

# Betriebsanleitung der biologischen Mikroskope der Marke „ВІОЛАМ“

Herstellerwerk: Lomo St. Petersburg N 933468 P 15, ehemals Technologie Leica  
(Leningradsckoye Optiko Mechanicheskoye Obeydinenie)

Technische Beschreibung und Betriebsanleitung unter Zugrundelegung der Werksschriften 988/316 etc.

Die deutsche Übersetzung wurde nochmals überarbeitet und durch Erfahrungswerte und Erklärungen ergänzt.

## 1. Anwendungsgebiet

Die Biologische Mikroskopserie „ВІОЛАМ“ umfasst die

- a)Arbeitsmikroskope vom Typ „ВІОЛАМ Р“ (Rabot)
- b)Studienmikroskope vom Typ „ВІОЛАМ С“ (Studio)
- c)Transportablen Mikroskope von Typ „ВІОЛАМ Д“ (Portativ)

Sie sind für die Beobachtung von durchsichtigen Präparaten im Hellfeld vorgesehen; der Arbeitsbereich umfasst Studien- und Laborarbeiten auf den Gebieten der Medizin, Biologie, Zoologie und anderer Wissenschaften.

Die transportablen Mikroskope sind für Expeditionsbedingungen hergestellt und sind zum bequemeren Transport in Metallkoffer verpackt.

Alle Mikroskope der Serie „ВІОЛАМ“ bestehen aus einem Grundstativ, und unterscheiden sich nur in der Art ihrer Ausstattung; verschiedene Objektische, Tuben, Beleuchtungseinrichtungen, Objektive und Okulare.

Die unterschiedlichen Varianten der Ausstattung ermöglichen die genaue Auswahl des Mikroskops für den entsprechenden Verwendungszweck.

Die biologischen Arbeitsmikroskope werden in sieben unterschiedlichen Ausführungen hergestellt, die Studien- und Transportablen Mikroskope in drei Ausführungen.

Für die Arbeit mit den Mikroskopen der Serie „ВІОЛАМ“ werden verschiedene Zubehörteile geliefert;

- Mikrophotografenaufsatz **МФН-7**, **МФН-8** und **МФН-12**
- Dunkelfeldkondensator **ОИ-13**
- Phasenkontrasteinrichtung **КФ4** und **КФ5**
- Zeichenprojektionsgerät **РА-6**
- Binokulartubus „**АУ-12**“
- und weitere Zubehörteile

Alle Zubehörteile gehören nicht zur Serienausstattung.

Die Mikroskope vom Typ „ВІОЛАМ Р“ und „ВІОЛАМ С“ werden in der Herstellungskategorie Y 4.2 ausgeliefert, d.h. für die Arbeit in Laborräumen mit Mikroklima bei Temperaturen von 10°C bis 35°C; oder in der Kategorie T 4.2 für trockenes bis feuchtes Tropenklima in Laborräumen mit Makroklima im Temperaturbereich von 10°C bis 45°C.

Die Mikroskope vom Typ „ВІОЛАМ Д“ werden in der Herstellungskategorie Y 1.1 ausgeliefert, d.h. für die Arbeit in Laborräumen mit Mikroklima sowie kurzzeitig im Freien bei Temperaturen von -10°C bis 40°C; oder in der Kategorie T 4.2 für trockenes bis feuchtes Tropenklima in Laborräumen im Temperaturbereich von 10°C bis 40°C.

Bei der Arbeit mit Immersionsobjektiven sollte die Raumtemperatur 15°C bis 25°C betragen.

## 2. Aufbau und Funktion des Mikroskops

Das Optische System des Mikroskops wird in zwei Teile aufgeteilt:

### 1. Das Beleuchtungssystem

Das Beleuchtungssystem besteht aus

- a) Dem Spiegel
- b) Dem vereinfachten Beleuchtungsapparat „**OI-32**“ (kritische Beleuchtung)
- c) Den Köhlerleuchten „**OI-35**“, „**OI-17**“, „**OI-19**“ und „**OI-9M**“

Und dem Kondensator „**KOH-4**“ mit Irisblende, ausklappbarer Linse und Filterhalter, oder dem Kondensator „**OI-14**“ für gerade und schräge Beleuchtung

### 2. Das Beobachtungssystem

Das Beobachtungssystem besteht aus dem Objektiv im Wechselrevolver,

- a) Dem Monokulartubus mit Prisma und Okular
- b) Dem Binokulartubus „**AY-12**“ mit Prismen und Okularen
- c) Dem Fototubus ohne Optik

## **Der Strahlengang**

Der Lichtstrahl der Lichtquelle fällt im einfachsten Fall auf den Spiegel, von dort durch den Kondensator und durch das Präparat in das Objektiv und weiter durch den Tubus in das Okular.

Bei der Verwendung des vereinfachten Beleuchters „**OI-32**“ wird der Lichtstrahl in dem Beleuchter durch eine Linse gebündelt und nochmals durch eine Klapplinse des Kondensators gerichtet. Von dort geht der Lichtstrahl weiter durch den Kondensator und durch das Präparat in das Objektiv und weiter durch den Tubus in das Okular.

Bei der Arbeit mit den Köhlerleuchten „**OI-17**“, „**OI-19**“ und „**OI-9M**“ wird das Lampenhaus extern vor dem Mikroskop aufgestellt. Das Lampenhaus kann mit einem T-Stück zur Einhaltung eines gleichmäßigen Abstandes mit dem Mikroskop verbunden werden.

Der Lichtstrahl des Glühwendels wird durch eine Linse gebündelt und fällt durch eine verstellbare Irisblende (Leuchtfeldblende) auf den Spiegel. Zur Einrichtung der Köhlerschen Beleuchtung lässt sich die Lampenfassung im Lampenhaus so verschieben, dass das Abbild des Glühfadens auf der zugezogenen Irisblende des Kondensators (Aperturblende) scharf eingestellt werden kann. Hierbei muss die Klapplinse des Kondensators aus dem Strahlengang entfernt werden. Der gesamte Einstellvorgang muss bei scharf eingestelltem Präparat erfolgen.

Der Kondensator wird nun so in der Höhe verstellt, dass die zugezogene Feldblende des Beleuchters scharf zu sehen ist. Nun wird die Feldblende soweit geöffnet, dass die Ränder der Blende gerade aus dem Gesichtsfeld verschwinden; dann wird bei herausgenommenem Okular in den Tubus gesehen, und die Aperturblende des Kondensators so eingestellt, dass ungefähr 20% des Gesichtsfeldes abgeblendet sind.

Der Beleuchter „**OI-35**“ wird direkt in die Öffnung des Mikroskopfußes eingestellt; die Ausrichtung des Umlenkspiegels erfolgt mittels zweier Stellschrauben. Auch hier lässt sich die Lampenfassung zur Einstellung im Lampenhaus verschieben; zusätzlich ist eine Feineinstellung möglich, da die Linse im Lampenhaus einstellbar angebracht ist. Ebenso ist eine genaue Zentrierung des Lampenwendels mit Hilfe dreier Stellschrauben möglich.

Der Tubus ist in einer Ringschwalbenführung befestigt, und kann so nach Bedarf gewechselt werden.

Der Fototubus ist ein Geradetubus ohne zusätzliche Linsen; im Inneren kann ein Projektiv nach Wahl eingesteckt werden. Im oberen Teil wird ebenfalls über eine Ringschwalbe eine Kamera angebracht.

Der Monokulartubus ist im Inneren mit einem Umlenkprisma ausgestattet, welches den Lichtstrahl um 45° ablenkt. So wird ein bequemes Arbeiten ermöglicht.

Der Binokulartubus „**АУ-12**“ besitzt im Inneren ein Prismen- und Linsensystem, mit dem der Lichtstrahl in zwei gleiche Lichtbündel aufgeteilt wird. Durch das Knickbrückensystem nach „Siedentopf“ ist eine einfache Einstellung des individuellen Augenabstandes ohne nachfokussieren möglich.

Der Binokulartubus besitzt, bedingt durch das Linsensystem, eine Eigenvergrößerung von 1,5fach.

### **Aufbau des Stativs**

Die ursprünglichste Form ist der Typ „**МБР**“ mit „Hufeisenfuß“

Nachfolgende Modellreihen wurden mit Rechteckfuß gefertigt.

Die Standsicherheit wird je nach Baujahr durch drei bis vier Stellflächen erreicht.

Auf der Grundplatte ist das Basisgehäuse mit vier Schrauben befestigt. Im Inneren befindet sich der Mechanismus für den Feintrieb, welcher über einen beidseitigen Antrieb verfügt. Der rechte Triebknopf ist mit einer Trommel mit Noniusteilung versehen.

Die Skala ist in 50 Teile aufgeteilt; jede fünfte Teilung ist fortlaufend von 0-9 nummeriert.

Der Feintrieb wirkt auf die Höhenverstellung des Objektisches, wobei eine ganze

Trommelumdrehung einer Höhenverstellung von 0,1mm entspricht.

Der Gesamthub der Feineinstellung beträgt 2mm.

An der Rückseite des Basisgehäuses befindet sich eine Schwalbenschwanzführung zur Befestigung des Tubusträgers (Stativoberteil).

Über einen Zahnstangentrieb kann der Tubusträger über zwei beidseitig angebrachte Knöpfe in der Höhe verstellt werden.

Bei Grob- wie Feintrieb gilt: Drehung im Uhrzeigersinn senkt ab, gegen den Uhrzeigersinn hebt an.

An der Vorderseite des Basisgehäuses ist eine Konsole zur Befestigung des Tisches angebracht.

Je nach Typ sind schmale Rechtecktische („**ВИОЛАМ Д**“) breite Rechtecktische („**ВИОЛАМ С**“) und Rundtische („**ВИОЛАМ Р**“) angebaut. Außerdem werden noch rechteckige und runde Gleittische verwendet.

Das Oberteil des Rundtisches kann nach Lösen der Feststellschraube um 360° gedreht werden; die Zentrierung erfolgt über die seitlich angebrachten Stellschrauben und eine Feder im Vorderteil.

Zur Befestigung der Präparate werden Federklemmen benutzt.

Der Austausch gegen den Objektführer „**СТ-12**“, ist jedoch möglich. Dazu werden die Federklemmen entfernt und der Objektführer mit seinen Zapfen in die freigewordenen Bohrungen gesetzt. Die Befestigungsschraube des Objektführers wird nun in das Gewindeloch des Tisches eindrehen und festgezogen.

Am unteren Teil des Tubushalters befindet sich eine Schwalbenschwanzführung für die Befestigung des Objektivrevolvers, welche einseitig mit einer Blattfeder versehen ist. Somit wird verhindert, dass sich der Revolver selbstständig verstellt.

Der Objektivrevolver ist mit vier Gewindebohrungen für Objektive versehen, welche ein RMS-Gewinde aufweisen. Der Einsatz genormter Optik ist somit möglich.

Die exakte Position der Objektive wird durch eine Sperrfeder gewährleistet, welche im Inneren des Revolvers angebracht ist. Die Sperrfeder ist zur genauen Justierung mit Langlöchern befestigt.

Das Revolveroberteil mit seinen Objektiven ist mit einer Stellschraube auf dem Revolverunterteil befestigt. Ober- und Unterteil sind über einen Konus miteinander verbunden. Dadurch wird eine spielfreie Bewegung gewährleistet.

Die Zentrierung der Objektive erfolgt im Drehkreis über die Sperrklinkeneinstellung und in Vor- und Rückwärtsrichtung über die Schwalbenschwanzführung.

Um ein unbeabsichtigtes Verstellen zu verhindern, ist an dem Revolverunterteil eine Stellschraube mit Sicherungsmutter angebracht, welche am Tubusträger anschlägt.

Die Objektiv-Standardbestückung besteht aus Achromatischen Objektiven der Vergrößerungen 8/9x, 40x und 90x **MI** (Ölimmersion).

Es werden jedoch weitere Objektive für unterschiedliche Zwecke gefertigt, z.B. 3,5x als Sucherobjektiv (nicht abgeglichen) mit großem Arbeitsabstand, 20x und 40x **BI** (Wasserimmersion). Außerdem werden Planachromatische- und Phasenkontrastobjektive gefertigt.

Die Objektive ab 20x werden bei den neueren Baureihen mit federndem Präparatschutz geliefert, wobei die Immersionsobjektive immer mit Präparatschutz versehen sind.

Am Vorderteil des Basisgehäuses befindet sich eine weitere Schwalbenschwanzführung für den Kondensorträger, welcher über einen Drehknopf in Auf- und Abwärtsrichtung verstellbar ist.

Um eine Beschädigung des Präparates durch den Kondensor zu verhindern, besitzt der Träger einen einstellbaren Anschlag. Dieser muss nach Kondensorwechsel jedes Mal neu justiert werden, wobei der Abstand zwischen Objektträger und Kondensorlinse 0,03 bis 0,2mm betragen soll.

Die Leichtgängigkeit des Trägers kann mit Hilfe eines Stirnlochschlüssels und eines Schraubendrehers an der Achshalterung gegenüber dem Stellknopf eingestellt werden.

Dies ist besonders wichtig, bei Verwendung eines schwereren Kondensors, z.B.

Phasenkontrasteinrichtungen „**KΦ-4**“, „**KΦ-5**“, oder „Abbescher Beleuchtungsapparat „**OI-14**“.

Um den Kondensor zentrieren zu können, ist er in einer Steckhülse befestigt, welche in der Öffnung des Trägers mit Hilfe von drei Madenschrauben justiert werden kann,

Bei Fremdkondensoren mit größerem Steckmaß muss die Steckhülse entfernt werden. Dazu ist die auf der Hülse befindliche Ringmutter abzuschrauben.

Der Zwei-Linsen-Kondensator „**KOH-3**“, mit dem die Mikroskope serienmäßig ausgerüstet sind, verfügt über eine mit einem Hebel einstellbare Irisblende und eine zusätzliche einschwenkbare Linse für die Verwendung von Objektiver kleiner als 9x. Damit kann das Sehfeld voll ausgeleuchtet werden.

Der Kondensor „**OI-14**“ („Abbescher Beleuchtungsapparat“) verfügt über keine ausklappbare Linse. Für Arbeiten mit Objektiver kleiner als 9x ist die obere Kondensorlinse abzuschrauben, und anstelle dessen die zum Kondensor gehörende Zusatzlinse mit  $NA=0,3$  einzuschrauben.

Dieser Kondensor erlaubt die Verschiebung der Irisblende mit Hilfe eines Schlittens. Die Verstellung kann in beiden Richtungen erfolgen, und an einem Nonius abgelesen werden; die Mittelstellung ist rastend. Außerdem ist der Schlitten um  $360^\circ$  drehbar gelagert; werksmäßig werden  $60-70^\circ$  in beide Richtungen aus der Mittellage angegeben.

Hiermit kann die „Schiefe Beleuchtung nach Abbe“ verwirklicht werden.

Die volle NA der Kondensatoren ist nur mit Ölimmersion erreichbar, und zwar zwischen Objektiv und Präparat sowie Präparat und Kondensor!

Der Objektstisch (Gleittisch) 41 hat einen Mechanismus, der die Verstellung des gesamten Tisches in der X-Achse (parallel zum Mikroskop) ermöglicht; die Y-Achse (Quer zum Mikroskop) wird über einen fest montierten Objektführer erreicht.

Der Objektstisch (Gleittisch) 42 hat einen Mechanismus, der die Verstellung des gesamten Tisches in der X-Achse und der Y-Achse ermöglicht; hier werden die Präparate mit Federklemmen oder einer Klemmvorrichtung befestigt.

Der runde Objektstisch kann von Hand an seinem Oberteil um  $360^\circ$  gedreht werden; somit sind Beobachtungen im Polarisierten Licht mit den entsprechenden Filtern möglich.

### **3.Bezeichnung**

Jedes Mikroskop ist mit einem Schild mit der Bezeichnung „**ВИОЛАМ**“ versehen; außerdem ist auf dem Basisgehäuse eine Werksnummer angebracht deren erste zwei Ziffern das Herstellungsjahr angeben. Außerdem ist hier die Herstellungsvariante (z.B. P1 Y4.2) angegeben.

### **4.Allgemeine Hinweise**

Die biologischen Mikroskope der Serie „**ВИОЛАМ**“ können mit allen Normteilen arbeiten, welche für biologische Mikroskope gefertigt werden.

Zur Dunkelfeldbeobachtung wird der Kondensator „**ОИ-13**“ verwendet, für die Betrachtung ungefärbter oder kontrastarmer Objekte die Phasenkontrasteinrichtung „**КФ-4**“ oder „**КФ-5**“. Zur Betrachtung undurchsichtiger Objekte im Auflicht wird der Beleuchter „**ОИ-21**“ gebraucht. Zum Vergleich zweier Objekte in zwei Mikroskopen wird der Vergleichstabus „**ОКС-1**“ benötigt. Auf den Tubusträger kann der Demonstrationsaufsatz „**АУ-14**“ gestellt werden, welcher zwei Personen die gleichzeitige Betrachtung ermöglicht. Die Präparate können mit Hilfe der Photoaufsätze „**МФН-7**“, „**МФН-8**“ und „**МФН-12**“ fotografiert werden.

Alle vorgenannten Teile gehören nicht zur Grundausstattung!

### **5.Aufstellung der Geräte und Arbeitsvorbereitung**

Das Mikroskop wird auf den Arbeitstisch aufgestellt; je nach Art der Arbeit werden die erforderlichen Zubehörteile gewählt.

Teile welche nicht zur Serienausstattung des Mikroskops gehören, werden gemäß ihrer Betriebsanleitungen verwendet.

Bei fotografischen Aufnahmen muss man auf einen vibrationsfreien Standort achten.

### **6.Aufbauanweisung**

In den Kopf des Tubushalters wird der gewünschte Tubus (Foto, mono, binokular) eingesetzt und befestigt, in den Fuß wird die gewünschte Beleuchtungseinrichtung eingestellt („**ОИ-32**“ und „**ОИ-35**“).

In den Objektivrevolver werden die erforderlichen Objektive eingeschraubt, und in das Tubusrohr die dazu passenden Okulare eingesteckt. Es ist auch möglich, das Mikroskop mit dem mitgelieferten Spiegel zu betreiben, jedoch ist die Ausleuchtung nur für niedrige Vergrößerungen brauchbar. Bei höheren Vergrößerungen muss für „kritische Beleuchtung“ der vereinfachte Beleuchter „**ОИ-32**“ verwendet werden, und für die Anwendung der Ölimmersion die „Köhlersche Beleuchtung“ mit den Beleuchtern „**ОИ-19**“ oder „**ОИ-35**“.

Anwendung der Beleuchter „**ОИ-17**“, „**ОИ-19**“ und „**ОИ-9М**“

Die Beleuchter „**ОИ-17**“, „**ОИ-19**“ und „**ОИ-9М**“ werden in einem Abstand von ungefähr 125 mm vom Mikroskopspiegel aufgestellt. Hilfreich ist hier das mit den Beleuchtern gelieferte T-förmige Abstandsstück, welches an der einen Seite zwei Stifte aufweist, auf die das Mikroskop aufgestellt wird, und auf der anderen Seite einen Stift, auf welchen der Beleuchter gestellt wird. Somit ist immer der richtige Abstand gewährleistet.

Der Lichtstrahl des Beleuchters wird auf den Mittelpunkt des Spiegels gerichtet. Nun wird die Irisblende des Beleuchters zu 2 Dritteln angezogen und mit Hilfe eines Spiegels das Abbild des Leuchtwendels auf der zugezogenen Anisblende des Kondensators betrachtet. Ist dieses nicht scharf zu sehen, so muss durch Verschieben der Lampenhalterung im Beleuchter ein scharfes Bild eingestellt werden. Im Anschluss kann die weitere Einstellung gemäß den Regeln erfolgen.

## **6.1. Anwendung der Beleuchter „OI-32“ und „OI-35“.**

Der vereinfachte Beleuchter „**OI-32**“ wird an Stelle des Spiegels benutzt. Hierzu wird der Spiegel entfernt, der Kondensor ganz angehoben, die Klapplinse ausgeschwenkt, und der Beleuchter in die Öffnung des Mikroskopfußes eingestellt. Zur Erzielung einer gleichmäßigen Ausleuchtung ist es von Vorteil, eine Mattglasscheibe auf das Beleuchterglas zu legen.

Der Beleuchter „**OI-35**“ ist zur Erzeugung „Köhlerscher Beleuchtung“ bestens geeignet.

Er wird, wie der vereinfachte Beleuchter, in den Mikroskopfuß eingestellt, ebenso wird die Schärfe der Glühwendelabbildung durch das Verschieben der Lampenfassung erreicht.

Zusätzlich ist noch eine Feinjustierung möglich:

Der Lampenwendel kann innerhalb der Leuchte zentriert werden.

Die exakte Scharfstellung des Wendels kann durch eine verstellbare Linse justiert werden.

Die genaue Lage der Optischen Achse des Lichtstrahls kann mit zwei Stellschrauben justiert werden.

Die Originalnetzteile 220V/12V, 25 W sind für den Gebrauch im Geltungsbereich der VDE-Vorschriften nicht zugelassen. Sie können aber leicht durch eine Fachkraft geändert werden. (Das zweiadrige Netzkabel ist durch ein dreiadriges zu ersetzen, wobei der Schutzleiter fest anzuschließen ist.)

Die Stärke der Beleuchtung darf nicht durch Schließen der Irisblenden reduziert werden, es müssen entweder Graufilter entsprechender Stärke verwendet, oder die Lampenspannung verringert werden. (hierbei verändert sich jedoch die Lichtfarbe ins Rote)

### **Die Einstellung der „Köhlerschen Beleuchtung“**

Der Lichtstrahl des Glühwendels wird durch eine Linse gebündelt und fällt durch eine verstellbare Irisblende (Leuchtfeldblende) auf den Spiegel. Zur Einrichtung der Köhlerschen Beleuchtung lässt sich die Lampenfassung im Lampenhaus so verschieben, dass das Abbild des Glühfadens auf der zugezogenen Irisblende des Kondensors (Aperturblende) scharf eingestellt werden kann. Hierbei muss die Klapplinse des Kondensors aus dem Strahlengang entfernt werden. Der gesamte Einstellvorgang muss bei scharf eingestelltem Präparat erfolgen. Es wird das kleinste Objektiv eingeschwenkt

Der Kondensor wird nun so in der Höhe verstellt, dass die zugezogene Feldblende des Beleuchters scharf zu sehen ist. Nun wird die Feldblende soweit geöffnet, dass die Ränder der Blende gerade aus dem Gesichtsfeld verschwinden; dann wird bei herausgenommenem Okular in den Tubus gesehen, und die Aperturblende des Kondensors so eingestellt, dass ungefähr 20% des Gesichtsfeldes abgeblendet sind.

### **6.1.1. Die Objektive und deren Verwendung**

Die Objektive 3,5 x 0,10 / 8 x 0,20 / 9 x 0,20 / 10 x 0,30 haben das größte Sehfeld und werden hauptsächlich als „Sucherobjektive“ verwendet.

Sollen stärkere Objektive verwendet werden, ist es erforderlich, die zu beobachtende Präparatstelle genau in die Mitte des Sehfeldes zu bringen. Erst dann kann das nächst höhere Objektiv eingeschwenkt werden.

Die höher vergrößernden Objektive sind untereinander so abgeglichen, dass beim Wechsel des Objektivs das nächste Abbild ungefähr scharf erscheint; es muss nur noch wenig nachfocussiert werden.

### **6.1.2. Die Objektive und deren Verwendung**

Bei Anwendung der höher vergrößernden Objektive 20x 0,40, 20x 0,65, und 40x 0,65 muss die Klapplinse der Kondensoren „**KOH-3**“ und „**KOH-4**“ ausgeschwenkt werden, im Kondensor „**OI-14**“ muss die Linse mit der Apertur von 0,3 gegen eine Linse mit der Apertur von 1,4 getauscht werden.

Die ausgewählte Präparatstelle ist mit einem Sucherobjektiv genau in den Mittelpunkt des Sehfeldes zu bringen, dann wird durch Drehen des Objektivrevolvers das nächststärkere Objektiv in den Strahlengang gebracht.

Mit Hilfe des Feintriebes wird nun scharfgestellt und die genaue Präparatstelle aufgesucht.

### **6.1.3. Die Objektive und deren Verwendung**

Die Objektive 40x 0,75 und 85x 1,0 sind für Wasserimmersion vorgesehen und tragen die Gravur „**БИ**“ neben der Vergrößerung.

Sollen diese Objektive verwendet werden, ist es erforderlich, die zu beobachtende Präparatstelle vorher mit Hilfe eines Sucherobjektives genau in die Mitte als Sehfeldes zu bringen.

Dann wird ein Tropfen destilliertes Wasser auf das Deckglas gebracht und das Immersionsobjektiv vorsichtig eingeschwenkt. Es dürfen keine Luftblasen entstehen!

Mit Hilfe des Feintriebes wird nun scharfgestellt und die genaue Präparatstelle aufgesucht.

Bei Arbeiten mit Wasserimmersionsobjektiven muss darauf geachtet werden, dass die Deckglasstärke genau 0,17mm beträgt, da der Brechungsindex des Wassers sich stark von dem des Glases unterscheidet.

Für die Verwendung unterschiedlicher Deckglasstärken kann man das Objektiv 85x 1,0 БИ mit Korrekturfassung verwenden.

Bei der Arbeit mit den Objektiven 40x 0,75 БИ und 85x 1,0 БИ muss der Kondensor bis zum Anschlag angehoben und die Klapplinse des Kondensors aus dem Strahlengang entfernt werden.

Bei der Arbeit mit dem Objektiv 85x 1,0 БИ wird zur Kompensation des Restchromatismus ein Kompensationsokular empfohlen.

Es ist darauf zu achten, dass das Objektiv das Präparat nicht berührt, da hierbei Objektiv oder Präparat Schaden nehmen.

Nach Beendigung der Arbeit ist das destillierte Wasser mit Hilfe eines sauberen Lappens von Objektiv und Präparat zu entfernen; es kann auch Augenwatte, welche auf ein Hölzchen gewickelt ist, verwendet werden.

Die Einstellung des Mikroskops erfolgt wie bereits beschrieben.

### **6.1.4. Die Objektive und deren Verwendung**

Die Objektive 60x 1,0 und 90x 1,25 sind für Ölimmersion vorgesehen und tragen die Gravur „**МИ**“ neben der Vergrößerung.

Sollen diese Objektive verwendet werden, ist es erforderlich, die zu beobachtende Präparatstelle vorher mit Hilfe eines Sucherobjektives genau in die Mitte als Sehfeldes zu bringen.

Dann wird ein Tropfen Immersionsöl auf das Deckglas gebracht und das Immersionsobjektiv vorsichtig eingeschwenkt. Es dürfen keine Luftblasen entstehen!

Mit Hilfe des Feintriebes wird nun scharfgestellt und die genaue Präparatstelle aufgesucht.

Anstelle des Immersionsöls dürfen keine anderen Stoffe verwendet werden, weil sich dadurch die Abbildungsqualität verschlechtert.

Nach Beendigung der Arbeit ist das destillierte Wasser mit Hilfe eines sauberen Lappens von Objektiv und Präparat zu entfernen; es kann auch Augenwatte, welche auf ein Hölzchen gewickelt ist, verwendet werden.

Anschließend sind Objektiv und Präparat mit Hilfe eines sauberen Lappens (oder Augenwatte, welche auf ein Hölzchen gewickelt ist) welche leicht mit Alkohol angefeuchtet sind zu reinigen.

Bei der Arbeit mit den Objektiven 60x 1,0 МИ und 90x 1,25 МИ muss der Kondensor bis zum Anschlag angehoben und die Klapplinse des Kondensors aus dem Strahlengang entfernt werden.

Alle Hinweise die für die Arbeit mit den Objektiven 40x 0,75 БИ und 85x 1,0 БИ bezüglich Einstellung, Beleuchtung und Blendenöffnung gelten auch für die Arbeit mit den Objektiven 60x 1,0 МИ und 90x 1,25 МИ.

Damit die hohe Apertur des Kondensors ausgenutzt werden kann, wird empfohlen, zwischen Kondensorfrontlinse und Objektträger einen Tropfen Immersionsöl einzufügen.

Dies gilt nur für Objektive mit einer N.A. von 1,0 und höher.

Hierbei muss die Aperturblende des Kondensors voll geöffnet sein.

Nach der Arbeit ist der Kondensor genau so wie die Objektive zu reinigen.

### **6.1.5 Arbeiten im polarisierten Licht**

Für die Beobachtung der Objekte im polarisierten Licht werden Polfilter verwendet. Zuerst ist die Beleuchtung wie vorgeschrieben einzustellen. Dann wird in den Filterhalter der Polarisator eingelegt.

Für die Anbringung des Analysators ist die Befestigungsschraube des Tubus zu lösen, der Tubus abzunehmen und der an der Achromatlinsefassung des Binokulartubus „**AY-12**“ der Analysator aufzuschrauben. Danach kann der Binokulartubus wieder auf den Tubushalter aufgesetzt und befestigt werden.

Um Polarisator und Analysator zu kreuzen, d.h. die völlige Auslöschung des Lichtstrahles herbeizuführen, ist es erforderlich, den Polarisator in seiner Fassung zu drehen.

Zur Beobachtung werden die Filter gekreuzt, und dann das Präparat in den Strahlengang gebracht. Durch Drehung des Objektisches kann man eine Anisotropie des Objektes feststellen.

### **6.1.6 Arbeiten mit der Zentrierplatte**

Die Zentrierplatte dient zur schnellen Einstellung der Drehachse des drehbaren, Objektisches. Auf dem Beschriftungsetikett der Platte sind die Koordinaten des Tischmittelpunktes beschrieben.

Angegeben sind die Tischskalen, sowie die des Präparatführers „**CT-12**“.

Die Zentrierplatte wird so in den Präparatführer eingespannt, dass das Beschriftungsetikett sich neben der Drehklemme des Präparatführers befindet.

Danach werden die Koordinaten, wie auf dem Etikett angegeben, eingestellt.

Zum Einstellen ist es empfohlen, ein schwaches Objektiv 9x/10x, sowie Okulare 7x zu verwenden.

Die Beleuchtung ist abzustimmen und das Mikroskop auf die Plattenoberfläche zu fokussieren.

Das Kreuzungszentrum ist mit Hilfe der Stellschrauben in den Mittelpunkt des Sehfeldes zu stellen.

Bei Verwendung eines Meßokulars mit Messkreuz ist es ausreichend, die Koordinaten der Zentrierplatte einzustellen und das Messkreuz des Okulars mit dem Kreuzungszentrum der Zentrierplatte zur Deckung zu bringen.

Hierdurch wird die Ausrichtung der Drehachse des Tisches mit der optischen Achse des Mikroskops.

Die Zentrierschrauben des Tisches dürfen dann nicht mehr verstellt werden.

Zur Präparatverstellung werden ausschließlich die Stellschrauben des Objektführers oder der Gleitische benutzt.

Zum Auffinden einer bestimmten Präparatstelle ist es günstig, sich die Koordinaten des Präparatführers zu notieren; mit diesen ist ein Auffinden der Präparatstelle jederzeit möglich.

### **6.1.7 Arbeiten mit dem Meßokular**

In der Fokusebene der Messokulare ist eine Glasplatte mit einer Skala von 10mm Länge und einer Teilung von 0,1mm angebracht.

Für Arbeiten, welche eine bestimmte Ausrichtung des Präparats und Messungen seiner Bestandteile in verschiedenen Richtungen erfordert, wird ein Meßokular mit einem Sondernetz von 8x8mm und einem Quadratwert von 0,5x0,5mm auf der Glasplatte verwendet.

Das Okular hat eine Vergrößerung von 7x.

Das Austauschen der Glasplatten erfolgt folgendermaßen:

1. Aus dem Okulargehäuse von unten die Fassung der Kollektorlinse Herausschrauben
2. Die Mutter im Oberteil dieser Fassung herausschrauben und die Glasplatte durch umkippen herausnehmen.
3. Die neue Glasplatte aus ihrem Futteral herausnehmen, in das Kollektorlinsenoberteil einlegen (Teilung nach oben) und die Mutter wieder einschrauben (Vorsicht Feingewinde)

### **6.1.8 Einstellung für die Arbeit mit Tageslicht**

Für die Arbeit mit Tageslichtbeleuchtung muss das Mikroskop so aufgestellt werden, dass der Spiegel dem Licht (Fenster) zugewendet ist.

Es sollte der klare oder bewölkte Himmel sein, der Einfall von direktem Sonnenlicht ist zu vermeiden. Eventuell eingelegt Filter sind zu entfernen, da sie die Bildhelligkeit mindern.

Da es bei Tageslichtbeleuchtung keine Leuchtfeldblende gibt, sind alle Anweisungen bzgl. Ihrer Einstellung zu vernachlässigen.

Alle anderen Einstellanweisungen für Spiegel, Kondensator und Aperturblende behalten ihre Gültigkeit. Eine helle und gleichmäßige Beleuchtung wird durch Verwendung des Hohlspiegels erzielt.

Im Bereich der Lichtquelle sollten sich keine störenden Gegenstände (Fensterkreuze, Bäume, etc.) befinden, da sie die Abbildung stören.

(bei herausgenommenem Okular im Tubus sichtbar)

Der Planspiegel wird nur für die Arbeit mit sehr schwachen Objektiven benötigt.

Der Kondensator ist bis zum Anschlag anzuheben.

## **7. Vorschriften für Umgang, Wartung und Transport**

### **7.1. Vorschriften für den Umgang**

Das Mikroskop wurde sorgfältig hergestellt und geprüft, und kann daher eine längere Zeit störungsfrei arbeiten.

Dazu muss man es aber vor Verschmutzung und Beschädigung schützen.

Die Verpackung sichert den Schutz des Mikroskops beim Transport; bei Erhalt ist die Plombierung zu kontrollieren.

Unter dem Tubushalter des Mikroskops ist ein Sicherungsklotz angebracht, welcher bei der Erstaufstellung zu entfernen ist (Tubushalter mit Grobtrieb anheben).

Sollte sich der Objektivrevolver durch Erschütterungen verstellt haben, so ist er wieder bis zum Anschlag der Einstellschraube heranzuschieben.

Wenn nicht mit dem Mikroskop gearbeitet wird, ist es zum Schutz vor Staub abzudecken. (Kunststoffhülle oder Haube)

Es ist erforderlich, das Mikroskop von Zeit zu Zeit mit einem weichen, leicht mit säurefreiem Vaseline angefeuchteten Lappen von Staub zu befreien.

Alle Metallteile sind sauber und in Ordnung zu halten. Insbesondere ist auf die Sauberkeit der optischen Teile, speziell der Objektive, zu achten.

Für den Schutz des Tubusprismas vor Staub ist es erforderlich, die Tubusöffnung mit einer Kappe abzudecken, oder ein Okular stecken zu lassen.

Linsen- und Prismaflächen dürfen nicht mit den Fingern berührt werden. Wenn an die Hinterlinse eines Objektivs Staub gelangt ist, so ist dieser sehr vorsichtig mit Benzin- oder Ätherangefeuchteter Augenwatte, welche auf ein Holzstäbchen gewickelt ist, zu entfernen.

Bei Verschmutzung im Objektiv ist eine Reinigung nur durch einen Fachmann im optischen Atelier möglich.

Objektive dürfen nicht zerlegt werden.

### **7.2. Vorschriften für die Wartung**

Nach Beendigung der Arbeiten ist der Tubushalter bis an den oberen Anschlag anzuheben und das Mikroskop abzudecken.

Bei längeren Arbeitspausen ist das Mikroskop, nachdem die Objektive und Okulare entfernt wurden, in seine Verpackung einzulegen. Objektive und Okulare werden separat in ihre jeweiligen Verpackungen eingelegt.

Die Verpackung des Portativmikroskops erfolgt gemäß Abbildung.

### **7.3. Vorschriften für den Transport**

Zum Transport muss das Mikroskop mit Zubehör in den dazugehörigen Verpackungskisten und Behältern verpackt werden. Bei Erschütterungen darf sich nichts bewegen oder verstellen.

Das Mikroskop kann in jeder Weise geschützt transportiert werden.

Nach dem Transport oder der Aufbewahrung bei niedrigen Temperaturen ist das verpackte Mikroskop bei einer Temperatur von 20°C +/- 5°C mindestens für eine Zeit von 4 Stunden zu lagern. Danach ist es auszupacken und aufzustellen; nach einer kurzen Wartezeit kann mit der Arbeit begonnen werden.