarius
Fuhrmann	Auriga	Schwan	Cygnus
Füllen	Equuleus	Sextant	Sextans
Giraffe	Camelopardalis	Skorpion	Scorpius
Großer Bär	Ursa major	Steinbock	Capricornus
Großer Hund	Canis major	Stier	Taurus
Haar der Berenice ...	Coma Berenices	Südliche Fische	Pisces austrinus
Hase	Lepus	Taube	Columba
Herkules	Hercules	Waage	Libra
Jagdhunde	Canes venatici	Walfisch	Cetus
Kassiopeja	Cassiopeia	Wassermann	Aquarius
Kepheus	Cepheus	Widder	Aries
Kleiner Bär	Ursa minor	Zwillinge	Gemini
Kleiner Hund	Canis minor		

Übersicht II

Verzeichnis der helleren Sterne

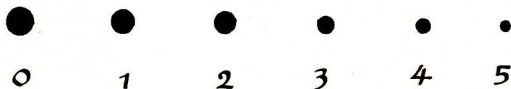
Name des Sterns	Sternbild	Größenklasse	Leuchtkraft (Sonne=1)	Entfernung in Lichtjahren	Farbe
Alcor	Großer Bär	4.0	15	80	weiß
Aldebaran	Stier	1.1	100	60	rotgelb
Antares	Skorpion	1.2	900	160	orange
Arktur	Bootes	0.2	80	40	dunkelgelb
Atair	Adler	0.9	10	15	weißgelb
Beteigeuze	Orion	0.9	4000	270	rotgelb
Deneb	Schwan	1.3	660	410	weißgelb
Fomalhaut	Südl. Fische	1.3	30	30	hellgelb
Gemma	Nördl. Krone	2.3	20	75	weiß
Kapella	Fuhrmann	0.2	180	45	hellgelb
Kastor	Zwillinge	2.0	40	45	gelb
Mizar	Großer Bär	2.4	45	75	weiß
Polarstern	Kleiner Bär	2.1	800	270	gelb
Pollux	Zwillinge	1.2	40	45	gelb
Prokyon	Kleiner Hund	0.5	5	10	hellgelb
Regulus	Löwe	1.3	110	60	weiß
Rigel	Orion	0.3	20000	540	gelbweiß
Sirius	Großer Hund	-1.6	25	9	weiß
Spica	Jungfrau	1.2	1000	195	weißgelb
Wega	Leier	0.1	60	25	weiß

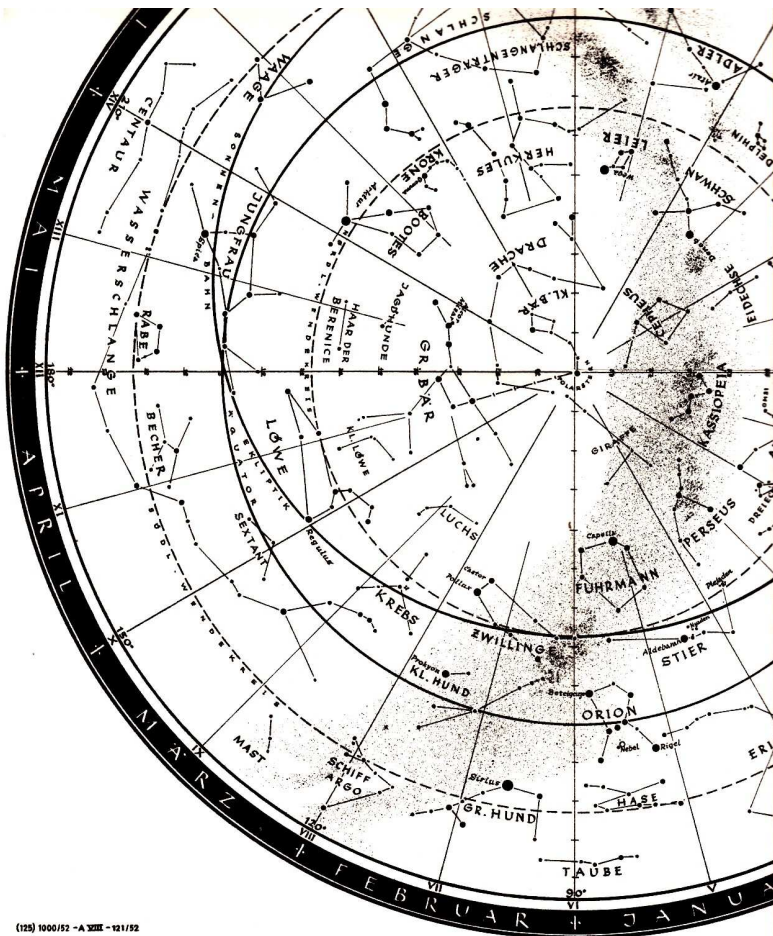
so daß hierfür die Größenklasse 0 und in seltenen Ausnahmefällen über die Klasse 0 hinaus eine Helligkeitsangabe mit einem Minusvorzeichen gebraucht wird. So gehört der Sirius im Großen Hund (als hellster Stern am gesamten Himmel) der Größenklasse -1.6 an. Das bedeutet, daß Sirius um 2.6 Größenklassen heller ist als ein Stern der 1. Größe.

Nur wenige Sterne haben einen eigenen Namen. Soweit Sternnamen in der Sternkarte vorkommen, sind sie in der Übersicht II zusammengestellt. Neben dem Namen sind Sternbild und Helligkeiten in Größenklassen angegeben. In der Spalte „Leuchtkraft“ folgt eine Zahl, in der ausgedrückt wird, um wievielmals der Stern heller leuchten würde als die Sonne, wenn beide Gestirne in derselben Entfernung betrachtet werden könnten. Die Zahl 20000 (bei Rigel im Orion) besagt also, daß dieser Stern 20000mal heller leuchtet als die Sonne in gleicher Entfernung. Außerdem ist die Entfernung für jeden Stern in Lichtjahren hinzugefügt, wobei ein Lichtjahr der Strecke entspricht, die das in jeder Sekunde 300000 km durchmessende Licht in einem Jahre durchheilt. Da ein Jahr 31.5 Millionen Sekunden lang ist, ergibt sich für das Lichtjahr eine Strecke von 9.5 Billionen Kilometern. Den Abschluß der Übersicht II bildet die Angabe der Farbe der Sterne, die weitgehend von ihren physikalischen Eigenschaften, insbesondere von der Temperatur, abhängig ist.

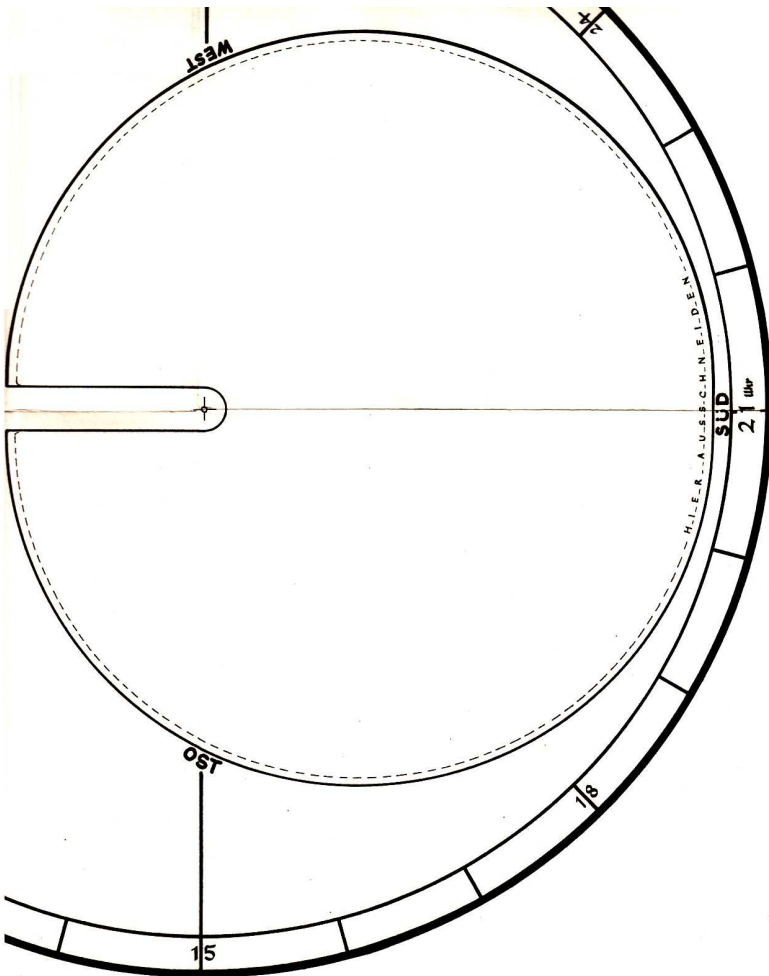
Schließlich sei noch auf einige wenige eingezeichnete Objekte hingewiesen, die gerade noch mit bloßem Auge zu erkennen sind: Im Orion ist (unterhalb der drei schräg stehenden sogenannten Gürtelsterne) der Orionnebel durch einen kleinen Kreis angedeutet. Ebenso ist in der Andromeda die Lage des bekannten Spiralnebels durch die Bezeichnung M 31 bezeichnet. Weiter sind im Stier die offenen Sternhaufen Plejaden und Hyaden angegeben.

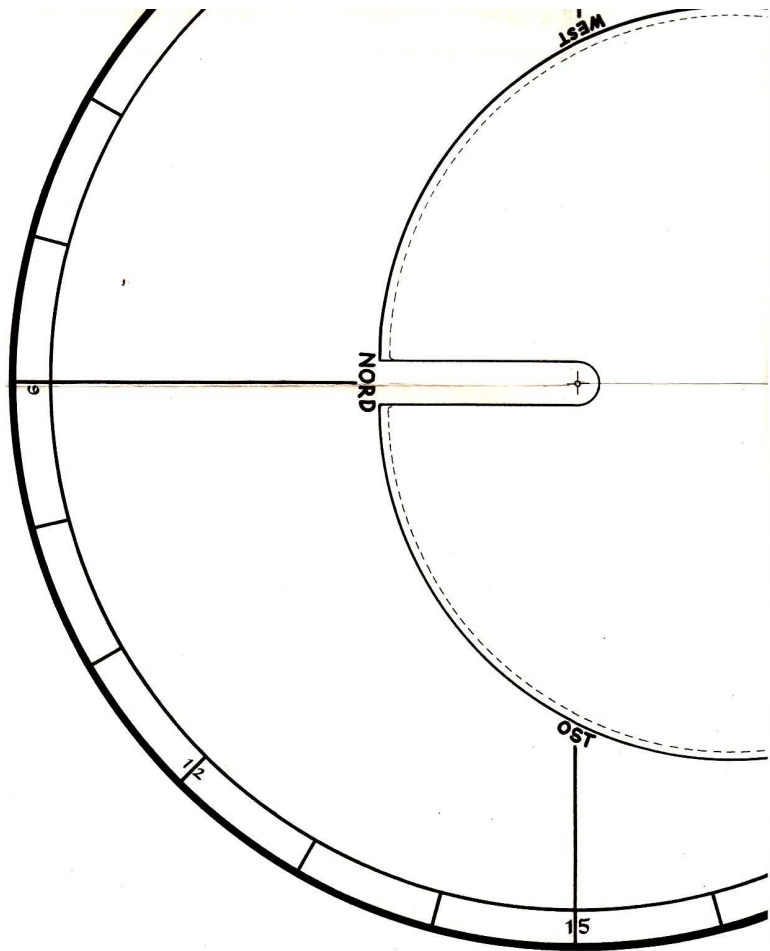
Erklärung der eingezeichneten Größenklassen der Sterne:

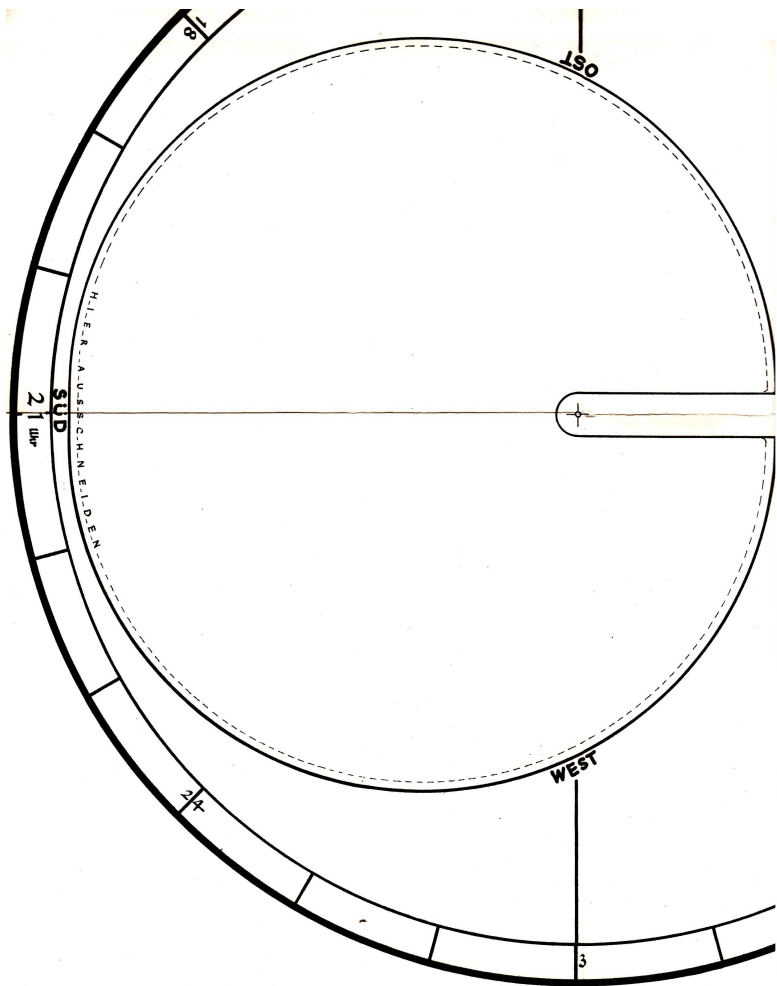














Rahmenpläne
für die Außerschulischen Arbeitsgemeinschaften
Junge Naturforscher

„JUNGE ASTRONOMEN“



VOLK UND WISSEN VOLKSEIGENER VERLAG BERLIN



Rahmenpläne
für die Außerschulischen Arbeitsgemeinschaften
Junge Naturforscher

„JUNGE ASTRONOMEN“



VOLK UND WISSEN VOLKSEIGENER VERLAG BERLIN · 1953

Herausgegeben
vom Ministerium für Volksbildung der Deutschen Demokratischen Republik
Hauptabteilung Außerschulische Erziehung

Vorbemerkung

Die Astronomie hat schon von jeher die Menschen in ihren Bann gezogen. In jeder sternklaren Nacht werden bewundernde Blicke auf den Himmel gerichtet. Wo ist das Ende? Wo ist der Anfang? Wieviel Sterne gibt es überhaupt? Diese und andere Fragen hört man immer wieder.

Lange wurden den Sternen geheimnisvolle Kräfte zugeschrieben, die das Menschheitsgeschehen auf unserer Erde bestimmen sollten. Doch die Astronomie mit ihren exakten wissenschaftlichen Methoden hat im Laufe von Jahrhunderten manchen Aberglauben zerschlagen.

Der heutige Mensch hat gelernt, die Dinge nüchterner zu betrachten, und forscht unermüdet in den Tiefen des Alls. Immer vollkommener wird das Weltbild, und es wird der Zeitpunkt kommen, wo auch die oben angeführten Fragen beantwortet werden können.

Auch unsere Jungen Pioniere und Schüler sollen sich mit all diesen Fragen in der Arbeitsgemeinschaft „Junge Astronomen“ beschäftigen, wobei der vorliegende Rahmenplan dem Arbeitsgemeinschaftsleiter Anregungen und Anleitungen für den eigenen aufzustellenden Arbeitsplan geben soll.

Diese interessante und für die meisten Jungen Pioniere und Schüler neue Arbeit ist ein wichtiger Beitrag zu einer allseitigen Bildung. Durch planvolle und geeignete Aufgabenstellungen sind den Teilnehmern Verantwortungsbewußtsein, Liebe zur Arbeit und stetiger Erkenntnisdrang anzuerziehen. Besonders Gewissenhaftigkeit und genaues Beobachten kann in dieser Arbeitsgemeinschaft wie in keiner anderen entwickelt werden.

Bei den aufgezeigten Themen empfiehlt es sich, auch auf die geschichtliche Entwicklung der Astronomie einzugehen. Es sei hier an das geozentrische Weltsystem (um 140 n. d. Ztw.) von Ptolemäus und an das heliozentrische Weltsystem (um 1500 n. d. Ztw.) von Kopernikus erinnert.

Oder betrachten wir uns die Namen der einzelnen Sternbilder, von denen es 88 am Nord- und Südhimmel gibt, so wissen wir, daß die Mehrzahl dieser Sternbilder bereits im alten Griechenland ihren Namen erhielten. Hier sehen wir, wie die Einbildungskraft der Menschen in der Anordnung der verschiedenen Sterne Dinge des alltäglichen Lebens sowie Menschen- und Tiergestalten erblickte, die Verbindungen zu dem Sagenschatz des Altertums und zu den Religionen erkennen lassen.

Bei der Behandlung unseres Sonnensystems gehen wir nach Besprechung des kopernikanischen Weltbildes auf die Arbeiten Johannes Keplers ein, der zum erstenmal durch seine Gesetze die Planetenbahnen wissenschaftlich begründete.

Die Teilnehmer sollen erkennen, daß nicht geheimnisvolle Kräfte beim Ablauf des Weltgeschehens wirken, sondern daß ganz natürliche Gesetze die Vorgänge im Weltall bestimmen.

Bei allen Entfernung- und Größenangaben sind entsprechende Vergleiche mit vorstellbaren Größen zu bringen. Nehmen wir als Beispiel unser Sonnensystem, von dem wir wissen, daß der mittlere Radius des letzten Planeten Pluto 5908 Mill. km beträgt und daß der Rauminhalt der Sonne 1,3 Mill. mal größer ist als der der Erde. Beispiel: Die Sonne wird durch eine Wassermelone dargestellt, die wir uns auf den Marktplatz unserer Stadt gelegt denken, dann würde 24 m davon entfernt der Merkur als

Mohnkörnchen seine Fahnen ziehen. In einem Abstand von 42 m würde Venus in Größe eines Pfefferkornes folgen, die Erde ebenfalls in Größe eines Pfefferkornes mit 60 m Abstand und der Mars als Senfkörnchen mit 90 m Entfernung. Der Jupiter in Gestalt einer Walnuß würde von der Sonne 312 m entfernt sein. Danach folgt der Saturn in Form einer Kirsche in 517 m Abstand. Uranus und Neptun in der Größe je einer Walderdbeere müßten wir uns schon 1100 bzw. 1800 m von der Sonne entfernt denken, und als letzter Planet würde der Pluto wiederum als Senfkörnchen in einer Entfernung von 2400 m den Abschluß bilden. Wollten wir nun die nächstgelegene Sonne (Alpha Centauri) verhältnisgleich in unser System einordnen, so müßten wir schon bis zu den Eisschollen des Südpols wandern, um dort eine weitere Melone niederzulegen. Der Sirius als zweitnächste, mit dem bloßen Auge sichtbare Sonne hätte nach diesem System auf unserer Erde überhaupt keinen Platz mehr.

Gerade solche Eisspiele sollten an der Wandzeitung ausgewertet werden, um so breiteste Schülerkreise anzusprechen.

Bei der Bildung der Arbeitsgemeinschaft „Junge Astronomen“ sollten wir uns auf Schüler der siebenten und achten Klassen beschränken und die Zahl von 20 Teilnehmern nicht überschreiten.

An Hilfsmitteln für die Arbeitsgemeinschaft wären ein Schulfernrohr und ein Tellurium von großem Wert.

Diese angeführten Hilfsmittel sind bei Volk und Wissen Volkseigener Verlag zu beziehen. Ein Schul- und Amateurfernrohr kostet etwa 1500,— DM, ein einfaches Schulfernrohr 340,— DM. Sind solche Ausgaben für die Arbeitsgemeinschaft bzw. Schule nicht tragbar, so kann man sich in der Arbeitsgemeinschaft auch mit Feldstechern behelfen. Weiterhin ergibt sich die Möglichkeit, ein Fernrohr in der Arbeitsgemeinschaft selbst zu bauen.

Eine planmäßig in das Studium der Sternbilder und der hellen Sterne einführende und zur Beobachtung mit dem bloßen Auge, einem Feldstecher und kleinen Fernrohren anleitende Schrift befindet sich unter dem Titel „Der gestirnte Himmel“ in Vorbereitung. Nach Erscheinen bildet diese Schrift eine wesentliche Ergänzung des vorliegenden Rahmenlehrplans.

Rahmenplan

Zeit	Stoff der Arbeitsgemeinschaft	Bemerkungen
Okt.	<p>Allgemeine Einführung, Sinn und Zweck der Arbeitsgemeinschaft.</p> <p>Entwicklung des Arbeits- planes und Zielstellung.</p> <p>Die Erde als Weltkörper.</p> <p>Größe, Masse, Gestalt, Stern- und Sonnentag, Erde und Mond (Ebbe, Flut, Phasen), Methoden zur Messung der Entfernung zwi- schen Erde und Mond.</p>	<p>Gründliche Kenntnis des Sternenhimmels, seiner Sternbilder und hellen Sterne.</p> <p>Dreieckskonstruktion aus einer Seite und zwei an- liegenden Winkeln, Radiowellen.</p>
Nov. und Dez.	<p>Planeten und Fixsterne.</p> <p>Unsere Sonne.</p> <p>Größe — Entfernung — Temperatur — Licht (Zerlegung des Sonnen- lichtes mit Hilfe eines Prismas) — Oberfläche — Sonnenflecken — Protu- beranzen — Rotation der Sonne — das Innere der Sonne — die Energie- quellen.</p> <p>Wir bauen ein einfaches Fernrohr!</p> <p>Das Sonnensystem.</p> <p>Die 9 Planeten und ihre Monde — Theorien der Entstehung des Plane- tensystems.</p>	<p>Unterschied erarbeiten mit Beobachtungen am Sternenhimmel, je nach Sichtbarkeit der Planeten.</p> <p>Literaturangabe: Lauterbach: Sonnenflecke. Volk und Wissen Verlag Berlin/Leipzig.</p> <p>Anleitungen in der Zeitschrift „Wissenschaft und Fortschritt“ (Dezemberheft 1951 und Maiheft 1952). Entsprechende Linsensätze sind von Zeiß/Jena und vom volkseigenen Verlag Volk und Wissen zu beziehen.</p> <p>Walter Hollitscher: ... Wissenschaftlich betrach- tet. Aufbau-Verlag, Berlin. Derselbe: Die Ent- wicklung im Un'versum. Aufbau-Verlag, Berlin. Ferner: Mehrere Aufsätze sowjetischer Forscher in: Sowjetwissenschaft (Naturw. Abt.), Jg. 1949 bis 1952.</p>

Zeit	Stoff der Arbeitsgemeinschaft	Bemerkungen
Jan. und Febr.	Kleine Planeten, Kometen, Meteore.	Literaturangabe: „Wissenschaft und Fortschritt“.
	Die Fixsternwelt.	P. Ahnert: Kalender für Sternfreunde (erscheint jährlich). Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig.
	Orientierung am Sternhimmel mit bloßem Auge.	Es sind die besonders hellen Sterne aufzusuchen, dann die etwas schwächeren und weiterhin die weniger auffallenden. Auf einer Skizze sind die so gefundenen Sterne in Größenklassen aufzutragen und anschließend mit einer Sternkarte zu vergleichen.
	Aufbau einer Sternkarte, Einteilung und Zeichnen einer Sternkarte.	(siehe Anlage).
	Astronomische Maßeinheiten.	Bei allen Maßangaben ist besonders mit Vergleichen zu arbeiten. Beispiel siehe Vorbemerkung.
	Kennenlernen der wichtigsten Sternbilder.	
	Freies Skizzieren der sieben Hauptsterne des Großen Bären (nach Größenklassen).	Das Sternbild ist in derjenigen Lage zu zeichnen, in der es am Himmel zu sehen ist. Auf eine möglichst richtige Wiedergabe der Abstände und Winkel ist besonders zu achten. Nach Fertigstellung der Skizze sind die Namen in griechischen Buchstaben an Hand der Sternkarte einzutragen.
Alkor und Mizar als Doppelstern (bereits mit bloßem Auge getrennt sichtbar).	Der Doppelstern Alkor und Mizar ist durch ein Fernrohr bzw. einen Feldstecher zu beobachten.	
Anfertigung eines Modells des Großen Bären.	Das Grundbrett kann aus Holz oder Pappe sein und stellt als runde Form das Himmelsgewölbe dar. Als Mittelpunkt dient der Polarstern. Die Sterne werden durch kleine Lämpchen dargestellt und werden gruppenweise in einzelnen Sternbildern parallel geschlossen.	
	An der Seite können dann die einzelnen Sternbilder durch Druckknöpfe zum Leuchten gebracht werden. Diese Anschauungstafel wird laufend erweitert.	

Zeit	Stoff der Arbeitsgemeinschaft	Bemerkungen
März bis Mai	Aufsuchen des Polarsterns. Der Kleine Bär. Erweiterung unseres Himmelsmodells.	(Zirkumpolarsterne).
	Bedeutung des Polarsterns für die Orientierung.	
	Fortsetzung der Orientierungsübungen am Sternenzelt und Erweiterung des Himmelsmodells (siehe Anhang).	
	Blinkfeuer im Weltall.	Diese Erscheinung wird mit Hilfe des Blinkfeuers Algol im Sternbild des Perseus erläutert. Der Stern wird mehrere Nächte hintereinander beobachtet. Die Periode des Lichtwechsels beträgt 68 Stunden.
	Entwicklungsstufen der Sterne.	
	Beobachtung der Frühlingssternbilder.	
	Wiederholung der Skizze vom Großen Bär.	
	Haben die sieben Sterne untereinander ihre Stellung verändert?	Bei allen Beobachtungen ist Protokoll zu führen. Jede Beobachtung ist wertlos, wenn nicht Jahr, Monat, Tag und Stunde angegeben sind.
	Hat das Sternbild seine Lage am Himmel verändert?	
	Sternhaufen.	Zum Beispiel Doppelsternhaufen Perseus zwischen den Sternbildern Perseus und Kassiopeja — etwa 4000 Lichtjahre entfernt. Ein anderes Beispiel gibt uns das Siebengestirn im Sternbild des Stiers.
Sternenwolken in der Milchstraße.		
Unser Milchstraßensystem.	Dabei ist die Form der Milchstraße als Spiralnebel herauszuarbeiten, klar zu erläutern und auf die Bedeutung der Dunkelwolken einzugehen.	
Ferne Milchstraßensysteme (Spiralnebel).	Beispiel: Andromedanebel.	

Zeit	Stoff der Arbeitsgemeinschaft	Bemerkungen
<p data-bbox="106 186 158 205">Juni</p> <p data-bbox="106 285 158 318">Ferien- lager</p>	<p data-bbox="194 186 436 251">Wiederholung mit Verbindungen zur allgemeinen Erdkunde.</p> <p data-bbox="194 285 436 547">Hier können einzelne Stoffgebiete herausgegriffen und besonders die Sommersternbilder behandelt werden. Eine gute, anschauliche Sternkarte kann auf einer großen Sandfläche dargestellt werden. Die einzelnen Sterne und Sternbilder durch + — Steine gekennzeichnet werden.</p>	<p data-bbox="464 186 712 205">Besuch einer Sternwarte!</p> <p data-bbox="464 481 940 547">Für Feldstecherbeobachtungen: Rud. Brandt: Himmelswunder im Feldstecher. Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig 1952.</p>

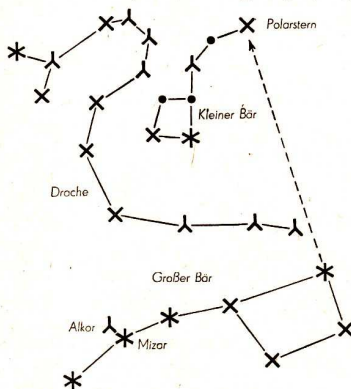
Zirkumpolare Sternbilder

Die nachstehend besprochenen Sternbilder gehören zu dem Nordsternkreis (Zirkumpolarsterne) und können von uns zu jeder Jahreszeit sowie zu jeder Nachtzeit beobachtet werden. (Es sind nur die Hauptsterne der einzelnen Sternbilder angegeben.) In den Skizzen sind für die Größenklassen der einzelnen Sterne folgende Zeichen verwendet worden:

- ✱ Stern 1. Größe
- * Stern 2. Größe
- ✕ Stern 3. Größe
- ∧ Stern 4. Größe
- Stern 5. Größe

Der Große und der Kleine Bär mit dem Drachen

Der Große und der Kleine Bär sind wohl die bekanntesten Sternbilder. Man nennt sie auch noch Großer und Kleiner Wagen. Haben wir den Großen Bär am Himmelszelt gefunden, so ist es ein leichtes, durch Verlängerung des Abstandes der beiden

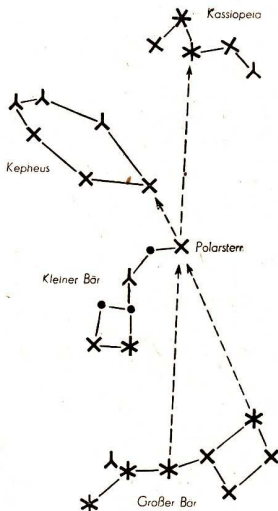


äußeren Sterne im großen Viereck um das Fünffache, den Polar- oder Nordstern zu finden. Der Polarstern steht fast am Himmelsnordpol, und so kommt es, daß sich das gesamte Himmelsbild scheinbar um ihn dreht. Gleichzeitig bildet der Polarstern den Abschluß der Deichsel vom Kleinen Wagen. Zwischen diesen beiden Sternbildern liegt das Sternbild des Drachen, der in klaren Nächten gut zu beobachten ist.

Besonders interessant sind die beiden Sterne Alkor und Mizar im Sternbild des Großen Bären. Diese beiden Sterne sind schon mit dem bloßen Auge getrennt sichtbar. Betrachten wir nun Mizar im Fernrohr, so läßt dieser sich nochmals in zwei Sterne auflösen. Neuere Forschungen haben ergeben, daß Mizar aus insgesamt vier Sternen besteht und zusammen mit Alkor ein fünffaches Sternsystem bildet.

Kassiopeja (Kassiopeja) und Kepheus

Gehen wir auf der gedachten Linie, äußere Seite des Großen Bären — Polarstern, noch um ein Stückchen, etwa um das $1\frac{1}{2}$ fache des Abstandes der äußeren Sterne im Bärenviereck, weiter, so treffen wir auf den Spitzenstern des Kepheus.



Ziehen wir eine Linie vom inneren Schwanzstern des Großen Bären (dem inneren Deichselstern des Himmelswagens) über den Nordstern hinaus, so kommen wir zu dem Sternbild Kassiopeja, das wie ein großes himmlisches „W“ in der Milchstraße leuchtet. Der Polarstern liegt auf dieser gedachten Linie etwa in der Mitte.

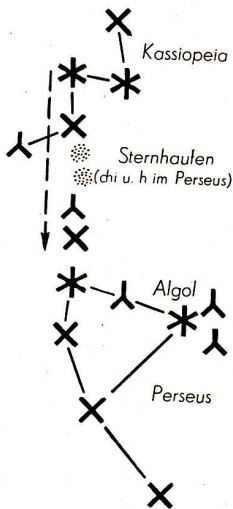
Diese bis jetzt beschriebenen Sternbilder müssen wir uns gut einprägen, da wir sie immer wieder als Anhaltspunkte zum Aufsuchen anderer Sternbilder benutzen.

Perseus

Vom Sternbild Kassiopeja können wir nun leicht das Sternbild Perseus aufsuchen (siehe Skizze), das noch mit den meisten Sternen den Zirkumpolarsternen angehört. In diesem Sternbild finden wir auch den Stern Algol (auch Teufelsstern genannt).

Beobachten wir diesen Stern einige Nächte hintereinander, so können wir feststellen, daß seine Helligkeit für einige Zeit beträchtlich abnimmt, daß er dann aber wieder in der alten Leuchtkraft strahlt. Solche Sterne nennen wir veränderliche Sterne.

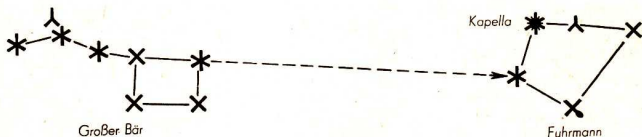
Diese Veränderlichkeit entsteht bei diesem Stern dadurch, daß ein schwachleuchtender Stern den Hauptstern umkreist und so gewissermaßen eine Sternfinsternis hervorruft. Dieser Vorgang erstreckt sich auf etwa 10 Stunden. Nach Ablauf dieser Zeit leuchtet der Algol wieder etwa 58 Stunden in seiner normalen Stärke.



Ein weiteres interessantes Beobachtungsobjekt bilden die zwei Sternhaufen zwischen Kassiopeja und Perseus, die wir schon mit bloßem Auge als lichte Wölkchen erkennen können. Durch ein Fernrohr bzw. einen Feldstecher können wir diese Sternhaufen teilweise in einzelne Sterne auflösen.

Fuhrmann

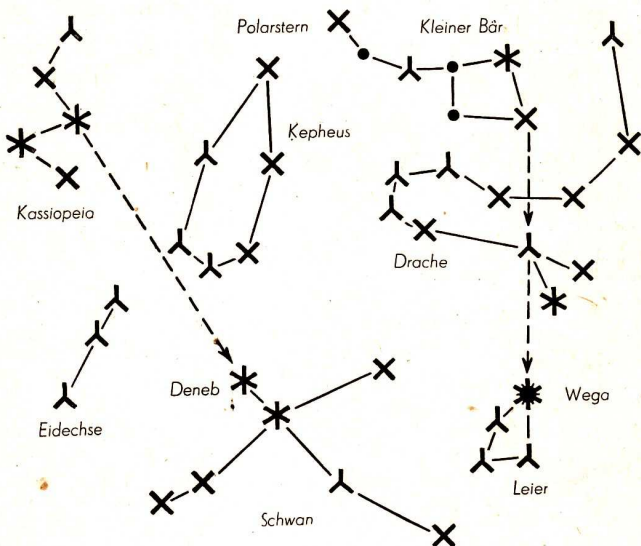
Verlängern wir die obere Kante des Himmelswagens (siehe Zeichnung), so gelangen wir zu dem Sternbild Fuhrmann. In diesem Sternbild finden wir einen Stern erster Größe, nämlich die Kapella. Auch dieses Sternbild können wir zum großen Teil das ganze Jahr über beobachten, da die meisten Sterne zirkumpolar sind.



Schwan und Leier

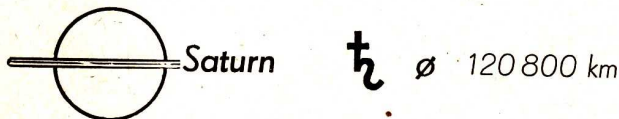
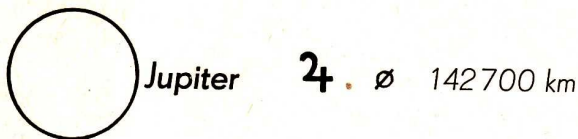
Auch diese beiden Sternbilder gehören noch teilweise den zirkumpolaren Sternen an. Von Kassiopeja führt uns eine Linie, die zwischen Eidechse und Kepheus liegt, zum Sternbild des Schwans. Diese Linie trifft hier auf den hellsten Stern des Schwans, auf Deneb (das bedeutet Ende). Wie schon der Name dieses Sterns sagt, bildet dieser das Ende des Schwans. In der Nähe des Sterns Deneb können wir mit einem Fernglas einen Doppelstern beobachten.

Neben dem Sternbild Schwan finden wir das Sternbild Leier. Dieses Sternbild läßt sich auch vom Kleinen Bären aus über den Drachen bestimmen. Hier finden wir wiederum einen Stern erster Größe, die Wega.

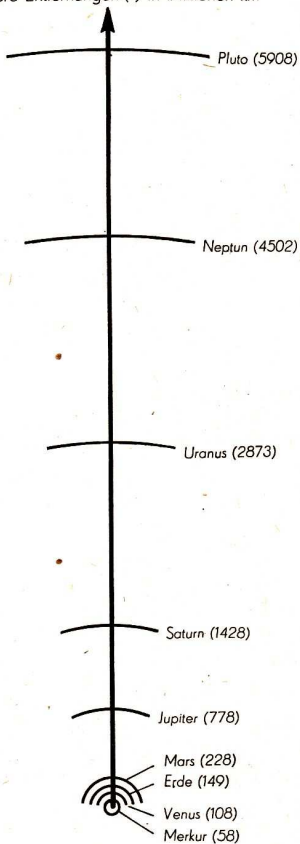


Größenverhältnisse der Planeten

- Merkur ♀ ∅ 4800 km
- Venus ♀ ∅ 12200 km
- Erde ♀ ∅ 12757 km
- Mars ♂ ∅ 6770 km

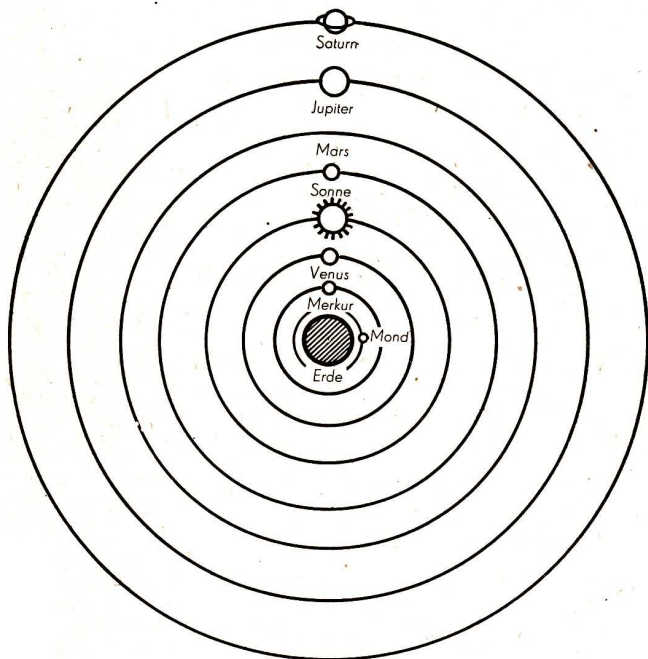


Mittlere Entfernungen () in Millionen km



Das Weltbild des Ptolemäus

(geozentrisch : geo = Erde, Zentrum = Mittelpunkt)



Das Weltbild des Kopernikus mit den ihm bekannten Planeten (heliozentrisch : helios = Sonne)

