

# Vereinfachtes biologisches Mikroskop ME

## Beschreibung und Bedienungsanleitung (1957)



### I. Einsatz des Mikroskops

Der Hauptzweck des Mikroskops ist die Beobachtung der kleinsten Details, die unsichtbar für das bloße Auge sind.

Das Mikroskop ist vor allem für das Studium von transparenten biologischen Objekten, die durch gewöhnliches Licht beleuchtet werden gedacht, sowie die Betrachtung der Oberfläche undurchsichtiger Objekte mit geringer Vergrößerung. Sein Bereich ist der gemeinsame Einsatz für die pädagogische Arbeit, sowie für botanische, zoologische, medizinische, landwirtschaftliche Laboratorien, Industrie-Laboratorien in vielen Branchen. Sie können dieses spezielle Mikroskop mit Zusatzgeräten erweitern.

### II. ECKDATEN

1. Vergrößerung von 80 bis 600h.
2. Tubuslänge 160 mm.
3. Eine Umdrehung des Grobtriebknopfes entspricht einer linearen Bewegung des Tubus von 20 mm.
4. Eine Drehung des Feintriebknopfes entspricht einer linearen Bewegung des Tubus von 0,1 mm.
5. Die Trommel des Feintriebknopfes hat 50 Teilungen (eine Teilung entspricht einer linearen Bewegung des Tubus von 2 Mikron).
6. Die Dicke des Deckglases ist auf 0,17 mm berechnet.
7. Die Werte für Objektive und Okulare sind unten in den Tabellen aufgeführt.
8. Gewicht des Mikroskops ohne Koffer - 2,715 kg.
9. Gewicht des Mikroskops mit allem Zubehör - 2,865 kg.
10. Gewicht des Mikroskops 4,765 kg.
11. Abmessungen des Mikroskops in der Betriebslage - 130x205x305mm.
12. Maße der Box - 148x236x365mm.

### III. SCHEMA des Mikroskops und das Prinzip seiner Teile



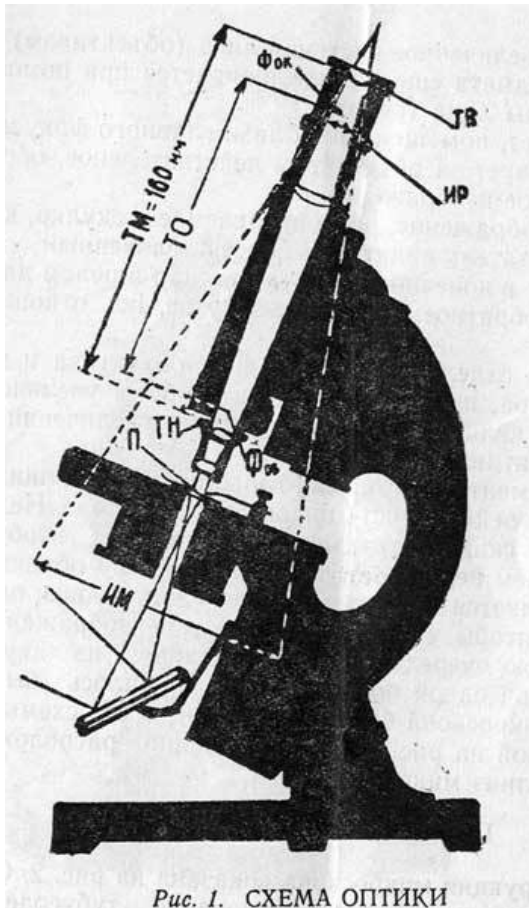


Рис. 1. СХЕМА ОПТИКИ

In Abb. 1. Optisches Schema

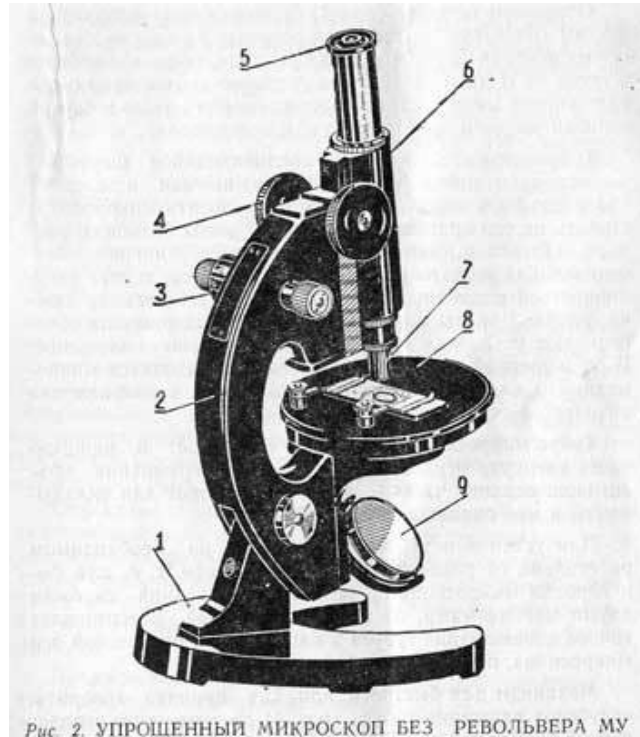


Рис. 2. УПРОЩЕННЫЙ МИКРОСКОП БЕЗ РЕВОЛЬВЕРА МУ

In Abb. 2. einfaches Mikroskop ohne Revolver

## Optisches Schema

TN - Unterkante Tubus, TV - Oberkante des Tubus, TM - mechanische Länge des Tubus, IM - die optische Länge des Rohres, n das Objekt, F & E - reales Bild des Objektes, MI - imaginäres Bild des Objektes, fob - Objektivbrennpunkt, Fok - vorderer Brennpunkt des Okulars.

Das MU Mikroskop ist eine optische Vorrichtung, um mit der Linse eines Objektiv-Systems das vergrößerte Bild eines Objekts erneut mit einem anderen Linsensystem (Okular) zu empfangen.

Das Objekt im Fokus der Linse, wird durch die Linse als echtes vergrößertes Bild dargestellt. Dieses Bild, wird durch das Okular als Lupe betrachtet, nochmals vergrößert.

Aus der elementaren Optik ist bekannt, dass alle Linsen im Wesentlichen eine Reihe von Nachteilen aufweisen. Die Nachteile des Objektivs beeinflussen das endgültige Bild stärker als Sehstörungen. Daher wird die Linse immer von zwei oder mehr Linsen, die die Nachteile des Bildes korrigieren hergestellt. Das Okular besteht wiederum aus zwei Linsen, da eine einfache Linse einen größeren Durchmesser bilden müsste. Bild 1 zeigt deutlich den Standort und die Arbeitsweise des Mikroskop-Objektivs.

#### IV. Konstruktion und Aufbau

Der Aufbau des Mikroskops wird in Abb. 2 gezeigt. Die wichtigsten Teile sind: Fuß, Tubushalter, Tubus, die Mechanismen für den schnellen und langsamen Tubusantrieb, der Tisch, eine Hülse für den Kondensator, ein Spiegel mit einem gabelförmigen Halter auf dem Kipphebel.

1 - Fuß, 2 - Tubushalter, 3 - Feintrieb, 4 - Grobtrieb, 5 - Okular, 6 - Tubus, 7 - Objektiv, 8 - Tisch, 9 - Spiegel.

Der huftisenförmige Säulenfuß (Pos. 1) - verfügt über drei Berührungspunkte für den Kontakt mit einem Tisch und zwei Laschen, an denen der Tubushalter befestigt ist. Das Gewicht des Mikroskopfusses verhindert Kippen, auch in der horizontalen Tubus-Position.

Der Tubushalter (Nr. 2), ist mit einem Scharnier am Fuß befestigt. Die Form des Tubusträgers erlaubt es, das Mikroskop bequem zu tragen und auf dem Tisch abzustellen. Das Scharnier bietet eine Schwenkbewegung in die gewünschte Tubusposition; mit dem mitgelieferten Schlüssel können die Schrauben an der Unterseite des Tubusträgers festgezogen werden, und somit kann das Mikroskop an eine Installation in horizontaler Position angepasst werden. Im oberen Teil des Tubusträgers befindet sich der Mikromechanismus für präzises Fokussieren.

Der Tubus (Pos. 6) ist ein Verbund: der Boden dient zur Aufnahme der Objektive, der oberer Teil - die Röhre - zum Einstecken des austauschbaren Okulars.

Um den Mikroskop Tubus mit dem notwendigen Abstand zum Objekt einzustellen, dh. das Mikroskop auf die Schärfe des Letzteren zu konzentrieren, gibt es zwei Mechanismen, von denen jeder eine präzise Bewegung des Rohres in der Richtung der optischen Achse des Mikroskops, aber mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewirkt.

Der Mechanismus für den Grobtrieb (Pos. 4) besteht aus einem Rohr an der Stange, welche mit einem Zahnstangengetriebe verbunden ist. An beiden Enden der Achse des Triebes befinden sich Handräder, durch deren Drehung der Tubus schnell gehoben oder gesenkt werden kann. Die Ausführung ermöglicht die Einstellung durch drehen der Handräder mit jeweils einer Hand, welches die Arbeit erleichtert. Trotz schräger Verzahnung des Triebes und glatter Führungen ist die Scharfstellung nicht ausreichend, wenn das Objektiv mit hoher Vergrößerung verwendet wird. Für letzteren Zweck ist der zweite Mechanismus der Bewegung des Tubus, der so genannte Feintrieb (Pos. 3). Nach 24-25 Umdrehungen begrenzt ein Anschlag die Möglichkeit einer weiteren Bewegung.

Es muss daran erinnert werden, dass der Feintrieb sich in der mittleren Position befinden. Bei der Arbeit in extremen Positionen, kann bei einem unvorsichtigen Druck auf die Verriegelung ein Versagen auftreten, was den Feintrieb außer Gefecht setzt.

Das Absenken des Tubus erfolgt durch Drehen des Handrades in Richtung Uhrzeigersinn. Durch diesen Mechanismus kann in einigen Fällen auch die Dicke eines Objekts unter dem Mikroskop durch zwei aufeinanderfolgende sich auf die obere und untere Ebene des Objekts beziehende Ablesungen der Trommel gemessen werden.

Der Tisch (Punkt 8) des Mikroskops, mit seinem geschlossenen Lagerbock und der runden Tischform in ausreichender Größe, erfüllt in hohem Maße die grundlegenden Anforderungen der Mikroskopiker.

Der Tisch hat sieben Löcher, vier äußere - zum Befestigen des Präparats mit federnden Klammern, drei mittlere - für die Montage eines Objektführers.

Unter dem Tisch des Mikroskops ist eine Halterung in Form einer zylindrischen Hülse für die federbelastete Blende. Das Mikroskop besitzt einen Satz von austauschbaren Blenden, bestehend aus 3 Stück. Mit dem 8x-Objektiv sollte die Blende mit einem Loch von 1 mm, und mit dem 40x-Objektiv die 3 mm Blende verwendet werden. Für die Beleuchtung des Objekts ist ein Spiegel (Punkt 9), auf einem Schwenkarm montiert.

Die Möglichkeit der Drehung des Spiegels um zwei horizontale Achsen ermöglicht den besten Weg, um das Licht von der Lichtquelle auf das betrachtete Objekt zu lenken.

Die Achromatischen Objektive (Punkt 7) sind für den normalen Betrieb ausgelegt, entsprechend der mechanischen Tubuslänge von 160 mm und Deckglas von 0,17 mm Dicke. Dadurch wird die in der Tabelle angegebene Apertur in vollem Umfang genutzt.

Jede Linse hat eine besondere Dose (aus Kunststoff) mit Schraubverschluss, welche die Linse vor Staub schützt. Die Vergrößerung und die Apertur sind auf dem Objektiv und an der Unterseite des Gehäuses eingraviert.

Die Huygens- Okulare (Pos. 5) sind so konstruiert, dass bei einem Wechsel das Bild in der gleichen Ebene bleibt. Jedes Okular ist mit einer Gravur der Vergrößerung ausgestattet.

Das Mikroskop ist in einem Metallgehäuse verpackt.

Das Gehäuse des Mikroskops besteht aus einem massiven Sockel und einem Deckel mit Griff. Das ist Gehäuse abschließbar.

## **V. Betrieb**

Transparente Objekte müssen ausreichend beleuchtet werden, und deshalb muss das Mikroskop richtig zu der Lichtquelle eingestellt werden: natürlich oder künstlich, die Stärke sollte größer sein, je höher die Vergrößerung ist. Die Lichtquelle sollte den Spiegel gleichmäßig beleuchten, und durch das letzte Loch der zylindrischen Blende strahlen. Der Durchmesser des beleuchteten Kreis des Objekts sollte nicht größer sein als der, für die Linse erforderliche: Überstrahlung wird die Bildqualität verschlechtern. Um die Augen vor übermäßigem Licht zu schützen ist nützlich, in einem abgedunkelten Raum zu arbeiten. Beim Arbeiten mit natürlichem Licht sollte ein Fenster an der Nordseite bevorzugt werden; die Strahlen der Sonne sollen nicht direkt auf den Spiegel fallen. Beim Arbeiten sollte abwechselnd das rechte und das linke Auge benutzt werden, auch soll das freie Auge offen bleiben, was auch übermäßige Müdigkeit verhindert. Ebenso wichtig ist in dieser Hinsicht ist die richtige Körperhaltung und Handhaltung des Mikroskopikers, entsprechend der Höhe von Schreibtisch und Stuhl; es sollte die Position des Mikroskops auf dem Tisch und seiner Neigung eingestellt werden.

Mit guter Beleuchtung des Mikroskops wird eine vollständige Auflösung des Objekts entsprechend der Apertur der Linse erreicht.

Es ist nützlich, um die Korrektheit der eingestellten Beleuchtung mit einem Testpräparat zu überprüfen.

Die Studie von einem Objekt sollte mit einem Objektiv mit geringer Vergrößerung beginnen, so dass Sie einen größeren Bereich des Objektes sehen. Wechseln Sie dann das Okular, und wählen Sie einen Ort von Interesse für die nähere Betrachtung. Befindet sich dieser in der Mitte des sichtbaren Blickfeldes, können Sie sicher sein, dass Sie nach Ersetzen des Objektivs durch eine stärkere Vergrößerung den Standort in Sichtweite behalten.

Die Scharfstellung auf ein Objekt erfolgt durch Heben oder Senken des Tubus. Bei Objektiven hoher Vergrößerung sollte die Fokussierung nicht durch eine Abwärtsbewegung des Tubus durchgeführt werden. Dies kann zu einer Zerstörung des Deckglases, und Schäden an der Linse führen; ein vielleicht einzigartiges Präparat könnte zerstört werden. Daher sollte der Tubus unter Beobachtung auf die Ebene des Deckglases herabgesenkt werden, bis es fast das Objektiv Glas berührt. Nur dann, mit Blick durch das Okular des Mikroskops wird mit dem Grobtrieb langsam der Tubus des Mikroskops bis zu dem Punkt, wo das Blickfeld der gewünschten Ebene des beobachteten Objekts sein wird angehoben; die genaue Einstellung erfolgt über den Feintrieb.

Nach der letzten Anpassung der Beleuchtung, die zuvor in eine zentrale Position gebracht wurde, muss der Spiegel (in der Regel flach) nach einem Blick durch das Okular nur in sehr geringem Ausmaß korrigiert werden.

Zur genauen Einstellung ist es sehr nützlich, das Okular zu entfernen, und die gleichmäßige Ausleuchtung des hinteren Linsenelements zu überprüfen. Ziemlich gute Ergebnisse hinsichtlich der Bildqualität werden erhalten, wenn die Hinterlinse des Objektivs zu 2/3 ausgeleuchtet ist. Experimente haben gezeigt, dass die exzentrische Beleuchtung, dh. die Beleuchtung ist korrekt eingestellt, aber das Objektiv ist nicht vollständig eingerastet, manchmal die Ursache der Verzerrung der feinen Struktur der "Testobjekte" und anderer regelmäßigen Strukturen ist.

## **VI. Pflege des Mikroskops**

Bei der Lieferung sollten Sie ihr Augenmerk auf die Unversehrtheit des Paketes richten, eine spezielle Verpackung wird vom Hersteller verwendet.

Vor dem Auspacken des Mikroskops sollte es auf Raumtemperatur gebracht werden. Um das Mikroskop vom Kastenboden zu entfernen, sollte die Basis leicht gebeugt werden, lösen Sie die Schraube an der Basis, mit denen das Mikroskop befestigt ist. Der Schraubenkopf ist auf der Außenseite des Bodens, ein Schraubenzieher in Papier ist mit Bindfaden an dem Mikroskop befestigt. Nach dem Entfernen des Mikroskops vom Kastenboden, entfernen Sie den Hartpapierblock zwischen Tisch und Tubushalter. Objektive, Okulare und Ersatz-Blenden sind in den Kisten- Aussparungen gespeichert. Eine Bürste für die Reinigung der Optik sowie der Schraubendreher in Papier eingewickelt, sind an dem Mikroskop befestigt.

Das Mikroskop wird von der Fabrik verschickt und ist ausgiebig getestet worden, um für viele Jahre einwandfrei zu arbeiten, aber es muss stets sauber gehalten und vor mechanischer Beschädigung geschützt werden. Die Werks-Verpackung sorgt für die Sicherheit des Mikroskops während des Transports.

Nach der Arbeit ist das Mikroskop in seinen Kasten zu stellen, oder besser auf dem Tisch zu lassen und mit der Kiste abzudecken; der untere Rand des Kastens verfügt über eine Dichtung, welche ohne Lücken in Kontakt mit der Oberfläche des Tisches steht. Sollte das Mikroskop trotz Vorsichtsmaßnahmen verstaubt sein,, sollte es einem weichen, sauberen Pinsel entstaubt werden.

Nach sorgfältiger Entfernung von Staub, wischen Sie das Gerät zuerst mit einem weichen, in säurefreier Vaseline getränkten Tuch ab, und trockenen Sie es dann mit einem weichen Tuch sauber.

Die Reinigungsgeräte sollten, in einer sauberen Box mit Deckel aufgehoben werden.

Das Mikroskop wird ab Werk mit speziellem Fett richtig geschmiert ausgeliefert. Wenn nach einem ziemlich langen Zeitraum auffällt, dass das Fett im Grobtrieb des Mikroskops sehr schmutzig und dicker wird, dann waschen Sie es mit Benzin und Xylol sauber. Die Gleitflächen werden mit einem sauberen Tuch, welches mit Vaseline oder einem speziellen säurefreien Fett leicht eingefettet ist abgewischt. Während des Betriebes auf dem Mikroskop ausgelaufene Flüssigkeiten, müssen sorgfältig entfernt werden. Zedernöl und Kanadabalsam werden mit Benzin-, Anästhesie-Ether- oder Xylol abgewaschen. Achten Sie auf Ordnung und Sauberkeit der Metallteile des Mikroskops, besonderes Augenmerk sollte auf die Sauberkeit der optischen Teile, insbesondere der Linsen gerichtet werden.

Um das Objektiv vor Staub auf den inneren Oberflächen zu schützen, sollten Sie immer eines der Okulare im Tubus belassen.

Sie sollten niemals das Objektiv mit den Fingern berühren, weil sie mit Fett verunreinigt werden.

Um die äußeren Oberflächen der Linse zu reinigen, sollte zuerst den Staub mit einer sehr weiche Bürste entfernen, die vorher gut in Ether gewaschen und eingewickelt in Normalpapier in einer speziellen Box gelagert wird.

Wenn nach dem Entfernen des Staubes mit einer Bürste, die Oberfläche der Linse noch nicht klar ist, muss sie leicht mit einem weichen Lappen aus Bettwäsche Batist abgewischt werden, oder besser ein leicht mit Benzin, Äther-Anästhesie, oder Xylol angefeuchtetes Tuch. Um das Herausfallen der Frontlinse *des Objektivs* zu vermeiden, ist eine **Reinigung mit Alkohol nicht gestattet**.

Es ist sehr schwer, Staub aus den tief verwurzelten Rahmen der letzten Linse zu entfernen: in diesem Fall, nach dem Entfernen des Staubes mit einem weichen Eichhörnchen oder Kolinsky Pinsel, ist sehr sorgfältig mit einem auf einen Holzstab gewickelten Batist- Tuch die Linse sauber zu wischen. Besser ist es, ein schmutziges Objektiv in eine spezielle Werkstatt zu schicken. Ebenso sollte mit den verschmutzten Okularen verfahren werden.

Zerlegen Sie das Objektiv nicht! - das Objektiv wird verdorben.

## VII. Komplette Einheit

Die komplette Einheit beinhaltet:

1. Stativ mit einem Spiegel.
2. Objektiv 8x (Ap. 0,20) und 40x (Ap. 0,65) in ihren Hüllen.
3. Okulare 7x, 10x und 15x
4. Ein Satz austauschbarer zylindrischer Blenden von 1 mm, 3 mm und 6 mm.
5. Tuch.
6. Schlüssel mit einem Schraubendreher.
7. Beschreibung.
8. Passport.
9. Metallgehäuse.