

Zur Astronomie – Himmelsbeobachtung – Protokolle

Ein reichhaltiger Astronomieunterricht benötigt nicht nur Bücher, Modelle, Bilder, Simulationen und Animationen, er verlangt auch nach der persönlichen, direkten Anschauung des Sternenhimmels. Das erledigt jeder Schüler in eigener Regie nach den astronomischen und meteorologischen Gegebenheiten. Dabei wird jeweilsbvein Protokoll angefertigt, das über die Erledigung der gestellten Aufgaben Auskunft geben soll.

Mitte September wird ein gemeinsamer Beobachtungsabend für alle Schüler des neunten Schuljahrganges auf freiwilliger Basis angeboten. Er kann zum Anfertigen einiger Protokolle mit benutzt werden.

Desweiteren wird eine Exkursion zu einem Planetarium vorbereitet.

Anforderungen an ein Protokoll:

- Name und Klasse
- Format A4 kleinkariert
- Keine Klarsichthüllen
- Kein Abschreiben oder Ausdrucken der Aufgabenstellungen
- Erfüllung der Vorbetrachtungen
- Ort, Datum und Uhrzeit jeder Beobachtung
- Beobachtung und Auswertung voneinander trennen
- Keine Bleistiftschrift
- Evtl. Quellenangaben
- Anfertigung mit Computer wird nicht verlangt
- Abgabetermine sind einzuhalten

Abgabetermine: nach Ansage im Unterricht!!!!

Protokoll 1, 2 und 3;

Protokoll 5 (Wiederholer: Protokoll 4 als Pflichtprotokoll);

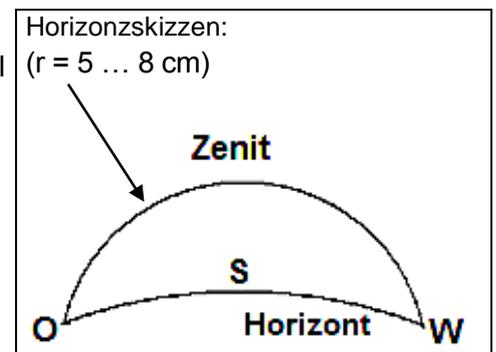
Protokoll 6 (auch Pflichtprotokolle des zweiten Halbjahres)

Jederzeit Protokoll 7 und 8;

Die Bewertungen erfolgen nach einem Punkteschlüssel und gehen in den Bereich unterrichtsbegleitender Bewertungen ein.

Im 2. Schulhalbjahr wird eine Klassenarbeit (45 Minuten; 30%) geschrieben.

- Wahl-Protokoll 1 Sterne und Sternbilder
- Wahl-Protokoll 2 Die scheinbare Bewegung der Himmelskugel
- Wahl-Protokoll 3 Astronomische Koordinaten
- Wahl-Protokoll 4 Die Oberfläche des Mondes
- Pflicht-Protokoll 5 Bewegungen und Phasen des Mondes
- Pflicht-Protokoll 6a) Scheinbare Helligkeiten der Sterne,
b) Farben der Sterne
- Wahl-Protokoll 7 Planeten
- Wahl-Protokoll 8 Die Oberfläche der Sonne



Wahl-Protokoll 1

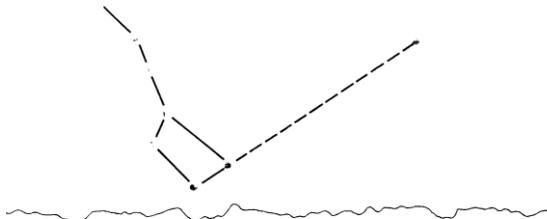
Sterne und Sternbilder

Vorbereitung

1. Suchen Sie auf der drehbaren Sternkarte die Sternbilder Großer Bär und Kassiopeia sowie die Sterne Deneb, Wega und Atair auf!
2. Prägen Sie sich die Lage dieser Sternbilder und Sterne relativ zum Horizontausschnitt der Sternkarte ein!
3. Die sieben Hauptsterne des Großen Bären werden oft als „Großer Wagen“ bezeichnet. Man stellt sich einen Wagenkasten mit Deichsel vor. Prägen Sie sich den mittleren Stern dieser „Wagendeichsel“ ein!

Beobachtung (mit dem bloßen Auge)

1. Suchen Sie das Sternbild Großer Bär am Himmel auf! Skizzieren Sie das Sternbild und beachten Sie dabei, dass Sie seine Lage relativ zum Horizont richtig darstellen!
2. Suchen Sie, ausgehend vom Großen Bären, den Polarstern auf!



3. Verbinden Sie den mittleren Stern der „Wagendeichsel“ in Gedanken mit dem Polarstern! Die Verlängerung dieser gedachten Linie trifft das Sternbild Kassiopeia. Suchen Sie die Kassiopeia am Himmel auf!
4. Suchen Sie das aus den Sternen Deneb, Wega und Atair gebildete sogenannte Sommerdreieck am Himmel auf!

Auswertung

1. Wo ist das Sternbild Kassiopeia zu finden, wenn der Große Bär
 - a) östlich vom Polarstern,
 - b) westlich vom Polarstern,
 - c) nahe dem Zenit steht?
2. Tragen Sie die Lage der Sterne des Sommerdreiecks in einer weiteren Horizontskizze ein!

Wahl-Protokoll 2

Die scheinbare Bewegung der Himmelskugel

Vorbereitung

1. Zeichnen Sie von dem gewählten Standort in eine Horizontskizze markante Umrisse ein (Bäume, Schornsteine, Dächer, Hügel o.a.), mit deren Hilfe Sie den Ort der Sterne kennzeichnen können!

Beobachtung (mit dem bloßen Auge)

1. Suchen Sie einen hellen Stern auf!
Er soll sich in möglichst geringer Höhe über dem Horizont befinden. Markieren Sie in der Umrisskizze den Stern und das Sternbild, zu dem er gehört!
2. Beobachten Sie den gleichen Stern nach etwa einer Stunde wieder!
Tragen Sie den Ort am Himmel, an dem sich der Stern nunmehr befindet, ebenfalls in Ihre Umrisskizze ein!

Auswertung

1. In welcher Richtung hat sich der Stern in der Zeitspanne zwischen den beiden Beobachtungen bewegt?
2. Geben Sie die Ursache für die beobachtete scheinbare Bewegung des Sterns an!

Wahl-Protokoll 3

Astronomische Koordinaten

Vorbereitung

Bereiten Sie eine Tabelle nach folgendem Muster vor:

Es werden Ihnen mindestens drei Sternnamen mitgeteilt.

Stern	Koordinaten geschätzt	Koordinaten gemessen	nach der Sternkarte ermittelt
	A = h =	A = h =	A = h =
	A = h =	A = h =	A = h =
	A = h =	A = h =	A = h =
	A = h =	A = h =	A = h =

Beobachtung (mit dem bloßen Auge und mit dem Schulfernrohr)

- Suchen Sie diese Sterne mit Hilfe der drehbaren Sternkarte am Himmel auf!
- Tragen Sie die Namen, in die Tabelle ein.
Schätzen Sie die Azimute und die Höhen dieser Sterne und tragen Sie die Schätzwerte in die Tabelle ein! (Benutze die Lehrbuchabbildung 15/1.)
- Lesen Sie Azimut und Höhe *eines* dieser Sterne an den Skalen des Schulfernrohrs ab!
Ergänzen Sie die Tabelle!
- Bestimmen Sie die Azimute und Höhen mit Kompass und Quadrant

Auswertung

Ermitteln Sie die Azimute und die Höhen der Sterne mit Hilfe der drehbaren Sternkarte!

Vervollständigen Sie die Tabelle! Diskutieren Sie eventuelle Unterschiede!

Wahl-Protokoll 4

Die Oberfläche des Mondes

Vorbereitung

1. Ermitteln Sie günstige Zeiträume für die Beobachtung

- des zunehmenden Mondes,
- des Vollmondes,
- des abnehmenden Mondes!

2. Zeichnen Sie auf ein linienloses Blatt Papier einen Kreis von etwa 10 cm Durchmesser!

Beobachtung

1. Der volle Mond (*mit dem bloßen Auge*):

Zeichnen Sie die dunklen Flächen (Maria) des Mondes in den Kreis ein!

2. Zunehmender oder abnehmender Mond

(*mit einem Feldstecher oder mit dem Schulfernrohr*):

Suchen Sie nahe der Licht-Schatten-Grenze (Terminator) der Mondoberfläche Krater!

Kennzeichnen Sie die Lage der/des größten Krater(s) in Ihrer Skizze zu Aufgabe 1!

Auswertung

Bestimmen Sie mit Hilfe einer Mondkarte die Namen der von Ihnen beobachteten und in die Skizze eingetragenen Maria!

Versuchen Sie zu ermitteln, welche(n) auffälligen Krater Sie beobachtet haben!

Pflicht-Protokoll 5

Bewegungen und Phasen des Mondes

Vorbereitung

1. Ermitteln Sie den nächsten Zeitraum zwischen Neumond und Vollmond!
2. Suchen Sie sich einen Standort, von dem Sie freie Sicht in Richtung Mond haben! (Südhälfte des Himmels)
3. Zeichnen Sie von dem gewählten Standort in 2 Horizontskizzen markante Umrisse ein (Bäume, Schornsteine, Dächer, Hügel o.a.), mit deren Hilfe Sie den Ort des Mondes kennzeichnen können!

Beobachtung (mit dem bloßem Auge)

Beobachten Sie den Mond in einem Zeitraum von maximal 2 Wochen mindestens viermal vom selben Ort und zur gleichen Uhrzeit (erste Beobachtung am besten ein bis drei Tage nach Neumond)!

1. Tragen Sie in die Horizontskizze 1 für jeden Beobachtungsabend
 - die Stellung des Mondes gegenüber dem Horizont und
 - die Lichtgestalt des Mondes ein! (Jeweils das Datum dazuschreiben!)
2. Zeichnen Sie in die Horizontskizze 2 für wenigstens zwei Beobachtungsabende Ort und Gestalt des Mondes
 - bei Beginn der Beobachtung,
 - etwa 1 Stunde später (andersfarbig) ein! (Jeweils das Datum dazuschreiben!)

Auswertung

1. a) Vergleichen Sie die Änderungen des Mondortes an den verschiedenen Beobachtungsabenden zur gleichen Zeit (Skizze 1)!
Erklären Sie diese Änderungen des Mondortes!

b) Vergleichen Sie die Änderungen des Mondortes während ein und desselben Beobachtungsabends im Abstand von etwa 1 Stunde (Skizze 2)!

Erklären Sie jeweils die Änderung des Mondortes!
2. Erklären Sie die Änderungen der Lichtgestalt des Mondes (Skizze 1)!

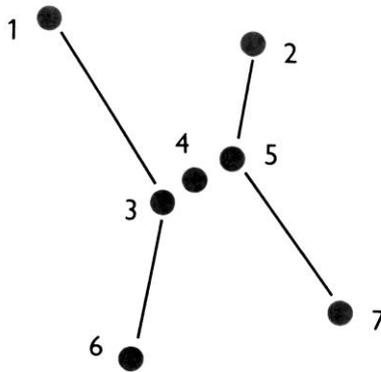
Pflicht-Protokoll 6a

Scheinbare Helligkeiten der Sterne

Vorbereitung

Bereiten Sie eine Übersicht nach folgendem Muster vor:

	Ziffernfolge
sehr helle Sterne	
helle Sterne	
weniger helle Sterne	



Beobachtung (mit dem bloßen Auge)

- Suchen Sie mit Hilfe der drehbaren Sternkarte das Sternbild Orion an der Himmelskugel auf!
- Ordnen Sie die sieben Einzelsterne nach ihren scheinbaren Helligkeiten!
Nutzen Sie die Ziffern im obenstehenden Bild!

Auswertung

Wovon ist die scheinbare Helligkeit eines Sterns abhängig?

Pflicht-Protokoll 6b

Farben der Sterne

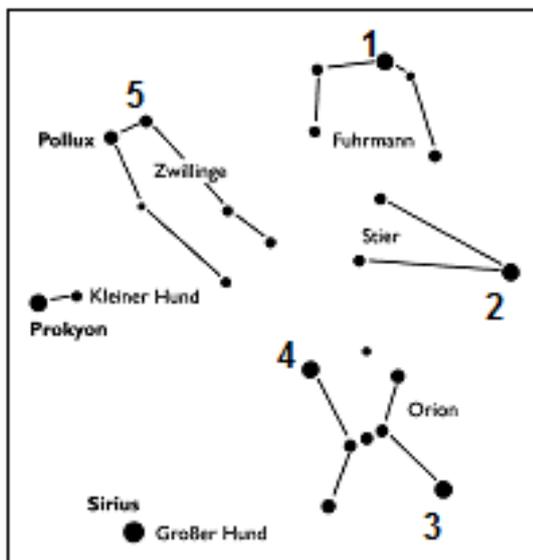
Vorbereitung

- Suchen Sie mit Hilfe der drehbaren Sternkarte die im untenstehenden Bild nummerierten Sterne auf und stellen Sie ihre Namen fest!
- Bereiten Sie eine Übersicht nach folgendem Muster vor:

Nr.	Name	Sternbild	Farbe	Photosphären- temperatur
1				
2				
3				
4				
5				

Beobachtung (mit dem bloßen Auge)

- Suchen Sie die im untenstehenden Bild dargestellten Sternbilder an der Himmelskugel auf!
- Bestimmen Sie die Farben der vier nummerierten Sterne und tragen Sie diese in die Tabelle ein!



Farbe des Sternlichtes	Photosphären- temperatur
Bläulich	25 000 K
Weiß	10 000 K
Gelbweiß	7 000 K
Gelblich	6 000 K
Rötlichgelb	4 700 K
rötlich	3 300 K

Auswertung

- Wodurch kommen die unterschiedlichen Sternfarben zustande?
- Ermitteln Sie die genäherten Photosphärentemperaturen der vier Sterne und ergänzen Sie die Tabelle!
- Warum sind am Winterhimmel andere Sterne zu beobachten als am Herbsthimmel?

Wahl-Protokoll 7

Planeten

Vorbereitung

Körper	Koordinaten geschätzt	Koordinaten gemessen
	A = h =	A = h =
	A = h =	A = h =

1. Ermitteln Sie, ob Merkur, Venus, Mars, Jupiter und/oder Saturn in diesen Monaten zu beobachten sind! (*Die nachfolgenden Beobachtungsaufgaben gelten selbstverständlich nur für den/die jeweils sichtbaren Planeten.*)
2. Fertigen Sie eine Horizontskizze für die Südhälfte des Horizontes und Himmels an und tragen Sie einige markante Objekte (Bäume, Schornsteine, Dächer, Hügel o. ä.) ein!
3. Bereiten Sie für die Jupiter- und die Saturnbeobachtungen Zeichnungen vor, in denen der Planet als Kreis von ca. 3 cm Durchmesser erscheint!

Beobachtung (*mit dem bloßen Auge - A; mit Feldstecher oder Schulfernrohr - F; mit Schulfernrohr - SF*)

1. Versuchen Sie, Merkur am Morgen- oder Abendhimmel zu finden (A, F)
2. Beobachten Sie Venus über einen längeren Zeitraum vom selben Standort annähernd zur gleichen Zeit (A). Kennzeichnen Sie jedesmal den Ort der Venus am Himmel mit Datum in der Horizontskizze oder in einer Sternkarte!
Skizzieren Sie die jeweils beobachtete Lichtgestalt der Venus (SF)!
3. Beobachten Sie Mars oder Jupiter über einen längeren Zeitraum (A) Suchen Sie auf der drehbaren Sternkarte helle Sterne in Mars- bzw. Jupiternähe!
Tragen Sie den Ort des Mars/Jupiter gegenüber diesen Sternen mit Datum in eine Horizontskizze oder eine Sternkarte ein!
4. Beobachten Sie Jupiter und seine hellen Monde (F)
Wie viele Monde beobachten Sie?
Zeichnen Sie die Lage der Monde gegenüber Jupiter in die Skizze ein!
Wiederholen Sie die Beobachtung an anderen Abenden!
5. Beobachten Sie Saturn und sein Ringsystem (SF)!
Skizzieren Sie die Lage des Ringsystems gegenüber Saturn!

Auswertung

1. Übertragen Sie die Tabelle der Vorbetrachtung und füllen Sie sie aus!
2. Erklären Sie, warum Merkur nur in Horizontnähe kurz vor Sonnenaufgang oder kurz nach Sonnenuntergang zu sehen ist!
3. Erklären Sie, warum Venus als Morgen- oder Abendstern bezeichnet wird!
Begründen Sie die Gestalt des Fernrohrbildes der Venus!
3. Erklären Sie die Veränderung des Mars- und/oder Jupiterortes gegenüber den Sternen!
4. Erklären Sie die wechselnde Stellung der 4 großen Jupitermonde relativ zu Jupiter!
Warum sind manchmal weniger als 4 Monde zu sehen?
5. Vergleichen Sie die Lage des Saturnringsystems mit Bild 65/3 im Lehrbuch!
Erklären Sie, warum sich die Lage des Saturnringsystems gegenüber dem Beobachter auf der Erde ändert!

Wahl-Protokoll 8

Die Oberfläche der Sonne

Achtung!

Für die Beobachtung der Sonne wird das Projektionsverfahren angewendet, bei dem das Bild der Sonne oder das Sonnenspektrum auf einen Bildschirm projiziert wird. Versuchen Sie niemals, mit ungeschützten Augen oder gar durch das Fernrohr die Sonne zu beobachten! Schwere Augenschäden wären die Folge!

Auch andere Hilfsmittel (z. B. Sonnenbrillen oder Farbgläser) dürfen zu Sonnenbeobachtungen nicht benutzt werden. Sie sind kein ausreichender Schutz für die Augen!

Vorbereitung

Befestigen Sie auf dem Sonnenprojektionsschirm ein Blatt Millimeterpapier.

Beobachtung (auf dem Sonnenprojektionsschirm am Fernrohr)

1. Beobachten Sie die Oberfläche der Sonne!
Welche Erscheinungen sind auf der Sonne zu erkennen?
2. Messen Sie den Durchmesser des größten erkennbaren Sonnenflecks auf dem Bildschirm!
Vergleichen Sie ihn mit dem Durchmesser des Sonnenbildes!
3. Beobachten Sie das Sonnenspektrum!

Auswertung

1. Errechnen Sie den wahren Durchmesser des größten erkennbaren Sonnenflecks!
2. Erklären Sie die schnelle Wanderung des Sonnenbildes über den Bildschirm!
3. Beschreiben Sie das Aussehen des Spektrums. Gehen sie dabei auch auf die dunklen Linien ein.