

## Technische Beschreibung und Bedienungsanleitung

1. Bestimmung

Biologische Mikroskope serie "Biolum" (Arbeitsmikroskope Typ "Biolum P", Studienmikroskope Typ "Biolum C" und Portativmikroskope Typ "Biolum A") sind für Untersuchung der durchsichtigen Präparate im Durchlicht im Hellfeld bei den Studien- und Laborarbeiten auf dem Gebiet Medizin, Biologie, Zoologie und anderer Wissenschaften angeeignet.

Die Portativmikroskope sind für die Arbeit unter Expeditionsbedingungen angeeignet und werden in Metallfutterale eingepackt, die für die Übertragung sehr bequem sind.

Mikroskope Serie "Biolum" werden auf einem Stativ aufgestellt und unterscheiden sich von einander nur durch die Komplettierung des Zubehörs, z. B. Objektische, Aufsätze, Beleuchtungseinrichtungen, Objektive und Okulare.

Verschiedene Variante der Komplettierung versorgen die Möglichkeit der Mikroskopwahl in bezug auf die Arbeitsart.

Biologische Arbeitsmikroskope werden in sieben Variante hergestellt, Studienmikroskope und Portativmikroskope - in drei Varianten.

Bei der Arbeit mit den Mikroskopen Serie "Biolum" kann man die Präparate mit Hilfe der Mikrophotoaufsätze MØH-7, MØH-8 und MØH-12 aufnehmen, den Kondensator OI-13 des Dunkelfeldes anwenden, die Phasenkontrasteinrichtungen KØ-4 und KØ-5 benutzen, die Präparate mit Hilfe des Zeichenprojektionsgeräts PA-6 zeichnen und anderes Zubehör (dem Mikroskopsatz gehört nicht) anwenden.

Mikroskope Typ "Biolum P" und "Biolum C" werden in der Herstellung Y Kategorie 4.2, d. h. für die Arbeit in den Mikroklimabezirken mit dem Mittelklima in den Laborräumen bei der Lufttemperatur von +10 bis +35°C und in der Herstellung T Kategorie 4.2, d. h. für die Arbeit in den Makroklimabezirken mit sowohl trockenem als auch feuchtem Tropenklima in Laborräumen bei der Lufttemperatur von +10 bis +45°C hergestellt.

Die Mikroskope Typ "Biolum A" werden in der Herstellung Y Kategorie 1.1, d. h. für die Arbeit in den Makroklimabezirken mit dem Mittelklima in Laborräumen und kurzzeitig an der Freiluft, aber bei der Lufttemperatur von -10 bis +40°C, und in der Herstellung T Kategorie 1.1, d. h. für die Arbeit in den Makroklimabezirken sowohl mit trockenem als auch feuchtem Klima in Laborräumen und kurzzeitig an der Freiluft, aber bei der Temperatur von -10 bis +45°C hergestellt.

Die Arbeit mit dem Immersionsobjektiv soll im Raum mit der Lufttemperatur von +15 bis +25°C durchgeführt werden.

Hauptdaten der Objektive sind in der Tabelle 2 angeführt.

Tabelle 2

Benennung	Eigenvergrößerung, flach	Numerische Apertur	Brennweite, mm	Arbeitsabstand, mm	Sehfeld in Objektebene mit Okular 7x und Monokularaufsatz, mm	Maximales Auflösungsvermögen bei direkter Beleuchtung, für
HR 3,5x0,13 3,5x0,10	3,5	0,10	29,92	23,40	5,43	-
8x0,20	8,0	0,20	18,20	8,53	2,25	1,83
9x0,20	9,0	0,20	15,50	13,13	2,00	1,83
10x0,30	10,0	0,30	16,10	4,80	1,20	0,85
20x0,40	20,0	0,40	8,40	1,70	0,90	0,90
20x0,65	20,0	0,65	8,43	0,67	0,60	0,43
40x0,65	40,0	0,65	4,25	0,41	0,45	0,55
40x0,75 (Wasserimmersion)	40,0	0,75	4,30	1,64	0,45	0,48
60x1,0-0,7 (Ölimmersion)	60,0	1,0-0,7	3,01	0,22	0,20	0,21-0,46
85x1,0 (Wasserimmersion)	85,0	1,00	2,10	0,18	0,21	0,36
90x1,25 (Ölimmersion)	90,0	1,25	1,90	0,10	0,20	0,28
90x1,30 (Ölimmersion)	90,0	1,30	2,00	0,12	0,14	0,21

Anmerkungen:

1. Die Objektive sind auf die Tubuslänge 160 mm und auf die Deckglasdicke 0,17 mm gerechnet.
2. Das Objektiv 85x1,0 hat eine Korrektionsfassung für Korrektion bei der Abweichung der Deckglasdicke von 0,17 mm.
3. Die Federfassung der Objektive 90x1,25 schließt die Möglichkeit der Beschädigung der Frontlinse vom Objektiv und den Bruch des Präparats bei deren Berührung aus.
4. Nach der Sonderbestellung kann das Objektiv 85x1,0 ohne Korrektionsfassung, aber in Federfassung, für die Arbeit mit Deckglas mit der Dicke 0,17 mm geliefert werden.

Hauptdaten der Okulare und die allgemeine Mikroskopvergrößerung sind in der Tabelle 3 angeführt.

Tabelle 3

Okularbenennung	Eigenvergrößerung f <sub>ach</sub>	Brennweite, mm	Lineares Sehfeld, mm	Allgemeine Vergrößerung des Mikroskops mit dem Monokularaufsatz und mit den Objektiven									
				3,5x0,13	8x0,2	9x0,2	10x0,3	20x0,4	40x0,6	60x	85x	90x1,25	
Huygens': 7x	7	36,0	18	65-130	100-200	-	150-300	200-400	325-650	-	-	625-1250	630*945
Kompensations: 5x	5	50,0	22	-	-	-	50	100	-	300	-	-	-
7x	7	35,0	18	24,5	56*84	63	70	140	280*420	420	595	630*945	630*945
7x mit Netz und Skala	7	36,0	18	24,5	56*84	63	-	140	-	280	595	630*945	630*945
10x	10	25,0	13	35,0*52,5	80*120	90	100	200	400*600	600	850	900*1350	900*1350
15x	15	16,7	11	52,5*78,7	120*180	135	150	300	600*900	900	1275	1350*2025	1350*2025
20x	20	12,6	9	70*105	160*240	-	200	400	800*1200	1200	-	1800*2700	1800*2700

A n m e r k u n g e n:

1. An den Fassungen der Okulare ist ihre Eigenvergrößerung eingraviert.
2. Bei der Arbeit mit dem Binokularaufsatz AY-12 erhöht sich die allgemeine Vergrößerung des Mikroskops in 1,5 Mal.
3. Okulare 15 und 20x werden nur bei der Arbeit mit dem Monokularaufsatz verwendet.

4. \* mit Aufsatz AY-12 • für Fotocinsatz • Fördert. Vergrößerung

Vergrößerung des Binokularaufsatzes AY-12 .....	1,5
Apertur des Kondensors KOH-3 .....	1,2
Apertur des Kondensors für gerade und schräge Beleuchtung OИ-14 .....	1,4
Fokussierungsbereich des Mikroskops, mm nicht weniger:	
a) mit dem Mechanismus der Grobfokussierung .....	40
mit dem Mechanismus der Feinfokussierung .....	2
Objekttische:	
rund:	
Verstellungsgrenzen bei der Zentrierung, mm .....	0-8
Drehungsgrenzen .....	0-360
rechteckig mit Koordinatverstellung des Präparats:	
Verstellungsgrenzen des Präparats in Längsrichtung mit Hilfe des Einkoordinaten-Präparatführers, mm .....	0-80
Verstellungsgrenzen des Tisches in Querrichtung, mm ....	0-40
rund durch Koordinatverstellung des Präparats zentrierter:	
Verstellungsgrenzen des Präparats in Längsrichtung mit Hilfe des Einkoordinaten-Präparatsführers, mm .....	50-130
Verstellungsgrenzen des Tisches in Querrichtung, mm ....	0-50
Teilungswert des Nonius bei der Präparatverstellung, mm .	0,1
Verstellungsgrenzen des Präparats mit Hilfe des Präparatführers CT-12, mm	
in Längsrichtung .....	0-78
in Querrichtung .....	0-25

## 2. Aufbau und Arbeit des Mikroskops

Das optische Schema des Mikroskops (Abb. 1) wird in zwei Systeme geteilt. Das erste, Beleuchtungssystem besteht aus dem Spiegel 1, oder vereinfachtem Beleuchter 2, oder Beleuchter 3, der das Prinzip der normalen Beleuchtung versorgt, und aus dem Kondensator 4 mit Irisaperturblende 5, ausschwenkbarer Linse 6 des Kondensators KOH-3 und abnehmbarem Lichtfilter oder dem Kondensator OI-14 für gerade und schräge Beleuchtung. Das zweite Beobachtungssystem besteht aus dem Objektiv 7, Prisma 8, Okular 9 - Monokularaufsatz oder Linse 10, Prisma 11, Prismenblock 12 und Okularen 13 - Binokularaufsatz.

Das Lichtbündel von der Lichtquelle fällt auf den Spiegel 1, der es zur Aperturblende 5 reflektiert, dann geht es durch den Kondensator 4, das zu untersuchende Präparat und gelangt ins Objektiv 7.

Beim Gebrauch des vereinfachten Beleuchters 2 geht das Lichtbündel von der Lichtquelle 14 durch die Linsen 15 und 6, Kondensator 4, das zu untersuchende Präparat und gelangt ins Objektiv 7.

Bei der Arbeit mit dem Beleuchter 3 werden die Strahlen von der Lichtquelle 16 mit Hilfe des Kollektors 17 auf die Fläche der Aperturirisblende 5 des Kondensators 4 projiziert, und die Feldblende 18 mit Hilfe des Kondensators 4 (mit ausgeschalteter Linse 6 des Kondensators KOH-3) wird auf die Präparatfläche projiziert.

Das Objektiv gibt die Präparatabbildung auf der Fläche der Feldblende der Okulare 9 oder 13, die für Beobachtung der vergrößerten Objektabbildung dienen.

Das Prisma 8 (oder 11) weicht das Lichtbündel von der Vertikal auf  $45^\circ$  ab, was besonders bequem bei der Arbeit mit dem Mikroskop ist. Der Prismenblock 12 teilt das Bündel und versorgt die Möglichkeit der Binokularbeobachtung des Präparats.

Die Gesamtansicht des Mikroskops "Biolam P1 Y4.2" ist auf der Abb. 2 gezeigt, der Mikroskope in anderen Varianten - in der Anlage.

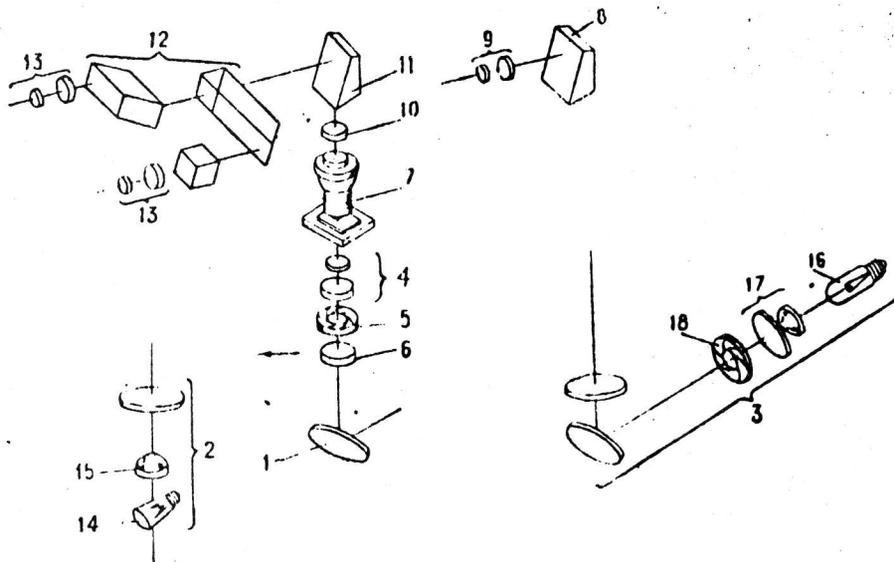


Abb. 1

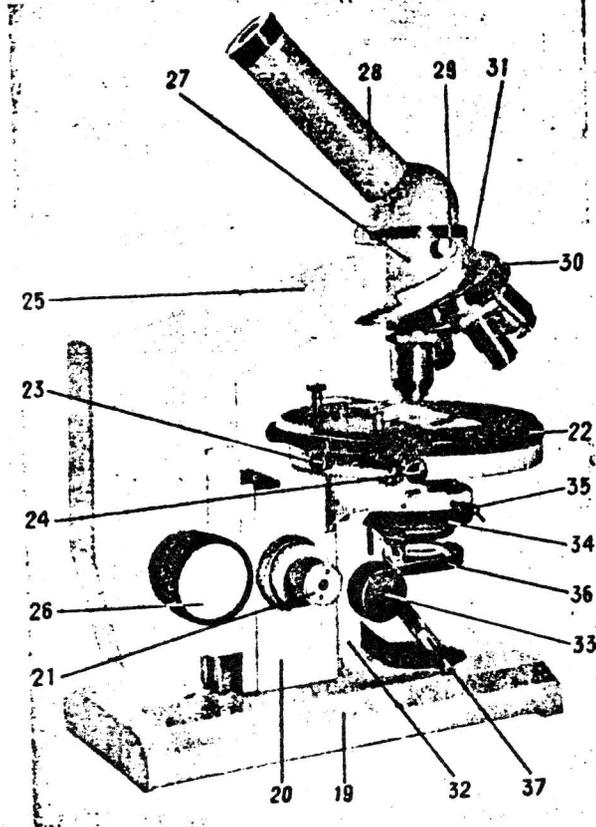


Abb. 2

Die Grundplatte 19 (Abb. 2) des Mikroskops der rechteckigen Form hat unten drei Stützflächen, was die standfeste Lage des Mikroskops auf der Arbeitsfläche des Tisches versorgt.

Der Knob 20 mit dem Mechanismus der mikrometrischen Fokussierung wird an die Grundplatte gefestigt. An einer Seite des Korbs wird die Eübrende angefestigt, nach der sich die Kondensorkonsole verstellt, an der anderen gibt es eine Nut für die Verstellung der Führenden mit Tubushalter.

Der Mechanismus der Mikrometerfokussierung besteht aus dem System der Zahnräder, des Hebels und Zahntrieb auf dem die Griffe 21 gefestigt sind; der Mechanismus wird durch Drehen der Griffe 21, die rechts und links am Korb angelegt sind, in Wirkung gebracht. Rechts an der Griffenachse ist die Trommel mit Skala, die auf 50 Teile geteilt ist, angefestigt. Jede fünfte Teilung ist mit den Ziffern von "0" bis "9" bezeichnet. Nach der Trommelskala kann man die Größe der Auf- und Herabsenkung des Tubusses bestimmen. Eine Umdrehung der Trommel entspricht der Tubusverstellung auf 0,1 mm. Die Gesamtgröße der Tubusverstellung von Stütz bis Stütz - nicht unter 2 mm.

Tabelle 5

Lfd. Nr.	Benennung	Chiffre des Mikroskops	Objektive				Okulare				Aufsatz	Kondensor	Tisch	Beleuchter	Polarfilter	Lichtfilter		
			apochromatische	achromatische	planachromatische	Huygens'	Kompensations	Vergrößerung, Apertur	Vergrößerung, Apertur	Vergrößerung							Vergrößerung	Vergrößerung
1	Biologische Arbeitsmikroskope	"Biolum p1"		Vergrößerung, Apertur	Stk. Zahl	Vergrößerung, Apertur	Stk. Zahl	Huygens'	Vergrößerung	Stk. Zahl	Kompensations	Vergrößerung	Stk. Zahl				2	
			8x0,20 40x0,65 90x1,25 (Ölimmersion)	1								K 7x K 15x	1 1					
2		"Biolum p2"		Vergrößerung, Apertur	Stk. Zahl	Vergrößerung, Apertur	Stk. Zahl	Huygens'	Vergrößerung	Stk. Zahl	Kompensations	Vergrößerung	Stk. Zahl				2	
			8x0,20 20x0,40 40x0,75 (Wasserimmersion) 90x1,25 (Ölimmersion)	1 1 1								K 7x K 15x	1					
3		"Biolum p3"		Vergrößerung, Apertur	Stk. Zahl	Vergrößerung, Apertur	Stk. Zahl	Huygens'	Vergrößerung	Stk. Zahl	Kompensations	Vergrößerung	Stk. Zahl				2	
			8x0,20 40x0,65 90x1,25 (Ölimmersion)	1 1 1								K 7x K 10x	2 2					



Lfs. Nr.	Benennung	Chiffre des Mikroskops	Objektive				Okulare				Aufsatz	Kondensator	Tisch	Beleuchter	Polarfilter	Lichtfilter		
			apochromatische		achromatische		planachromatische		Huygens'								Kompen-sations	
			Ver-größe-rung, Apertur	Stk. zahl	Ver-größe-rung, Apertur	Stk. zahl	Ver-größe-rung, Apertur	Stk. zahl	Ver-größe-rung	Stk. zahl							Ver-größe-rung	Stk. zahl
7	Biologische Arbeitsmikroskope	"Biolum P7"	10x0,30 20x0,65 60x1,0-0,7 90x1,30 (Ölim-ersion) 90x1,25 (Ölim-ersion)	1 1 1 1														
8	Biologische Studienmikroskope	"Biolum C1"			8x0,20 40x0,65 90x1,25 (Ölim-ersion)	1 1 1												
9		"Biolum C2"			8x0,20 20x0,40 40x0,65	1 1 1	3,5x x0,10	1	7x	1	K 10x K 15x	1 1	Dasselbe	KOH-3	Dasselbe	Spiegel+ 011-32	-	2





Der Mechanismus der Mikrometerfokussierung verstellt den Tubus zusammen mit dem Mechanismus der Grobfokussierung. Beim Drehen der Griffe der Grob- und Feinfokussierung im Uhrzeigersinn senkt der Mikroskopstubus herab, beim Drehen gegen Uhrzeigersinn - senkt auf.

Die Wechselobjektische werden an der Konsole gefestigt, die ihrerseits am Mechanismuskorb der Mikrometerfokussierung angefestigt ist. Die Oberscheibe des Rundobjektstisches 22 (Abb. 2) kann man mit der Hand drehen, wozu man die Schraube 23 ablösen soll. Außerdem, kann man mit Hilfe zwei Schrauben 24 (rechts und links) und Feder im Vorderteil des Tisches ihn für Zentrierung verstellen, was den notwendigen Teil des Präparats ins Sehfeld zu bringen erlaubt.

Der Tubushalter 25 (Abb. 2), der eine rechteckige Form hat, trägt im unteren Teil die Führende und der Zahntrieb mit zwei Griffen 26 für Grobfokussierung des Mikroskops. Durch Drehen der Griffe einander entgegen kann man den Gang des Grobfokussierungsmechanismus vom leichten bis schweren regeln.

Im Oberteil des Tubushalters ist der Kopf 27 mit der Führenden Typ "Hackenzapfen" für Revolver und mit dem Loch für schräge Monokular- (oder binokular) Aufsatz 28, der mit der Schraube 29 angefestigt wird. Die Form des Tubushalters erlaubt auf dem Mikroskoptisch die Gegenstände großer Abmessungen zu unterbringen.

Auf dem Revolver 30 gibt es vier Löcher mit der Gewinde für Eindrehung der Objektive. Die zentrierte Lage der Objektive wird mit Hilfe des Fixators (der Sperre), der sich im Revolver befindet, versorgt. Die Objektivlöcher auf dem Revolver werden in bezug auf die Tubusachse so zentriert, daß die Verstellung des Präparatpunktes, der im Zentrum des Sehfelds des Okulars 7x aufgestellt ist, zwei Drittel des Sehfeldradius nicht erhöht. Das gilt bei dem Übergang von einem Objektiv zu dem beliebigen anderen, der im Komplettsatz (außer dem Objektiv 3,5x, der ein Sucherobjektiv ist).

Im Oberteil des Revolvers gibt es eine Führende Typ "Hackenzapfen" für seine Aufstellung auf den Kopf des Tubushalters. Die richtige Lage des Revolvers in bezug auf die Tubusachse wird mit Hilfe der Schraube 31 fixiert, die durch die Kontermutter gefestigt ist.

#### A n m e r k u n g:

Die Mutter und die Schraube darf man nicht abschrauben, weil dabei sich die Revolverzentrierung stört.

Die Kondensorkonsole 32 ist auf der Führenden des Kopfes 20 gefestigt, die Konsolenverstellung wird durch den Griff 33 verwirklicht.

Die Konsole hat eine Zylinderhülse für den Kondensator im Gehäuse 34, der in der Hülse mit Hilfe der Schraube 35 angefestigt ist. Die Schraube befindet sich am Konsolenring. An der Zahntriebachse der Konsole von links ist die Mutter mit zwei Löchern angesetzt. Durch Drehen dieser Mutter (mit Hilfe des Schlüssels) kann man spontane Herabsetzung der Konsole vermeiden und gleichzeitig ihren leichten Gang versorgen. Diese Regelung ist besonders wichtig bei der Verwendung des Kondensators mit der Phasenkontrasteinrichtung K $\phi$ -4 und K $\phi$ -5.

Zweilinsenkondensator KOH-3 des Mikroskops hat eine Irisblende, die sich mit Hilfe des Griffes öffnet und zuschließt, und eine zusätzliche ausschwenkbare Linse in der Fassung 36, die bei der Arbeit mit den Objektiven kleiner Vergrößerung, z. B. 3,5; 8 oder 9x eingeschaltet wird.

Mit dem Immersionsöl zwischen der Frontlinse des Kondensators und dem Objektglas wird die Kondensatorapertur 1,2 gleich sein.

Der ausschwenkbare Rahmen im unteren Teil der Kondensatorfassung dient für Aufstellung des Taglichfilters oder Mattglases.

Der Kondensator OII-14 (siehe die Beschreibung des Kondensators) mit der Apertur 1,4 hat keine ausschwenkbare Linse. Um eine kleinere Apertur

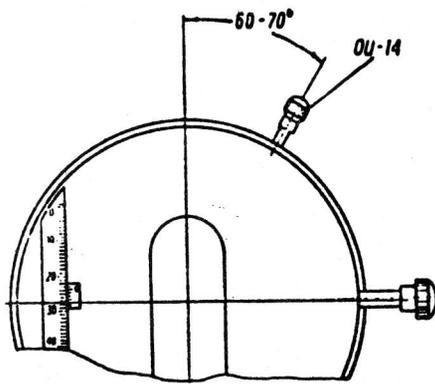


Abb. 4

zu erhalten, ist es notwendig den oberen Kondensorkopf abzuheben und an seiner Stelle eine Linse mit der Apertur 0,3 (diese ist im Komplettsatz des Kondensators OII-14 vorhanden) einzustellen. Bei der Arbeit mit dem Mikroskop muß man beachten, daß der Kondensator die Drehwinkelgrenzen  $60 - 70^\circ$  (Abb. 4) nach rechts bzw. nach links nicht übertritt, weil es die Fokussierungsstörung hervorrufen kann.

Die Verstellung des Schlittens mit der Aperturblende für schräge Beleuchtung wird mit Hilfe des Griffes durchgeführt. Bei der Arbeit mit der geraden Beleuchtung ist der Schlittenindex mit der 0-Skaletteilung zu vereinigen.

Das Aufheben der Konsole mit dem Kondensator ist mit dem Stütz begrenzt, und in ihrer Oberlage wird zwischen der Objektischfläche und Frontallinse des Kondensators der Abstand von 0,03 - 0,2 mm gelassen.

Unter dem Kondensator wird der Spiegel in der Fassung 37 aufgestellt, der zwei reflektierende Ebenen: flache und konkave hat. Die konkave Ebene wird bei der Arbeit ohne Kondensator mit dem Objektiven kleiner Vergrößerungen verwendet.

Die Objektische 38 (Abb. 3) und 39 werden an der Konsole starr angefestigt. Auf den Tischflächen gibt es Löcher für Aufstellung Federklemmen, die das Präparat festigen, und für Anfestigung des Präparatführers 40.

Die Objektische 41 und 42 haben einen Mechanismus der Koordinatverstellung des Präparats. Mit dem Hebel 43 kann man den Oberteil des Tisches zusammen mit dem Einkoordinat-Präparatführer in der Richtung verstellen, die Symmetrieffläche des Mikroskopsstativs parallel ist.

Mit Hilfe des Griffs 44 kann man den Präparatführer zusammen mit dem Präparat in der Längsrichtung verstellen. Die Verstellungsgrößen des Präparats in beiden Richtungen werden nach Skalen und Noniussen abgezählt.

Die Oberscheibe 45 des runden Objektisches 42 kann man von Hand am Rollteil drehen, dazu muß man die Schraube 23 lösen. Außerdem kann man den Objektisch mit Hilfe von zwei Schrauben 24 (links und rechts) und Feder im Vorderteil des Tisches für Zentrierung verstellen, das ermöglicht den erforderlichen Präparatteil ins Sehefeld zu bringen.

Der vertikale Aufsatz mit dem geraden ausschiebbaren Tubus wird bei der Arbeit mit den Objektiven verwendet, die auf die Tubuslänge mehr oder weniger 160 mm gerechnet sind. Auf dem ausschiebbaren Tubus gibt es eine Skale; nach der Skale wird die mechanische Tubuslänge gestellt, auf die das anwendende Objektiv gerechnet ist.

In der Grundplatte des Mikroskops kann der Beleuchter 46 Typ OИ-32 oder der Beleuchter 47 Typ OИ-35 aufgestellt werden.

### 3. Markierung

Die Markierung der Mikroskope wird nach den Zeichnungen verwirklicht. Auf jedem Mikroskop gibt es eine Aufschrift "Biolum", ein Warenzeichen des Herstellungsbetriebs, eine Ordnungsnummer, deren zwei erste Ziffern ein Herstellungsdatum des Mikroskops bezeichnen, und auch eine Bezeichnung des Mikroskops, d. h. seine Herstellungsvariante (z. B. P1 Y4.2).

### 4. Allgemeine Bedienungshinweisungen

Die Mikroskope Serie "Biolum" können mit allen Zubehörteilen, die für die biologischen Mikroskope angeeignet sind, arbeiten.

Für Beobachtung der Objekte im Dunkelfeld wird der Kondensator des Dunkelfeldes OИ-13 verwendet, für Beobachtung ungefärbter Präparate - Phasenkontrasteinrichtung KØ-4 oder KØ-5.

Für Beobachtung undurchsichtiger Objekte im reflektierten Licht wird der Beleuchter OИ-21 gebraucht.

Der Vergleich der Objekte, die an zwei Mikroskopen beobachtet werden, wird mit Hilfe des Vergleichokulars OKC-1 verwirklicht.

Auf das Mikroskop kann der Demonstrationsaufsatz AY-14 aufgestellt werden, der gleichzeitig zwei Beobachtern die Beobachtung des Objekts zu führen erlaubt.

An den Mikroskopen Serie "Biolam" kann man die zu beobachtenden Präparate mit Hilfe der Mikrophotoaufsätze Typ MØH-7, MØH-8, MØH-12 usw. photographieren.

#### A n m e r k u n g:

Alle obengenannten Vorrichtungen fehlen im Satz der Mikroskope "Biolam".

Aufstellung- und Arbeitsverfahren des Mikroskops ist zusammen mit dem obengenannten Zubehör in den Beschreibungen jeder einzelnen Vorrichtung gegeben.

### 5. Aufstellungsordnung und Vorbereitung zur Arbeit

Das Mikroskop wird auf den Arbeitstisch aufgestellt; in bezug auf den Charakter der Arbeit werden Zubehörteile und Einrichtungen gewählt. Aufstellung und Montage der Zubehörteile, die in den Komplettsatz des Mikroskops nicht eingehen, werden nach ihren Beschreibungen verwirklicht.

Das Fotografieren der zu untersuchenden Objekte muß man im Raum ohne Vibrationsvorrichtungen durchführen.

### 6. Arbeitsordnung

Auf den Kopf des Tubushalters den Visualaufsatz aufstellen, in die Grundplatte des Mikroskops - Beleuchtungsvorrichtung, in den Revolver Objektiv drehen und in Visualaufsatzrohr Okular einstellen.

Abbildungseigenschaft im Mikroskop hängt von der Beleuchtung ab, darum ist die Beleuchtungsaufstellung eine wichtige Vorbereitungsoperation.

Das Präparat kann sowohl mit dem Kunst- als auch mit dem Naturlicht beleuchtet werden. Bei den wichtigen Arbeiten muß man Kunstbeleuchtung mit Hilfe Spezialbeleuchter anwenden.

Bei der Arbeit mit den Objektiven trockenen Systems schwachen- und mittleren Vergrößerung kann man den vereinfachten Beleuchter OII-32 anwenden, und beim Gebrauch Immersionsobjekte muß man den Beleuchter OII-19 oder OII-35 anwenden, die das Prinzip normaler Beleuchtung versorgen.

#### 6.1. Einstellung für die Arbeit mit Kunstbeleuchtung

Der Beleuchter OII-19 wird auf dem Arbeitstisch in der Entfernung ungefähr 125 mm vom Mikroskopsspiegel aufgestellt. Der Beleuchter OII-35 wird von linker Seite des Stativs in Ansatzloch aufgestellt, das in der Grundplatte des Mikroskops unter dem Kondensator angelegen ist, der Spiegel muß dabei vom Mikroskop abgenommen, der Kondensator bis zum Stütz aufgehoben, die abschwenkbare Linse abgeführt sein.

Nach der Technischen Beschreibung und Bedienungsanleitung des Netzanschlußgeräts 9 V, 25 W wird es angeschlossen und die Lampe des Beleuchters eingeschaltet, danach kann man mit der Beleuchtungsaufstellung beginnen.

Dazu ist es notwendig:

Den Kondensator bis zum Stütz durch Drehen des Griffs 33 (Abb. 2) aufheben und die Irisblende des Beleuchters, die die Feldblende des Mikroskops ist, völlig zuschließen.

Den Mikroskopspiegel mit der flachen Ebene an dem Beleuchter wenden und ihn unter dem Winkel  $45^{\circ}$  zur Kondensatorachse aufstellen (wenn der Beleuchter OI-19 gebraucht wird).

Das Licht auf das Spiegelszentrum durch Drehen des Beleuchters OI-19 in bezug auf die Vertikal- und Horizontalachse richten und die Irisblende des Kondensators, die die Aperturblende des Mikroskops ist, zuschließen.

Durch Verstellung der Lampenpatrone nach der Achse die schärfste Fadenabbildung auf der Fläche der Blendenlamellen der geschlossenen Irisblende des Kondensators bekommen. Diese Abbildung muß gut sichtbar sein, wenn auf den Mikroskopspiegel von Seite des Beleuchters 47 (Abb. 5) Typ OI-35 wird die Abbildung der Feldblende ins Zentrum des Sehfeldes mit Hilfe der Schraube 48 gebracht, und die Zentrierung der Abbildung der Lampenfaden wird durch Drehen der Schrauben 49 verwirklicht.

In der Mikroskoprevolver notwendige Objektive eindrehen; es sei zu empfehlen, sie nach der Vergrößerung (vom schwachen Objektiv bis zum stärkeren) im Uhrzeigersinn anlegen, wenn auf den Stativ des Mikroskops in seiner Arbeitslage von oben sehen.

Der vereinfachte Beleuchter OI-32 wird unter dem Kondensator ins Loch in der Grundfläche des Mikroskops aufgestellt. Die Lampe des Beleuchters wird unmittelmäßig ins Wechselstromnetz von 220 V eingeschaltet.

Durch Verstellung der Patrone mit der Lampe der Achse entlang und durch ihre Umdrehung um die Achse kann man meist intensive und gleichmäßige Beleuchtung des Mikroskopsehfeldes erzielen.

Für Erzielung gleichmäßigerer Beleuchtung sei es zu empfehlen, ins Fassungsloch das Mattglas einzustellen oder in den Strahlengang zusätzliche Linse einzuführen.

Es sei nicht zu empfehlen, die vereinfachten Beleuchter bei der Arbeit auf dem Mikroskop mit den Objektiven großer Vergrößerungen und Aperturen, und auch bei den Untersuchungen nach dem Phasenkontrast- und Dunkelfeldverfahren zu verwenden.

#### 6.1.1. Arbeit mit dem Objektiv 3,5x0,10; 8x0,20; 9x0,20 oder 10x0,30

---

Objektive 3,5x0,10; 8x0,20; 9x0,20 oder 10x0,30 haben das größte Sehfeld; sie werden hauptsächlich als Sucher für vorläufige Besichtigung des Präparats und Wahl der Teile für ausführliche Beobachtung verwendet.

Die Aufstellung der Beleuchtung muß man folgenderweise durchführen:

im Zentrum des Mikroskopstisches das Präparat aufstellen und es mit den Klemmen andrücken;

in den Strahlengang Objektiv 3,5x0,10; 8x0,20; 9x0,20 oder 10x0,30 einschalten;

in den Mikroskoptubus Okular 7x aufstellen;

die Feld- und Aperturblende öffnen;

durch Drehen der Griffe 26 (Abb. 2) das Mikroskop auf das Präparat fokussieren;

die Feld- und Aperturblende schließen; den Kondensor, ins Mikroskop beobachtend, langsam herabsenken bis zur Erscheinung im Sehfeld der Abbildung der Beleuchtersfeldblende;

durch Schwingung des Spiegels in Fassung 37 oder durch Drehen der Schrauben 47 (Abb. 5) die Abbildung der Feldblende ins Zentrum des Sehfeldes führen und sie völlig öffnen. Die Abbildung der Feldblende wird kleiner als Sehfeld des Mikroskops. Es sei zu empfehlen, beim Gebrauch der Objektive kleiner Vergrößerung während längerer Zeit (z. B. bei der Plankronuntersuchung oder beim Fotografieren) ins Beleuchtungssystem des Kondensors eine zusätzliche Linse (Kondensator KOH-3) einzuschalten, den Kondensator OII-14 zu senken oder den optischen Kopf des Kondensors durch eine Linse mit der Apertur 0,3 zu ersetzen. Dabei wird gleichmäßige Beleuchtung des ganzen Sehfeldes des Mikroskopes versorgt, aber das Prinzip normaler Beleuchtung wird gestört (im Sehfeld des Mikroskops gibt es keine scharfe Abbildung der Feldblende).

Danach kann man mit der Präparatsuntersuchung beginnen.

Mit jedem Objektiv, das in den Mikroskopssatz eingeht, kann man das beliebige aus den Okularen verwenden. Aber zuerst sei es zu empfehlen, das schwächste Okular (7x) zu verwenden.

#### 6.1.2. Arbeit mit den Objektiven 20x0,40; 20x0,65 und 40x0,65

Nach der Wahl des Präparatsteils für die ausführlichere Untersuchung ist es notwendig:

seine Abbildung ins Zentrum des Sehfeldes führen (wenn das ungenügt akkurat gemacht wird, kann dieser Teil ins Sehfeld stärkeres Objektivs nicht gelingen);

den Revolver umdrehen und in den Strahlengang das Objektiv 20x0,40; 20x0,65 oder 40x0,65 einschalten;

die abschwenkbare Linse des Kondensors KOH-3 aus dem Strahlengang ausführen; im Kondensator OII-14 muß der optische Kopf mit der Apertur 1,4 eingestellt werden (wenn davor eine zusätzliche Linse mit der Apertur 0,3 stand);

das Mikroskop auf die Abbildungsschärfe fokussieren; weil alle Objektive miteinander koordiniert sind, so muß man für Fokussierungskorrektur den Griff 21 (Abb. 2) des Mechanismus der Mikrometersfokussierung einwenig umdrehen;

den Kondensator bis zum Stutz aufhebend, die Feldblende des Beleuchters schließen und ins Okular beobachtend, die Abbildung der Feldblende ins Zentrum des Mikroskopsehfeldes durch Biegungen des Spiegels in der Fassung 37 (Abb. 4) oder durch Umdrehen der Schrauben 48 bringen;

die Feldblende so öffnen, daß der Durchmesser ihrer Abbildung dem Durchmesser des Mikroskopsehfeldes gleich ist, dann die günstigste Öffnungsgröße der Aperturblende aufstellen.

Die Abbildung der Aperturblende in der Austrittspupille des Mikroskopobjektivs (neben der letzten Mikroskoplinse) kann man beobachten, wenn das Okular aus dem Mikroskopstubus herausnehmen und in den Tubus die letzte Linse des Objektivs beobachten. Zuerst muß man die Aperturblende völlig schließen, dann, in die Austrittspupille des Objektivs beobachtend, die Aperturblende allmählich öffnen, bis ihre Abbildung das ganze Loch der Austrittspupille nicht bedeckt.

Es sei zu empfehlen, solche Größe der Aperturblende aufzustellen, bei der ihr Abbildungsdurchmesser  $\frac{2}{3}$  vom Durchmesser der Austrittspupille des Mikroskopobjektivs bildet. Aber die Entöffnung der Aperturblende hängt von der Präparatsart ab. Die Blende öffnet sich so, daß die Präparatabbildung die schärfste sein wird. Bei zu geöffneter Aperturblende wird der Abbildungscontrast gewöhnlich vermindert.

Man darf nicht die Abbildungshelligkeit durch das Einengen der Aperturblende oder das Senken des Kondensators aufstellen, weil dabei das Auflösungsvermögen des Mikroskops vermindert wird.

Für Verminderung der Abbildungshelligkeit wird ins ausschwenkbare Rahmen unter dem Kondensator das Taglichfilter aufgestellt oder mit Hilfe des Trafowiderstandes die Lampenleuchtung vermindert.

Das Objektiv 40x0,65 gibt eine Kontrast- und Scharfabbildung mit dem Deckglas 0,17 mm dick. Die Abbildungsqualität wird schlechter sein, wenn die Dicke des Deckglases sich von der genannten auf  $\pm 0,02$  mm (wird mit Hilfe des Schraubenmikrometers gemessen) absondert.

### 6.1.3. Arbeit mit den Objektiven 40x0,75 und 85x1,0

Wenn für die Arbeit die Anwendung des Objektivs der Wasserimmersion erforderlich ist, so muß man nach der Wahl des Präparatsteiles und Anführung seiner Abbildung ins Zentrum des Sehfeldes mit schwachem Objektiv 8x0,20 oder 9x0,20 in den Strahlengang das Objektiv 40x0,75 oder 85x1,0 einschalten.

#### A n m e r k u n g:

Vor der Arbeit muß man auf die Frontallinse des Immersionsobjektivs und auf das Präparat einen Tropfen destilliertes Wassers auftragen.

Danaeh die Mikroskopsfokussierung korrigieren und wieder ins Zentrum des Sehfeldes die Abbildung des gewählten Präparatsteiles anführen.

Bei der Arbeit mit den Wasserimmersionsobjektiven muß man darauf achten, daß sie zur Veränderung der Deckglasdicke sehr gefühlsam sind, weil der Brechungsindex des Wassers sich vom Brechungsindex des Objektglases absondert. Die beste Abbildungsqualität bei der Arbeit mit diesen Objektiven wird mit den Deckgläsern 0,17 mm dick erhalten. Man muß für die gute Qualität der Abbildung bei der Arbeit mit den Gläsern, deren Dicke sich von 0,17 mm unterscheidet, eine Korrektur mit Hilfe der Korrektionsfassung des Objektivs 85x1,0 einführen.

**A n m e r k u n g:**

Wird nach dem Spezialbestellung das Objektiv 85x1,0 ohne Korrektionsfassung geliefert, so empfiehlt es sich, die Deckgläser 0,17 mm dick zu verwenden.

Bei der Arbeit mit dem Objektiv 40x0,75 oder 85x1,0 muß der Kondensor bis zum Stutz aufgehoben und die ausschwenkbare Linse des Kondensors aus dem Strahlengang ausgeführt werden.

Man darf nicht die Anrührung des Objektivs und des Präparats zulassen, weil das ihre Störung hervorrufen kann.

Die Mikroskopaufstellung muß man folgenderweise durchführen:

im Beginn der Fokussierung, wenn im Sehfeld keine Objektabbildung zu sehen ist, muß man für Vergrößerung der Schärfentiefe des Mikroskops fast völlig die Aperturblende des Kondensors schließen;

die Zentrierung der Abbildungslage des Lampenfadens in der Fläche der Kondensorsaperturblende, wie es oben hingewiesen ist, prüfen;

den Lichtstreif zwischen dem Objektiv und Präparat beobachtend, durch Drehen des Handgriffes 26 (Abb. 2) des Mechanismus der Grobfokussierung vom Mikroskop den Tubus sehr vorsichtig fast bis zur Berührung des Objektiv und des Präparats herabsenken. Dabei bildet sich zwischen der Frontallinse des Objektivs und dem Präparat eine Flüssigkeitsschichte;

die scharfe Abbildung des Präparats durch Drehen der Griffe 21 vom Mechanismus der mikrometrischen Fokussierung erzielen;

bei der Beobachtung ins Mikroskopokular die Zentrierung und die Schärfe der Abbildung der Beleuchtersfeldblende, wie es in der Abteilung 6.1.2. der Beschreibung hingewiesen ist, korrigieren;

das Mikroskopsokular herausnehmen und in den Tubus die Austrittspunille des Objektivs beobachtend, die notwendige Größe der Kondensorsaperturblende aufstellen.

Bei der Arbeit mit dem Objektiv 85x1,0 sei es zu empfehlen, für Vermeidung des Hinterlaßchromatismus der Vergrößerung die Kompensationsokulare zu verwenden.

Nach der Arbeit muß man destilliertes Wasser vom Objektiv und Präparat mit Hilfe reinen Lappens oder Watte, die auf das Holzstäbchen oder Zündhölzer aufgewickelt ist, abnehmen.

#### 6.1.4. Arbeit mit dem Objektiv 60x1,0+0,7, 90x1,25

Vor der Arbeit mit dem Immersionsobjektiv 90x1,25 muß man mit Hilfe des Objektivs 40x0,65 und des Okulars 7x den den Beobachter interessierenden Präparatsteil ins Zentrum des Sehfeldes aufstellen.

Vor dem Arbeitsbeginn muß man auf die Frontallinse des Objektiv 90x1,25 und auf das Präparat mit Hilfe des Glasstöckchens einen Tropfen des Immersionöls auftragen.

Man darf nicht anstatt des Immersionöls Ersatzstoffe verwenden, weil das die Abbildungsqualität bedeutend verschlechtern kann. Nach der Arbeit muß man das Immersionöl vom Objektiv und Präparat mit reinem Lappen oder Watte abnehmen, und dann die Frontallinse des Objektivs und das Präparat mit der Watte, die auf das Holzstäbchen oder Zündholz aufgewickelt ist und leicht mit Alkohol angefeuchtet ist, reiben.

Bei der Arbeit mit dem Objektiv 90x1,25 muß der Kondensator bis zum Stütz aufgehoben sein und die ausschwenkbare Kondensatorlinse aus dem Strahlengang ausgeführt sein.

Alle Hinweisungen für die Arbeit mit den Objektiven 40x0,75 und 85x1,0 in bezug auf die Mikroskopsfokussierung, Beleuchtungsaufstellung und Größe des Blendenöffnens müssen unbedingt bei der Arbeit mit dem Immersionsobjektiv 90x1,25 erfüllt werden.

Weil die Apertur des Beleuchtungssystems in meisten Fällen  $\frac{2}{3}$  von der Apertur des Immersionsobjektivs nicht erhöht, so sei es nicht empfohlen, die Immersionsflüssigkeit zwischen der Frontallinse des Kondensators und dem Objektglas einzuleiten.

Wenn die Apertur des Beleuchtungssystems bis zur vollen Apertur des Immersionsobjektivs geöffnet wird, soll man auf die Frontallinse des Kondensators einige Tropfen Immersionöls auftragen. Das Objektglas des Präparats soll die auf die Frontallinse des Kondensators aufgetragene Flüssigkeit berühren. Die Aperturblende des Kondensators muß völlig geöffnet sein.

Nach der Arbeit den Kondensator genau so wie das Immersionsobjektiv vom Öl reinigen.

#### 6.1.5. Arbeit im polarisierten Licht

Bei Beobachtung der Objekte im polarisierten Licht verwendet man die Polarfilter. Die Abstimmung der Beleuchtung muß man so durchführen, wie es oben vorgeschrieben wurde. Nachdem die Abstimmung durchgeführt wurde, muß man in die ausschwenkbare Fassung des Kondensators den Polarfilter-Polarisator einsetzen. Für die Aufstellung des Analysators ist die Schraube 29 (Abb. 2) abzurücken, der Binokularaufsatz AY-12 abzunehmen und an das Gewinde der Achsomatlinsefassung der Analysator aufzuschrauben. Danach wird der Aufsatz wieder auf den Mikroskopkopf aufgestellt und mit der Schraube 29 eingespannt.

Um den Polarisator und Analysator zu kreuzen, d. h. die völlige Löschung zu bekommen, muß man bei dem aus dem Sehfeld des Mikroskops hinausgeführten Präparat den Polarfilter in Fassung drehen. Nachdem der Polarisator und der Analysator gekreuzt wurden, ist das Präparat ins Sehfeld einzuführen. Den Objektstisch mit Präparat drehend, muß man die Anisotropie des zu beobachtenden Objekts feststellen.

#### 6.1.6. Arbeit mit der Zentrierplatte

Die Zentrierplatte dient zur schnellen Vereinigung der Drehachse des Tisches mit dem Sehfeldzentrum des Mikroskops. Auf dem Plattezettel sind die Koordinaten der Kreuzungszentrumslage geschrieben: einerseits - nach der Skale des Tisches, andererseits - nach der Skale des Präparatführers. Die Zentrierplatte wird im Präparatführer so eingestellt, daß sich der Plattezettel neben der Drehklemme des Präparatführers befindet. In dieser Stelle soll man die unbewegliche Klemme des Präparatführers genau mit dem Skaleneriß vereinigen. Danach die Griffe 50 (Abb. 3) und 51 drehend, die Ablesungen nach der Skale den Koordinaten gemäß, die auf dem Plattezettel genannt sind, aufstellen.

Für Beobachtung der Zentrierplattekreuzung sei es zu empfehlen, im Revolver ein schwaches Objektiv 10x0,30 einzuschrauben, in Aufsatz-tubuse Okulare 7x einzusetzen, die Beleuchtung abzustimmen und das Mikroskop auf die Platteoberfläche zu fokussieren. Dann ist das Kreuzungszentrum ins Sehfeldzentrum des Okulars mit Hilfe der Zentrierschrauben 24 des Tisches einzuführen.

Wenn das Meßokular mit der Kreuzung verwendet wird, so ist es genügend, die auf dem Zettel genannten Ablesungen aufzustellen und durch die Tischzentrierung das Kreuzungszentrum der Platte mit dem des Okulars zu vereinigen. Dadurch erreicht man die Koordinierung der Tisch- und Präparatführerkoordinaten und der Drehachse des Tisches bei ihrer Vereinigung mit der Visierachse des Mikroskops. Das ist die Ausgangsstellung des Tisches.

Dann darf man nicht die Zentrierschrauben des Tisches benutzen, weil dabei seine Ausgangsstellung verletzt wird. Für Präparatverstellung können die Schrauben 50 und 51 verwendet werden. Ist es notwendig die Präparatstellung für zweimaliges Aufsuchen zu fixieren, so sind seine Koordinaten nach Präparatführerskale auf dem Objektglas des Präparats aufzuschreiben. Bei solchem Fixieren der Koordinaten kann man leicht den interessierenden Präparatteil ins Zentrum des Sehfeldes zum zweitenmal aufstellen. Zu diesem Zweck muß man die Zentrierplatte auf den Mikroskopobjektstisch aufstellen und nach Skalen des Tisches die Ablesung laut den auf der Platte aufgezeichneten Koordinaten einstellen. Die Plattekreuzung durch Drehen der Schrauben 24 in die Kreuzung des Okulars bringen (bis ihrer Vereinigung) bzw. im Zentrum des Sehfeldes, dann das Präparat anstatt der Zentrierplatte aufstellen. Die auf dem Objektglas des Präparats genannte Koordinaten nach den Skalen des Tisches aufstellen.

#### 6.1.7. Arbeit mit dem Meßokular

In den Fokalebene der Meßokulare ist eine Skale von 10 mm Länge mit dem Teilungswert 0,1 mm aufgestellt.

Bei der Arbeit, die eine bestimmte Orientierung des Präparats für das Messen seiner Bestandteile in verschiedenen Richtungen verlangt, sei es zu empfehlen, ein Sondernetz 8x8 mm mit dem Quadratwert 0,5x0,5 mm gebraucht, das im Meßokular 7x anstatt der Skale aufgestellt wird.

Die Auswechselung der Skale durch das Netz (oder umgekehrt) wird auf folgende Weise durchgeführt:

1. Aus dem Okulargehäuse (von unten) die Fassung der Kollektivlinse herausschrauben.
2. Die Mutter im Oberteil dieser Fassung abschrauben und die Skale (oder das Netz) durch Umkippen herausnehmen.
3. Aus dem Polytyrolfutteral das Netz (oder die Skale) herausnehmen, es in Futteralumdrehung einlegen (die Teilungen von oben) und die Mutter einschrauben.
4. Die Fassung der Kollektivlinse im Okulargehäuse einschrauben.

#### 6.1.8. Einstellung für die Arbeit mit Naturbeleuchtung

Bei der Arbeit mit Natur- (Taglicht) Beleuchtung muß man das Mikroskop so aufstellen, daß der Spiegel ans Fenster angewandt war. Der Spiegel muß ins Mikroskop das Licht vom hellen Himmelteil oder von heller Wolke richten.

Man muß solch eine Situation vermeiden, wo die geraden Sonnenstrahlen an das Mikroskop gelangen und zu helle Beleuchtung hervorrufen. Das helle Seitenlicht stört auch die Beobachtungen, besonders bei der Arbeit mit den starken Okularen. Das Taglichtfilter, das unter dem Kondensator untergebracht ist, vermindert die Bildhelligkeit, darum muß man es bei der Naturbeleuchtung abnehmen.

Bei der Naturbeleuchtung nimmt nicht die Feldblende am Strahlengang teil, darum werden alle Minweisungen in bezug auf die Regulierung ihrer Lage und Öffnungsgröße unnötig. Die anderen Hinweisungen in bezug auf die Aufstellung des Spiegels, des Kondensators und Öffnung der Aperturblende haben ihre ehemalige Bedeutung. Helle und gleichmäßige Beleuchtung des Sehfeldes wird durch die Spiegelbeugung erzielt.

Auf dem Lichtbündelgang sollen sich keine störende abschirmende Gegenstände (z. B. Fensterflügel) befinden, sonst werden sei in der Austrittspupille des Objektivs bei dem herausgenommenen Okular sehbar sein.

Der Mikroskopsspiegel muß ans Licht mit der flachen Seite des Spiegels wird in sehr seltenen Fällen und nur bei der Arbeit mit schwachen Objektiven gebraucht.

Bei der Arbeit mit den Objektiven 40x0,65; 40x0,75; 60x1,0 - 0,7; 90x1,25 und 90x1,30 muß man den Kondensator bis zum Stutz aufheben.

## 7. Regelungen der Mikroskopsbehandlung, Wartung und Transportierung

### 7.1 Regelungen der Mikroskopsbehandlung

Das Mikroskop wird sorgfältig geprüft hergestellt und kann eine längere Zeit störungsfrei arbeiten, Dazu muß man aber es in Sauberheit halten und vor Beschädigungen warnen.

Die Einpackung versorgt die Warnung des Mikroskops bei der Transportierung. Beim Erhalten des Mikroskops muß man die Plombe prüfen.

Unter dem Tubushalter des Mikroskops wird der Sicherungsklotz untergebracht, den man bei der Mikroskopsaufstellung herausnehmen muß. Wenn sich der Revolver 30 (Abb. 2) bei der Mikroskoptransportierung nach den Führenden verstellt, muß man ihn bis zum Stutz der Schraube 31 in den Kopf 27 des Tubushalters einführen.

Im arbeitsfreien Zustand muß man das Mikroskop mit dem Bezug bedecken. Es ist notwendig das Mikroskop periodisch, vorläufig den Staub entfernt, mit dem weichen, leicht mit dem säurefreien Vaselinum angefeuchteten Lappen zu reiben und dann mit dem weichen reinen Lappen zu trocknen.

Man muß die Metallteile des Mikroskops in Sauberheit und Ordnung halten. Es ist notwendig, die Sauberheit der optischen Teile besonders der Objektive, zu beachten.

Für die Warnung des Tubusprismas vor dem Staub muß man im Tubus das Okular lassen oder auf den Tubus die Kappe aufziehen.

Man darf nicht die Linsenflächen mit den Fingern berühren. Wenn an die letzte Linse des Objektivs, die tief in der Fassung sitzt, der Staub gelangt, muß man die Linsenfläche sehr vorsichtig mit der reinen Watte, die auf das Holzstäbchen aufgewickelt und leicht in reinem Benzin oder Äther angefeuchtet ist, reiben. Bei der Anwesenheit des Staubes innen des Objektivs und auf den inneren Linsenflächen muß man das Objektiv im optischen Atelier reinigen.

Man darf nicht die Objektive zerlegen.

### 7.2. Wartungsregelungen

Nach der Arbeit auf dem Mikroskop den Tubushalter aufheben (für Vermeidung der Berührung des Objektivs und des Präparats) und das Mikroskop mit dem Bezug bedecken.

Bei den längeren Arbeitspausen muß man das Mikroskop in Einpackungschachtel (Futteral oder Kiste) einlegen, vorläufig von ihm Objektive und Okulare abgenommen, die in Futteralen und in die Einpackungskiste eingelegt sein müssen. Die Einpackung des Portativmikroskops ist auf der Abb. 6 dargestellt.

### 7.3. Transportierung

Bei der Transportierung muß das Mikroskop und Zubehör in Einpackungskisten und Futteralen eingepackt werden. Beim Rütteln muß das Mikroskop und Zubehör sich nicht verstellen.

Man darf das Mikroskop mit allen Arten des überdeckten Transports transportieren.

Nach der Transportierung (bzw. Aufbewahrung) bei den niedrigen Temperaturen ist das verpackte Mikroskop im Raum bei Temperatur  $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$  im Laufe von 4 Stunden abzulagern. Danach ist es auszupacken und mit der Arbeit zu beginnen.