
Projekt Berzelius

Workshop Mikroskopieren

Modul:

Stereomikroskop

Modul Stereomikroskop

Mit Lupen hast Du sicher schon hantiert, sei es auch nur, um damit ein Papier oder ein dürres Blatt in Brand zu setzen. Vielleicht hast Du eine Lupe auch schon eingesetzt, um bei einer Briefmarke irgendeine feine Abweichung festzustellen oder um eine Blattlaus genauer anschauen zu können.

Mit dem Stereomikroskop steht im Biologieunterricht ein wesentlich komfortableres Gerät als eine Lupe zur Verfügung. Du wirst dieses Gerät kennen und damit umgehen lernen. Besonders schätzen wirst Du dabei, dass beide Hände frei sind zum Hantieren.

Das Stereomikroskop wird übrigens oft "Binokular" genannt. Es wirkt auf uns wie eine luxuriöse Lupe, obwohl es eigentlich ein echtes Mikroskop ist. Deshalb wollen wir es konsequent als Stereomikroskop bezeichnen.

Der Inhalt dieses Moduls ist stark angelehnt an das Leitprogramm «Einführung in die Mikroskopie» der ETH Zürich. (<http://www.educ.ethz.ch/unterrichtsmaterialien/biologie/mikroskopie-leitprogramm.html>)

Lernziele

- Du kennst die Funktionsweise des Stereomikroskops ("Binokular") und weisst, wie damit umzugehen ist.
- Du weisst, für welche Grössenordnungen das Stereomikroskop geeignet ist.
- Du kannst genau hinsehen, beobachten und protokollieren.

1 Das Stereomikroskop – ein komfortables Gerät

Mit der Dir geläufigen Lupe hat dieses Gerät nur wenig gemeinsam - ausser dass es kleine Gegenstände vergrössert. Es gibt recht unterschiedlich gebaute Typen. Am besten probierst Du Dein Stereomikroskop aus. Du kannst dabei nicht viel falsch machen, nur murksen darfst Du nicht!

Richte Deinen Arbeitsplatz ein.

Das Stereomikroskop steht direkt vor Dir auf dem Tisch. Die Beleuchtung (im Gerät integriert oder als Tischlampe) muss so eingerichtet sein, dass der Objektisch angestrahlt wird.

(Rechtshänder legen Papier und Schreibzeug rechts vom Stereomikroskop bereit, Linkshänder umgekehrt.)

Ein ökonomisch eingerichteter Arbeitsplatz bietet Gewähr für gutes Arbeiten!

1.1 Aufbau



Bild: www.profilab24.com

Es geht los: setze Dein Stereomikroskop gemäss den folgenden Schritten ein!

1. Betrachte durchs Stereomikroskop eine Briefmarke oder etwas Kleingedrucktes. Vergiss die Beleuchtung nicht! Mit den beiden Triebknöpfen stellst Du scharf. Brillenträger können mit Brille arbeiten, wenn die Okulare mit Gummiaufsätzen versehen sind.

2. Vermutlich ist es Dir beim Betrachten aber noch nicht ganz bequem. Die beiden Okulare müssen jetzt noch auf Deine Augenbreite eingestellt werden (ähnlich wie bei einem Feldstecher). Falls Dein Gerät dafür eine Markierung hat, so merke sie Dir für das nächste Mal:

Augenbreite: Markierungsstriche

3. Es kann nun sein, dass Dich die Abbildung immer noch nicht befriedigt (dies dürfte vor allem Brillenträger betreffen, die ohne Brille arbeiten). Der Grund liegt darin, dass Deine beiden Augen nicht ganz gleich gebaut sind. Für diesen Fall bietet das Stereomikroskop eine Korrekturmöglichkeit: der eine Okularhalter ist verstellbar, der andere starr. Im Normalfall steht der drehbare Okularhalter auf Null.

Schauen nun mit dem einen Auge (das andere muss geschlossen sein) durch das starre Okular und stelle genau scharf. Schliesse jetzt dieses Auge und schaue mit dem anderen durch das drehbare Okular. Falls Du nicht genau scharf siehst, musst Du den Okularhalter bis zur optimalen Schärfe drehen. Auch hier kannst Du Dir die Einstellung merken:

Abweichung vom Nullpunkt: plus oder minus Teilstriche.

1.2 Vergrößerungen

Die meisten Schüler-Stereomikroskope bieten zwei verschiedene Vergrößerungsmöglichkeiten. Die Okulare vergrößern meist 10fach, sie bleiben in der Regel unverändert. Hingegen können die Objektive gewechselt werden.

Betrachte Dein Stereomikroskop schräg von unten (ohne es zu kippen, sonst fallen die Okulare heraus!). Du vermagst zwei mal zwei Objektive zu erkennen, gleichsam die "Augen" des Stereomikroskops. In modernen Geräten sind sie in einem Revolver untergebracht, den man drehen kann, um die Objektive zu wechseln. Ältere Modelle haben auswechselbare Objektivpaare. Zwei Objektive braucht es, um dreidimensional zu sehen.

Achtung: die Objektive müssen immer gut eingerastet sein!

Welche Vergrößerungen bieten die eingesetzten Objektive?

a)x

b)x (meistens stehen zwei verschiedene Objektivpaare zur Verfügung)

Nimm ein Stück Millimeterpapier von 40 x 40 mm Kantenlänge und lege es unter das Stereomikroskop. Betrachte es mit der schwächeren Vergrößerung (10x). Zeichne die Grenzen vom Ausschnitt, den Du siehst, möglichst genau mit blauer Farbe ein. Du bemerkst, dass der Ausschnitt einem Kreis entspricht. Man nennt ihn das Gesichtsfeld

Wechsle auf die stärkere Vergrößerung (20x) und zeichne ebenfalls die Grenzen des Gesichtsfeldes mit roter Farbe.

Was stellst Du fest?

Übrigens: wenn Du das Millimeterpapier nicht bewegt hast, liegen zwei konzentrische Kreise vor.

Gib nun noch aufgrund Deiner Gesichtsfeldabgrenzungen die Durchmesser der Gesichtsfelder an:

Gesichtsfelddurchmesser	10x	20x
	_____ mm	_____ mm

1.3 Beobachten und Abbilden

Es gibt einen einfachen Weg, einen Gegenstand unter dem Stereomikroskop gut kennenzulernen. Die Regel heisst:

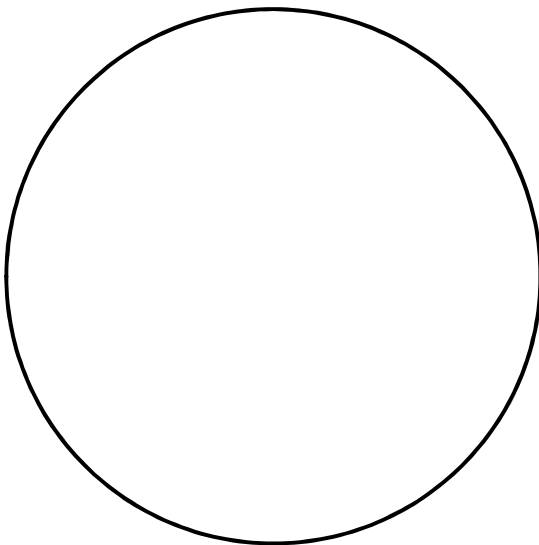
Genau hinschauen und zeichnen

An einem ganz einfachen Beispiel soll dies demonstriert werden. Schneide aus einer Zeitung einen möglichst kleinen, asymmetrischen Buchstaben aus (z.B. a, e, g). Lege ihn unter das Stereomikroskop. Zeichne den Buchstaben möglichst massstabgerecht ins unten vorbereitete Gesichtsfeld.

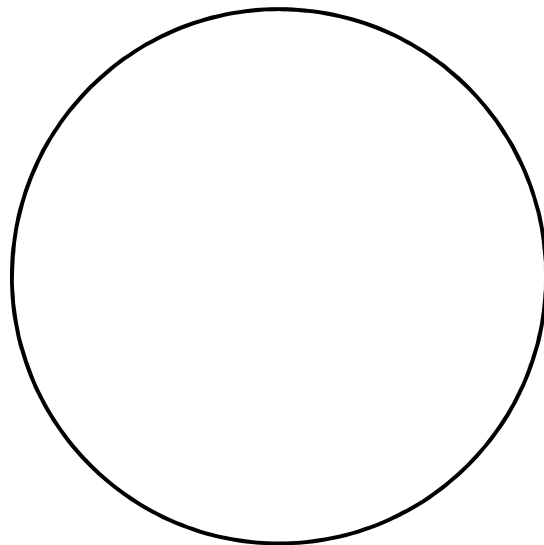
Wiederhole dasselbe für die stärkere Vergrößerung.

Anmerkung zum Zeichnen: Verwende dafür grundsätzlich nur Bleistift (und Gummi). Denke daran, dass keine Kunstwerke verlangt sind, sondern nur ein Protokoll des Gesehenen.

mittlere Vergrößerung



starke Vergrößerung



Okularx

Objektivx

Vergrößerungx

Okularx

Objektivx

Vergrößerungx

Die Angaben zu den Okularen bzw. Objektiven sind meist direkt an den Geräten angeschrieben. Die Okulare vergrössern in der Regel 10 mal.

Du stellst fest, dass Du mit wenig Aufwand eine verwertbare Abbildung des Gegenstandes erhältst. Selbstverständlich ist der Aufwand für einen komplizierten Gegenstand (z.B. eine Blüte) wesentlich grösser. Das Zeichnen erlaubt eine aktive Auseinandersetzung mit dem Gegenstand.

2 Kontrollfragen zum Modul Lichtmikroskop

1

Wie nennt man die Teile des Stereomikroskops, durch welche Du hineinschaust? Um wieviel vergrössern diese (es sollte an den Teilen angeschrieben sein!)?

2

Du hast drei Verstellmöglichkeiten am Stereomikroskop kennengelernt, die eine komfortable Bedienung ermöglichen. Nenne diese!

3

Zwischen der Vergrößerung und der Grösse des Gesichtsfeldes gibt es einen gesetzmässigen Zusammenhang. Versuche ihn in einem Satz zu formulieren (Formuliere die Antwort mit je ..., desto)

4

Warum braucht es eigentlich zusätzlich zum Tageslicht eine künstliche Beleuchtung bei der Arbeit mit dem Stereomikroskop? Wenn Dir nicht gleich eine plausible Antwort einfällt, betrachtest Du die Briefmarke mit starker Vergrößerung ohne Beleuchtung.

5

Beim Arbeiten mit dem Stereomikroskop lohnt es sich, die wichtigsten Grössen zu kennen.

- a) Welche Vergrößerungen erbringt das Stereomikroskop, mit welchem Du gearbeitet hast?
- b) Wie gross sind die Gesichtsfelddurchmesser der beiden Vergrößerungen?

6

Ein Gegenstand nimmt bei der stärkeren Vergrößerung die Länge eines halben Gesichtsfelddurchmessers ein.

- a) wie lang ist der Gegenstand?
- b) wie lang erschiene er unter der schwächeren Vergrößerung?

7

Lupe und Stereomikroskop werden in einem ähnlichen Vergrößerungsbereich benützt. Sie unterscheiden sich aber doch in Bau und Leistung deutlich.

Gib für beide Geräte je einen wesentlichen Vorteil bzw. Nachteil an.