

Naturwissenschaftliches Labor / Physik 4		7A – 2015/16	
Name:	gem. mit:	ztg Abg:	Note:

## Modellnachbau von Fernrohrtypen und Mikroskop

### Aufgabenstellung:

Auf dem Beiblatt befinden sich Modellskizzen und Beschreibungen von 3 Fernrohrtypen und einem Mikroskop. Die Modelle sind mit der optischen Bank und dem Linsenmaterial nachzubauen und die gemachten Beobachtungen zu dokumentieren sowie die Fragen zu beantworten.

Die Entfernung der Linsen ist dem Beiblatt „Strahlengänge“ Seite 3 zu entnehmen und in den Abbildungen 1. bis 4. auf Seite 2 einzutragen!

Um die beobachteten Vor- und Nachteile einer Fernrohrbauart zu ergänzen ist eine Internetrecherche nötig!

Als Objekt kann eine **Kerze** oder ein weit entfernter gut beleuchteter Gegenstand verwendet werden, beim Mikroskop z.B. ein mit zwei Glasplättchen fixiertes Haar, ein Wollfaden, oder ein Schnurstück, etc

Tipp bei den Aufbauten: Überall wo **reelle** Bilder entstehen, können mit der **Mattscheibe** diese zur besseren Justierung des Aufbaus **sichtbar gemacht werden!**

Alle diese optischen Instrumente vergrößern für den Beobachter das beobachtete Objekt (sie Vergrößern den „**Sehwinkel**“), zusätzlich findet eine Verstärkung des Lichtes statt (je größer das Objektiv, umso besser die **Lichtstärke**).

Im Internet zu recherchieren (siehe Aufgabe 5. und 6.):

- **die Begriffe „Sehwinkel“ (-vergrößerung) und „Lichtstärke“**
- **wie wird die optische Vergrößerung bei den Fernrohren berechnet und wie beim Mikroskop?**
- **Gib die Vergrößerung der praktisch durchgeführten Versuche im Protokoll an!**

### Das Protokoll muss beinhalten:

1. Skizze des Strahlenganges (der Protokollvorlage auf Moodle entnehmbar, verwendete Linsen, **Abstände**)
2. kurze Verbale Beschreibung des Strahlenganges (wo entstehen reelle, virtuelle Bilder, Aufgabe des Objektivs und des Okulars,...)
3. gemachte Beobachtungen mit dem fertigen Aufbau, Beantwortung der Fragen (1) bis (7)
4. eventuelle Schwierigkeiten beim Aufbau/der Durchführung
5. Internetrecherche: Vor und Nachteile von Galilei/Kepler/terrestrischem Fernrohr im Vergleich, Erläuterung des Begriffs „Vergrößerung“ bzw. „Vergrößerung des Sehwinkels“ (siehe oben)
6. Formel (→Internet) und Berechnung der Vergrößerungen der vier Modelle!
7. 3 Angabebblätter , Protokoll, handschriftliche Aufzeichnungen

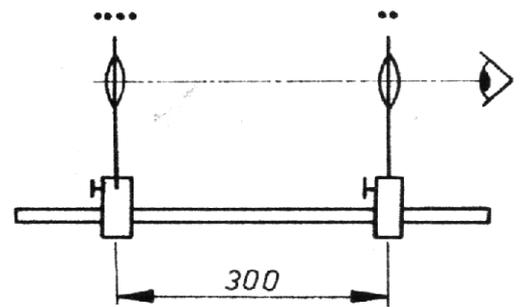
*Abgabetermin: 4.12. (erste Gruppe) bzw. 11.12. (zweite Gruppe)*

**a) Modell eines Kepler'schen Fernrohres:**

Die beiden Sammellinsen  $f = +50 \text{ mm}$  (Okular => dem Auge zugewandte Linse) und  $f = 300 \text{ mm}$  (Objektiv = dem Objekt zugewandte Linse) werden in passender Entfernung auf die optische Bank (Stativstab) gesetzt. Man visiert einen entfernten Gegenstand und stellt durch leichtes Nachrücken der Okularlinse scharf.

(1) Welches Bild entsteht? (aufrecht, verkehrt, vergrößert, verkleinert,...?)

(2) Bringt man einen Bildschirm in die Brennebene des Objektivs (das ist 30cm hinter dem Objektiv durch den Brennpunkt), dann lässt sich das reelle Zwischenbild auffangen. (→ ev. Foto)



**b) Modell eines terrestrischen Fernrohres:**

Folgende Linsen werden verwendet:

- $f = +300 \text{ mm}$  als Objektiv
- $f = +100 \text{ mm}$  als Umkehrlinse
- $f = +50 \text{ mm}$  als Okularlinse

(3) Welches Bild entsteht? (aufrecht, verkehrt, vergrößert, verkleinert,...?)  
 (4) Was sind Nachteile gegenüber dem Keplerschen Fernrohr?

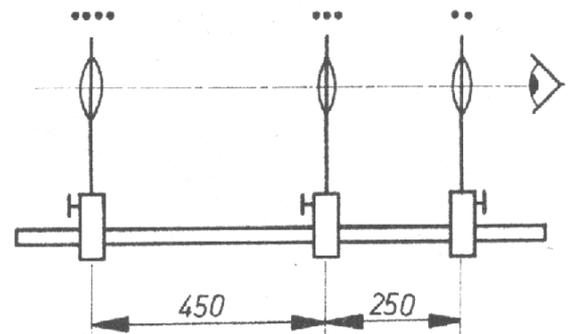


Abb.2

**c) Modell eines Galileischen Fernrohres:**

Als Objektiv dient die Sammellinse ( $f = +300 \text{ mm}$ ), als Okular die Zerstreuungslinse ( $f = -100 \text{ mm}$ ).  
 Entfernung der Linsen: 200 mm.

(5) Welche Vorteile hat das Galileische Fernrohr gegenüber dem terrestrischen?  
 (6) Welche Nachteile?

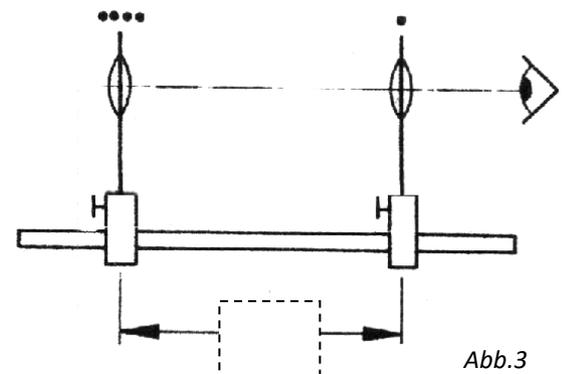


Abb.3

**d) Modell eines Mikroskopes:** Das mikroskopische Präparat im Blendrahmen wird vom konvergenten Licht der Experimentierleuchte durchstrahlt. Mit der Objektivlinse ( $f = +50 \text{ mm}$ ) erzeugt man auf dem Schirm ein reelles vergrößertes Bild, das man mit der Okularlinse ( $f = +100 \text{ mm}$ ) als Lupe betrachtet. Danach kann man den transparenten Schirm entfernen. Schätze die Entfernungen in Abb.4 anhand der Angaben im Blatt Strahlengänge.. Das Modell kann unter Verwendung von Stativmaterial auch vertikal aufgebaut werden. (7) Dokumentiere das Bild vom Präparat mit einem Photo.

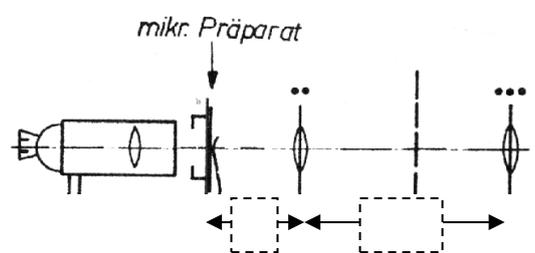


Abb.4

## STRAHLENGÄNGE FERNROHRE

Nähere Erläuterungen siehe u.a.

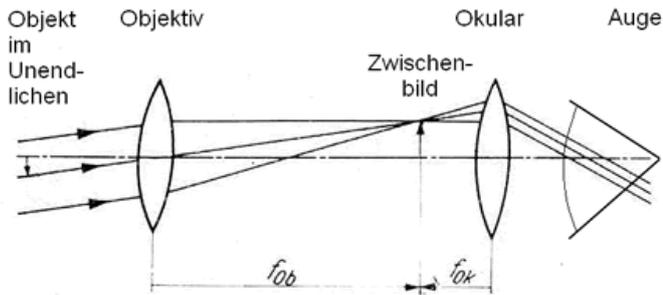
<https://www.leifiphysik.de/optik/optische-linsen/ausblick/kepler-oder-astronomisches-fernrohr>

<https://www.av.ph.tum.de/Experiment/3000/Beschreibungen/ver3126.php>

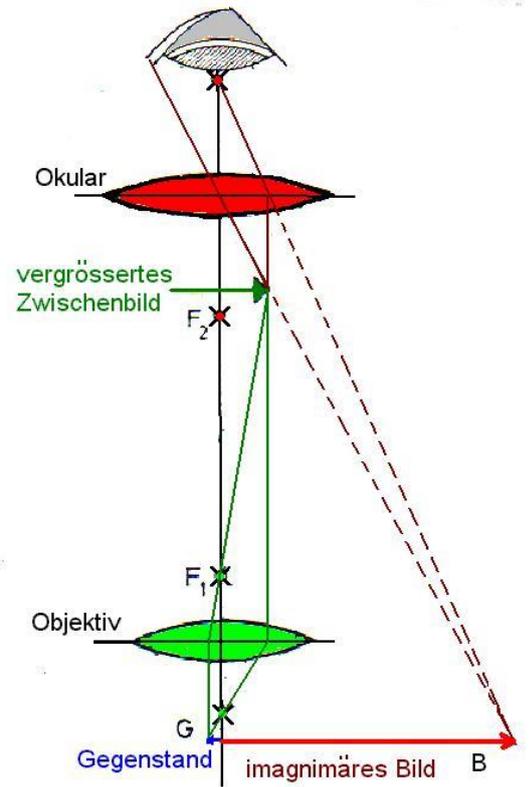
<https://www.leifiphysik.de/optik/optische-linsen/ausblick/galilei-oder-hollaendisches-fernrohr>

<https://www.leifiphysik.de/optik/optische-linsen/ausblick/mikroskop>

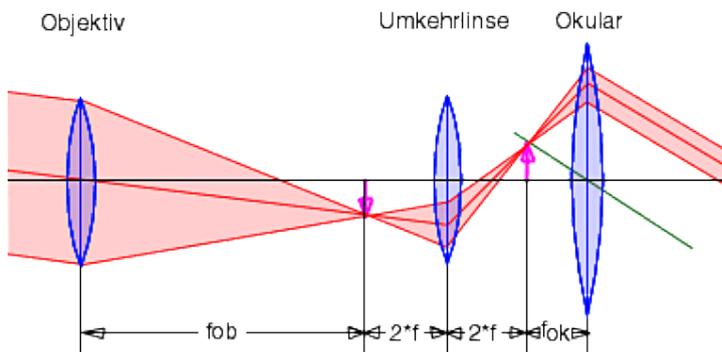
### Keplersches Fernrohr:



### Mikroskop:



### Terrestrisches Fernrohr:



### Galileisches Fernrohr:

