# MI-1-MESSMIKROSKOP

# измерительный микроскоп ми-1

Das Messmikroskop MI-1 ist für die lineare Messung und Steuerung verschiedener Arten von Objekten, die auf den Objekttisch gelegt werden, in einer Richtung konzipiert.

Messmikroskop MI-1, kann zum Messen und Kontrollieren sowohl flacher als auch volumetrischer Teile, wie z.B. Skalen, Nocken, Stempel usw., verwendet werden. Das Anwendungsgebiet des Mikroskops - in Laboratorien, Werkstätten von feinmechanischen Betrieben, Forschungs- und Bildungseinrichtungen.

#### KONSTRUKTIONSMERKMALE

Die Größe des MI-1 Mikroskops ... 195X225X320 mm Gewicht des Mikroskops ohne Gehäuse ... 6 kg Das Gewicht des Mikroskops mit dem Stapelkasten ... 12 kg Neigung des Tubus ... 45 °

Bereich der vertikalen Bewegung des Mikroskops mittels eines Schraubenmechanismus zur Fokussierung ... 70 mm Verschieben des Mikroskops in Richtung der Messung . . . . 50 mm Abstand pro Teilung der Meßtrommel ... 0,01 mm

Das Limit für die Drehung des Objekttisches ist nicht begrenzt. Genauigkeit der Tischdrehung durch Nonius ... Zehn Minuten. Öffnung-Objekttisch ... ø 50 mm Beleuchtungseinrichtung für die Arbeit im reflektierten Licht - Kondensor mit Mattglas und Lampe 6,3V 0,28A.

Transformator - Stromversorgung aus dem Wechselstromnetz 127 oder 220 Volt mit 6-Volt-Reduktion.

Beleuchtungseinrichtung für die Arbeit im Durchlicht - flacher Spiegel und Platte mit weißer matter Oberfläche ... 55 mm Durchmesser Maximale Höhe des Objekts im Durchlicht ... 50 mm

#### **LIEFERUMFANG**

Das Messmikroskop ist im Kit enthalten:

Messmikroskop MI-1.

Achromatische Linsen 2×0,07; 3,7×0,11; 1×0,05; 5×0,15 in Behältern.

Illuminator mit Transformator.

Übergangsklammer.

Aufbewahrungsbox.

Kleinmaterial, bestehend aus einer Schraube zur Befestigung des Mikroskops in der Schachtel, Pinsel, Objektträgerglas mit Fadenkreuz, Wischtücher, Glühbirnen 6,3V 0,28A - 3 Stk.

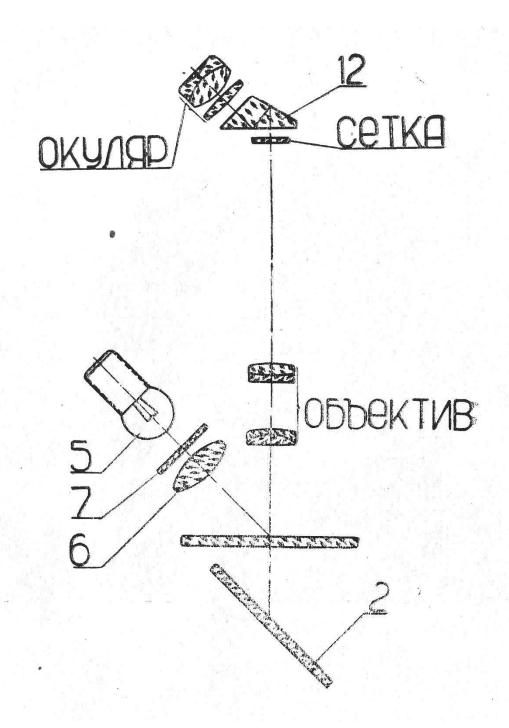
Transportkiste - 1 Stck.

Beschreibung.

Bescheinigung.

# **OPTISCHE MERKMALE**

Abbildung 1 zeigt das optische Schema des Messmikroskops MI-1 mit 3,7-fachem Objektiv und 12-fachem Okular.



Die optischen Eigenschaften von Linsen sind in Tabelle 1 angegeben.

Die grundlegenden optischen Eigenschaften des Mikroskops als Ganzes für jede im Gerät enthaltene Linsenkombination sind in Tabelle № 2 aufgeführt.

Tabelle 1.

Увеличение	Фокус	Апертура	Рабочее расстояние	Теоретич. разреша- ющ. способность	
1 x	69,78	0,05	137,5	0,006 мм	
2x	50,05	0,07	53,4	0,004 мм	
3,7x	33,1	0,11	27,7	0,003 мм	
5x	25.52	0,15	15,4	0,0018 мм	

# Optische Indikatoren des Mikroskops

Увелич <b>е</b> ние объектива	1 <sup>x</sup>	2 <sup>x</sup>	3,7 <sup>x</sup>	5 <sup>x</sup>
Увеличение микроскопа	12 <sup>x</sup>	24 <sup>x</sup>	44,4 <sup>X</sup>	60 <sup>X</sup>
Поле зрения на предмете	10 мм	5 мм	2,7 мм	2 мм
Диаметр зрачка выхода в мм.	2,1	1,4	1,2	1,2

In der Fokalebene des Okulars ist ein Gitter mit Halbierungslinien mit dem Wert der Teilung von 0,04 bis 0,07 mm platziert. Das Okular verfügt über einen dioptrischen Fokus zur Scharfstellung der Skala im Sichtfeld. Die dioptrische Fokussierungsgrenze liegt bei ±5 Dioptrien.

Die mit dem Instrument gelieferten Objektive haben eine geringe Vergrößerung, ein vergleichsweise großes Sichtfeld und einen großen Arbeitsabstand.

Die Linsen haben einen mikroskopischen Standardschnitt und können bei Bedarf durch stärkere Linsen ersetzt werden.

Die Vergrößerung der Objektive ist für eine Tubuslänge von 160 mm berechnet.

# **GERÄTEAUFBAU**

Der Aufbau des Messmikroskops MI-1 ist in den Abbildungen 2, 3 und 4 dargestellt. Die wichtigsten Teile davon sind:

Die Basis mit einer Säule.

Flacher Spiegel mit einer matten Platte.

Rotierender Objekttisch.

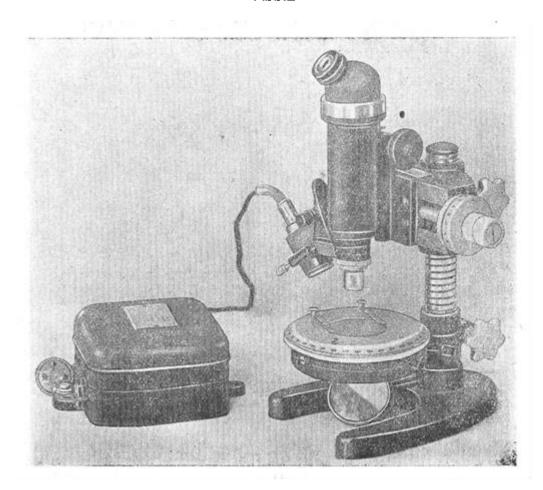
Illuminator mit Kondensor und Lampe für Arbeiten mit reflektiertem Licht.

Mikro-Meter-Mechanismus zum Bewegen des Mikroskops.

Tubushalter mit dem Mechanismus der vertikalen Bewegung des Mikroskops.

Übergangshalterung für Mikroskop-Installation in horizontaler Lage.





Die Basis1 Abb. 4) des Mikroskops ist hufeisenförmig und hat drei konstante Auflagepunkte.

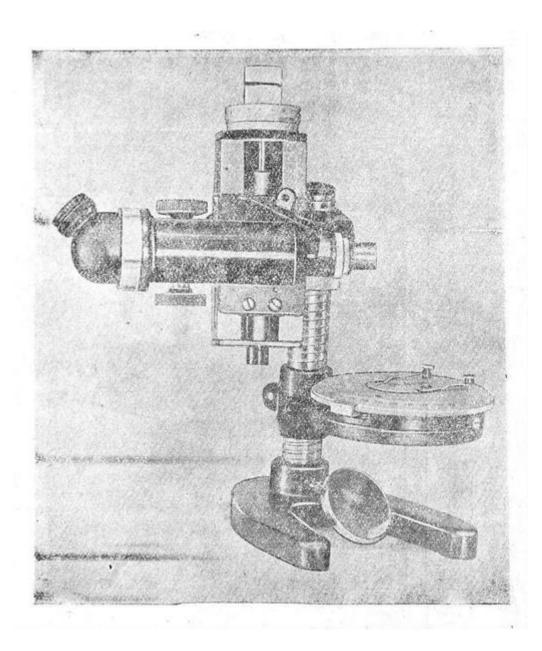
Um das Mikroskop bei versehentlichen Seitenstößen vor dem Herunterfallen zu schützen, hat der Sockel unten zwei Gezeiten, die beim Kippen des Geräts zusätzliche Stützen bilden.

Der Sockel auf seiner oberen Ebene hat eine Öffnung, in die eine starr mit dem Sockel verbundene Säule eingesetzt ist. Eine Mutter und eine Sicherungsschraube sorgen für die starre Verbindung zwischen der Säule und dem Sockel. Der Zweck der Schraube ist - die Säule beim Drehen der Mutter des Hebemechanismus vor einer Drehung relativ zur Basis zu schützen.

Eine Hülse mit einer Innenbohrung von 7 mm wird in das Basisrohr geschraubt, um den Fuß des Lichtspiegels zu montieren. Die Säule hat ein konisches Gewinde (Außendurchmesser 28 mm).

Der flache Spiegel (2) und die Platte mit mattweißer Oberfläche werden in einem gemeinsamen Ring mit zwei Löchern für die Spitzen des Spiegelkörpers gehalten.

Der Spiegelkörper ist am Spiegelschenkel befestigt. Die Form des Fußes sorgt für eine feste, spielfreie Verbindung. Die vorgesehene Möglichkeit, den Spiegel um die horizontale Achse der Gabelspitzen und um die Achse des Spiegelschenkels zu drehen, erlaubt es, das Licht der Lichtquelle optimal auf das beobachtete Objekt zu lenken.



Der runde Objekttisch (3) des Messmikroskops mit einem Durchmesser von 115 mm ist an seiner tragenden Drehscheibe befestigt, auf deren Band eine Skala zur Bestimmung der Drehwinkel des Tisches angebracht ist. Der Objekttisch hat vier Löcher zum Klemmen von Federklemmen und ein Loch in der Mitte zur Beleuchtung des Objektträgers.

Der Objektträgertisch hat in einer der Ebenen zwei zueinander senkrechte, 0,01 mm dicke Linien, deren Vorhandensein eine schnelle und genaue Ausrichtung der Drehachse des Tisches mit der Mikroskopachse ermöglicht. Denken Sie bei der Installation des Schiebetisches daran, dass die Ebene mit dem Fadenkreuz nach unten gerichtet ist, um die Linien des Fadenkreuzes während des Betriebs nicht zu stören.

Die Scheibe dreht sich in ihrem Lager, das in Kontakt mit der unteren Bezugsebene und der Tischbasis steht.

Auf dem Lager ist der Nonius fixiert, der Wert der Teilung der Skala der Scheibe von 1°, die Genauigkeit des Bezugs der Drehwinkel auf dem Nonius 10 ".

Die Ausrichtung des Tischoberteils und dessen Bewegung erfolgt mit Hilfe von zwei Zentrierschrauben, die in den Tischfuss eingeschraubt sind und auf den Enden der Schrauben im Lager aufliegen.

Der Drehwinkel des Objekttisches ist unbegrenzt. Der Objekttisch kann mit einer Schraube in der gewünschten Position fixiert werden. Der Stütztisch endet mit einer zylindrischen Öffnung, die die Säule im Durchmesser bedeckt. Die Klemmschraube (4), die in die Halterung eingeschraubt wird, klemmt den Tisch in der gewünschten Höhenposition für die Säule.

Das reflektierende Licht besteht aus einer Lampe (5) und einem Einzellinsen-Kondensor (6).

Für gleichmäßig gestreutes Licht wird ein mattiertes Glas (7) in den Kondensorhalter eingesetzt, der Kondensorhalter hat eine Längsbewegung von 5 mm.

Die Lampe kann im Brennpunkt des Kondensors montiert werden (ausgehende Strahlen sind parallel) und kann vom Brennpunkt des Kondensors wegbewegt werden. Im letzteren Fall konvergieren die aus dem Kondensor austretenden Strahlen, d.h. das Licht aus dem Illuminator wird an einem bestimmten Punkt konzentriert.

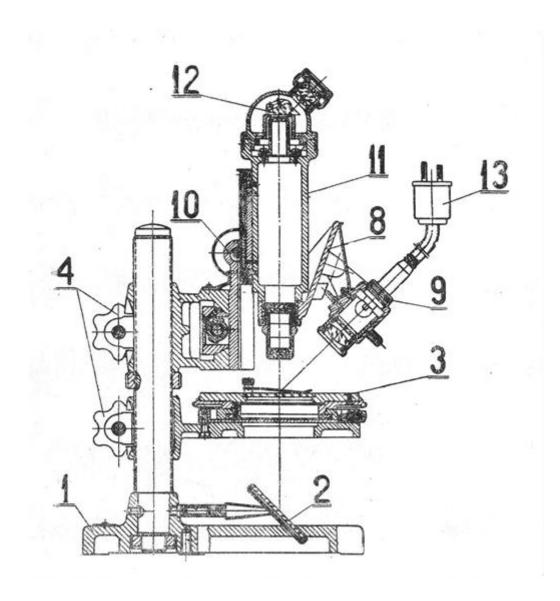
Die Halterung der Beleuchtungseinrichtung (8) wird auf den Adapterdurchmesser des Tubus aufgesetzt und mit der Druckmutter befestigt.

Der Körper der Halterung hat zwei konische Löcher für den Anschluss des Beleuchtungskörpers. Dazu gehören Schrauben mit konischen Enden, die mit Verriegelungsschrauben fixiert werden. Nachdem Sie einen der Anschläge gelöst und die Schraube mit dem konischen Ende um 2 - 3 Umdrehungen herausgedreht haben, können Sie die Leuchte aus der Halterung entfernen. Um die Richtung des Lichtstrahls zu ändern, sind eine Blattfeder und eine Stellschraube am Beleuchtungskörper angebracht, der in die Öffnung geschraubt wird.

Das Ende der Einstellschraube liegt gegen die Öffnung der Halterung und steht unter der Wirkung der Flachfeder in ständigem Kontakt mit dieser.

So wird durch Ein- oder Ausschrauben der Stellschraube die beste Position der Beleuchtungseinrichtung für die Beleuchtung des betreffenden Objekts erreicht.

Um die Lampe zu wechseln, entfernen Sie die Mutter (9) vom Beleuchtungskörper, schrauben Sie die alte Lampe ab und schrauben Sie die neue ein.



Der Mikrometermechanismus der Mikroskopbewegung besteht aus einer Mikrometerschraube, die die Mikromutter während der Drehung bewegt. Dieser drückt auf den Schlitten mit dem Rohrhalter und bewegt sich im Gehäuse auf den "Schwalbenschwanz"-Führungen aus Titan.

Das Lager der Mikrometerschraube ist mit einer Referenztrommelhülse versehen und das Lager ist starr mit dem Gehäuse verbunden. Die Mikrometertrommel mit Teilungen, durch die der Wert der Mikroskopbewegung heruntergezählt wird, sitzt auf dem Ende der Mikrometerschraube und ist mit einer Mutter befestigt.

Das Mikroskop wird pro Schraubenumdrehung um 1 mm bewegt. Die Mikrometerschraube kann 50 Umdrehungen machen.

Das zweite Ende der Mikrometerschraube endet in einer Ebene und steht unter der Wirkung der Federkraft in ständigem Kontakt mit der Druckkugel, die ihrerseits auf der fertigen, sauber geschliffenen und kalandrierten Ebene der Druckmutter aufliegt. Das Gehäuse des Mikrometer-Mechanismus endet mit einer zylindrischen Spitze und verfügt über einen Klemmmechanismus, der ähnlich aufgebaut ist wie der Klemmmechanismus des Objekttisches.

Ein Tubusträger mit einem Mechanismus zur vertikalen Bewegung des Tubus (10) besteht aus einer an der Tubusführung befestigten Zahnstange und einem daran befestigten Zahnrad (Trieb), das sich in einem am Tubusträger befestigten Lager dreht. An beiden Enden der Achse des Triebes befinden sich Halter, die durch Drehen des Triebes schnell abgesenkt oder angehoben werden können (eine Achsendrehung entspricht der linearen Bewegung des Tubus von 20 mm).

Die schräge Richtung des Lamellenzahnes gibt der Bewegung die nötige Geschmeidigkeit.

Am Tubushalter (10) ist ein Index angebracht und am Tubuskörper ist eine lineare Skala (Teilungswert 1 mm) zur groben Referenz der Mikroskopbewegung mit einer Mikrometerschraube befestigt. Der Tubushalter hat einen vertikalen Führungsschlitz, Typ "Schwalbenschwanz", auf dem sich der Mikroskoptubus (11) bewegt.

Der Mikroskoptubus (11) ist ein Tubus, an dessen Seitenebene eine Führung befestigt ist. Ein Ende des Tubus endet mit einem Standardschnitt für die Mikroskoplinsen. Am zweiten Ende wird ein Prisma (12) mit dem Körper angebracht, in den das Okular eingeschraubt wird. Das Okular des Mikroskops kann in jeder für das Auge angenehmen Position platziert werden.

Der Transformator ist für die Umwandlung der Netzspannung 127 oder 220 Volt bei 50 Hertz in 6 Volt ausgelegt.

Die Beleuchtungsbirne wird von der Sekundärwicklung des Transformators gespeist. Der Beleuchtungsstecker (13) wird in die Transformatorfassung eingesteckt.

#### **GERÄTEBETRIEB**

Der Betrieb des Messgerätes sollte unter für das Messgerät günstigen Bedingungen erfolgen. Die Lichtquelle muss so installiert werden, dass sie das Messgerät nicht blendet.

Um die Augen vor zu viel Licht zu schützen, ist es sinnvoll, in einem abgedunkelten Raum oder mit einem abgeschirmten Mikroskop zu arbeiten, damit kein direktes natürliches Tageslicht in das Auge fällt.

Ebenso wichtig beim Messen ist die Position des Körpers und der Hände des Messgeräts, die geeignete Höhe von Tisch und Stuhl, die Position des MI-1 Mikroskops auf dem Tisch usw.

# **VORBEREITUNG FÜR DIE ARBEIT IM DURCHLICHT**

Diese Methode wird bei der Messung flacher, dünner Teile verwendet, deren Kontur nicht von hervorstehenden Teilen überlappt wird. Beispiele für solche Teile sind Schablonen, flache Nocken, Produktkörner, Präparate usw.

Um das Mikroskop für die Herstellung von Messungen vorzubereiten, wird wie folgt vorgegangen: Schrauben Sie die Linse der gewählten Vergrößerung in den Tubus (11). Nach dem Lösen der Spannschrauben (4) stellen Sie den Tisch in der notwendigen Lage auf der Höhe der Säule auf. Legen Sie das zu untersuchende Teil auf den Objektträgertisch (3). Die Oberflächen des Objektträgers und des gemessenen Teils sollten sauber sein.

Fokussieren Sie das Mikroskop auf das zu untersuchende Teil, um ein scharfes Bild zu erhalten. Stellen Sie die Objektbeleuchtung ein, indem Sie den Spiegel um die horizontale Achse der Gabelspitzen kippen oder um die Achse des Spiegelschenkels drehen.

Ein präzises Abbild des Objekts im Sichtfeld des Mikroskops wird durch Zentrierschrauben erzeugt. Bei all diesen Operationen kann man davon ausgehen, dass das MI-1 Mikroskop für Messungen vorbereitet ist.

Das Messverfahren ist recht elementar und bedarf keiner detaillierten Erklärung. Kombinieren Sie im Sichtfeld die Kontur des Objekts und das Messfadenkreuz, zählen Sie die Skalenwerte und bringen Sie sie auf Null. Führen Sie das Mikroskop durch Drehen der Mikrometerschraube an eine andere Grenze des zu messenden Objekts - lesen Sie die Skalenwerte aus. Die Differenz der Zählwerte und gibt die Größe des gemessenen Objekts an. Für verantwortungsvolle Messungen ist es notwendig, mehrere Zyklen durchzuführen und das arithmetische Mittel der erhaltenen Ergebnisse zu bilden.

#### **VORBEREITUNG FÜR DEN BETRIEB IM AUFLICHT**

Diese Methode wird verwendet, wenn die gemessene Kontur des Teils mit Teilen seines Schattenbildes für die Betrachtung durch ein Mikroskop nicht erhalten werden kann, oder wenn es notwendig ist, die Richtigkeit der Markierungen auf dem Werkstück zu überprüfen, z.B.: Schablone Werkstück, etc.

Bevor Sie die Messung mit dieser Methode starten, müssen Sie die folgenden Operationen durchführen. Die Halterung für die Beleuchtungseinrichtung (8) auf den Tubus (11) setzen und mit der Spannmutter befestigen. Das Gehäuse der Beleuchtungseinrichtung auf die Halterung setzen. Schrauben Sie die Linse der gewählten Vergrößerung ein und prüfen Sie, ob die optischen Flächen sauber sind. Nachdem Sie die Klemmschraube (4) gedrückt haben, nehmen Sie die notwendige Installation des Mikroskops und des Objekttisches vor. Installieren Sie das zu prüfende Teil auf dem Objektträgertisch und fokussieren Sie das Mikroskop vorher. Bei großen Objekten können sie neben dem Mikroskop oder durch Entfernen des Tisches direkt auf das zu messende Teil gelegt werden. Stecken Sie den Stecker (13) der Beleuchtung in die Steckdose des Transformators und verbinden Sie den Transformator mit dem Wechselstromnetz, wobei der Schaltknopf nach oben gekippt ist.

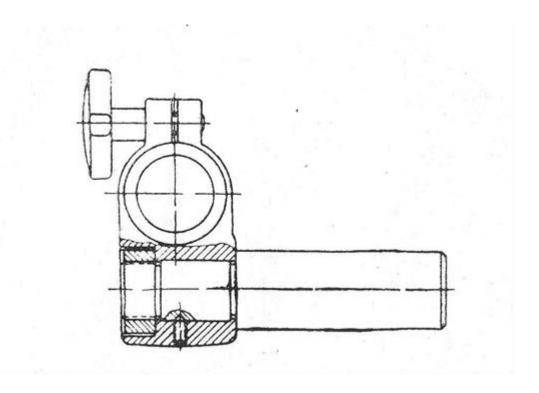
Wie oben erwähnt, wird der Transformator ab Werk mit 220 Volt Spannung hergestellt. Wenn die Netzspannung 127 Volt beträgt, muss der Transformator geschaltet werden. Entfernen Sie dazu die Transformatorabdeckung und die Klemme und schalten Sie die Drähte von Klemme 220V auf Klemme 127V um.

Verwenden Sie die Stellschraube, um den vom Kondensor kommenden Strahl auf den Bereich des betreffenden Objekts zu richten. Die Justierung entlang der Achse stellt die beste Position des Kondensors ein, bei der die von der Oberfläche des Objekts reflektierten Strahlen die Eingangs-, Lochlinse ausfüllen.

Nach Überprüfung der korrekten Installation des zu prüfenden Objekts, des Mikroskops, der Beleuchtung und des richtigen Fokus, notieren Sie die Messwerte auf den Skalen und nehmen Sie Messungen vor.

Ist es notwendig, in der horizontalen Ebene zu messen, kann das Mikroskop mit Hilfe eines Übergangsbügels (Abb. 5) in die horizontale Position gebracht werden.

Die Messmethoden sind ähnlich wie die oben beschriebenen.



#### RICHTLINIE ZUR WARTUNG VON MIKROSKOPEN

Bei Erhalt eines neuen Mikroskops MI-1 sollte auf die Sicherheit der Verpackung geachtet werden, die durch ein spezielles Siegel des Herstellers gewährleistet wird. Das Gerät wird vom Werk in einer Verpackungsschachtel verschickt. Das Gerät wird mit Pads in der Verpackungsschachtel befestigt. Der Transformator wird in die Verschlussdose gelegt und angeschraubt. Linsen und ein Federmäppchen mit Ersatz- und Zubehörteilen werden in die Gleitblöcke in der Aufbewahrungsbox gelegt.

Das Mikroskop sollte erst ausgepackt werden, wenn es Raumtemperatur erreicht hat. Um das Mikroskop aus der Schublade zu entfernen, muss die Schraube, mit der das Mikroskop auf den Boden der Schublade geschraubt wurde, herausgedreht werden. Das Mikroskop wird sorgfältig geprüft aus dem Werk ausgeliefert und kann viele Jahre lang störungsfrei arbeiten, muss aber immer sauber gehalten und vor mechanischen Beschädigungen geschützt werden. Nach der Arbeit sollte das Mikroskop in eine Schublade gelegt oder, noch besser, auf dem Schreibtisch gelassen werden, abgedeckt mit einer Glashaube, deren unterer Rand dicht sein sollte, ohne Lücken in Kontakt mit der Tischoberfläche.

Um das Aussehen des Mikroskops zu erhalten, wird empfohlen, das Mikroskop von Zeit zu Zeit nach gründlicher Staubentfernung mit einem weichen, mit säurefreiem Vaseline getränkten Tuch abzuwischen und dann die gesamte Einheit mit einem trockenen, weichen, vollkommen sauberen Tuch abzuwischen. Während die Metallteile des Geräts sauber und ordentlich gehalten werden, sollte besonders auf die Sauberkeit der optischen Oberflächen geachtet werden.

Linsen, die nicht benutzt werden, sollten in ihren Koffern aufbewahrt werden. Berühren Sie optische Oberflächen niemals mit den Fingern, da sie dadurch mit Fett und Schweiß verunreinigt werden.

Zur Reinigung der äußeren optischen Oberflächen sollte der Staub zunächst mit einer sehr weichen Bürste entfernt, an der Luft gewaschen und in sauberem Papier im Inneren der Stapelbox aufbewahrt werden. Der Staub von der Bürste sollte durch Schlagen ihres Griffs auf die Tischkante entfernt werden. Wenn nach der Staubentfernung mit einem Pinsel die Oberfläche der Linse immer noch nicht sauber genug ist, sollte sie leicht mit einem weichen, mehrmals gewaschenen (das letzte Mal ohne Seife) Tuch oder besser mit einem leicht mit sauberem Benzin, Anästhesie-Äther oder Xylol getränkten Batisttuch abgewischt werden.

Wenn Staub auf den Innenflächen des Objektivs oder Okulars zurückbleibt und die Funktion des Geräts beeinträchtigt, wird empfohlen, das Gerät zur Reinigung an eine spezielle Werkstatt zu schicken.

Linsen und andere Mikroskopmechanismen dürfen nicht zerlegt werden, außer in speziellen Werkstätten.

Bei Langzeitbetrieb des Messmikroskops MI-1 ist es notwendig, die Leichtgängigkeit aller Bewegungsmechanismen des Mikroskops zu überprüfen und die Reibflächen mit Vaseline oder Spezialfetten zu schmieren. In regelmäßigen Abständen sollte die Genauigkeit des Mikroskops kontrolliert werden. Der Temperaturunterschied zwischen dem Mikroskop und dem zu messenden Objekt darf 2° - 5° C, je nach Verantwortung der Messung, nicht überschreiten.

Die Raumtemperatur muss 20°C ± 2°C für verantwortungsvolle Arbeit und 20°C ± 5°C - für andere Arbeiten - betragen.

#### **INSPEKTIONSERGEBNIS**

Das MI-1-Gerät wurde von der technischen Kontrollabteilung der Organisation geprüft und für geeignet befunden.

#### **GARANTIE**

Die Funktionsfähigkeit des Geräts MI-1 und die Genauigkeit der Messwerte innerhalb der zulässigen Fehlergrenzen werden für 2 Jahre ab dem Datum der Auslieferung an den Kunden garantiert, vorausgesetzt, dass das Gerät sorgfältig behandelt und die Vorschriften für Transport, Lagerung und Betrieb eingehalten werden.

Mängel am Gerätesatz, die während der Garantiezeit festgestellt werden, werden von der Organisation auf ihre Kosten behoben.

# **LOMO МИ-1**



