

Aufgaben Astronomie Klasse 10 für die 21. Schulwoche

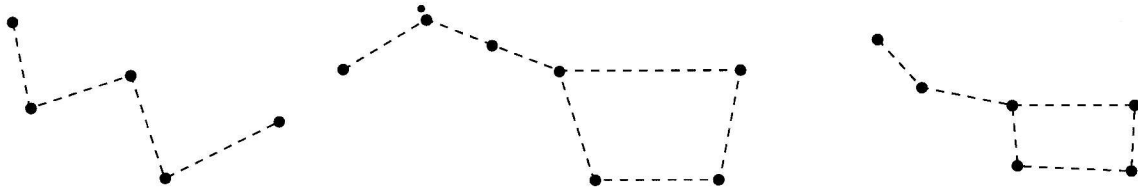
Thema 1: Arbeit mit der drehbaren Sternkarte

1. Notiere dir mit Hilfe des Lehrbuches (lila) und der Rückseite der drehbaren Sternkarte den Aufbau der drehbaren Sternkarte und erkläre die Funktionsweise! **Lehrbuch und Sternkarte sind als Scan unten angefügt!**
2. Löse das Arbeitsblatt!



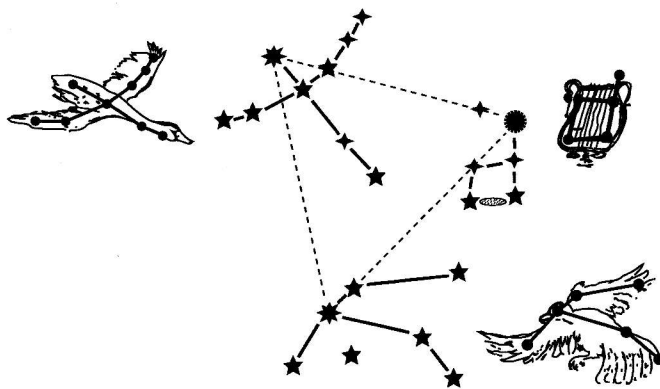
Orientierung am Sternhimmel

6. Benenne die Sternbilder und je einen Stern!

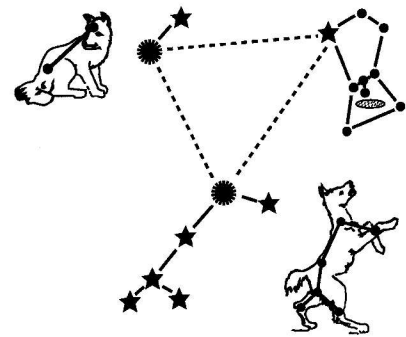


7. Beschrifte die dir bekannten Sternbilder und Sterne!

Sommerdreieck



Winterdreieck



8. Ordne Sterne und Sternbilder einander richtig zu!

Beteigeuze, Wega, Atair, Sirius, Deneb, Aldebaran, Adler, Großer Hund, Leier, Stier, Schwan, Orion

_____	im Sternbild	_____	_____	im Sternbild	_____
_____	im Sternbild	_____	_____	im Sternbild	_____
_____	im Sternbild	_____	_____	im Sternbild	_____

9. Beschreibe je eine Möglichkeit zur astronomischen Bestimmung der Nord-Süd-Richtung am Tag und in der Nacht!

1. Möglichkeit (Tag)

2. Möglichkeit (Nacht)

Drehbare Sternkarte

- Nördlicher Sternhimmel -

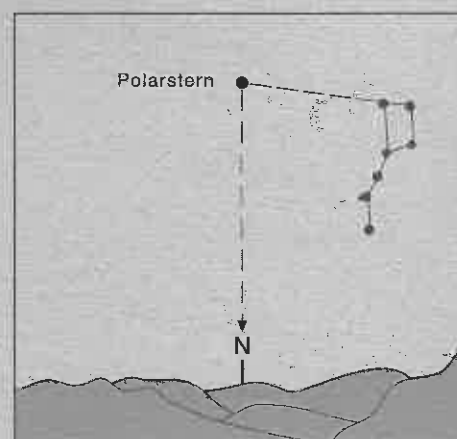
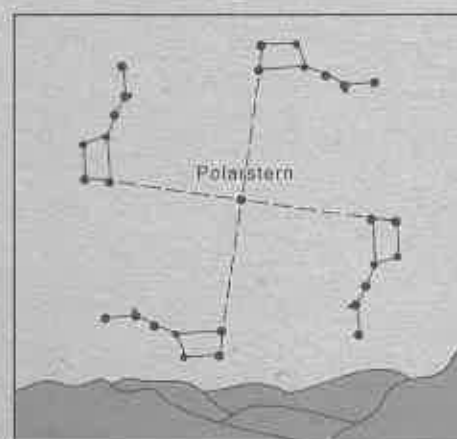
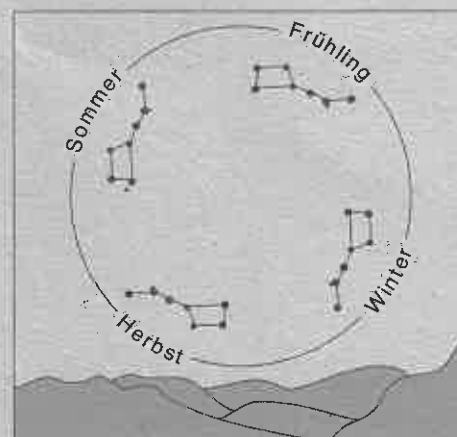
Eine ausführliche Anleitung zum Gebrauch der drehbaren Sternkarte befindet sich auf der Rückseite der Sternkarte.

Wie finden wir den Polarstern und die Himmelsrichtungen?

Zunächst suchen wir am Himmel den Großen Wagen - ein Teil des Sternbildes Großer Bär. Der Große Wagen ist ein Zirkumpolarsternbild. Deshalb finden wir dieses Sternbild das ganze Jahr hindurch.

Haben wir den Großen Wagen gefunden, verlängern wir die gedachte Verbindungslinie der beiden hinteren Sterne des Wagenkastens um das Fünffache. So treffen wir auf den Polarstern.

Senkrecht unter dem Polarstern befindet sich der Nordpunkt des Horizonts. Damit können wir auch alle anderen Himmelsrichtungen festlegen (90° rechts davon Osten, 90° links davon Westen, gegenüber Süden).



Drehbare Sternkarte Nördlicher Sternhimmel

- Gebrauchsanleitung -

5

Mit Hilfe dieser drehbaren Sternkarte ist es möglich, schnell und bequem den zu einer bestimmten Zeit sichtbaren Fixsternhimmel einzustellen. Wir erhalten Auskunft über Fragen, welche mit der Kenntnis des gestirnten Himmels zusammenhängen. Die Sternkarte besteht aus zwei Teilen:

1. Grundscheibe

Auf der Grundscheibe ist der gesamte, für $52\frac{1}{2}^\circ$ n. B. (Berlin), sichtbare Sternhimmel abgebildet. Weiterhin sind die Ekliptik und das Koordinatennetz (Deklination und Rektaszension) eingezeichnet. Am Rande befindet sich eine Kalendereinteilung für jeweils 5 Tage sowie die Rektaszensionsskala.

2. Oberscheibe

Die Oberscheibe besteht aus Folie. Der ovale Ausschnitt stellt den sichtbaren Teil des Sternhimmels dar. Die im Inneren des Ovals befindlichen Linien dienen zur Orientierung im Horizontsystem. Entlang der ovalen Umrandung (Horizont) sind die Haupthimmelsrichtungen sowie die Azimute (0° , 30° , 60° usw.) eingetragen. Die Höhenkreise, von denen hier zwei (30° und 60°) eingezeichnet sind, liegen als Azimut und Höhe eines Gestirns lassen sich annähernd ermitteln. Die Kulminationshöhe kann am Meridian, der als Gerade vom Zenit zum Südpunkt verläuft, abgelesen werden. Am Rande der Oberscheibe befindet sich die Skala mit der Uhrzeit auf 15 Min. genau. Grund- und Oberscheibe sind am Himmelspol drehbar miteinander verbunden.

Folgende wichtige Einstellmöglichkeiten seien hier genannt:

1. Der Anblick des Sternhimmels zu einer bestimmten Zeit

Wir drehen die beiden Scheiben so lange, bis sich die gewünschte Uhrzeit mit dem betreffenden Datum deckt. Die Veränderungen des Sternhimmels im Verlaufe einer Nacht können durch weiteres Drehen verfolgt werden. Im Osten kommen immer neue Sternbilder empor, während im Westen andere verschwinden. Die verschiedenen Einstellmöglichkeiten zeigen uns auch die Übereinstimmung des Sternhimmels zu bestimmten Zeiten. Zum Beispiel: Am 1. 1. um 24^h sieht der Sternhimmel aus wie am 1. 3. gegen 20^h oder am 1. 12. gegen 2^h usw.

2. Auf- und Untergänge der Sternbilder

Wir drehen die Oberscheibe so weit, bis das betreffende Sternbild am Ostrand (Aufgang) bzw. am Westrand (Untergang) sichtbar ist. Daraufhin stellen wir fest, mit welcher Uhrzeit das betreffende Datum übereinstimmt. Zum Beispiel: Am 10. 12. geht der Orion gegen 18.30^h auf. Ebenso verfahren wir, wenn wir die Zeit des Meridiandurchganges (Kulmination) eines Sternes feststellen wollen. Hierbei wird die Nord-Südlinie der Oberscheibe auf einen bestimmten Stern gestellt. Z.B.: Sirius kulminiert am 1. 3. um 20^h . Bei den ermittelten Zeitangaben handelt es sich immer um Ortszeit. Für genauere Einstellungen wird der betreffende Längengrad berücksichtigt. Im Allgemeinen (1 Längengrad entspricht 4 Min.) berücksichtigen wir den Unterschied eine Stunde, da durch den Landschaftshorizont sowie durch die Dunstschicht eine Sternbeobachtung in unmittelbarer Horizontnähe nicht in Frage kommt.

3. In welchem Sonnenbahn am Sternhimmel (Ekliptik) wird durch die gelbe Linie gekennzeichnet. Anhand der Zeitmarkierung auf der Ekliptik kann die Stellung der Sonne für einen bestimmten Tag annähernd ermittelt werden. Mit Kenntnis des scheinbaren Sonnenortes lassen sich ebenfalls die Auf- und Untergangszeiten sowie die Kulmination bestimmen.

4. Wo finden wir die Planeten?

Mit Hilfe eines astronomischen Jahrbuches, Sternkalenders o.ä. können die Stellungen der Planeten (Wandelsterne) bestimmt werden. Die Planeten halten sich in der Nähe der Ekliptik, der scheinbaren Jahresbahn der Sonne, auf. Deshalb genügt in den meisten Fällen die Kenntnis deren Rektaszension (RA). Im folgenden werden einige Rektaszensionen für Jupiter genannt:

1. Oktober 2016	$12^h 18^{min}$	Sternbild Jungfrau
1. Oktober 2017	$13^h 45^{min}$	Sternbild Waage
1. Oktober 2018	$15^h 19^{min}$	Sternbild Skorpion
1. Oktober 2019	$17^h 08^{min}$	Sternbild Schütze
1. Oktober 2020	$19^h 18^{min}$	Sternbild Steinbock
1. Oktober 2021	$21^h 42^{min}$	Sternbild Fische
1. Oktober 2022	$00^h 14^{min}$	Sternbild Wassermann

Ähnlich verfahren wir, wenn wir den Ort des Mondes unter den Sternen feststellen wollen. Der bewegliche Planetenzeiger (Sternkarte mit ISBN 978-3-7493-0244-4) erleichtert bei bekannter Rektaszension die Festlegung des Planetenortes. Die schwarze Mittellinie des Zeigers wird auf die am Rande befindliche Rektaszension gestellt. Beim Schnittpunkt Mittellinie-Ekliptik befindet sich der betreffende Planet. Der Zeiger ist mit einer Deklinationsskala versehen, um den Planetenort bei einer größeren Abweichung von der Ekliptik genauer festlegen zu können. Mit Hilfe des Zeigers sind auch noch andere Ablesungen (Sternzeit, Auf- und Untergangszeiten, Auf- und Untergangszimute, Höhen) rascher möglich.

5. Handhabung der Karte

Wir empfehlen, zuerst mit dem Kennenlernen des Himmels in Richtung Norden (Großer Bär, Kleiner Bär, Kassiopeia u.a.) zu beginnen. Deshalb halten wir die Sternkarte so, indem Norden unten liegt, Osten befindet sich rechts, Westen links auf der Karte. Beim Drehen der Sternkarte bemerken wir dieser Teil des Himmels bleibt stets über dem Horizont. Diese Sterne sind also zirkumpolar. Nach Einbruch der Dunkelheit befindet sich der Große Wagen mit seinen sieben hellen Sternen in folgenden charakteristischen Abendstellungen:

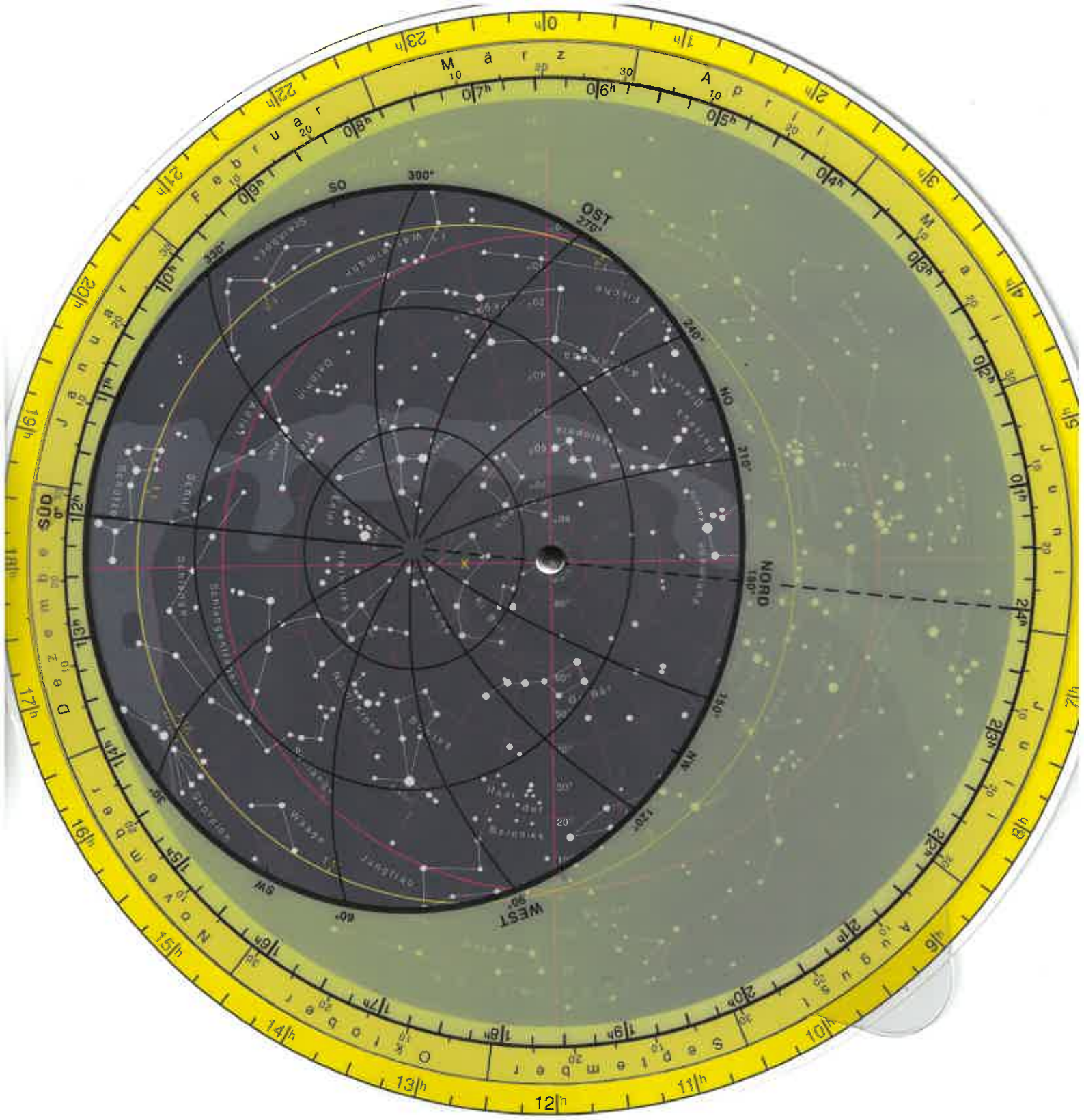
Frühling	Hoch im Zenit,
Sommer	Halbhoch über Nordwest,
Herbst	Tief, nahe dem Nordhorizont,
Winter	Halbhoch über Nordost.

Dann erst gehen wir zum Kennenlernen des Himmels in Richtung Süden über. Wir halten die Karte so, dass Süden unten liegt, Osten links und Westen rechts. Norden befindet sich dann hinter uns. Die Sternkarte ist eine verebnete Darstellung der scheinbaren Himmelskugel und wir müssen sie uns gleichsam als eine Halbkugel gewöhnt vorstellen und über uns halten. Wir wünschen allen Freunden des gestirnten Himmels Freude und Erfolg bei der Arbeit mit dieser Sternkarte.

Wissenschaftliche Bearbeitung und Gebrauchsanleitung: Arnold Zenkert (†), D-14467 Poisdam
 © Verlag für Lehrmittel Pöbneck GmbH, Neustädter Straße 63, D-07381 Pöbneck
 Alle Rechte vorbehalten. Hergestellt in Deutschland.



ISBN 978-3-7493-0056-3
 Art.-Nr. 0056



Nur in wenigen Fällen gehören die Sterne eines Sternbildes auch im Raum zusammen. Sie befinden sich sehr unterschiedlich weit von der Erde entfernt. Die Sternbildfigur entsteht, weil der Beobachter unbewußt die Sterne an die scheinbare Himmelskugel projiziert (Bild 13/1). Sternbilder sind als Hilfsmittel für die Orientierung am Sternhimmel noch heute von Bedeutung. In wissenschaftlichen Himmelskarten wird auf die Verbindungslinien zwischen den helleren Sternen verzichtet; statt dessen sind durch internationale Vereinbarungen genaue Abgrenzungen zwischen den Sternbildern festgelegt worden (Bild 13/3b). Insgesamt gibt es an der scheinbaren Himmelskugel 88 Sternbilder.



Bild 13/1: Entstehung des Sternbildes Großer Bär durch Projektion unterschiedlich weit entfernter Sterne an die scheinbare Himmelskugel



Bild 13/3: Zwei Definitionen der Sternbilder: a) als gedachte Figuren, b) als abgegrenzte Bereiche der scheinbaren Himmelskugel

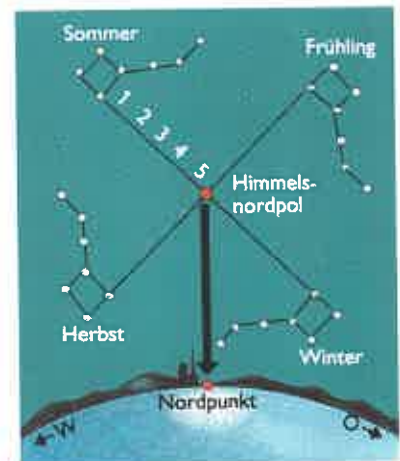


Bild 13/2: Mit Hilfe des Großen Bären findet man den Himmelsnordpol und kann damit den Nordpunkt des Horizonts bestimmen (Stellung des Großen Bären jeweils um 20 Uhr).

Die drehbare Sternkarte. Die meisten Sternkarten enthalten mehr Sterne und Sternbilder, als man zu einem bestimmten Zeitpunkt sehen kann. Auf ihnen sind z. B. auch die Sternbilder verzeichnet, die für den betreffenden Beobachtungsort erst in einigen Stunden aufgehen werden. Um den Anblick des Sternhimmels für eine beliebige Stunde eines beliebigen Tages festzustellen, bedient man sich einer drehbaren Sternkarte (Bild 13/4). Sie besteht aus einer Grundscheibe und einer Deckscheibe. Die Grundscheibe trägt das Kartenbild des nördlichen Sternhimmels mit allen Sternbildern, die im Verlaufe eines Jahres über dem Horizont beobachtet werden können. Die unterschiedlichen Helligkeiten der Sterne sind durch unterschiedliche Durchmesser der Sternscheibchen symbolisiert. Die Deckscheibe enthält einen ovalen Ausschnitt; seine Begrenzung ist ein Abbild des Horizonts. Alle innerhalb des Ovals befindlichen Sterne stehen gleichzeitig über dem Horizont.

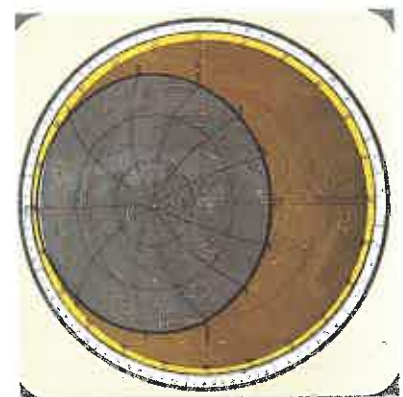


Bild 13/4: Drehbare Sternkarte

Am Rande der Karte befinden sich eine Kalendereinteilung und eine Uhrzeitskala. Um den Anblick des Sternhimmels zu einem bestimmten Zeitpunkt zu erhalten, sind die beiden Scheiben so gegeneinander zu verstellen, daß sich die gewünschte Uhrzeit mit dem betreffenden Datum deckt.

Man müßte nun eigentlich die Karte so über sich halten, daß die auf dem Kartenhorizont angegebenen Himmelsrichtungen mit denen in der Natur übereinstimmen. Diese Unbequemlichkeit läßt sich aber vermeiden. Der Beobachter hält die eingestellte Karte so vor sich, daß die Himmelsrichtung, in der beobachtet werden soll, zu ihm weist.

Im Drehpunkt der Grundscheibe befindet sich der Himmelsnordpol, in der Mitte des ovalen Ausschnittes der Deckscheibe der Zenit.

Strenggenommen gilt eine drehbare Sternkarte nur für den Beobachtungsort, für den sie berechnet ist. Man kann aber z. B. eine für Berlin berechnete drehbare Sternkarte mit ausreichender Genauigkeit überall in Deutschland verwenden.

Die auf der Uhrzeitskala angegebenen Zeiten sind Ortszeiten. Der Unterschied zwischen der Ortszeit eines Beobachtungsortes und der Mitteleuropäischen Zeit hängt von der geographischen Länge eines Beobachtungsortes ab (siehe nebenstehende Tabelle).

Während der Geltungsdauer der Sommerzeit muß zu den auf der drehbaren Sternkarte angegebenen Zeiten eine Stunde addiert werden:

12 h Mitteleuropäische Zeit = 13 h Sommerzeit.

Scheinbare tägliche Bewegung. Die scheinbare tägliche Bewegung aller Gestirne an der Himmelskugel ist eine Widerspiegelung der Erdrotation; sie wird als scheinbare Rotation der Himmelskugel von Ost über Süd nach West um die Himmelsachse wahrgenommen. Eine Umdrehung der Himmelskugel dauert einen **Sternntag**. Könnte man 24 Stunden lang die Gestirne ununterbrochen beobachten, so würde man feststellen: Alle Gestirne beschreiben Kreise **parallel zum Himmelsäquator** (Bild 14/1). Die meisten Gestirne gehen daher in der Osthälfte des Horizonts auf und in der Westhälfte des Horizonts unter. Es gibt aber auch Sterne, die ständig über, und andere, die ständig unter dem Horizont bleiben. Solche Sterne heißen **Zirkumpolarsterne**. Für Beobachter in Deutschland sind z. B. alle Sterne des Sternbildes *Großer Bär* Zirkumpolarsterne.

Im Laufe seiner scheinbaren täglichen Bewegung geht jedes Gestirn innerhalb von 24 Stunden zweimal durch den Meridian des Beobachtungsortes. Dieser Durchgang wird als **Kulmination** des Gestirns bezeichnet. Je nachdem, ob die Kulmination südlich oder nördlich vom Himmelsnordpol erfolgt, unterscheidet man die **obere** und die **untere Kulmination**. Die untere Kulmination ist nur bei Zirkumpolarsternen beobachtbar. Befindet sich die Sonne in oberer Kulmination, so ist *Mittag*, zum Zeitpunkt ihrer unteren Kulmination ist *Mitternacht*. Die scheinbare tägliche Bewegung der Sonne kann sehr anschaulich an einem Schattenstab verfolgt werden (Bild 14/2). Ein etwa 20 cm langer Stab wird senkrecht in eine Bohrung eines waagerechten Brettes gesteckt; er wirft im Sonnenlicht einen Schatten auf das Brett. Innerhalb kurzer Zeit kann man verfolgen, wie der Schatten des Stabes über das Brett wandert und dabei auch seine Länge verändert. Wenn der Schatten am kürzesten ist, kulminiert die Sonne und es ist Mittag. Dann weist der Schatten genau nach Norden.

Länge	Uhrzeit
in Grad	in h und min
15	12. 00
14	11. 56
13	11. 52
12	11. 48
11	11. 44
10	11. 40
9	11. 36
8	11. 32
7	11. 28
6	11. 24

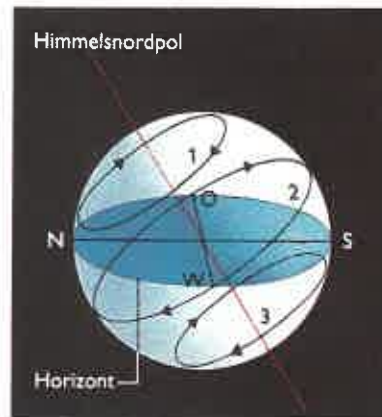


Bild 14/1: Zur Sichtbarkeit der Sterne:

1. Bahn eines Sterns, der nie untergeht,
2. Bahn eines Sterns, der auf- und untergeht,
3. Bahn eines Sterns, der nie aufgeht.

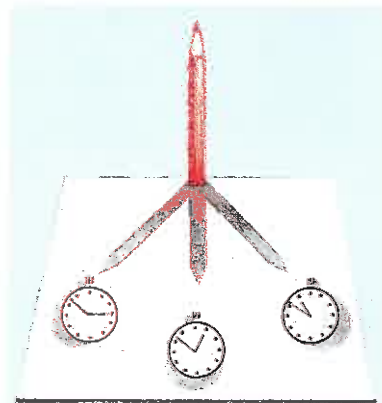


Bild 14/2: Schattenstab. Der Schatten des Stabes weist zu unterschiedlichen Zeiten in unterschiedliche Richtungen.