

# BIOLOGISCHE MIKROSKOPE

SERIE «БИОЛАМ»

TECHNISCHE  
BESCHREIBUNG UND  
BEDIENUNGSANLEITUNG

ARBEITSMIKROSKOPE  
TYP P

STUDIENMIKROSKOPE  
TYP C

PORTATIVMIKROSKOPE  
P Д



BIOLOGISCHE MIKROSKOPE  
SERIE «БИОЛАМ»

ARBEITSMIKROSKOPE TYP P  
STUDIENMIKROSKOPE TYP C  
PORTATIVMIKROSKOPE TYP Д

TECHNISCHE BESCHREIBUNG UND BEDIENUNGSANLEITUNG

## 1. VERWENDUNGSZWECK

Die biologischen Mikroskope «Биолам Р-11» — «Биолам Р-17» (Arbeitsmikroskope), «Биолам С-11» — «Биолам С-13» (Studienmikroskope), «Биолам Д-11» — «Биолам Д-13» (Portativmikroskope) finden Anwendung für Hellfelduntersuchungen von durchsichtigen Objekten im Durchlicht auf dem Gebiet der Biologie, Zoologie usw. im Auditorium und Labor.

Die Portativmikroskope eignen sich für Forschungsreisen und werden in einem tragbaren Metallfutteral geliefert.

Die Mikroskope verfügen über ein gleiches Stativ und unterscheiden sich nur durch ihr Zubehör: Objektische, Beobachtungsaufsätze, Mikroskopierleuchten, Objektive und Okulare.

Mannigfaltige Zubehörversionen gestatten dem Benutzer ein für jeweilige Forderungen geeignetes Mikroskop zu wählen.

Die biologischen Arbeitsmikroskope sind in sieben, die Studien- und die Portativmikroskope in je drei Varianten lieferbar.

Beim Mikroskopieren können die Präparate mit Hilfe von Aufsatzkameras МФН-7, МФН-8 und МФН-12 aufgenommen werden. Außerdem können Demonstrationsokular АТ-34, Dunkelfeldkondensor ОИ-13 verwendet, Präparate mit Hilfe des Projektionszeichnenapparats PA-6 bzw. PA-7 gezeichnet sowie

3

Phasenkontrasteinrichtungen КФ-4 und КФ-5 und weiteres dem Mikroskop nicht mitgeliefertes Zubehör benutzt werden.

Die Arbeits- und Studienmikroskope werden in folgenden klimatischen Ausführungen hergestellt: für den Einsatz in makroklimatischen Gebieten mit gemäßigttem und kaltem Klima im Labor bei einer Umgebungstemperatur von +10 bis +35° C.

Die Portativmikroskope — für den Einsatz in makroklimatischen Gebieten mit gemäßigttem Klima im Labor und für kurzzeitige Untersuchungen im Freien bei einer Umgebungstemperatur von +10 bis +40° C.

Die Untersuchungen mit Immersionsobjektiv sollen in Räumen mit einer Temperatur von +15 bis +25° C durchgeführt werden.

## 2. TECHNISCHE DATEN

Die Vergrößerung der Mikroskope ist in der Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1

Benennung	Vergrößerung	Benennung	Vergrößerung
«Биолам Р-17»	Von 50 bis 1800	«Биолам Р-13»	Von 84 bis 1350
«Биолам Р-11»	Von 56 bis 1350	«Биолам Р-15»	
«Биолам Р-12»		«Биолам Р-16»	
«Биолам С-11»		«Биолам С-13»	
«Биолам Д-12»		«Биолам Р-14»	Von 94,5 bis 1350
		«Биолам Д-13»	
«Биолам Д-11»	Von 63 bis 1350	«Биолам С-12»	Von 24,5 bis 600

4

Die Hauptdaten der Objektive sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2

Bezeichnung	Eigenvergrößerung	Numerische Apertur	Brennweite, mm	Freier Objekt- abstand, mm	Gesichtsfeld in Objektebene mit Okular 7× und Monokularaufsatz, mm	Maximales Auflösungsvermögen bei direkter Beleuchtung für $\lambda=589 \text{ nm}$ , $\mu\text{m}$
3,5×0,10	3,5	0,10	29,92	23,40	5,43	3,6
8×0,20	8,0	0,20	18,20	8,53	2,25	1,80
9×0,20	9,0	0,20	15,50	13,13	2,00	1,80
10×0,30	10,0	0,30	16,10	4,80	1,80	1,2
20×0,40	20,0	0,40	8,40	1,70	0,90	0,90
20×0,65	20,0	0,65	8,43	0,67	0,90	0,55
40×0,65	40,0	0,65	4,25	0,41	0,45	0,55
40×0,75 (Wasserimmersion)	40,0	0,75	4,30	1,64	0,45	0,48
60×1,0—0,7 (Ölimmersion)	60,0	1,0—0,7	3,01	0,22	0,30	0,36—0,51

5

Fortsetzung

Bezeichnung	Eigenvergrößerung	Numerische Apertur	Brennweite, mm	Freier Objekt- abstand, mm	Gesichtsfeld in Objektebene mit Okular 7× und Monokularaufsatz, mm	Maximales Auflösungsvermögen bei direkter Beleuchtung für $\lambda=589 \text{ nm}$ , $\mu\text{m}$
85×1,0 (Wasserimmersion)	85,0	1,00	2,10	0,18	0,21	0,36
90×1,25 (Ölimmersion)	90,0	1,25	1,90	0,10	0,20	0,29
90×1,30 (Ölimmersion)	90,0	1,30	2,00	0,12	0,20	0,27

Anmerkungen: 1. Die Objektive sind für Tubuslänge 160 mm und Deckglasdicke 0,17 mm ausgelegt.

2. Das Objektiv 85×1,0 weist eine Korrektrionsfassung für Deckgläser mit von 0,17 mm abweichender Dicke auf.

3. Die Federfassung der Objektive 40×0,65; 60×1,0—0,7; 90×1,25; 90×1,30 läßt die Beschädigung der Frontlinse des Objektivs und den Bruch des Präparats bei ihrer eventuellen Berührung vermeiden.

4. Auf Kundenwunsch ist das Objektiv 85×1,0 ohne Korrektrions- aber mit Federfassung zum Arbeiten mit Deckglas von 0,17 mm Dicke lieferbar.

5. Zum Satz der Mikroskope Serie «Биолам» Typs P kann nach Spezialbestellung das Objektiv 3,5×0,10 eingeführt werden.

6

Die Hauptdaten der Okulare und die Mikroskopvergrößerungen sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3

Benennung des Okulars	Eigenvergrößerung	Brennweite, mm	Lineares Gesichtsfeld, mm	Gesamtvergrößerung mit Monokularaufsatz und Objektiven								
				3,5×	8×	9×	10×	20×	40×	60×	85×	90×
Huyhgensokular 7×	7	36,0	18	24,5	56	63	—	140	280	—	595	630
Kompensationsokulare:												
K5×	5	50,0	22	—	—	—	50	100	—	300	—	—
K7×	7	35,0	18	24,5	56	63	70	140	280	420	595	630
K7× mit Netz und Skale	7	36,0	18	24,5	56	63	—	140	—	420	595	630
K10×	10	25,0	13	35,0	80	90	100	400	400	600	850	900
K15×	15	16,7	11	52,5	120	135	150	300	600	900	1275	1350
K20×	20	12,6	9	—	160	—	200	400	800	1200	—	1800

- Anmerkungen: 1. Auf der Okularfassung ist seine Eigenvergrößerung eingraviert.  
 2. Bei Anwendung des Binokularaufsatzes AY-12 wird die Gesamtvergrößerung des Mikroskops auf das 1,5 fache erhöht.  
 3. Die Okulare 15× und 20× sind nur bei der Arbeit mit dem Monokularaufsatz anwendbar.

7

Vergrößerung des Binokularaufsatzes AY-12 . . . . .	1,5
Apertur des Kondensors KOH-3 . . . . .	1,2
Apertur des Direkt- und Schräglichtkondensors OИ-14 . . . . .	1,4
Apertur des Kondensors OИ-14 mit Zusatzlinse . . . . .	0,3
Einstellbereich des Mikroskops, mm, nicht unter:	
Grob fokussierung . . . . .	40
Fein fokussierung . . . . .	2
Objektische — rund, zentrierbar; rechteckig mit Koordinatenverstellung des Präparats; rund, zentrierbar mit Koordinatenverstellung des Präparats; rechteckig, fest mit Koordinatenverstellung des Präparats mit Hilfe des Präparatführers CT-12.	
Die Außenmaße und Masse der Mikroskope sind in der Tabelle 4 angegeben.	

Tabelle 4

Benennung	Außenmaße, mm, nicht über	Masse, kg, nicht über	Benennung	Außenmaße, mm, nicht über	Masse, kg, nicht über	
«Биолам Р-11»	230×140×360	3,200	«Биолам Д-12»	230×140×360	3,300	
«Биолам Р-12»		3,500	«Биолам Д-13»		3,700	
«Биолам Р-13»		3,800	«Биолам Р-14»	230×350×360	6,700	
«Биолам С-11»		3,000	«Биолам Р-16»		7,700	
«Биолам С-12»		3,300	«Биолам Р-15»	230×180×360	4,600	
«Биолам С-13»		3,700	«Биолам Р-17»		4,700	
«Биолам Д-11»			3,000		230×170×360	

8

### 3. LIEFERUMFANG

Die Varianten der Mikroskopausführungen mit jeweiligem Zubehör sind in der Tabelle 5 angeführt. Der vollständige Lieferumfang des Mikroskops wird in seinem Lieferattest angegeben.

### 4. AUFBAU UND ARBEITSWEISE

Die Optik des Mikroskops (Abb. 1) setzt sich zusammen aus zwei Systemen: dem Beleuchtungssystem, bestehend aus dem Spiegel 1, der vereinfachten Leuch-

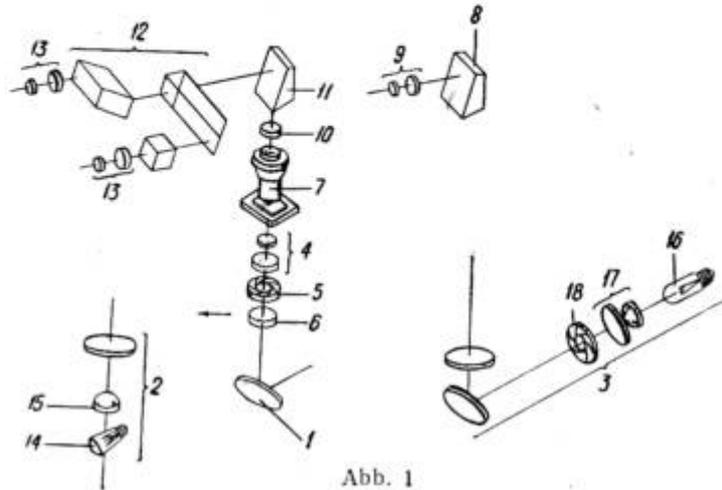


Abb. 1

Tabelle 5

Lfd. Nr.	Benennung	Bezeichnung des Mikroskops	Objektive						Okulare				Kondensator	Objektivtisch	Leuchte	Polarisationsfilter	Lichtfilter	
			Apochromat		Achromat		Planachromat		Huygensokular		Kompensationsokular							Anzahl
			Vergrößerung, Apertur	Anzahl	Vergrößerung, Apertur	Anzahl	Vergrößerung, Apertur	Anzahl	Vergrößerung	Anzahl								
1	Arbeitsmikroskope	«Биолам P-11»			8×0,20 40×0,65 90×1,25 (Öl-immersion)	1 1 1												
2					8×0,20 20×0,40 40×0,75 (Wasser-immersion) 90×1,25 (Öl-immersion)	1 1 1 1												
3					8×0,20 40×0,65 90×1,25 (Öl-immersion)	1 1 1												

Lfd. Nr.	Benennung	Objektive				Okulare				Aufsatz	Kondensor	Objektivtisch	Leuchte	Polarisa- tionsfilter	Lichtfilter				
		Apochromat		Achromat		Planachromat		Huyghens- okular								Kompensa- tionsokular			
		Vergröße- rung, Apertur	An- zahl	Vergröße- rung, Apertur	An- zahl	Vergröße- rung, Apertur	An- zahl	Vergröße- rung, Apertur	An- zahl	Ver- größerung	Anzahl	Ver- größerung	Anzahl						
4	«Биолам Р-14»			20×0,40 40×0,65 90×1,25 (Ol- immersion)	1 1 1	9×0,20	1			K7X K10X K7X mit Netz und Skale	2 2 1			Binoku- laraufsatz	KOH-3	Rund, drehbar, zentrierbar	Spiegel+ OH-35	-	3
5	«Биолам Р-15»			8×0,20 40×0,65 90×1,25 (Ol- immersion)	1 1 1					K7X K10X	2 2			Binoku- laraufsatz	KOH-3	Rechteckig mit Koordi- natenver- stellung des Präparats	Spiegel	-	2
6	«Биолам Р-16»			8×0,20 40×0,65 90×1,25 (Ol- immersion)	1 1 1					K7X K7X mit Netz und Skale K10X	2 1 2			Binoku- laraufsatz	KOH-3	Rechteckig mit Koordi- natenver- stellung des Präparats	Spiegel+ OH-35	-	3
7	«Биолам Р-17»	10×0,30 20×0,65 60×1,0-0,7 (Ol- immersion) 90×1,30 (Ol- immersion)	1 1 1 1	90×1,25 (Ol- immersion)	1					K5X K7X K10X K15X K20X K7X mit Netz und Skale	2 2 2 1 1 1			Binoku- laraufsatz, ausfahr- barer gerader Tubus	OH-14	Rund, drehbar mit Koordi- natenver- stellung des Präparats	Spiegel	-	4

Lfd. Nr.	Benennung	Objektive				Okulare				Kondensator	Objektivtisch	Leuchte	Polarisationsfilter	Lichtfilter			
		Apochromat		Achromat		Planachromat		Hygienesokular							Kompensationsokular		Aufsatz
	Bezeichnung des Mikroskops	Vergrößerung, Apertur	Anzahl	Vergrößerung, Apertur	Anzahl	Vergrößerung, Apertur	Anzahl	Vergrößerung	Anzahl	Vergrößerung	Anzahl						
8	«Биорам C-11» Studienmikroskope			8x0,20 40x0,65 90x1,25 (Ol. immersion)	1 1 1					K7X K15X	1 1	Monokularaufsatz	KOH-3/	Rechteckig	Spiegel	-	2
9				8x0,20 20x0,40 40x0,65	1 1 1	3,5x0,10	1	7x	1	K10X K15X	1 1	Monokularaufsatz	KOH-3	Rechteckig	Spiegel+ +OH-32	-	2
10				8x0,20 40x0,65 85x1,0 (Wasser-immersion) 90x1,25 (Ol. immersion)	1 1 1 1						K7X K10X	2 2	Binokularaufsatz	KOH-3	Rechteckig	Spiegel	-
11	«Биорам Д-11» Portativmikroskope			40x0,75 (Wasser-immersion) 40x0,65 90x1,25 (Ol. immersion)	1 1 1	9x0,20	1	7x	1	K10X K15X	1 1	Monokularaufsatz	KOH-3	Rechteckig+ Präparatführer	Spiegel	-	2

Lfd. Nr.	Benennung	Bezeichnung des Mikroskops	Objektive				Okulare				Kondensator	Objektivtisch	Leuchte	Polarisationsfilter	Lichtfilter			
			Apochromat		Achromat		Planachromat		Huyghensokular							Kompensationsokular		Aufsatz
			Vergrößerung, Apertur	Anzahl	Vergrößerung, Apertur	Anzahl	Vergrößerung, Apertur	Anzahl	Vergrößerung	Vergrößerung	Anzahl							
12	Reisemikroskope	«Буолам Д-12»		1	8×0,20 40×0,65 90×1,25 (Ol. immersion)	1			1	7×	1	K10× K15×	1	KOH-3	Rechteckig+Präparatführer	Spiegel+OH-32	-	2
13		«Буолам Д-13»		1	20×0,40 40×0,65 90×1,25 (Ol. immersion)	1	9×0,20	1				K7× K10×	2	KOH-3	Rechteckig+Präparatführer	Spiegel	-	2

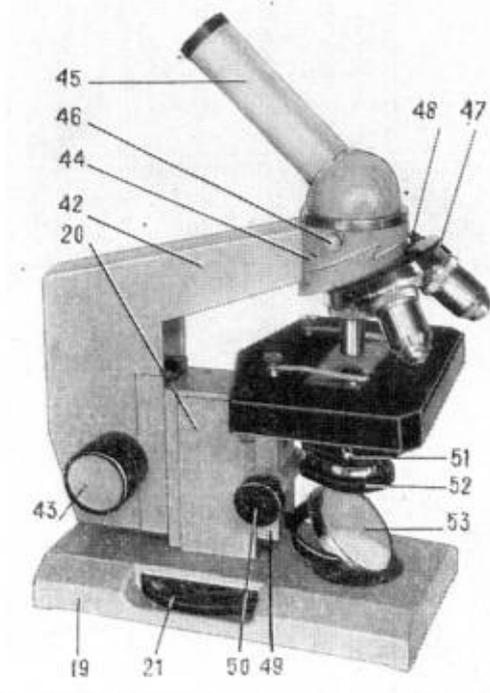
te 2 bzw. der Leuchte 3, die eine normale Beleuchtung ermöglicht, dem Kondensator 4 mit der Irisaperturblende 5, der Klapplinse 6 und dem auswechselbaren Lichtfilter bzw. Direkt- und Schräglichtkondensator OM-14 und dem Beobachtungssystem, bestehend aus dem Objektiv 7, dem Prisma 8, dem Okular 9 (monokularer Aufsatz) bzw. der Linse 10, dem Prisma 11, dem Prismenkörper 12, den Okularen 13 des binokularen Aufsatzes.

Das Lichtbündel von der Lichtquelle fällt auf den Spiegel 1 und wird durch diesen auf die Aperturblende 5 reflektiert, geht durch den Kondensator 4 hindurch, durchstrahlt das zu untersuchende Präparat und gelangt ins Objektiv 7.

Bei der Anwendung der vereinfachten Leuchte 2 geht das Lichtbündel von der Lichtquelle 14 durch die Linsen 15 und 6, den Kondensator 4 hindurch, durchstrahlt das zu untersuchende Präparat und gelangt ins Objektiv 7.

Bei der Arbeit mit der Leuchte 3 werden die Lichtstrahlen von der Lichtquelle 16 durch den Kollektor 17 in die Ebene der Irisaperturblende 5 des Kondensators 4 projiziert und die Feldblende 18 wird mit Hilfe des Kondensators 4 (bei der ausgeschalteten Linse 6 des Kondensators KOH-3) in die Präparatebene abgelenkt.

Das Objektiv entwirft das Bild des Präparats in die Ebene der Feldblende



der Okulare 9 bzw. 13, die zur Betrachtung der vergrößerten Objekte dienen.

Das Prisma 8 bzw. 11 lenkt das Lichtbündel um  $45^\circ$  von der Vertikalen ab, was das Mikroskopieren bequemer macht. Der Prismenkörper 12 teilt das Lichtbündel und ermöglicht binokulare Beobachtung des Präparats.

Das Mikroskop «Биолам С-11» ist in Abb. 2 dargestellt, die anderen Varianten zeigt Abb. 3.

Durch rechteckigen Sockel 19 (Abb. 2) mit Dreipunktauflage wird eine hohe Standfestigkeit des Mikroskops auf dem Arbeitstisch erzielt.

Das Gehäuse 20 mit der Feinfokussierung ist auf dem Sockel des Mikroskops befestigt. An einer Gehäusewand ist die Führung angeordnet, auf welcher sich die Konsole mit Kondensator verstellen läßt, in der anderen ist eine Nut zur Verstellung des Führungsstücks mit dem Tubusträger vorhanden.

Abb. 2

Die Feinfokussierung besteht aus der Mikrometerschraube, der Gewindebuche, in welcher sich die Mikrometerschraube bewegt, dem Schärfenregler, der als Rändelring 21 ausgeführt ist, und dem Stößel. Beim Drehen des Rändelrings 21, der mit Mikrometerschraube fest verbunden ist, wird der Stößel betätigt, der das Führungsstück mit dem Tubusträger bewegt. Die Spiraldruckfeder drückt den Stößel gegen die Mikrometerschraube und gegen das Führungsstück. Eine Umdrehung des Rändelrings 21 entspricht der Verstellung des Tubuses um 0,5 mm. Die gesamte Verstellung des Tubus von einem Anschlag bis zum anderen — nicht unter 2 mm.

Zur Zerstellung des Tubuses dient neben dem Feintrieb auch der Grobtrieb. Durch Drehen des Drehknopfes zur Grobfokussierung und des Rändelrings 21 im Uhrzeigersinn (bei der Arbeitsstellung des Mikroskops mit dem Tubus zum Beobachter hin gesehen) wird der Mikroskoptubus abwärts-, durch Drehen im Gegenuhrzeigersinn aufwärts bewegt.

Die austauschbaren Objektive (Abb. 4) werden an einem Tragarm befestigt, der am Gehäuse der Feinfokussierung befestigt ist. Die obere Rundplatte des Objektives 22 läßt sich am gerändelten Teil nach Lösen der Schraube 23 drehen. Darüber hinaus kann er mit Hilfe von zwei Schrauben 24 (rechts und links) und der Feder im Vorderteil des Tisches zentriert und hierdurch der gewünschte Teil des Präparats ins Gesichtsfeld gebracht werden.

Auf der Tischoberfläche 22, 25, 26 sind Löcher für Federklammern, die das Präparat halten, und für aufgelegten Objektführer 27 (CT-12) vorgesehen.

Der Objektisch 28 verfügt über eine Koordinatenverstellung des Präparats. Mit dem Drehknopf 29 kann der Oberteil des Tisches zusammen mit dem Einkoordinaten-Präparatführer parallel der Symmetrieebene des Mikroskopstativs verstellt werden. Durch Drehen des Drehknopfes 30 läßt sich der Präparat-

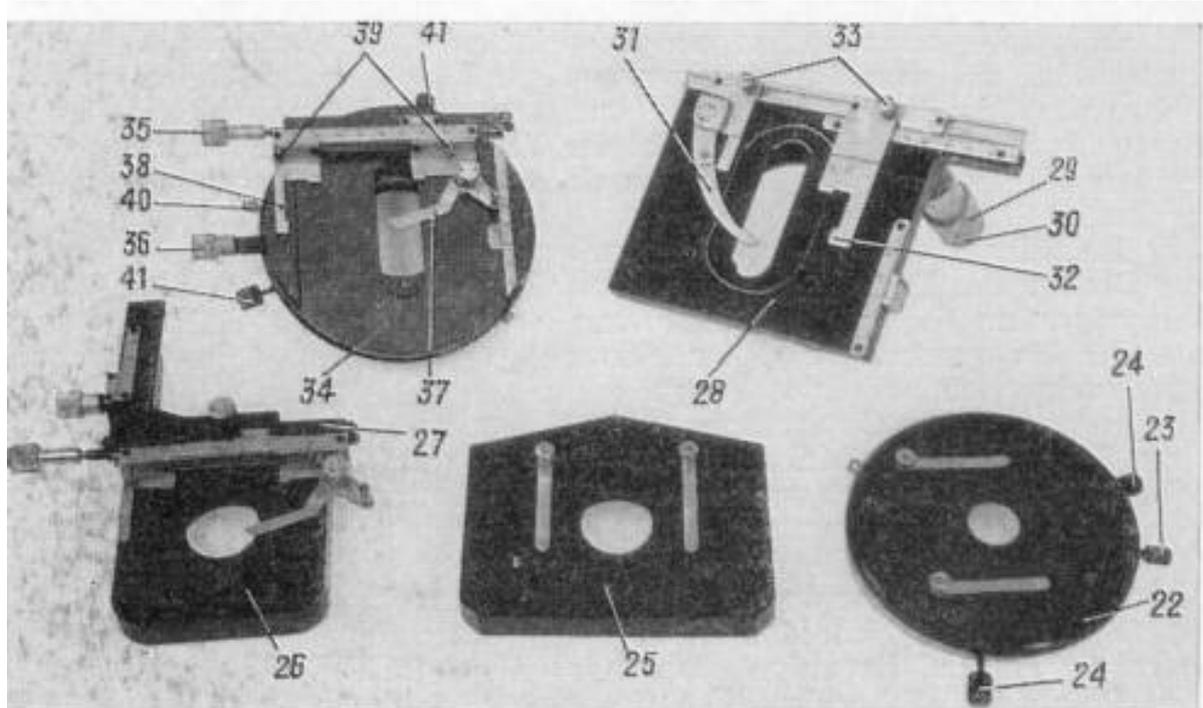


Abb. 4

führer samt Präparat in Längsrichtung bewegen. Die Verstellung des Präparats in beiden Richtungen wird an den Skalen und Skalenringen abgelesen.

Das Präparat ist zwischen den Haltern 31 und 32 des Präparatführers befestigt. Dafür muß man den Halter 31 in die Seite abführen, das Präparat legen und den Halter ablassen.

In Abhängigkeit von der Größe des Präparats kann die Halter nebeneinander verstellt werden. Dafür muß man die Schrauben 33 etwas freilassen, die Halter durch die Nut verschieben und wieder die Schrauben anziehen.

Der Objektisch 34 versorgt die Verschiebung in zwei gegenseitssenkrechten Richtungen.

Mit den Drehköpfe 35 und 36 führt die Verschiebung des Präparats durch. Das Präparat ist zwischen den Haltern 37 und 38 des Präparatführers befestigt. Für die Befestigung des Präparats muß man den Halter 37 in die Seite abführen, das Präparat legen und den Halter ablassen.

In Abhängigkeit von der Größe des Präparats kann die Halter nebeneinander verstellt werden. Dafür muß man die Schrauben 39 etwas freilassen, die Halter durch die Nut verschieben und wieder die Schrauben anziehen.

Die Verschiebungsablesung der Präparatgröße wird nach der Skale und Nonius durchgeführt.

Der Objektisch kann verstellt werden. Die Schraube 40 dient für die Festigung des Objektisches bei der Drehung nach den beliebigen Richtungen, die Schrauben 41 — für die Zentrierung des Objektisches, d. h. für das Zusammenfallen der Drehachse des Objektisches mit der Visierachse des Mikroskops.

Der Tubusträger 42 (vgl. Abb. 2) weist in seinem Unterteil eine Führung und einen Zahntrieb mit zwei Drehknöpfen 43 zur Grobeinstellung des Mikro-

skops auf. Durch Entgegendreihen dieser Drehknöpfe läßt sich der Gang des Grobtriebs von einem leichten bis zu einem schweren ändern.

Oben am Tubusträger ist der Kopf 44 mit den «Schwalbenschwanzführungen» für den Revolver und der Aufnahme für den Monokular- bzw. Binokularaufsatz 45 angebracht, der mit der Schraube 46 befestigt wird. Die Gestaltung des Tubusträgers gestattet, auf den Objektstisch des Mikroskops große Objekte anzubringen.

Im Revolver 47 sind vier Gewindelöcher zum Einschrauben der Objektive vorhanden. Die Zentrierung der Objektive wird mit Hilfe eines Fixators (einer Raste) erreicht, der innerhalb des Revolvers angeordnet ist. Die Gewindelöcher für Objektive im Revolver sind hinsichtlich der Tubusachse sehr genau zentriert, so daß die Versetzung des in die Feldmitte des Okulars  $7\times$  geführten Präparatpunktes beim Übergang von einem Objektiv zum anderen, das zum Zubehör des Mikroskops gehört (mit Ausnahme des Suchobjektivs  $3,5\times$ ),  $2/3$  des Okularfeldradius nicht überschreitet.

Oben am Revolver ist eine «Schwalbenschwanzführung» zur Montage des Revolvers am Kopf des Tubusträgers vorhanden. Die richtige Lage des Revolvers hinsichtlich der Tubusachse wird mit der Schraube 48 fixiert, die durch Gegenmutter gesichert wird.

Anmerkung. Die Mutter und die Schraube dürfen nicht gelöst werden, da hierdurch die Zentrierung des Revolvers gestört wird.

Die Konsole 49 des Kondensors ist auf der Führung des Gehäuses 20 befestigt. Zur Verstellung der Konsole dient der Drehknopf 50.

Die Konsole weist eine zylindrische Hülse für Kondensor auf, der in der Hülse mit der seitlich am Konsolenring angeordneten Schraube 51 befestigt wird. Auf der Achse des Zahntriebs der Konsole ist links eine Schlitzmutter

22

aufgesetzt. Durch Drehen dieser Mutter mit Hilfe eines Schlüssels läßt sich ein spontanes Herabgleiten der Konsole verhindern und zugleich ihre leichte Bewegung erzielen. Diese Einstellung ist besonders wichtig bei der Anwendung des Kondensors mit der Phasenkontrasteinrichtung KΦ-4 bzw. KΦ-5.

Der Doppellinsenkondensator KOH-3 des Mikroskops ist mit Irisblende, die mit Hilfe des Drehknopfes geöffnet bzw. geschlossen wird, und mit der zusätzlichen Klapplinse in der Fassung 52 versehen, die bei der Arbeit mit den Objektiven schwacher Vergrößerung, beispielsweise  $3,5\times$ ,  $8\times$  oder  $9\times$  eingeschaltet wird.

Wird zwischen der Frontlinse des Kondensors und dem Deckglas Immersionsöl aufgetragen, so beträgt die Apertur des Kondensors 1,2.

Der Klapprahmen unten an der Kondensorfassung dient zur Aufnahme des Tageslichtfilters bzw. der Mattscheibe.

Der Kondensator OИ-14 (siehe Beschreibung des Kondensors) mit Apertur 1,4 hat keine Klapplinse. Um eine kleinere Apertur zu erhalten, hat man den oberen Kopf des Kondensors zu entfernen und an seine Stelle eine Linse mit Apertur 0,3 (aus dem Zubehör des Kondensors OИ-14) anzubringen.

Zur Erzielung der Schrägbeleuchtung wird der Wagen mit der Aperturblende mit Hilfe eines Drehknopfes verstellt. Bei der Arbeit mit Direktbeleuchtung muß die Strichmarke am Wagen gegenüber dem Skalennullstrich stehen.

Das Verstellen der Kondensorkonsole nach oben wird durch Anschlag begrenzt. In ihrer oberen Endstellung muß zwischen dem Objektstisch und der Frontlinse des Kondensors höchstens 0,2 mm Abstand verbleiben.

Unter dem Kondensator wird der Spiegel in der Fassung 53 (vgl. Abb. 2 und 5) angebracht, der zwei reflektierende Flächen, eine ebene und eine konkave besitzt. Die konkave Spiegelfläche wird bei der Arbeit ohne Kondensator mit Objektiven kleineren Vergrößerung ausgenutzt.

23

Der vertikale Aufsatz mit geradem ausfahrbarem Tubus wird bei der Arbeit mit den Objektiven angewandt, die für eine Tubuslänge über bzw. unter 160 mm ausgelegt sind. Am ausfahrbaren Tubus ist eine Skale angeordnet, auf welcher

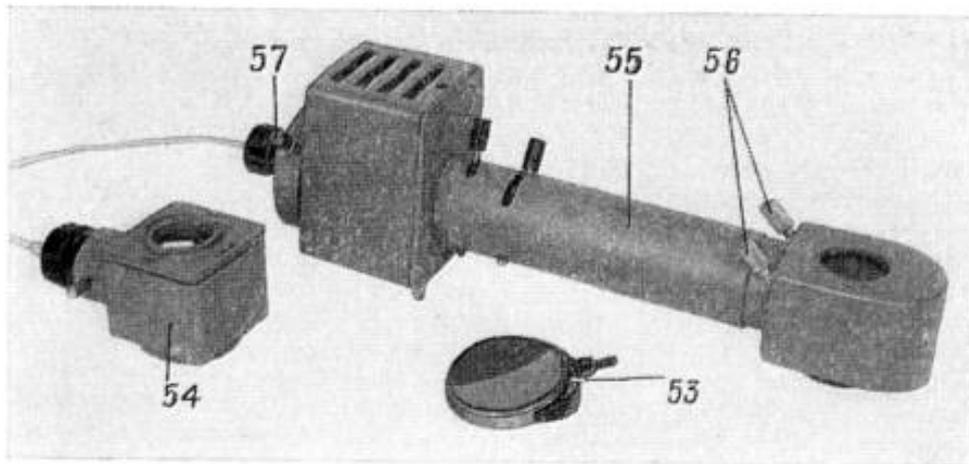


Abb. 5

mechanische Tubuslänge eingestellt wird, für welche das angewandte Objektiv ausgelegt ist.

In den Mikroskopsockel kann die Leuchte 54 (vgl. Abb. 5) Typ ОИ-32 bzw. die Leuchte 55 Typ ОИ-35 eingesetzt werden.

24

## 5. MARKIERUNG

Jedes Mikroskop weist folgende Markierung auf: Warenzeichen des Herstellers, Benennung des Mikroskops, Typ des Mikroskops und Modifikation (beispielsweise P11), laufende Nummer des Mikroskops, deren zwei erste Ziffern das Baujahr des Mikroskops angeben, sowie klimatische Ausführung У1.1\*, d. h. für den Einsatz in makroklimatischen Gebieten mit gemäßigttem Klima im Labor und für kurzzeitige Untersuchungen im Freien (klimatische Ausführung УХЛ4.2, d. h. für den Einsatz in makroklimatischen Gebieten mit gemäßigttem und kaltem Klima im Labor hat keine Markierung).

## 6. ALLGEMEINE BETRIEBSHINWEISE

Die Mikroskope der Baureihe «Биолам» können mit allen serienmässig hergestellten Zubehörteilen zu den biologischen Mikroskopen eingesetzt werden.

Zur Untersuchung der Objekte im Dunkelfeld wird der Dunkelfeldkondensator ОИ-13 zur Beobachtung von ungefärbten Präparate die Phasenkontrasteinrichtung КФ-4 bzw. КФ-5 angewandt.

Zur Beobachtung der undurchsichtigen Objekte im Auflicht wird die Mikroskopierleuchte ОИ-21 angewandt.

Das Vergleichsokular ОКС-1 gestattet, die an zwei Mikroskopen zu untersuchenden Objekte zu vergleichen.

Zum Mikroskop wird der Demonstrationsaufsatz АУ-14 geliefert, mit dessen Hilfe die Präparate von zwei Beobachtern gleichzeitig untersucht werden können, bzw. das Demonstrationsokular АТ-34 mit beweglicher Marke im Mikroskopfeld innerhalb des Bildraums.

25

An den Mikroskopen «Биолам» ist die Aufnahme der Untersuchungsobjekte mit Hilfe von Aufsetzkameras Typ МФН-7, МФН-8, МФН-12 u. a. möglich.

*Anmerkung.* Alle oben aufgeführten Zubehörteile gehören nicht zur Normalausrüstung des Mikroskops «Биолам».

Hinweise für Einstellung und Betrieb des Mikroskops mit obigen Zubehörteilen siehe in Beschreibung der jeweiligen Vorrichtung.

## 7. AUFSTELLUNG UND VORBEREITUNG ZUR UNTERSUCHUNG

Machen Sie Transportgehäuse auf, nehmen Sie Deckel vorsichtig ab.

Die gepackten Kasten, Korben und Gehäuse mit Mikroskop und eingelegtes Zubehör herausnehmen.

Die Kasten und Gehäuse, Mikroskop und Zubehör von dem Papier und der Folie auslösen.

Wenn es notwendig ist — die Bolzen abschrauben und die Scheiben abnehmen.

Um das mikrometrische Fokussierungswerk zu entladen, die Abdichtung, die unter dem Tubushalter des Mikroskops eingebaut ist, herausnehmen.

Nach den beigelegten Mikroskopkarte den Satz prüfen.

Die äußere Prüfung des Mikroskops und des Zubehörs durchführen, sich überzeugen, daß die Störungen nicht vorhanden sind und nur dann die Aufstellung des Mikroskops beginnen.

Das Mikroskop wird auf dem Arbeitstisch aufgestellt. Je nach der Art der Untersuchung werden erforderliche Zubehörteile und Hilfsvorrichtungen gewählt. Bei der Aufstellung und Montage der als Sonderausrüstung gelieferten Zubehörteile und Hilfsvorrichtungen hat man sich nach Hinweisen in deren Beschreibungen zu richten.

26

Sollen die am Mikroskop zu untersuchenden Objekte aufgenommen werden, so hat man darauf zu achten, daß im Arbeitsraum keine Anlagen vorhanden sind, die Schwingungen erzeugen können.

## 8. ARBEITSFOLGE

Am Kopf des Tubusträgers den Beobachtungsaufsatz anbringen, in den Mikroskopsockel Mikroskopierleuchte einsetzen, Objektive in den Revolver einschrauben und Okular ins Rohr des Beobachtungsaufsatzes einsetzen.

Die Abbildungsqualität des Objekts am Mikroskop hängt im weiten Maße von seiner Beleuchtung ab. Deshalb ist die ordnungsmäßige Einstellung der Mikroskopierleuchte stets von wichtiger Bedeutung.

Das Präparat kann sowohl mit Tages- als auch mit künstlichem Licht beleuchtet werden. Bei wichtigen Untersuchungen kommt nur künstliche Beleuchtung in Frage, für welche spezielle Mikroskopierleuchten empfohlen werden.

Bei Benutzung der Trockenobjektive schwacher und mittlerer Vergrößerung darf eine vereinfachte Mikroskopierleuchte ОИ-32 verwendet werden. Bei Untersuchungen mit Immersionsobjektiven sind die Mikroskopierleuchten ОИ-19 und ОИ-35, die eine Normalbeleuchtungsart gewährleisten, anzuwenden, für Aufnahme — die Mikroskopierleuchte ОИ-24.

### 8.1. Einstellung des Mikroskops bei der Anwendung der Mikroskopierleuchten

Die Mikroskopierleuchte ОИ-19 wird auf dem Arbeitstisch im etwa 125 mm Abstand vom Mikroskopspiegel aufgestellt. Die Leuchte ОИ-35 wird links vom Stativ in die Aufnahme im Mikroskopsockel unter dem Kondensator eingesetzt.

27

Hierbei soll der Mikroskopspiegel entfernt, der Kondensor bis zum Anschlag gehoben und die Klapplinse zur Seite abgeklappt werden.

Netzgerät 9 V, 25 V · A nach in seiner Beschreibung und Betriebsanleitung angegebenen Vorschriften ans Netz anschließen, Lampe der Mikroskopierleuchte einschalten und mit Einstellung der Beleuchtung beginnen. Hierzu:

Durch Drehen des Drehknopfes 50 (vgl. Abb. 2) Kondensor bis zum Anschlag heben und Irisblende der Leuchte, die als Feldblende des Mikroskops wirkt, vollständig schließen.

Mikroskopspiegel mit Planfläche zur Leuchte hin drehen und unter einem Winkel von etwa 45° zur Kondensorachse einstellen (gilt nur für Mikroskopierleuchte OH-19).

Licht in die Mitte des Mikroskopspiegels durch Schwenken der Leuchte OH-19 um die vertikale und horizontale Achse richten und Irisblende des Kondensors, die als Aperturblende des Mikroskops anzusehen ist, schließen.

Lampenfassung in Axialrichtung verstellen und ein scharfes Bild des Lampenglühfadens auf den Lamellen der geschlossenen Irisblende des Kondensors erzielen. Diese Abbildung soll gut bemerkbar sein, wenn man den Spiegel des Mikroskops von Seite des Beleuchters ansieht. Wird zur Untersuchung die Mikroskopierleuchte 55 (vgl. Abb. 5) Typ OH-35 angewandt, so wird das Bild der Irisblende in die Mitte des Gesichtsfeldes durch Drehen der Schrauben 56 gebracht und die Zentrierung des Glühfadenbildes wird mit Hilfe der Schrauben 57 vorgenommen.

Erforderliche Objektive in den Revolver einschrauben. Zweckmäßigerweise sind diese im Uhrzeigersinn (aufs Mikroskopstativ in Arbeitsstellung von oben gesehen) in aufsteigender Reihenfolge ihrer Vergrößerung (von einem schwachen zu einem stärkeren) anzuordnen.

28

Die vereinfachte Mikroskopierleuchte OH-32 wird unter den Kondensor in die Aufnahme im Mikroskopsockel eingesetzt. Ihre Lampe wird direkt ins Wechselstromnetz 220 V eingeschaltet.

Durch Verstellen der Fassung mit der Lampe längs ihrer Achse und Schwenken um die Achse kann maximale Helligkeit des Gesichtsfeldes des Mikroskops erzielt werden.

Es ist ratsam, zur Erzielung einer gleichmäßigen Beleuchtung in den Fassungsring eine Mattscheibe einzusetzen oder eine zusätzliche Kondensorlinse in den Strahlengang einzuschalten.

Es wird nicht empfohlen, die vereinfachten Leuchten zum Mikroskopieren mit Objektiven starker Vergrößerung und Aperturen sowie bei Untersuchungen nach Phasenkontrast- und Dunkelfeldverfahren anzuwenden.

#### 8.1.1. Anwendung der Objektive 3,5×0,10; 8×0,20; 9×0,20 und 10×0,30

Die Objektive 3,5×0,10; 8×0,20; 9×0,20 und 10×0,30 haben das größte Gesichtsfeld und werden hauptsächlich als Sucher zur vorläufigen Betrachtung des Präparats und Auswahl der Objektteile zur näheren Untersuchung angewandt.

Zur Einstellung der Beleuchtung:

Präparat in die Mitte des Objektisches des Mikroskops anbringen und durch Klemmen bzw. Halteklammern des Objektführers andrücken;

Objektiv 3,5×0,10; 8×0,20; 9×0,20 bzw. 10×0,30 in den Strahlengang einschalten; Okular 7× in den Mikroskoptubus einsetzen;

Feld- und Aperturblende öffnen;

29

durch Drehen der Drehknöpfe 43 (vgl. Abb. 2) ein scharfes Präparatbild im Gesichtsfeld des Mikroskops erzielen;

Feld- und Aperturblende schließen; Kondensator nach unten langsam verstellen, bis im Gesichtsfeld des Mikroskops die Feldblende der Leuchte erscheint;

durch Hin- und Herschwenken des Spiegels in der Fassung 56 bzw. durch Drehen der Schrauben 53 (vgl. 5) das Feldblendenbild in die Mitte des Gesichtsfeldes bringen und die Feldblende vollständig öffnen. Das Bild der Feldblende ist kleiner als das Gesichtsfeld des Mikroskops.

Wenn mit Objektiv schwacher Vergrößerung innerhalb einer längeren Zeit Untersuchungen durchgeführt werden sollen, für welche schwache Vergrößerung ausreichend ist (beispielsweise, bei Betrachtung des Planktons), bzw. bei der Aufnahme ist es empfehlenswert, ins Beleuchtungssystem des Kondensators eine zusätzliche Linse (Kondensator KOH-3) einzuschalten, Kondensator OII-14 nach unten zu verstellen bzw. Kondensorkopf durch eine Linse mit Apertur 0,3 zu ersetzen. Hierbei wird eine gleichmäßige Beleuchtung des gesamten Gesichtsfeldes des Mikroskops erzielt, aber wird das Normalbeleuchtungsprinzip gestört (im Gesichtsfeld des Mikroskops fehlt ein scharfes Bild der Feldblende). Nun darf man mit der Untersuchung des Präparats beginnen.

Mit einem jeden der mitgelieferten Objektive kann ein beliebiges der Okulare angewandt werden. Aber es ist ratsam, zu Anfang der Beobachtungen das schwächste Okular (7×) zu benutzen.

#### 8.1.2. Anwendung der Objektive 20×0,40; 20×0,65 und 40×0,65

Nachdem das Objektteil zur näheren Untersuchung gewählt ist, muß sein Bild in die Mitte des Gesichtsfeldes gebracht werden (wird dies nicht sorg-

30

fältig genug gemacht, so kann das jeweilige Objektteil ins Gesichtsfeld eines stärkeren Objektivs nicht gelangen).

Objektivrevolver drehen und Objektiv 20×0,40; 20×0,65 bzw. 40×0,65 in den Strahlengang einschalten.

Klapplinse des Kondensators KOH-3 aus dem Strahlengang ausschalten; in den Kondensator OII-14 muß der Kondensorkopf mit Apertur 1,4 angebracht werden (falls vorher die zusätzliche Linse mit Apertur 0,3 angebracht worden war).

Erforderliche Bildscharfe durch Nachfokussierung des Mikroskops erzielen; da sämtliche Objektive aneinander angepasst sind, so genügt es, zur Korrektur der Scharfeinstellung den Rändelring 21 (vgl. Abb. 2) der Feinfokussierung etwas zu drehen.

Kondensator bis zum Anschlag nach oben verstellen, Feldblende der Leuchte schießen, ins Okular beobachten und durch leichtes Hin- und Herschwenken des Spiegels in der Fassung 53 (vgl. Abb. 5) bzw. durch Drehen der Schrauben 56 das Feldblendenbild in die Mitte des Gesichtsfeldes des Mikroskops einstellen.

Feldblende soweit öffnen, daß der Durchmesser ihres Bildes diesem des Mikroskopgesichtsfeldes gleich ist, und dann optimale Öffnung der Aperturblende einstellen.

Um das Aperturblendenbild in der Austrittspupille des Mikroskops (in der Nähe der letzten Linse des Objektivs) beobachten zu können, hat man das Okular aus dem Mikroskoptubus zu entfernen und in den Tubus auf die letzte Linse des Objektivs zu sehen. Zuerst muß die Aperturblende völlig geschlossen werden. Dann hat man in die Austrittspupille zu beobachten und die Aperturblende allmählich öffnen, bis deren Bild die Öffnung der Austrittspupille vollständig zudeckt.

Im allgemeinen wird solche Öffnung der Aperturblende eingestellt, bei welcher der Durchmesser ihres Bildes  $\frac{2}{3}$  des Durchmessers der Austrittspupille des Mikroskops beträgt. Aber die endgültige Öffnung der Aperturblende hängt von der Art des Präparats ab. Die Aperturblende wird derart geöffnet, daß ein scharfes Präparatbild erhalten ist. Bei zu weit geöffneter Aperturblende nimmt die Bildschärfe gewöhnlich ab.

Man darf nicht die Bildhelligkeit durch Verminderung der Aperturblendenöffnung bzw. durch Senken des Kondensors regeln, da hierbei das Auflösungsvermögen des Mikroskops herabgesetzt wird.

Zur Verminderung der Bildhelligkeit ist in den Klapprahmen unter dem Kondensor ein Tageslichtfilter anzubringen bzw. die Glühlampenheizung mit Hilfe des Regelwiderstandes im Netzgerät zu verringern.

Die Objektive  $40\times 0,65$  und  $20\times 0,65$  liefern ein kontrastreiches und scharfes Bild nur mit einem  $0,17$  mm dicken Deckglas. Unterscheidet sich die Deckglasdicke von der oben angegebenen um  $\pm 0,02$  mm (gemessen wird mit Hilfe einer Feinmeßschraube), so nimmt die Bildgüte ab.

### 8.1.3. Anwendung der Objektive $40\times 0,75$ und $85\times 1,0$

Soll die Untersuchung mit einem Wasserimmersionsobjektiv durchgeführt werden, so hat man die Wahl des zu untersuchenden Präparateteils und das Einstellen seines Bildes in die Mitte des Gesichtsfeldes mit einem Objektiv schwacher Vergrößerung  $8\times 0,20$  bzw.  $9\times 0,20$  vorzunehmen und danach in den Strahlengang das Objektiv  $40\times 0,75$  bzw.  $85\times 1,0$  einzuschalten. Vorher auf die Frontlinse des Immersionsobjektivs und auf das Präparat je ein Tropfen destilliertes Wasser auftragen.

32

Hiernach Nachfokussierung des Mikroskops vornehmen und Bild des gewählten Präparateteils wieder in die Mitte des Gesichtsfeldes einstellen.

Bei Untersuchungen mit Wasserimmersionsobjektiven ist zu beachten, daß sie gegen Änderung der Deckglasdicke äußerst empfindlich sind, da sich der Brechungsindex des Wassers von diesem des Deckglases wesentlich unterscheidet. Das beste Bild erhält man bei diesen Objektiven mit  $0,17$  mm dickem Deckglas. Zur Erhaltung einer hohen Bildqualität bei der Arbeit mit den Deckgläsern, deren Dicke von  $0,17$  mm abweicht, muß eine Korrektur mit Hilfe der Korrektionsfassung des Objektivs  $85\times 1,0$  eingeführt werden.

Anmerkung. Ist auf Kundenwunsch das Objektiv  $85\times 1,0$  ohne Korrektionsfassung geliefert, so ist es ratsam, die Deckgläser von  $0,17$  mm Dicke anzuwenden.

Bei der Arbeit mit dem Objektiv  $40\times 0,75$  bzw.  $85\times 1,0$  muß der Kondensor bis zum Anschlag nach oben verstellt und die Klapplinse des Kondensors aus dem Strahlengang ausgeschaltet werden.

Die Berührung des Objektivs mit dem Präparat ist grundsätzlich zu vermeiden, da dies ihren Bruch zur Folge haben kann.

Die Einstellung des Mikroskops wird wie folgt vorgenommen:

zu Anfang der Scharfeinstellung, wenn im Gesichtsfeld noch kein Objektbild zu beobachten ist, muß zur Erhöhung der Schärfentiefe des Mikroskops die Aperturblende des Kondensors beinahe vollständig geschlossen werden:

prüfen, wie oben angegeben, ob sich das Lampenglühfadenbild in der Mitte der Aperturblendenebene des Kondensors befindet;

Feintrieb des Mikroskops durch Drehen des Rändelringes 21 (vgl. Abb. 2) in Mittelstellung bringen;

durch Drehen des Drehknopfes 43 der Grobfokussierung den Tubus vorsichtig so senken, daß das Objektiv das Präparat beinahe berühre (Luftspall zwischen

33

Objektiv und Präparat von der Stativseite visuell kontrollieren). Hierbei bildet sich zwischen der Frontlinse des Objektivs und dem Präparat eine Wasserschicht;

durch Drehen des Rändelringes 21 der Feinfokussierung ein scharfes Präparatbild erzielen;

bei der Beobachtung ins Mikroskopokular Mitten- und Scharfeinstellung der Feldblende der Mikroskopierleuchte wie im Abschnitt 8.1.2 der vorliegenden Beschreibung angegeben korrigieren.

Mikroskopokular entfernen, die Austrittspupille des Mikroskops ins Tubus beobachten und gewünschte Öffnung der Aperturblende des Kondensors einstellen.

Es wird empfohlen, beim Arbeiten mit dem Objektiv  $85\times 1,0$  Kompensationsokulare zur Beseitigung des Restchromatismus der Vergrößerung anzuwenden.

Nach Beendigung der Untersuchungen destilliertes Wasser vom Objektiv und Präparat mit einem sauberen auf Holzstäbchen bzw. Streichholz aufgewickelten Lappen bzw. Watte entfernen.

#### 8.1.4. Anwendung der Objective $60\times 1,0-0,7$ ; $90\times 1,25$ und $90\times 1,30$

Ehe man zur Untersuchung mit dem Immersionsobjektiv  $60\times 1,0-0,7$ ;  $90\times 1,25$  bzw.  $90\times 1,30$  übergeht, ist das interessierende Präparatteil in die Mitte des Gesichtsfelds möglichst genau unter Anwendung des Objektivs  $20\times 0,65$  bzw.  $40\times 0,65$  und des Okulars  $7\times$  einzustellen.

34

Vor Arbeitsbeginn hat man auf die Frontlinse des Immersionsobjektivs und auf das Präparat ein Tropfen Immersionsöl mit Hilfe eines Glasstäbchens geben. Grundsätzlich zu vermeiden ist, statt des Immersionsöls Ersatzstoffe anzuwenden, da dies die Bildqualität wesentlich verschlechtern kann. Nach Arbeitsschluß hat man Immersionsöl vom Objektiv und Präparat mit einem sauberen Lappen bzw. Watte zu entfernen und dann Frontlinse des Objektivs und Präparat mit einer auf Holzstäbchen bzw. Streichholz aufgewickelten und mit Alkohol leicht angefeuchteten Watte abwischen.

Bei der Arbeit mit den Immersionsobjektiven soll der Kondensator bis zum Anschlag nach oben verstellt und die Klapplinse des Kondensors aus dem Strahlengang ausgeschaltet werden.

Sämtliche Hinweise für Fokussierung des Mikroskops, Einstellung der Beleuchtung und der Blendenöffnungen bei der Arbeit mit den Objektiven  $40\times 0,75$  und  $85\times 1,0$  gelten auch für die Immersionsobjektive  $60\times 1,0-0,7$ ;  $90\times 1,25$  und  $90\times 1,30$ .

Da in den meisten Fällen die Apertur des Beleuchtungssystems  $2/3$  der Apertur des Immersionsobjektivs nicht überschreitet, ist es nicht nötig, die Immersionsflüssigkeit zwischen der Frontlinse des Kondensors und dem Deckglas des Präparats einzuführen.

In besonderen Fällen, wenn die Apertur des Beleuchtungssystems der vollen Apertur des Objektivs gleich sein muß, hat man auf die Frontlinse des Kondensors einige Tropfen Immersionsöl geben. Der Kondensator bis zum Anschlag heben. Das Deckglas des Präparats muß mit der auf die Frontlinse des Kondensors aufgetragenen Immersionsflüssigkeit in Berührung kommen. Die Aperturblende des Kondensors soll vollständig geöffnet sein. Nach Arbeitsschluß Öl vom Kondensator und Immersionsobjektiv entfernen.

35

## 8.2. Beobachtung im polarisierten Licht

Die Einstellung des Beleuchtungssystems wird diesfalls wie oben angegeben vorgenommen. Nach der erfolgten Einstellung ist der Binokularaufsatz AY-12 zu entfernen und auf das Gewindeteil der Fassung der achromatischen Linse Analysator aufzuschrauben. Hiernach hat man den Binokularaufsatz wieder auf den Mikroskopkopf anzubringen und mit der Schrauben 29 festzuklemmen. In die abklappbare Kondensorfassung Polarisationsfilter (Polarisator) einsetzen.

Aus dem Mikroskopgesichtsfeld Objektbild herausführen und durch Drehen des Polarisationsfilters in der Fassung eine bessere Löschung erzielen. Objektbild ins Gesichtsfeld bringen. Beim Drehen des Mikroskoptisches mit dem Objekt kann die Anisotropie des Objekts beobachtet werden. Vor der Arbeit mit dem Polarisationsfilter hat man die Zentrierung des Objektisches des Mikroskops durchzuführen. Hierzu Drehachse des Objektisches mit Visierachse des Mikroskops bzw. mit dem Gesichtsfeldmittelpunkt des Mikroskops, wie nachstehend angegeben, zur Deckung bringen.

Anmerkung. Am Mikroskop sind keine Untersuchungen in polarisierten Lichtstrahlen möglich. Das Einschalten von Polaroiden gestattet nur, die Schärfe einiger Objekte zu erhöhen.

## 8.3. Anwendung der Zentrierplatte

Mit Hilfe der Zentrierplatte wird die Drehachse des Objektisches KC-1 mit dem Mittelpunkt des Mikroskopgesichtsfeldes zur Deckung gebracht. Am Zettel der Zentrierplatte sind die Koordinaten des Fadenkreuzmittelpunkts angegeben.

Die Zentrierplatte wird in den Präparatführer so angebracht, daß ihr Zettel

36

neben der drehbaren Federklemme des Präparatführers liegt. In dieser Stellung feststehende Federklemme des Präparatführers gegenüber dem Skalenstrich genau einstellen. Danach durch Drehen der Drehknöpfe 35 (vgl. Abb. 4) und 36 an den Skalen die am Zettel der Zentrierplatte angegebenen Koordinatenwerte einstellen.

Zur Beobachtung des Fadenkreuzes der Zentrierplatte in den Revolver ein Objektiv 10×0,30 einschrauben, ins Tubus des Aufsatzes (ohne Dioptrienbeweglichkeitsmechanismus) Okulare 7× mit der Skala (ein Okular mit Fadenkreuz) einsetzen, Beleuchtung einstellen und Mikroskop auf obere Zentrierplattenfläche fokussieren.

Hiernach Fadenkreuzmittelpunkt durch Drehen der Zentrierschrauben 41 des Objektisches in die Mitte des Gesichtsfeldes des Okulars bringen, Schraube 23 lösen, dann ins Okular beobachten und Oberteil des Objektisches um 180° drehen: hierbei sich merken, um welchen Betrag die Drehachse des Objektisches hinsichtlich des Okularfadenkreuzes versetzt wird (die Drehachse des Objektisches verläuft durch Mittelpunkt des Kreises, der durch Fadenkreuz der Zentrierplatte beim Drehen des Objektisches beschrieben wird). Fällt die Drehachse mit dem Fadenkreuz des Okulars nicht zusammen, so ist sie durch Drehen der Zentrierschrauben 41 des Objektisches mit dem Fadenkreuz des Okulars zur Deckung zu bringen und dann mit Hilfe der Drehknöpfe 35 und 36 das Fadenkreuz der Zentrierplatte mit diesem des Okulars zur Deckung zu bringen. Objektisch nochmals um seine Achse drehen und sich wieder die Versetzung der Drehachse des Objektisches hinsichtlich des Fadenkreuzes des Okulars merken. Obige Manipulationen mehrmals wiederholen, bis die Drehachse des Objektisches von der Fadenkreuzmitte des Okulars nicht mehr verläuft.

37

Nachdem das Zusammenfallen der Drehachse des Objektisches mit dem Okularachsenkreuz erzielt ist, dürfen die Zentrierschrauben 41 bei weiteren Untersuchungen nicht betätigt werden. Die Zentrierplatte des erforschten Objektes ersetzen. Zur Verschiebung des Präparats können die Schrauben 35 und 36 benutzt werden. Soll die Lage des Präparats zwecks Wiederauffindens fixiert werden, so hat man auf dem Deckglas des Präparats seine Koordinaten nach Skalen des Präparatführers zu notieren. Hierdurch kann den interessierenden Präparatteil wieder leicht aufgefunden und ins Gesichtsfeld schnell gebracht werden. Hierzu Zentrierplatte auf den Mikroskoptisch anbringen und auf den Skalen die auf ihr notierten Koordinatenwerte einstellen. Das Bild des Fadenkreuzes der Zentrierplatte durch Drehen der Zentrierschrauben 41 zur Deckung mit dem Fadenkreuz des Okulars bringen bzw. in die Mitte des Gesichtsfeldes einstellen. Hiernach an Stelle der Zentrierplatte Präparat anbringen. Nach den Skalen des Objektisches die am Deckglas des Präparats notierten Koordinaten einstellen.

#### 8.4. Anwendung des Meßokulars K7× mit Netz und Skale

In der Fokalebene des Meßokulars K7× ist eine 10 mm lange Skale mit den Teilungen 0,1 mm angebracht.

Ist bei Untersuchungen eine bestimmte Orientierung des Präparats zur Messung seiner Komponenten in verschiedener Richtungen erforderlich, so ist zweckmäßigerweise ein Spezialnetz 8×8 mm mit einer Maschengröße von 0,5×0,5 mm anzuwenden, das ins Meßokular 7× an Stelle der Skale eingesetzt wird.

Beim Auswechseln der Skale gegen Netz (und umgekehrt) wie folgt zu verfahren:

38

Fassung der Kollektivlinse aus dem Okulargehäuse(von unten) heraus-schrauben;

Mutter am Oberteil dieser Fassung lösen, und Skale bzw. Netz durch Umkippen der Fassung herausnehmen;

Netz bzw. Skale aus dem Polystyroltuit herausnehmen, mit Teilungen nach oben in die Ausdrehung der Kollektivlinsenfassung einsetzen und Mutter anziehen;

Kollektivlinsenfassung ins Okulargehäuse einschrauben.

#### 8.5. Einstellung des Mikroskops bei der Arbeit mit natürlicher Beleuchtung

Bei der Arbeit mit natürlicher Beleuchtung ist das Mikroskop so aufzustellen, daß sein Spiegel zum Fenster gerichtet wäre. Der Spiegel soll ins Mikroskop das Licht von einem hellen Himmelteil oder (was noch besser ist) von einer hellen Wolke richten. Bei Aufstellung des Mikroskops darauf achten, daß direkte Sonnenstrahlen in dieses nicht gelangen, da hierbei zu helle blendende Beleuchtung erzeugt wird. Grelles seitliches Licht wirt auch störend auf die Beobachtung insbesondere bei Anwendung der starken Okulare. Es ist nicht zu empfehlen, bei der Arbeit mit natürlicher Beleuchtung Lichtfilter unter den Kondensator anzubringen, weil diese die Bildhelligkeit herabsetzen.

Bei natürlicher Beleuchtung ist die Feldblende aus dem Strahlengang ausgeschaltet, deshalb erübrigt sich diesfalls ihre Zentrierung und die Einstellung ihrer Öffnung. Für die Einstellung des Spiegels und des Kondensators sowie für die Einstellung der Aperturblendenöffnung gelten die obigen Hinweise. Eine helle und gleichmäßige Beleuchtung des Gesichtsfeldes wird durch Schwenken des Mikroskopspiegels erreicht.

39

Im Strahlengang dürfen keine fremden Ablendgegenstände (beispielsweise, Fensterflügel) vorhanden sein, da sonst sie bei entferntem Okular in der Austrittspupille des Mikroskops sichtbar werden.

Der Mikroskopspiegel muß zum Licht mit Planfläche gerichtet sein. Die Konkavfläche des Spiegels wird sehr selten und nur bei Anwendung der schwachen Objektive benutzt.

Bei der Arbeit mit den Objektiven  $40\times 0,65$ ;  $40\times 0,75$ ;  $60\times 1,0-0,7$ ;  $90\times 1,25$  und  $90\times 1,30$  soll der Kondensator bis zum Anschlag gehoben werden.

## 9. HANDHABUNG, AUFBEWAHRUNG UND TRANSPORT

### 9.1. Handhabung des Mikroskops

Das Mikroskop wird nach einer sorgfältigen Prüfung geliefert und kann eine dauernde Zeit einwandfrei arbeiten. Aber hierzu ist es stets sauber zu halten und gegen Beschädigungen zu schützen.

Die Verpackung gewährleistet die Unversehrtheit des Mikroskops während des Transports. Nach Empfang des Mikroskops hat man sich zu überzeugen, daß seine Plombe unbeschädigt ist.

Falls der Revolver 47 (vgl. Abb. 2) sich während des Transports in den Führungen nach unten versetzt hat, ist er so zu verstellen, daß die Schraube 48 an den Kopf 44 des Tubusträgers anliegt.

In Ruhezustand soll das Mikroskop mit einer Schutzhülle abgedeckt werden. Um ein gutes Aussehen des Mikroskops zu erhalten, hat man dieses ab und zu vom Staub zu reinigen und mit einem weichen mit säurefreier Vaseline leicht

40

getränkten Lappen abzuwischen. Nachher soll das Mikroskop mit einem trockenen sauberen weichen Lappen abgewischt werden.

Die Metallteile des Mikroskops sind auch stets sauber und in Ordnung zu halten. Auf Sauberkeit der Optik insbesondere der Objektive hat man besonders zu achten.

Um das Tubusprisma gegen Staub zu schützen, hat man das Okular im Tubus zu lassen oder die Kappe auf den Tubus aufzusetzen.

Man darf nicht die Linsenoberfläche mit den Fingern berühren. Falls auf der letzten Linse des Objektivs, die in der Fassung tief sitzt, Staub festgestellt ist, hat man die Linsenoberfläche mit sauberer auf ein Holzstäbchen aufgewickelter und in reinem Benzin bzw. Äther angefeuchteter Watte sehr vorsichtig zu wischen. Gelangt der Staub ins Objektivinnere und bildet sich auf den Innenflächen der Linsen ein Beschlag, so hat man das Objektiv in einer optischen Werkstatt reinigen zu lassen.

Grundsätzlich zu vermeiden ist, Objektive auseinanderzunehmen.

### 9.2. Aufbewahrung

Nach Arbeitsschluß ist der Tubusträger jeweils zu heben, damit das Objektiv das Präparat nicht zufällig berührt, und das Mikroskop mit Schutzhülle abzudecken.

Bei längeren Arbeitsunterbrechungen soll das Mikroskop in einem Aufbewahrungskasten bzw. ein Futteral angebracht werden. Vorher sind von diesem Objektive und Okulare zu entfernen und ins Etui zu legen und im Aufbewahrungskasten unterzubringen. In Abb. 6 ist die Anordnung des Reismikroskops im Aufbewahrungskasten gezeigt.

41



Abb. 6

### 9.3. Transport

Zum Übertragen in einen anderen Arbeitsraum soll das Mikroskop samt Zubehör in die Aufbewahrungskasten, Schachtel oder Futteral gelegt werden. Beim Schütteln des Kastens sollen das Mikroskop und sein Zubehör nicht versetzt werden.

Das Mikroskop darf mit geschlossenen Verkehrsmitteln aller Art befördert werden.

Nach dem Transport bzw. der Lagerung bei niedrigen Temperaturen ist das Mikroskop in der Transportverpackung im Raum bei einer Temperatur von  $+20 \pm 10^\circ \text{C}$  mindestens 2 Stunden zu halten und erst dann darf man an seine Auspackung und Betrieb gehen.

### 10. EVENTUELLE STÖRUNGEN UND DEREN BESEITIGUNG

Eventuelle Störungen und deren Beseitigung sind in der Tabelle 6 angezeigt.

Tabelle 6

Eventuelle Störungen	Ursache	Verfahren der Beseitigung
1. Beim Netzanschluß des Beleuchters OH-32 flammt die Lampe nicht auf	Lampe durchgebrannt	Beleuchter OH-32 vom Netz abschalten, die Lampe abkühlen lassen, aus dem Beleuchter sie herausnehmen. Bei dem Leuchtfaden- oder Elektrokontaktstörung Lampe ersetzen
2. Beim Netzanschluß des Netzanschlußgerätes 9 B 25 W flammt die Lampe nicht auf	Sicherung durchgebrannt Lampe durchgebrannt	Netzanschlußgerät vom Netz abschalten, Sicherung herausnehmen. Bei der Störung ersetzen Netzanschlußgerät vom Netz abschalten, Beleuchter OH-35 vom Netzanschlußgerät abschalten, die Lampe abkühlen lassen, Lampe aus Beleuchter herausnehmen. Bei dem Leuchtfaden- oder Elektrokontaktstörung Lampe ersetzen

Die Zeit der Störungsbeseitigung mit Hilfe des Ersatzteilensatzes und Empfehlungen der technischen Beschreibung und der Betriebsanweisung: Pos. 1 — nicht mehr, als 10 min; Pos 2 — nicht mehr, als 15 min.

## INHALTSVERZEICHNIS

1. Verwendungszweck . . . . .	3
2. Technische Daten . . . . .	4
3. Lieferumfang . . . . .	9
4. Aufbau und Arbeitsweise . . . . .	9
5. Markierung . . . . .	25
6. Allgemeine Betriebshinweise . . . . .	25
7. Ausstellung und Vorbereitung zur Untersuchung . . . . .	26
8. Arbeitsfolge . . . . .	27
8.1. Einstellung des Mikroskops bei der Anwendung der Mikroskopier- leuchten . . . . .	27
8.2. Beobachtung im polarisierten Licht . . . . .	36
8.3. Anwendung der Zentrierplatte . . . . .	36
8.4. Anwendung des Meßokulars K7× mit Netz und Skala . . . . .	38
8.5. Einstellung des Mikroskops bei der Arbeit mit natürlicher Be- leuchtung . . . . .	39
9. Handhabung, Aufbewahrung und Transport . . . . .	40
9.1. Handhabung des Mikroskops . . . . .	40
9.2. Aufbewahrung . . . . .	41
9.3. Transport . . . . .	42
10. Eventuelle Störungen und deren Beseitigung . . . . .	42