

# SCHULMIKROSKOP 180X

## ШКОЛЬНЫЙ МИКРОСКОП 180X

Das Schulmikroskop mit 180-facher Vergrößerung ist ein Lehrmittel für unvollständige Sekundar- und Mittelschulen und dient zur Untersuchung verschiedener sehr kleiner Fächer und deren Details, die mit dem bloßen Auge nicht sichtbar sind. Mit anderen Worten, das Mikroskop liefert stark vergrößerte Bilder solcher Objekte, deren Wahrnehmung mit einem einfachen Auge aufgrund ihrer geringen Größe unmöglich ist.

In Schulen ist das Mikroskop ein Hilfsmittel für das Studium der Naturwissenschaften.

### МИКРОСКОП-ПРИНЦИП

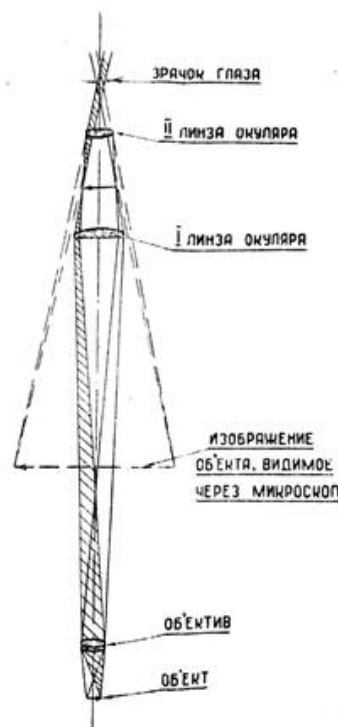
Die Grundlage des Mikroskops als optisches Gerät beruht auf einer solchen gegenseitigen Anordnung der Linsen, bei der das durch eine Linse (Objektiv) vergrößerte Bild eines Objekts durch eine andere Linse (Okular) nochmals vergrößert wird.

Ein Objekt, das sich in der Nähe des Hauptfokus des Objektivs befindet, bildet hinter dem Objektiv ein reales, umgekehrtes und vergrößertes Bild.

Dieses Bild, das im Okular als Vergrößerungsglas betrachtet wird, wird vom Betrachter als noch stärker vergrößert, imaginär und direkt empfunden; schließlich gibt das Mikroskop als Ganzes das Bild an das Objekt zurück.

Wenn man die Vergrößerung der Linse und des Okulars getrennt kennt, ist es nicht schwierig, die Gesamtvergrößerung des Mikroskops zu bestimmen, die das Produkt der Vergrößerungen von Okular und Linse ist.

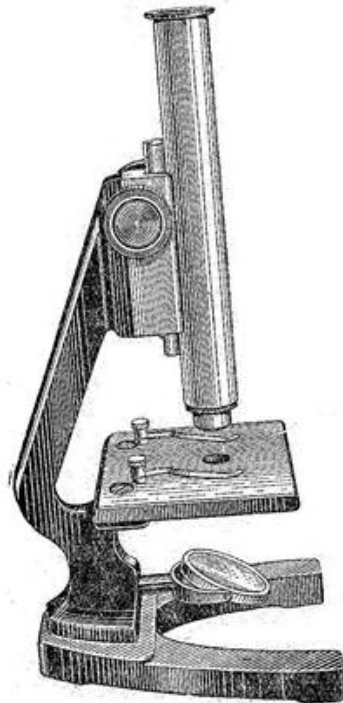
Schulmikroskop 180x optischer Aufbau.



Aus der Elementaroptik ist bekannt, dass alle Linsen von Natur aus eine Reihe von Fehlern aufweisen. Linsenfehler wirken sich stärker auf das Endbild aus als Okularfehler. Daher besteht das Objektiv immer aus zwei oder mehr Linsen, die so ausgewählt werden, dass die Unzulänglichkeiten des Bildes beseitigt werden. Das Okular wiederum besteht ebenfalls aus zwei Linsen, da eine einfache Linse einen Mikroskoptubus mit großem Durchmesser bilden müsste. Die Anordnung und Wirkungsweise der 180x Schulmikroskop-Objektive ist aus dem in Abbildung 1 gezeigten Optikschemata deutlich zu erkennen.

## **BESCHREIBUNG DES MIKROSKOPS**

Die Hauptteile des Schulmikroskops 180x, die in Abbildung 2 dargestellt sind, bestehen aus einem Stativ mit einer Basis und einem Rohr, das an der Oberseite des Stativs mit einem Block verstärkt ist.



An dem Vorsprung des Mittelteils des Stativs ist ein Objektisch angebracht, unter dem ein Beleuchtungsspiegel am unteren Ende des Stativs angebracht ist. Die Basis des Mikroskops ist ein Gusseisengussteil, das an der Unterseite drei Stützvorsprünge hat, um das Gerät auf dem Tisch zu installieren. Die Form und das Gewicht des Sockels verleihen dem Gerät die nötige Stabilität.

Der Mikroskoptubus ist ein Tubus, bei dem ein Objektiv von unten in den Tubus eingeschraubt und ein Okular von oben eingesetzt wird. Das Objektiv ist eine kleine, aus zwei Gläsern zusammengeklebte Linse, die frei von Bildverzerrungen ist. Das Objektiv ist in einer Hülse untergebracht, auf dem die Zahl 9, die die Linsenvergrößerung kennzeichnet, angebracht ist.

Das Okular besteht aus zwei einfachen Linsen, die mit einem Klemmring in eine Karbolithfassung eingespannt sind. Die Fassung mit den Linsen und die Blende, die das Sehfeld begrenzt, werden in einen gemeinsamen kurzen Tubus des Okulars eingesetzt. Auf der Fassung befindet sich eine Zahl 20, die die Okularvergrößerung kennzeichnet. Somit beträgt die Gesamtvergrößerung des Mikroskops 180x.

Der Okularsitz und das Gewinde des Objektivs sind Standard, so dass auch andere Objektive und Okulare im Schulmikroskop verwendet werden können. Der Käufer kann Okulare mit 4-facher und 15-facher Vergrößerung gleichzeitig mit dem Mikroskop erwerben (gegen eine zusätzliche Gebühr). Wenn diese Okulare verwendet werden, beträgt die Gesamtvergrößerung des Mikroskops 36x bzw. 135x.

Eine Führungsstange ist mit drei Schrauben am Rohr und eine Schiene am letzten Rohr befestigt. Die Führungsstange wird in die entsprechende Nut des Laufes eingeführt. Das Rohr wird entlang seiner Achse durch die Drehung von zwei Kunststoffhandrädern bewegt, die auf derselben Achse mit einem Ritzel sitzen, das, im Block fixiert, in den Eingriff mit der Rohrtrommel tritt.

Unter dem Tisch befindet sich eine drehbare Blende mit Löchern mit Durchmessern von 12, 8, 4, 1½ mm und fünf Aussparungen für die Arretierung, die die fünf Arbeitspositionen der Blende bestimmt. Bei einem von ihnen geht das Licht vom Spiegel nicht durch, und bei den anderen vier ist die Menge des durchgehenden Lichts proportional zum Durchmesser der Blendenlöcher.

Zwei abnehmbare Füße zur Fixierung des Präparats sind auf der Tischplatte befestigt.

Der Lichtspiegel kann in einem beliebigen Neigungswinkel zur optischen Achse des Geräts montiert werden.

## **MIKROSKOP-FUNKTION**

Unabhängig von der Lichtquelle (Fenster, Lampe) und ihrem Standort wird das Mikroskop direkt, fast an der Tischkante angebracht. Wenn die Linse und das Okular nicht an Ort und Stelle mit Staub bedeckt sind, senken sie den Tubus von der Seite gesehen so ab, dass die Linse ungefähr ihre Arbeitsposition einnimmt, d.h. sie befindet sich von der Tischebene aus in einem Abstand, der der Dicke des Präparats plus dem Abstand von der Linse zum Präparat entspricht. Für das 9fach-Objektiv beträgt der Abstand gemessen zum Objekt 15 mm.

Blicken Sie durch das Okular, drehen Sie den Spiegel, bis das gesamte Sichtfeld gleichmäßig ausgeleuchtet ist. Nimmt man eine Lampe als Lichtquelle, kann eine leuchtende Fläche (Haaransatz, Flammenzunge usw.) entstehen. Es ist notwendig, dies loszuwerden, damit das Gesichtsfeld nicht so hell beleuchtet wird; für eine gleichmäßige Ausleuchtung eines Objekts genügt es, die Lampe mit einem Schirm aus Zigarettenpapier zu blockieren.

Nachdem eine gute Beleuchtung erreicht ist, wird oft bemerkt, dass das Sichtfeld mit einigen Kugeln, Ketten usw. übersät ist; Schmutz. Es muss festgestellt werden, wo sich der Schmutz befindet, und wenn möglich muss er entfernt werden. Dies geschieht auf folgende Weise:

#### 1. Leichte Bewegung des Spiegels.

Wenn sich einige oder alle Schmutzflecken bewegen, wischen sie den Spiegel ab.

#### 2. Drehen Sie das Okular. Wenn dadurch der Schmutz verschoben wird, wischen Sie beide Außenflächen der Okularlinsen ab.

#### 3. Bewegen Sie die Probe. Wenn dadurch der Schmutz verschoben wird, fertigen Sie erneut eine Probe an.

#### 4. Wird der Schmutz nicht verschoben, wischen Sie die Außenfläche der Linse ab.

#### 5. Lässt sich der Schmutz dadurch nicht beseitigen, wischen Sie die Optik innen mit einem kleinen Stück Watte ab, das fest in ein Streichholz gewickelt und mit Alkohol oder Äther befeuchtet ist. Bei der Reinigung ist darauf zu achten, dass die Oberflächen von Linsen und Spiegeln nicht durch kleine harte Schmutzpartikel verkratzt werden, keine Fettflecken entstehen und keine Watterfasern zurückbleiben. Wenn es notwendig ist, die Linse oder die Okularlinsen von innen zu reinigen, ist es notwendig, einen Optiker oder eine Optikerwerkstatt zu kontaktieren.

Bei der Beobachtung mit künstlichem Licht ist es notwendig, die Lichtquelle ziemlich weit weg zu platzieren: erstens, um zu verhindern, dass das Licht den Beobachter blendet, und zweitens, weil der Spiegel durch den Objektisch blockiert wird und er nur fast horizontale Strahlen empfangen kann.

Bei Beleuchtung mit einer Kerosinlampe ist das Sichtfeld des Mikroskops recht stark gelb gefärbt. Um dies zu vermeiden, sollte ein bläulicher Lichtfilter (Farbglas, Zellophan oder eine Küvette mit schwacher Kupfersulfatlösung) zwischen Lampe und Spiegel angebracht werden.

### Fokussierung des Mikroskops

Wie oben erwähnt, erfolgt die Bewegung des Tubus entlang der Achse durch Drehen der beiden Handräder des Triebes. Durch Drehen der Handräder wird die Röhre angehoben. Das zu untersuchende Objekt wird auf einen Objektträger gelegt und dieser auf den Objektträgertisch. Platzieren Sie das Objekt so, dass sich der Gegenstand selbst in der Mitte der Bohrung des Schiebetisches befindet, und drücken Sie ihn mit den Klemmen an.

Von der Seite betrachtet, senken sie den Tubus fast bis zum Kontakt mit dem Objekt ab. Dann wird der Tubus beim Blick in das Okular sehr langsam angehoben, bis ein Bild des Objekts im Sichtfeld erscheint. Bei der Bildfindung erzielen langsamere Umdrehungen des Triebes das schärfste Bild des Objekts.

Die Scharfstellung kann als abgeschlossen betrachtet werden, wenn alle Mängel des Bildes in Form von Streifen, Flecken, Glanzlichtern usw. beseitigt sind. Ein guter Fokus ist einer, bei dem das Auge überhaupt nicht müde wird.

## Betrachtung von Präparaten (Objekten)

Es wird empfohlen, sich daran zu gewöhnen, bei der Untersuchung von Objekten unter dem Mikroskop abwechselnd mit beiden Augen zu arbeiten. Es ist notwendig, sich daran zu gewöhnen, mit einem Auge in das Mikroskopokular zu schauen, und das zweite Auge offen zu halten. Für einen unerfahrenen Beobachter scheint es zunächst unmöglich zu sein, aber mit ein wenig Aufwand ist es leicht machbar. Es ist sinnvoll, das Produkt beim Fokussieren vorsichtig zu bewegen, da ein sich bewegendes Objekt viel leichter zu erkennen ist als ein stehendes. Dies ist vor allem dann notwendig, wenn das Medikament sehr transparent ist. Wenn Sie beim Fokussieren einen Hinweis auf ein solch transparentes Objekt erhaschen, sollten Sie versuchen, das Licht zu verändern, indem Sie die Neigung des Spiegels verändern. Es kommt oft vor, dass ein Objekt, das im direkten Licht schlecht sichtbar ist, bei geneigten Strahlen besser sichtbar wird. Manchmal sind Präparate bei schwachem Licht besser sichtbar; in diesen Fällen ist eine Blende nützlich. Neben der direkten Beobachtung von Präparaten (Objekten) durch ein Mikroskop ist es mit Hilfe von Zusatzgeräten oder einfachen Vorrichtungen möglich, Objekte auf dem Bildschirm zu gestalten, ein Bild auf einer fotografischen Platte zu fotografieren (Mikrofotografie), Skizzen von Objekten anzufertigen, Objekte mit einem Mikroskop zu vermessen usw. Solche Arbeiten werden in Wissenschaftskursen oder Lehrbüchern zur Mikroskopie ausführlich beschrieben.

## **PFLEGE UND LAGERUNG**

Das 180-fache Schulmikroskop wird in einem speziellen Koffer transportiert, der mit zwei Schlössern verschlossen ist. Die zuverlässige Position der Vorrichtung wird durch eine Schraube gewährleistet, die in das entsprechende Loch in der Basis eingeführt und bis zum Festsitzen angezogen werden muss. Die Spannschraube hat an der Seite ihres Kopfes Löcher für eine sichere Fixierung. Deshalb kann es beim Auspacken des Gerätes zum Lösen der Schraube auch notwendig sein, einen Metallstift mit einem Durchmesser von bis zu 2,2 mm als Hebel zu verwenden. Das Mikroskop muss mit Vorsicht behandelt werden. Bewahren Sie das Instrument in einem Koffer auf. Das Gehäuse muss von Staub gereinigt und vor Gebrauch geöffnet werden. Wenn das Mikroskop von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird, sollte es mindestens 8 Stunden im Raum bleiben, bevor der Kasten geöffnet wird. Nach jeder Arbeit mit dem Mikroskop sollte es gründlich untersucht und jeglicher Schmutz darauf mit einem trockenen, weichen Tuch entfernt werden. Die vernickelten Bereiche sollten mit einem leicht mit Vaseline getränkten Tuch abgewischt werden; die Linsen außen und der Spiegel sollten mit einem vollkommen sauberen, weichen Tuch abgewischt werden, das in einer dicht schließenden Schachtel aufbewahrt werden sollte. Ein sorgfältig abgewischtes Mikroskop mit abgesenktem Tubus wird in einen Koffer gelegt, der Koffer schließt dicht ab und wird in den Schrank genommen. Stellen Sie das Mikroskop nicht an die Heizung und stellen Sie es nicht in direktes Sonnenlicht, da sich die Linsen durch die hohe Hitze lösen können. Das Mikroskop darf unter keinen Umständen demontiert werden.