

Mikroskop LABOVAL 4



Gebrauchsanleitung

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung des Gerätes maßgebend. Die Gebrauchsanleitung beschreibt die Bedienung des Gerätes und der Ergänzungseinheiten; sie ist nicht verbindlich für den Lieferumfang. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Genehmigung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung behalten wir uns vor.

Mikroskop LABOVAL 4

Gebrauchsanleitung

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	5
2. Beschreibung	5
3. Auspacken und Aufstellen	7
3.1. Ansetzen des Okulartubus	8
3.2. Ansetzen des Objektführers	9
3.3. Anschrauben der Objektive	9
3.4. Einsetzen des Kondensors	9
3.5. Einsetzen der Okulare	10
3.6. Beleuchtungseinrichtung	10
4. Handhabung des Mikroskops	11
4.1. Hellfeldbeleuchtung	11
4.2. Weitere Beleuchtungs- und Bildwiedergabeverfahren	12
5. Wartung	13
6. Verzeichnis der Bezugswahlen	18
Bildteil	

1. Einleitung

Die vorliegende Gebrauchsanleitung beschränkt sich auf die Erläuterung der Besonderheiten des Mikroskops LABOVAL 4 sowie seiner Bedienung und Pflege. Sie vermittelt nicht die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten und methodische Grundlagen für die Durchlichtmikroskopie. Um die Leistungsfähigkeit dieses Mikroskops voll auszuschöpfen, sollte im Bedarfsfalle noch geeignete Literatur herangezogen werden.

2. Beschreibung (Bilder 1, 3, 4)

Das LABOVAL 4 ist die Weiterentwicklung unseres für die routinemäßige Durchlichtmikroskopie bewährten Mikroskops LABOVAL 3. Es wird durch folgende charakteristischen Merkmale gekennzeichnet:

- 2.1. Das Stativ (4) besteht aus dem Fuß und dem Träger, der den Schnellwechsler für die Tuben und den fest angeschraubten Objektivrevolver enthält. Das Stativ steht wahlweise mit einfachem Objektstisch und Objektführer oder mit Kreuztisch zur Verfügung. Beide Tische sind ab Werk fest am Stativ montiert.
- 2.2. Das Mikroskop ist für direkten Netzanschluß ausgelegt. Alle für die Beleuchtung erforderlichen elektrischen Bauelemente sind auf der Grundplatte (52) des Mikroskopfußes (7) installiert. Die Bedienung erfolgt von vorn. Die Lampenspannung ist stabilisiert.
- 2.3. Die Beleuchtungsoptik ist fest justiert im oberen Teil des abklappbaren Fußes eingebaut. Sie besteht aus einem asphärischen Kollektor (12), einer unmittelbar dahinter angeordneten ersten Mattscheibe (11), einem Umlenkspiegel (10) und einer zweiten Mattscheibe am Lichtaustritt mit Filterlager (15). Die Halogenlampe 6V 20W (14) ist auf einer Klappe (70, Bild 6) angeordnet.

- 2.4. Der Kondensator (19) ist mit einer einschwenkbaren Großfeldlinse (16) und der Aperturblende (18) ausgestattet.
- 2.5. Zur Standardausrüstung des LABOVAL 4 gehören achromatische Objektive (20) für die Tubuslänge 160 mm mit der Abgleichlänge 45 mm. Das zugehörige Okularpaar (23) ist vom Typ "P" (Planokulare für achromatisch korrigierte Objektive ohne Kompensationswirkung für den Farbvergrößerungsfehler). Es können auch Okulare vom Typ "A" (analoge Korrektion, ältere Ausführung für kleinere Sehfelder) eingesetzt werden.
- 2.6. Die Beobachtung erfolgt bei bequemer Körperhaltung binokular unter einem Einblickwinkel von 30°.
- 2.7. Der beidseitig angeordnete koaxiale Grob- (6) und Feintrieb (5) wirkt auf den Tischträger (3), der mit dem Objektisch fest verschraubt ist. Auf den Bildern 1, 3, 4, 8, 9, und 10 ist der Kreuztisch (1) dargestellt. Für den einfachen Tisch mit Objektführer vgl. die Abschnitte 2.9. und 3.2. Der Grobtrieb hat einen Verstellbereich von über 20 mm. Ein Feintriebknopf ist mit einer Skala für Tiefenmessungen ausgestattet. Eine Umdrehung entspricht einem Hub von 0,1 mm, ein Intervall der Teilung 2 μm . Die Gängigkeit des Koaxialtriebes wird im Werk eingestellt und braucht nicht nachreguliert zu werden.
- Achtung! Die beiden Grobtriebknöpfe dürfen keinesfalls gegeneinander verdreht werden. Zerstörungsfahr !
- 2.8. Der Kondensortrieb mit einseitig angeordnetem Knopf (40) wirkt auf den Kondensorträger (2). Der zur Standardausrüstung gehörende Hellfeldkondensator kann gegen Kondensoren für Dunkelfeld oder Phasenkontrast in einer Schiebehülse ausgetauscht werden; Sicherung erfolgt mittels Klemmschraube (55).

- 2.9. Die Einstellung des Präparates in der x-y-Ebene senkrecht zur optischen Achse des Mikroskops erfolgt mit dem Kreuztisch (1) oder mit dem Objektführer C (35). Mittels tiefliegender koaxialer Triebknöpfe (53, 54) kann mit dem Kreuztisch ein Verstellbereich von 76 mm (3") in x-Richtung und von 51 mm (2") in y-Richtung bzw. mit dem Objektführer C ein Verstellbereich von 76 mm (3") x 26 mm (1") durchgemustert werden.
- 2.10. Der Objektivrevolver (43) ist für 4 Objektive bestimmt, kugelgelagert und mit Kugelrastungen ausgestattet.
- 2.11. An den standardisierten Trennstellen ist die Verwendung zahlreicher Zusatzeinheiten für weitere Beleuchtungs- und Bildwiedergabeverfahren, für mikroskopisches Messen und Zählen usw. möglich. Vgl. dazu Abschnitt 4.

3. Auspacken und Aufstellen

Das LABOVAL 4 wird in einer Schaumstoffverpackung geliefert. Nach Lösen des Klebebandes, das beide Schalen der Verpackung zusammenhält, legt man den Schaumstoffbehälter mit der durch Beschriftung gekennzeichneten Schale nach oben auf den Tisch und hebt sie ab.

Im Unterteil (Bild 2) befinden sich:

Das Stativ (4), der Kondensator (19), der binokulare gerade Tubus (22), der Winkeltubus 30° (21), die Objektive (20) in Behältern (31, 32), Halogenlampen (14), Immersionsöl (34) und in der Aussparung (30) die Schutzhülle sowie ein Zubehörbehälter, in dem die Okulare (23), Augenmuscheln, Filter und Ersatzsicherungen aufbewahrt werden. Der Zusammenbau erfolgt in nachstehender Reihenfolge (Bilder 3 und 4):

3.1. Ansetzen des Okulartubus

Klemmschraube (56) bis Anschlag zurückschrauben, schwarze Kappe vom Winkeltubus 30° (21) abziehen. Den Winkeltubus mit seiner Ringschwalbe schräg gegen die beiden Backen der Ringschwalbenaufnahme (44) im Tubusträger gegenüber der Klemmschraube (56) setzen, einkippen und festklemmen. Binokularen geraden Tubus (22) analog am Lichtaustritt des Winkeltubus ansetzen und klemmen.

Nach geringfügigem Lockern der Klemmschraube (56) läßt sich der so zusammengesetzte binokulare Schrägtubus um 360° schwenken (z.B. bei Demonstrationen und Diskussionen am Mikroskop). Jedes dieser Systeme hat den Faktor 1, so daß für die Berechnung der Mikroskopvergrößerung kein Tubusfaktor zu berücksichtigen ist. Der linke Okularstutzen ist zum Ausgleich unterschiedlicher Fehlsichtigkeit der Augen des Beobachters verstellbar. Dazu beobachtet man zweckmäßig (nach vollständigem Aufbau des Mikroskops entsprechend den Abschnitten 3.2. bis 3.6. und dem Einstellen nach Abschnitt 4.) mit dem rechten Auge durch das rechte Okular, stellt auf das Objekt mit dem Feintriebknopf (5) scharf ein und reguliert danach unter Beobachtung mit dem linken Auge durch das linke Okular durch Drehen am Rändelring (45) die Schärfe. Danach muß das Bild bei Beobachtung mit beiden Augen scharf erscheinen. Der Augenabstand kann im Bereich von 55 mm bis 75 mm durch Knicken des Tubus um seine Mittelachse verstellt werden. Die individuellen Werte für Sehfehlerausgleich und Augenabstand (46) können an entsprechenden Teilmengen abgelesen werden. Sollte sich nach längerer Benutzung der eingestellte Augenabstand selbsttätig verändern, so läßt sich dieser Fehler durch Nachstellen der eingebauten Bremsen beheben. Man stellt dazu den Tubus auf kleinsten Augenabstand und zieht die vier im Bild 7 mit X bezeichneten Schrauben mit einem gut passenden Schraubendreher behutsam an. Diese Schrauben

dürfen nicht festgezogen, sondern nur schrittweise unter wiederholter Kontrolle des Ganges der Augenabstandsverstellung angezogen werden.

Die Gesamtvergrößerung des Mikroskops wird folgendermaßen errechnet:

Maßstabszahl des Objektivs x Lupenvergrößerung des Okulars.

3.2. Ansetzen des Objektführers

Dieser Abschnitt gilt nur für die Standardausrüstung mit einfachem Tisch.

Der Objektführer (35) wird an die linke Seite (bei Beobachtung von der offenen Seite des Stativs) des Tisches angesetzt. Die Befestigungsschrauben des Objektführers werden in die an der Unterseite des Tisches befindlichen Gewindebuchsen geschraubt.

3.3. Anschrauben der Objektive

Die Objektive (20) sind aus ihren Behältern (31 bzw. 32) zu entnehmen und so in den Objektivrevolver (45) einzuschrauben, daß die Vergrößerung beim Drehen des Revolvers in Uhrzeigerrichtung ansteigt. Dabei sind sie an den schwarzen Rändelringen anzufassen.

3.4. Einsetzen des Kondensors

Der Kondensator (19) wird von unten in die Schiebepöhle des Kondensorträgers (2) eingeschoben und mit der Klemmschraube (55) leicht geklemmt. Der Kondensator sollte so orientiert werden, daß der Stellhebel (51) der Aperturblende bei geschlossener Blende rechts noch gut zugänglich ist und die Großfeldlinse (16) frei nach links ausgeschwenkt werden kann, ohne den Strahlengang zu beeinflussen.

3.5. Einsetzen der Okulare

Die Okulare (23) werden ausgepackt und in die Stützen des binokularen geraden Tubus (22) eingesetzt. Um ein Verstauben des Tubusinneren zu vermeiden, sollten sie dort verbleiben.

3.6. Beleuchtungseinrichtung

Die Primärspannung des auf der Grundplatte (52) des Mikroskopfußes (7) eingebauten Transformators (9) kann im Werk auf

220/240V oder 110/127V

eingestellt werden. Die Netzspannung ist daher bei der Bestellung des Mikroskops anzugeben.

Als Sicherungen sind Schmelzeinsätze mit folgenden Belastbarkeiten vorgesehen:

bei 220 bis 240 V: T 250 mA

bei 110 bis 127 V: T 500 mA

Vor dem elektrischen Anschluß des Mikroskops über die Zuleitung mit Schutzkontaktstecker (8) ist zu überprüfen, ob Übereinstimmung zwischen Netzspannung und der auf dem Leistungsschild an der Rückseite des Mikroskopfußes (7) angegebenen Primärspannung des Transformators besteht. Auch auf die Verwendung der richtigen Schmelzeinsätze sollte dabei geachtet werden. Das Gerät wird mit dem Netzschalter (41) eingeschaltet. Die Lampenspannung kann durch Drehen an dem mit einer Merkskala versehenen Rändelrad (42) von etwa 2 bis 6V geregelt werden. Im Interesse der Lebensdauer der Lampe empfiehlt es sich, möglichst im unteren bis mittleren Spannungsbereich zu arbeiten. Der obere Bereich ist durch rote Ziffern gekennzeichnet und sollte nur für Mikroskopierverfahren, die besonders viel Licht erfordern, (z. B. Dunkelfeld, Phasenkontrast, Mikrofotografie) benutzt werden. Außerdem sollte vor dem Ausschalten des Mikroskops am

Netzschalter (41) die Lampenspannung mit dem Rändelrad (42) ganz heruntergeregelt werden.

4. Handhabung des Mikroskops

4.1. Hellfeldbeleuchtung

Im Interesse einer bequemeren Bedienung ist bei diesem Mikroskop das klassische Köhlersche Beleuchtungsprinzip mit zentrierbarer Leuchtfeldblende verlassen worden. Damit vereinfacht sich die Einstellung der Beleuchtungseinrichtung bei Inbetriebnahme und nach dem Lampenwechsel. Gleichmäßige Felddausleuchtung und angemessene Ausleuchtung der Objektivaperturen werden durch diese vereinfachte Köhlerbeleuchtung trotzdem voll gewährleistet.

Mikroskop mit Zuleitung (8) über Schutzkontaktsteckdose an das Netz anschließen. Netzschalter (41) betätigen; im eingeschalteten Zustand ist die Taste gedrückt. Präparat auflegen, mit den Triebknöpfen (53, 54) nach Augenschein in x- und y-Richtung vorpositionieren. Objektiv 3,2/0,10 oder 10/0,25 einschwenken. Großfeldlinse (16) des Kondensors (19) einschwenken und mittels Triebknopf (40) in obere Anschlagstellung bringen. Mittels Grob- (6) bzw. Feintrieb (5) Präparat scharfstellen. Großfeldlinse (16) ausschwenken, Objektiv 40/0,65 einschwenken, ein Okular (23) herausziehen und hintere Objektivlinse (entspricht etwa der Austrittspupille des Objektivs) betrachten. Aperturblende (18) des Kondensors (19) mittels Stellhebel (51) ganz öffnen und Kondensator mit Triebknopf (40) soweit absenken, bis die Austrittspupille des Objektivs optimal ausgeleuchtet ist. Aperturblende zur Regelung des Kontrastes, der Schärfentiefe und des Auflösungsvermögens dem verwendeten Objekt entsprechend einstellen. Für üblich gefärbte Schnitte und Ausstriche sollte die Austritts-

pupille nicht weniger als zur Hälfte und nicht mehr als zu zwei Dritteln ihres Durchmessers ausgeleuchtet sein.

Hinweis:

Zu hohe Lichtintensität darf nur durch Herabsetzen der Lampenspannung durch Drehen des Rändelrades (42) oder durch Einlegen von Dämpfungsfilttern (Graugläsern) bzw. von anderen Filttern in das Filterlager (15) abgeschwächt werden, nicht durch Schließen der Aperturblende. Zur Ausleuchtung des Sehfeldes bei Verwendung von Objektiven und Okularen schwacher Vergrößerung ist die Großfeldlinse (16) einzuschwenken.

- 4.2. Weitere Beleuchtungs- und Bildwiedergabeverfahren
Mit entsprechenden Zusatzeinheiten lassen sich mit dem Mikroskop LABOVAL 4 weitere allgemein übliche Verfahren durchführen. Es sei nur auf die Anwendung von Dunkelfeldkondensoren, der Phasenkontrasteinrichtung sowie von Strichplatten zum mikroskopischen Messen und Zählen verwiesen.

An Bildwiedergabeverfahren seien das mikroskopische Zeichnen mit dem Zeichenokular (Bild 8), die Demonstration des mikroskopischen Bildes zur Diskussion mit dem Demonstrationstubus (Bild 9) sowie die Mikrofotografie mit einer Ausrüstung des Systems mf-AKS (Bild 10) genannt.

Zur näheren Information über diese und weitere Zusatzgeräte verweisen wir auf die einschlägigen Druckschriften und Gebrauchsanleitungen.

5. Wartung

Das Mikroskop hat bei richtiger Behandlung eine Lebensdauer von Jahrzehnten. Seine Pflege ist einfach. Sie beschränkt sich auf behutsame Behandlung, Beachtung der Gebrauchsanleitung, Schutz vor Staub und chemisch aggressiven Substanzen und Dämpfen sowie rechtzeitige Reparatur auftretender kleinerer Schäden. Eine gelegentliche Generaldurchsicht durch einen Fachmann ist von Vorteil. Folgende Reinigungsarbeiten können vom Benutzer bei Bedarf durchgeführt werden:

Staub mit trockenem Pinsel entfernen! Zur Behandlung von Glasflächen, Okularen, Spiegeln usw. sollte ein in einem Alkohol-Äther-Gemisch entfetteter und wieder getrockneter Naturhaarpinsel benutzt werden, der staubgeschützt in einem verschlossenen Reagenzglas aufbewahrt wird. Fingerabdrücke auf Glasflächen sind zu vermeiden. Sollten sie trotzdem vorkommen, so sind sie unter Verwendung eines Putzleders oder weichen Leinenlappens sofort zu entfernen.

Die Reinigung der Objektive beschränkt sich auf das Sauberhalten der Front- und Hinterlinse.

Jeder Versuch, ein Objektiv auseinanderzuschrauben, führt unweigerlich zur völligen Dejustierung. Die Hinterlinse wird mit dem Pinsel entstaubt, die Frontlinse auf einen über die Fingerspitze gezogenen Leinen- oder Zellstofflappen aufgesetzt und unter leichtem Druck hin- und hergedreht. Zum Entfernen von Immersionsöl darf der Lappen mit Xylol oder Benzol befeuchtet werden, niemals aber mit Alkohol.

Bei Objektivwechsel empfiehlt es sich, die ringförmigen Anlageflächen an Revolver und Objektiv und die Anschlußgewinde nicht mit den Fingern zu berühren, um Schweißabsonderungen zu vermeiden. Nicht benötigte Objektive sollten in ihren Kapseln aufbewahrt werden.

Wenn das Mikroskop nicht gebraucht wird, sollte es mit der mitgelieferten durchsichtigen Plastfolie abgedeckt werden.

Bei elektrischer Störung überprüfen, ob die Halogenlampe (14) durchgebrannt ist bzw. die Schmelzeinsätze noch intakt sind.

Beim Lampenwechsel ist wie folgt zu verfahren:

Gerät mit Netzschalter (41) ausschalten.

Netzstecker ziehen!

Gerät nach hinten oder zur Seite abkippen und Klappe mit Lampe (70 Bild 6) nach unten klappen. Durchgebrannte Lampe (14) aus ihrer Fassung (13) ziehen und durch neue ersetzen. Dabei nicht verkanten, Stifte bis zum Anschlag einschieben!

Achtung! Lampenkolben der neuen Lampe nicht mit den Fingern anfassen, mitgelieferte Schutzhülle erst abziehen, wenn die Lampe sicher in der Fassung (13) steckt. Klappe (70) hochklappen, Gerät wieder in Betrieb nehmen. Eine Justierung der Lampe ist nicht erforderlich.

Zum Auswechseln der Schmelzeinsätze ist wie folgt zu verfahren:

Gerät mit Netzschalter (41) ausschalten.

Netzstecker ziehen!

Mit einem Schraubendreher Befestigungsschraube (61 Bild 5) zwischen Grundplatte (52) und Fußoberteil lösen und Stativ nach hinten abkippen. Defekten Schmelzeinsatz (60) auswechseln, Stativ wieder zurückklappen, anschrauben, Netzanschluß herstellen und Mikroskop in Betrieb nehmen. Andere elektrische Störungen können nicht selbst behoben werden, sondern sind durch unseren Kundendienst zu beseitigen.

5.1. Ergänzungshinweise zum Auspacken und Betrieb von Präzisionsgeräten in Ländern mit feuchtwarmem Klima
Dieses hochwertige Mikroskop ist auch für den Betrieb in feuchttropischem Klima konzipiert. Jedoch bedarf es zu seiner Werterhaltung einer ständigen Wartung. Optikteile sind speziell vergütet. Bestimmte funktionelle Teile sind wegen der hohen Präzision metallisch blank. Diese Teile müssen vor den Einflüssen des feuchttropischen Klimas geschützt werden.
Aus diesen Gründen sollten nachfolgende Hinweise im Interesse einer langjährigen einwandfreien Funktionsbereitschaft beachtet werden.

5.1.1. Auspacken des Gerätes

Das Gerät ist für Transport und Lagerung mit einem Korrosionsschutz- und Entfeuchtungsmittel versehen. Ab Verpackungsdatum gilt eine Schutzdauer von 200 Tagen.

Nach Empfang des Gutes - spätestens ca. 200 Tage nach Verpackungsdatum - sollen die Geräte ausgepackt werden.

Die Geräte sind vollständig ausgepackt in trockenen Räumen einzulagern (relative Luftfeuchte möglichst unter 65 %). Zur Erhaltung des Neuwertes ist länger anhaltende Luftfeuchtigkeit über 70 % zu vermeiden.

5.1.2. Aufbewahrung und Betrieb des Gerätes

Ein ständiger Gebrauch des Gerätes vermindert das Risiko des Schimmelpilzbewuchses.
Sollten sich jedoch unvermeidliche Standzeiten bzw. eine längere Aufbewahrungszeit ergeben, so wird empfohlen:

- Aufbewahrung in hellen und trockenen Räumen. Am günstigsten sind Räume mit Luftfeuchten unter 65 %, was z. B. mittels Luftentfeuchter erreicht wird.
Gegebenenfalls ist das Gerät von Zeit zu Zeit durch

Aufstellen von Ventilatoren in der Nähe des Gerätes zu belüften.

- Besonders schimmelpilzanfällige Baugruppen, wie z.B. Okulare und Objektive, sollten in Trockenschränken gelagert werden. Als Aufbewahrungsort eignen sich z.B. geschlossene verglaste Schränke aus nichtbrennbarem Material, in denen Heizquellen (Glühlampen oder Infrarotstrahler) eine Über-temperatur von ca. 5° im Schrank erzeugen.
- Pilzbefall an Geräten im Aufbewahrungsbehälter kann weitgehend vermieden werden, indem saugfähige Stoffe (z.B. Pappscheiben) mit Fungizid (z.B. einer Lösung von p-Chlor-m-Kresol in Spiritus) getränkt und in die Aufbewahrungsbehälter gelegt werden. Die Tränkung ist zu erneuern, wenn kein Geruch mehr festgestellt wird. Es kann auch Paraformaldehyd in Tabletten- oder Pulverform (abgepackt in Papierbeuteln) als Fungizid in die Behälter gelegt werden.
- Zum Schutz von Geräten gegen Staub empfehlen sich luftdurchlässige Abdeckungen und Beigaben von Fungiziden unter die Abdeckung.

5.1.3. Pflegehinweise für optische Flächen

- Staub von optischen Flächen nur mit weichem, sauberem, fettfreiem Pinsel beseitigen.
- Stärkere Verschmutzung, z.B. Fingerabdrücke auf optischen Flächen, beseitigt man am besten mit saubereren handelsüblichen Optik-Brillenputztüchern, die auch mit Benzol schwach befeuchtet werden können.

5.1.4. Pflegehinweise für Stahlteile

Stahlteile, die aus funktionellen Gründen blank, brüniert oder phosphatiert sind, müssen durch säurefreie Fette (Vaseline) und Öle geschützt werden. Es wird empfohlen, den Korrosionsschutz durch Fette

periodisch zu erneuern.

Die Hinweise in Abschnitt 5.1.2. und 5.1.4. gelten sinngemäß auch für die Geräte, die in ständigem Gebrauch sind. Das trägt unbedingt zur Erhöhung der Lebensdauer der Geräte bei.

Unter den folgenden Bedingungen sind sämtliche feinmechanisch-optische Geräte gefährdet durch Schimmelpilzwuchs :

- relative Luftfeuchte mehr als 3 Tage ununterbrochen über 75 %
- Dunkelheit, keine Luftbewegung
- Staub, Fingerabdrücke auf optischen Flächen
- längere Aufbewahrungszeiten im Holz- oder Lederbehälter

(Schimmelpilzwachstum wird bei Temperaturen von +15 bis + 35° C beschleunigt).

6. Verzeichnis der Bezugszahlen

Bild 1. Schnittdarstellung

- 1 Kreuztisch
- 2 Kondensorträger
- 3 Tischträger
- 4 Stativ
- 5 Peintriebknopf
- 6 Grobtriebknopf
- 7 Mikroskopfuß
- 8 Zuleitung mit Schutzkontaktstecker
- 9 Einbautransformator

- 10 Umlenkspiegel
- 11 Mattscheibe
- 12 asphärischer Kollektor
- 13 Lampenfassung
- 14 Halogenlampe
- 15 Mattscheibe mit Filterlager
- 16 Großfeldlinse
- 17 Filterhalter
- 18 Aperturblende
- 19 Kondensator
- 20 Objektiv
- 21 Winkeltubus 30°
- 22 Binokularer gerader Tubus
- 23 Okular

Bild 2. Mikroskop LABOVAL 4 im Schaumstoffbehälter

- 30 Zubehörbehälter
- 31 Objektive in Behältern
- 32 Objektiv HI 100/1,25 im Behälter
- 33 Aussparung für Ersatzlampen
- 34 Fläschchen mit Immersionsöl
- 35 Objektführer

Bild 3. Mikroskop LABOVAL 4

- 40 Kondensortriebknopf
- 41 Netzschalter
- 42 Rändelrad für Potentiometer
- 43 Objektivrevolver
- 44 Ringschwalbe
- 45 Rändelring
- 46 Teilung zur Augenabstands-Einstellung

Bild 4. Vorderansicht (Ausschnitt)

- 50 Hebel für Objekthalter
- 51 Stellhebel für Aperturblende
- 52 Grundplatte des Mikroskopfußes (7)
- 53 Triebknopf für Kreuztisch, x-Richtung
- 54 Triebknopf für Kreuztisch, y-Richtung
- 55 Klemmschraube für Kondensator
- 56 Klemmschraube für Ringschwalbe

Bild 5. Teilansicht bei hochgeklapptem Stativ

- 60 Schmelzeinsätze
- 61 Befestigungsschraube

Bild 6. Auswechseln der Halogenlampe (Teilansicht von unten)

- 70 Klappe mit Halogenlampe 6V 20W

Bild 7. Einstellen der Gängigkeit am binokularen Tubus

Bild 8. LABOVAL 4 mit Zeichenokular 8x

Bild 9. LABOVAL 4 mit Demonstrationstubus 10x

Bild 10. LABOVAL 4 mit Aufsetzkamera mf-AKS

- 24 x 36 expomet

Kombinat

VEB Carl Zeiss JENA- DDR

Deutsche Demokratische Republik

Fernsprecher: Jena 83 0

Fernschreiber: Jena 58 86122

Druckschriften-Nr. **30-G062-1**

Printed in **GDR**

V-14-6 4,5 2623 M(p)G 7-258-84

Einlage zu 30-G062

Hinweis zu 3.6.

Das Potentiometer für die Helligkeitseinstellung besitzt bei 4,8 V eine Raststellung. Die dort erzielte Intensität reicht für die Mehrzahl der Untersuchungen aus, ermöglicht Farbmikrofotografie und garantiert eine lange Lebensdauer der Lampe. Sollten höhere Lichtintensitäten erforderlich sein, so kann der Bereich oberhalb der Raststellung (rote Skalenmarkierung) benutzt werden.

Dies führt bei längerem Gebrauch zu einer stärkeren Erwärmung des Fußes und zur Verkürzung der Lebensdauer der Lampe.