

**JENAVAL**  
Durchlicht-  
Forschungsmikroskop

---

aus JENA

**Gebrauchsanleitung**

Durch ständige Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse können Abweichungen von den Bildern und dem Text dieser Druckschrift auftreten. Die Wiedergabe — auch auszugsweise — ist nur mit unserer Genehmigung gestattet. Das Recht der Übersetzung behalten wir uns vor. Für Veröffentlichungen stellen wir Reproduktionen der Bilder, soweit vorhanden, gern zur Verfügung.

**JENAVAL**

**Durchlicht-  
Forschungsmikroskop**

---

**Gebrauchsanleitung**



(1) Grundjustierung des Kontrasttubus

Bestücken der Revolver mit Modulatoren:

- Sie erhalten mit dem Kontrasttubus zwei abbildungsseitige Modulatorrevolver (Bild 5/43). Um Justieraufwand zu sparen, ist einer dieser Revolver mit fest eingebauten Phasenkontrastmodulatoren 100 pos KT und 100 neg KT für das Objektiv HI 100x ausgerüstet. Alle übrigen Augen der Revolver können nach freier Wahl und in freier Aufeinanderfolge mit Modulatoren KT für positiven und negativen Phasenkontrast, differentiellen Interferenzkontrast und zentrales Dunkelfeld besetzt werden.

Die Gestalt der Modulatorfassungen und der entsprechenden Aufnahmen im Revolver schließen falsches Einlegen der Modulatoren aus.

Der Modulator 12,5/25 DIK KT funktioniert sowohl mit dem Objektiv 12,5x als auch mit dem Objektiv 25x.

- Wenn ein Auge des bildseitigen Modulatorrevolvers nicht mit einem Kontrastmodulator bestückt werden soll (Hellfeld), in dieses Auge den Modulator "0" einsetzen.
- Weiße Schriftplättchen am Rändelring des Revolvers signieren (Bleistift, Tusche, Folienschreiber), daß von außen abgelesen werden kann, welcher Modulator sich im Strahlengang befindet.
- Beleuchtungsseitigen Modulatorrevolver (Bild 5/48) mit den dem abbildungsseitigen Revolver entsprechenden Modulatoren cond besetzen. Die Reihenfolge der Modulatoren cond muß die gleiche sein wie die Reihenfolge der Modulatoren KT!

Weiße Schriftplättchen im Fenster des Revolvers signieren, daß abzulesen ist, welcher Modulator sich im Strahlengang befindet.

## Justieren

- Zugstange für Fotoausgang (Bild 4/37) einschieben
- Schaltehebel für Linse 1/1,6 (Bild 4/41) auf Symbol 1x schalten
- Kontrastschleife einschalten: Hebel (Bild 4/38) Symbol 
- Polarisator,  $\lambda$ - und  $\lambda/4$ -Platte (Bild 5/48) aus dem Strahlengang ausschwenken
- Objektiv 25x einschalten, Präparat auflegen und nach Köhler beleuchten  $\blacktriangleright(0)$ ; Auffinden und Scharfstellen schwer sichtbarer (Phasen-) Objekte vorteilhaft bei weitgehend geschlossener Aperturblende, danach Aperturblende wieder voll öffnen.
- Beleuchtungsseitigen Modulatorrevolver (Bild 5/47) in die entsprechende Schwalbenführung des Kondensoreinhängers bis Anschlag einschieben und mit Rändelmutter (Bild 3/34) klemmen.
- Ringblende 0,5/0,9 einschalten.
- Bertrandlinse einschalten: Hebel (Bild 4/36) auf Symbol  ; Bertrandlinse auf das Bild der Ringblende fokussieren (Zugstange herausziehen oder hineinschieben)
- Aperturblende einengen, bis ihr Bild sichtbar wird. Aperturblende mit Zentrierschrauben (Bild 1/9) sorgfältig zum Rand der sichtbaren beleuchteten Kreisfläche (= Austrittspupille des Objektivs) zentrieren.
- Steckschlüssel (Bild 6/53) links und rechts in die Zentrierlöcher im beleuchtungsseitigen Revolver einführen, und zwar in die, die der optischen Achse am nächsten liegen; Ringblende zur Aperturblende zentrieren.
- Abbildungsseitigen Modulatorrevolver (Bild 5/43) bis Anschlag in den Ausbruch des Kontrasttubus einschieben

(Bild 5) und Modulator 25 pos oder 25 neg oder 25 DF KT für positiven oder negativen Phasenkontrast oder zentrales Dunkelfeld in den Strahlengang einschalten.

Steckschlüssel (Bild 6/59) in das Loch (Bild 5/42) einführen und die Bilder der Phasenringe KT bzw. der Dunkelfeldringe KT mit dem Bild der beleuchtungsseitigen Ringblende cond zur Überdeckung bringen. (Der Revolver läßt sich mit Hilfe des Schlüssels nur in einer Richtung verschieben. Zur Verschiebung in entgegengesetzter Richtung Schlüssel gegensinnig drehen und Revolver mit der Hand in den Kontrasttubus hineinschieben). Die Überdeckung stimmt dann für alle 3 Ringmodulatoren, das Gerät ist für positiven und negativen Phasenkontrast und zentrales Dunkelfeld justiert, und zwar für dieses Objektiv.

Beim Übergang zu anderen Objektiven wird die Überdeckung von Phasenringen KT und Ringblenden nur noch mit der beleuchtungsseitigen Ringblende vorgenommen.

Abbildungsseitigen Modulator DIK 12,5/25 KT in den Strahlengang schalten.

Beleuchtungsseitigen Modulator DIK 25 cond 0,9 und Polarisator einschalten. Hebel des Polarisators zwischen die beiden Markierungsstriche stellen.

- Bertrandlinse (Bild 4/36) ausschalten und Feld beobachten.

Steckschlüssel (Bild 6/53) links und rechts in die der optischen Achse nächstliegenden Löcher in beleuchtungsseitigen Modulatorrevolver einführen, Schlüssel drehen bis das Feld am dunkelsten erscheint und keine reliefartige Kontrastierung zu sehen ist.

Damit sind alle optischen Glieder für die Verfahren positiver und negativer Phasenkontrast, differentieller Interferenzkontrast und zentrales Dunkelfeld zueinander justiert.

Durchführung der Kontrastverfahren ►(13)

(2) Der Filterwechsler

Die Filteraufnahmen in Filterwechsler (Bild 1/16) können nach den Erfordernissen mit frei gewählten Filtern bestückt werden. Die Aufnahmen im Filterwechsler 5x sind für Filterdicken bis 4 mm eingerichtet, im Filterwechsler 10x ist einer der Revolver für die Aufnahme von Filtern oder Filterkombinationen (Fluoreszenzmikroskopie) bis 10 mm Dicke vorgesehen.

Das Bestücken des Filterwechslers mit Filtern:

- Klemmschraube (Bild 1/17) mit Steckschlüssel lösen, Filterwechsler ausklappen und nach oben ausheben
- Sprengring aus der Filteraufnahme herausnehmen, Filter einsetzen oder austauschen, auf guten Sitz (senkrecht zum Lichtdurchgang) achten, Sprengring wieder einsetzen.

Vorschlag für Filterplatzierung der Standardausrüstungen (auf diese Platzierung nimmt die vorliegende Bedienungsanleitung Bezug ):

Filter D 281 (Neutralgrau) in die Aufnahme, die der Markierung 1 gegenüberliegt

Filter C 312 (Konversionsfilter blau) in die Aufnahme, die der Markierung 2 gegenüberliegt

Filter V 231 (grün) in die Aufnahme, die der Markierung 3 gegenüberliegt

Die Aufnahme gegenüber der Markierung 0 bleibt als freier Durchgang leer.

(3) Notwendige Anforderungen an die Präparate

## - Objektträgerformate:

Die Objekthalter an den JENAVAL-Tischen sind auf Objektträger des Formates 76 mm x 26 mm abgestimmt. Bei Verwendung kürzerer Objektträger rechtes Objekthalterteil nach Lösen der Klemmschraube in geeignete Position schieben und Schraube wieder anziehen.

## - Objektträgerdicke:

Die Objektträgerdicke soll 1,5 mm möglichst nicht überschreiten, wenn exakt nach Köhler beleuchtet werden soll (Verlust an Beleuchtungsapertur!).

## - Verwendung von Deckgläsern:

Die Objektive der Standardausrüstungen mit Aperturen  $>0,25$  sind für die Beobachtung von Präparaten mit Deckgläsern gerechnet (ausgenommen alle HI-Objektive für homogene Immersion). Kennzeichnung z. B.: GF-PA 40x/0,65  $\infty/0,17$ . Unbedeckte Präparate führen mit diesen Objektiven zu verminderter Bildqualität, dabei reagieren Trockensysteme hoher Apertur sehr empfindlich!

Unbedeckte Präparate verlangen die Beobachtung mit Objektiven, die - bei Aperturen  $>0,25$  - für diesen Zweck gerechnet sind. Kennzeichnung z. B.: GF-PA 50x/0,80  $\infty/0$  (vergl. dazu Bestelliste). Man beobachtet gegenwärtig in zunehmendem Maße auch unbedeckte biologisch-medizinische Präparate (große Serien von Zellausstrichen oder Dünnschnitten). Beachten Sie unbedingt:

- Die meisten unbedeckten (gefärbten) Zellausstriche oder Dünnschnitte führen bei Beobachtung mit Trockensystemen nur dann zu guter Bildqualität, wenn sie mit Lack überzogen sind. Der Lack verhindert die "Verschwärzlichung" der Objektfarben und überhöhten Konturenkontrast, die als Folge zu großer Brechzahldifferenzen zwischen Objekt

und umgebender Luft entstehen. Handelsüblichen Deckglaslack mit Pinsel oder als Spray möglichst dünn (!) auftragen.

- Mit Deckglaslack bedeckte Präparate sind mit Trockensystemen zu beobachten, die für Präparate ohne Deckglas gerechnet sind, wenn die Objektivaperturen 0,25 überschreiten !

#### (4) Verstellbarer Anschlag für Kondensoren

An der Aufnahme für den Kondensoreinhänger befindet sich eine Stellschraube (Bild 3/31), mit der ein Anschlag für die höchste Stellung der Kondensoren festgelegt werden kann.

Zur Bedienung:

- Präparat auf Objektträger mit "Standard-Dicke" auswählen (z. B. Dicke des Objektträgers 1,0 mm) und auf Mikroskopisch zur Beobachtung einrichten.
- Stellschraube (Bild 3/31) auf etwa 10 mm Länge heraus-schrauben.
- Leuchtfeldblendenbild fokussieren und zentrieren
- Stellschraube so weit einschrauben, bis deutlicher Widerstand fühlbar wird. Der Kondensor muß nach Absenken und wieder Anheben bis Anschlag die Leuchtfeldblende scharf abbilden.
- Bei Beobachtung aller nachfolgenden Präparate die gefundene Anschlagstellung des Kondensors beibehalten (oder gegebenenfalls wieder mit Kondensortrieb anfahren), ohne die Schärfe des Leuchtfeldblendenbildes zu korrigieren. Bedienungsvorteil bei Verwendung von Objektträgern, deren

Dicke nicht zu sehr von der gewählten "Standard-Dicke" abweicht!

Wenn die volle Schnittweite der Kondensoren genutzt werden muß (z. B. für exakte Beleuchtung nach Köhler mit dickeren Objektträgern), Stellschraube auf etwa 10 mm Länge heraus-schrauben. Der Anschlag ist damit aufgehoben. Auch in diesem Zustand ist sichergestellt, daß der achromatisch aplanatische Kondensoren 0,9 nicht über die Tischoberfläche hinausfahren und das Präparat ausheben kann.

#### (5) Die Bertrandlinse/Arbeit mit der Aperturblende

Mit Hilfe der Bertrandlinse ist es möglich, die Austrittspupille des Objektivs sowie die in der Nähe der Pupille liegenden Bilder einiger optischer Elemente im Bildfeld sichtbar zu machen und diese Elemente kontrolliert zu bedienen, z. B. Aperturblende und Kontrastmodulatoren (beleuchtungsseitige Ringblenden und bildseitige Phasenringe für Phasenkontrast).

Bedienung:

- Beleuchtung nach Köhler einstellen.
- Zugstange (Bild 2/19) herausziehen bzw. Knebel (Bild 4/36) auf Symbol  schalten (Bertrandlinse eingeschaltet)
- In das Okular sehen; mit Knebel an der Zugstange (Bild 2/19) bzw. mit Zugstange (Bild 4/36) Bertrandlinse fokussieren, bis Objektivpupille (scharf begrenzte beleuchtete Kreisfläche), Aperturblende oder Kontrastmodulatoren scharf erscheinen.
- Pupille beobachten, erforderliche Handgriffe zum Einrichten

der Beleuchtung durchführen:

z. B.: allgemeine Kontrolle der richtigen Aperturblendenöffnung. Für Hellfeld gilt in der Regel:

- Aperturblendenöffnung nicht größer als Objektivpupille (Aperturblende so weit geöffnet, daß ihr Rand am Rand der leuchtenden Kreisfläche eben noch sichtbar ist).
- Durchmesser der Aperturblendenöffnung nicht kleiner als  $\frac{1}{2}$  Durchmesser der Objektivpupille
- Die "richtige" Öffnung der Aperturblende stellt einen Kompromiß zwischen Grenzwerten dar:  
große Öffnung: hohe Auflösung, guter Farbkontrast auf Kosten des Konturenkontrastes  
kleine Öffnung: hoher Konturenkontrast auf Kosten der Auflösung und des Farbkontrastes,

Zentrieren der Aperturblende:

Die Aperturblende wird in der Regel zur Pupille zentriert (Zentrierschrauben Bild 1/9).

Reproduzierbares Einstellen der Aperturblendenöffnung (für reproduzierbaren Kontrast)

Zentrieren der Modulatoren z. B. für Phasenkontrast

- Bertrandlinse ausschalten, Feld beobachten.

(6) Die Ausleuchtung großer Felder für Objektive mit  
Vergrößerungen kleiner als 12,5x

Zur Ausleuchtung dieser Felder wird der Übersichtskondensator Aplanat 0,12 eingeschaltet (Bild 3/32).

- Präparat mit mittlerem Trockensystem scharfstellen.
- Leuchtfeldblendenbild mit Kondensator 0,9 scharfstellen und zentrieren.
- GF-PA 1x gleichzeitig Vergrößerungswechsler bzw. Schalthebel (Bild 4/41) auf Markierung o stellen. Scharfstellen des Bildes bei diesem Objektiv mit Fokussiererring am Objektiv selbst (Bild 4/40).
- Kondensator 0,9 gegen Übersichtskondensator 0,12 wechseln.
  - Mit dem Daumen der linken Hand Handhabe (Bild 1/13) nach hinten-unten drücken. Kondensator 0,9 klinkt aus und fährt bis Anschlag abwärts.
  - Kondensator 0,9 nach links bis Anschlag ausschwenken; dazu vorteilhaft die rechte Zentrierschraube für Aperturblende (Bild 1/9) als Handhabe nutzen.
- Leuchtfeldblende öffnen, bis der Rand ihres Bildes eben am Feldrand verschwindet.
- Mit Stellring für Aperturblende am Kondensator 0,12 Kontrast regeln.

Zurückschalten auf Kondensator 0,9:

- Kondensator 0,9 bis Anschlag nach rechts schwenken; rechte Zentrierschraube (Bild 1/9) als Handhabe nutzen.
- Mit Zeigefinger der linken Hand unter die Handhabe (Bild 1/13) fassen und Kondensator 0,9 bis Anschlag nach oben fahren.

(7) Die Arbeit mit den Objektiven HI 100x

Bildfeld ausleuchten.

- Präparat mit mittlerem Trockensystem scharfstellen.
- Leuchtfeldblendenbild mit Kondensor 0,9 scharfstellen und zentrieren.
- Immersionsobjektiv einschalten, immergieren, Objekt scharfstellen.
- Leuchtfeldblende ganz schließen, Schärfe und Zentrierung des Leuchtfeldblendenbildes korrigieren (Feld vorteilhaft mit Faktor 0,8 des Vergrößerungswechslers beobachten).
- Leuchtfeldblende öffnen, bis ihr Bild am Feldrand verschwindet.
- Aperturblende voll öffnen. Bei flauem Kontrast sollte die Aperturblende nur geringfügig geschlossen werden: Verlust an Auflösung!

Achtung! Bei Beobachtungen im Hellfeld darauf achten, daß die im Objektiv vorhandene Irisblende geöffnet ist: Markierung am Stellring beachten oder mit Bertrandlinse kontrollieren ( ▶(5) ).

Objektiv schalten

einschalten:

- Präparat mit mittlerem oder starkem Trockensystem scharfstellen. Diese Fokussierung beibehalten!
- Objektivrevolver so stellen, daß Immersionsobjektiv und benachbartes Trockenobjektiv möglichst weit nach vorn weisen: beide Objektive sind von der Arbeitslage (Rast) gleich weit entfernt und die zu beobachtende Präparatstelle ist zugänglich.
- Öltropfen auf das Präparat bringen.

- Immersionsobjektiv an der gravierten Hülse anfassen, Hülse gegen den Federdruck des Präparateschutzes in Richtung Anschraubgewinde drücken. Objektiv in Arbeitsstellung schalten, Hülse langsam absenken lassen, bis die Frontfläche des Objektivs in den Öltropfen eintaucht.
- Präparat scharfstellen und beobachten.

ausschalten:

- Auf das Präparat fokussierten Zustand des Objektivs beibehalten.
- Gravierhülse anheben, Objektiv ausschalten, vorteilhaft so, daß ein benachbartes schwaches System in Arbeitsstellung rastet (sonst Gefahr, die Frontlinse von Objektiven geringen Arbeitsabstandes mit Öl zu benetzen).
- Präparat wechseln oder Öl beseitigen oder Arbeiten nach anderen Erfordernissen fortsetzen.

(8) Die Objektivlinse 1/1,6 im Vergrößerungswechsler  
Die Einrichtung. Großfeld-Planachromat 1x/0,03 spez/-

Im Kontrasttubus (Bild 5/45) befindet sich die Linse 1/1,6, die mit dem Hebel (Bild 4/41) in den Strahlengang zu schalten ist, wenn mit dem Objektiv GF-PA 1x/0,03 spez/- gearbeitet werden soll.

Dieses Objektiv ergibt zusammen mit der Linse 1/1,6 ein revolverabgeglichenes System für ein Objektfeld von 25 mm Durchmesser.

Scharfstellen des Bildes mit dem Stellingring (Bild 4/40) am Objektiv (nicht mit Grob- oder Feintrieb des Statives!).

Objektivlinse 1/1,6 nicht in Verbindung mit anderen Objektiven einschalten, es kommt kein Bild zustande!

In der Standardausrüstung JENAVAL ohne Kontrasttubus ist die Position o am Vergrößerungswechsler durch eine Blende abgedeckt. Das Mikroskop kann mit der Einrichtung Großfeld-Planachromat 1x/0,03 spez/- nachgerüstet werden.

- Klemmschraube (Bild 2/21) mit Steckschlüssel lösen und Vergrößerungswechsler vom Stativ abheben. Damit wird der Revolver des Vergrößerungswechslers zugänglich.
- Eines der Revolveraugen ist durch ein schwarzes Blech abgedeckt. Halteschrauben lösen, Blech abheben.
- Objektivlinse 1/1,6 bis Anschlag in das frei gewordene Auge des Revolvers einschrauben (Fingerabdrücke vermeiden!)
- Vergrößerungswechsler auf das Stativ aufsetzen, bis Anschlag nach vorn ziehen und Klemmschraube (Bild 2/21) wieder anziehen.
- Objektiv 1x in Objektivrevolver einschrauben. Achtung! Bei diesem Objektiv wird das Bild mit dem Stellingring am Objektiv selbst scharfgestellt, nicht mit dem Fokussiertrieb am Stativ.

(9) Korrektur von Fehlsichtigkeit mit Dioptrienring am  
Binokulartubus

---

Unterschiedliche Fehlsichtigkeit der beiden Augen sollte beim Mikroskopieren ohne Brille unbedingt durch richtiges Einstellen des Dioptrienringes (Bild 1/2) am linken Stutzen des Binokulartubus kompensiert werden (ermüdungsarmes Arbeiten mit entspannten Augen !).

Der Dioptrienring braucht nur einmal eingestellt werden, wenn immer die gleiche Person mikroskopiert.

- Präparat zur Beobachtung mit mittlerem oder starkem Trockensystem einrichten und nach Köhler beleuchten.
- Augenlinse des stellbaren Okulare (in rechten Stutzen des Binokulartubus) heraus- oder hineindrehen bis die Strichfigur der Okularplatte oder - wenn ohne Okularplatte gearbeitet werden soll - der Rand der Feldblende scharf erscheint. Danach Objektbild mit Fokussiertrieb für das rechte Auge scharf stellen.

Objektbild für das linke Auge mit dem Dioptrienring scharf stellen (nicht mit Feintrieb !).

(10) Die Arbeit mit dem Spannungsregler für Leuchte  
HLW 6/25

---

Die Betriebsspannung für die Leuchte HLW 6/25 ist über den Bereich von  $\approx 2$  bis  $\approx 7$  Volt stufenlos stellbar. Einige Gesichtspunkte für richtige Handhabung des Spannungsreglers (Bild 2/24):

- Die Lebensdauer der Lampe beträgt bei 6 V-Betrieb  $\approx 100$  Stunden. Sie steigt bei Betrieb mit Unterspannung bedeutend an, z. B. auf  $\approx 2000$  Stunden bei Betrieb mit 4,8 V, und fällt bei Überspannung ab, z. B. auf  $\approx 50$  Stunden bei Betrieb mit 6,5 V.
- Die Farbtemperatur der Lampe beträgt bei Betrieb mit Nennspannung 6 V 3200 K (= "Kunstlicht"). Bei Betrieb mit Unterspannung nehmen die roten Lichtanteile auf Kosten der blauen zu. Für subjektives Beobachten des Feldes ist diese Verschiebung der spektralen Charakteristik des Lichtes bei 4,8 V noch unerheblich und in der Regel wenig störend. Der Betrieb mit  $\approx 4,8$  V stellt einen günstigen Kompromiß zwischen Farbeindruck des Feldes und Lebensdauer der Lampe dar. Weitere Dämpfung des Lichtstromes gegebenenfalls mit Filter D 282 (Position 1 am Filterwechsler ► (2)).
- Bei subjektivem Beobachten mit Lampenspannungen  $< 4,8$  V kann der (zu rote) Farbeindruck durch Einschalten des Filters C 312 verbessert werden (Position 2 am Filterwechsler ► (2)).
- Zur Farbmikrofotografie sollte immer mit der vollen Nennspannung 6 V gearbeitet werden: Indikatoranzeige 6 Skalenteile (weitere Hinweise zur Farbmikrofotografie finden Sie in der Gebrauchsanleitung zum mikrofotografischen Aufsetzkamerasystem mf-AKS).
- Das Indikatorinstrument (Bild 2/25) ist kein Spannungsmesser, es gibt das relative Maß der Lampenspannung an. Bei 220 V Eingangsspannung zeigt der Skalenstrich 6 genau 6 Volt an. Im Bereich zwischen 4 bis  $\leq 6$  Volt ist mit Abweichungen bis 0,3 Volt zu rechnen.

- (11) Phasenkontrast mit der Standardausrüstung ohne Kontrasttubus

Information über das Verfahren und über das Lieferangebot von Phasenkontrasteinrichtungen, empfehlenswerte Ausrüstungen, Vorteile und Möglichkeiten der kleinen Einrichtungen für Phasenkontrast finden Sie in Druckschrift Nr. 30-G0540

#### Bedienung der Einrichtung für Phasenkontrast GF-PA

- Phasenobjektive ph bzw. phv in den Objektivrevolver einschrauben (Zuordnung der Objektive zu den Revolveraugen soll dem Arbeitsvorhaben angepaßt sein, in der Regel so, daß beim Drehen des Objektivrevolvers im Uhrzeigersinn jeweils das nächststärkere Objektiv eingeschaltet wird, da die Ringblenden im Modulatorrevolver in dieser Weise angeordnet sind).
- Ringblendenrevolver in die entsprechende Schwalbenführung des Kondensoreinhängers bis Anschlag einschieben und mit Rändelmutter (Bild 3/34) klemmen.
- Ringblendenrevolver so schalten, daß im Sichtfenster das Symbol **O** erscheint (freier Durchgang).
- Objektiv einschalten; Präparat auflegen, scharfstellen und nach Köhler beleuchten (schwer sichtbare Objekte vorteilhaft bei weitgehend geschlossener Aperturblende scharfstellen. Danach Aperturblende wieder voll öffnen).
- Bertrandlinse einschalten (►(5)) und auf die (grau auf hell leuchtenden Untergrund erscheinenden) Phasenringe des Objektivs fokussieren.
- Aperturblende so weit schließen, bis ihr Rand sichtbar wird und mit Zentrierschrauben (Bild 1/9) zu den Phasenringen zentrieren.
- Ringblendenrevolver so schalten, daß im Sichtfenster die Vergrößerung des eingeschalteten Objektivs erscheint. In der Objektivpupille wird das Bild der Phasenringe (grau) jetzt vom Bild der Ringblende (schwarz) überlagert.

- Steckschlüssel links und rechts in die Zentrierlöcher am Ringblendenrevolver einführen, und zwar in die, die der optischen Achse am nächsten liegen. Mit den Schlüsseln das Bild des Beleuchtungsringes mit dem der Phasenringe zur Überdeckung bringen.
- Aperturblende schließen, bis nur ein großer und ein kleiner leuchtender Ring sichtbar ist: normaler Phasenkontrast (mit Objektiven 25x, 40x und HI 100x; mit Objektiv 12,5x ist nur ein großer Ring zu sehen)  
 der kleine leuchtende Ring sichtbar ist: strenger Phasenkontrast (mit Objektiven 25x, 40x und HI 100x)  
 Wenn das Bild der Aperturblende nicht zentrisch zum Bild der Ringblenden liegt, Aperturblende mit Zentrierschrauben (Bild 1/9) nachstellen.
- Bertrandlinse ausschalten. Im Feld erscheint das Bild des Objektes im Phasenkontrast, das durch Zuschalten des Grünfilters verbessert wird.

Der Anweisung sinngemäß folgend werden die entsprechenden Ringblenden zu den übrigen, im Rahmen der mikroskopischen Absicht vorgesehenen Objektiven zentriert. Dabei werden die einzelnen Ringblenden unabhängig voneinander verschoben. Nach einmaliger Zentrierung können Objektive und Ringblendenrevolver in der Regel ohne weiteren Zentrieraufwand geschaltet werden.

Schnellwechsel zwischen Phasenkontrast und quasi - Hellfeld ist möglich:

- durch volles Öffnen der Aperturblende (bei Objektiven 25x, 40x und HI 100x),
- durch Schalten des Ringblendenrevolvers auf Symbol  $\bigcirc$  .

### Bedienung der kleinen Einrichtungen für Phasenkontrast

- Objektiv ph bzw. phv in den Objektivrevolver einschrauben und in Arbeitsstellung schalten. Soll alternativ mit einer kleinen Einrichtung DIK d gearbeitet werden, muß zwischen Phasenobjektiv und Objektivrevolver ein leerer Zwischenring (mit weißer Markierung; Zwischenring ist Bestandteil der kleinen DIK-Einrichtung) eingeschraubt werden, um die Abgleichlänge der Objektive zu sichern.
- Ringblende in die Einzelblendenaufnahme einlegen, Beschriftung der Ringblende objektivwärts weisend; Fingerabdrücke vermeiden.
- Präparat auflegen, scharfstellen und nach Köhler beleuchten (schwer sichtbare Objekte vorteilhaft bei weitgehend geschlossener Aperturblende scharfstellen. Danach Aperturblende wieder voll öffnen).
- Bertrandlinse einschalten ( ►(5) ) und auf die (grau auf hell leuchtendem Untergrund erscheinenden) Phasenringe des Objektivs fokussieren.
- Einzelblendenaufnahme in die entsprechende Schwalbenführung des Kondensorsinhängers bis Anschlag einschieben und mit Rändelmutter (Bild 3/34) klemmen. In der Objektivpupille wird jetzt das Bild der (grauen) Phasenringe vom Bild der (schwarzen) Ringblende überlagert.
- Aperturblende so weit schließen, bis ihr Rand sichtbar wird und mit Zentrierschrauben (Bild 1/9) zu den Phasenringen zentrieren.
- Mit Hilfe der Zentrierschrauben an der Einzelblendenaufnahme das Bild des Beleuchtungsrings mit dem Bild der Phasenringe zur Überdeckung bringen.
- Nachfolgende Arbeitsschritte sinngemäß wie bei Einrichtung für Phasenkontrast GF-PA.

(12) Differentieller Interferenzkontrast (DIK d) mit der Standardausrüstung ohne Kontrasttubus

Information über das Verfahren und über das Lieferangebot von DIK-Einrichtungen, empfehlenswerte Ausrüstungen, Vorteile und Möglichkeiten der kleinen Einrichtungen DIK d finden Sie in Druckschrift Nr. 30-G0540

Bedienung der Einrichtung für differentiellen Interferenzkontrast GF-PA

- Zwischenringe der Einrichtung DIK d auf die Objektive GF-PA der Standardausrüstung aufschrauben; die Zuordnung Zwischenring-Objektiv geht aus der aufgedruckten Vergrößerung hervor (die Zwischenringe DIK d 12,5/25 funktionieren sowohl mit GF-PA 12,5x wie auch mit GF-PA 25x).
- Die Kombinationen Zwischenring-Objektiv in den Objektivrevolver einschrauben. Das Objektiv 12,5x vorteilhaft in das am Revolver mit 1 gekennzeichnete Auge, übrige Objektive in der Reihe steigender Vergrößerungen sinngemäß in die Augen 2, 3, 4 ... schrauben. Diese Zuordnung auch bei späteren Arbeiten mit der DIK-Einrichtung beibehalten, um Justieraufwand zu vermeiden.
- Prismenrevolver in die entsprechende Schwalbenführung des Kondensorenhängers bis Anschlag einschieben und mit Rändelmutter (Bild 3/34) klemmen. Prismenrevolver so schalten, daß im Sichtfenster das Symbol  $\odot$  erscheint.
- Analysator DIK d in den Ausbruch des Objektivwechslers (Bild 1/5) bis Anschlag einschieben.
- Filteraufnahme (Bild 1/12) nach vorn vom Stativfuß abziehen und an seine Stelle den Polarisator DIK d aufschieben; drehbaren Polarisator so stellen, daß der Hebel zwischen die beiden Striche zu liegen kommt.  $\lambda$ -und  $\lambda/4$ -Platte aus dem Strahlengang ausschwenken.

- Objektiv einschalten, Präparat auflegen, scharfstellen und nach Köhler beleuchten. (Auffinden und Scharfstellen schwer sichtbarer Objekte vorteilhaft bei weitgehend geschlossener Aperturblende. Danach Aperturblende wieder voll öffnen).
- Bertrandlinse einschalten (►(5)). Aperturblende mit Zentrierschrauben (Bild 1/9) zur Pupille zentrieren.
- Stifthebel in einen der beiden Schlitze im Zwischenring DIK d einführen und damit den gerändelten inneren Ring so lange drehen, bis der in der Pupille sichtbar werdende zentrale, schwarze Interferenzstreifen waagrecht liegt.
- Prismenrevolver so schalten, daß die Vergrößerung des Objektivs im Fenster erscheint. Die Interferenzstreifen müssen in der Pupille verschwinden; falls sich ihre Anzahl verdoppelt, liegt das Prisma im Zwischenring DIK d um 180 im Azimut verdreht. In diesem Fall Prismenrevolver wieder auf ○ zurückschalten, Prisma im Zwischenring um 180° weiterdrehen, bis das Interferenzstreifensystem wieder waagrecht erscheint; erneut Prismenrevolver auf Arbeitsobjektiv schalten, die Interferenzstreifen sind jetzt in der Pupille verschwunden.
- Bertrandlinse ausschalten und Feld beobachten.
- Steckschlüssel links und rechts in die Zentrierlöcher im Prismenrevolver einführen, und zwar in die, die der optischen Achse am nächsten liegen. Schlüssel drehen, bis das Feld am dunkelsten erscheint und keine reliefartige Kontrastierung zu sehen ist.
- Prisma im Zwischenring DIK d mit Stifthebel geringfügig verstellen, bis das Feld am dunkelsten erscheint. Damit ist die Einrichtung justiert.
- Einstellen des Kontrastes:  
Graukontrast:  
     $\lambda/4$ -Platte einschwenken  
Polarisator drehen, bis der gewünschte Kontrast eintritt.

Beim Drehen des Polarisators um  $\pm 45^\circ$  ändert sich der Gangunterschied  $\Delta$  um  $\pm \lambda/4$ , also von einer Hellstellung über die Dunkelstellung (= "Quasi-Dunkelfeld", kein Relief-effekt) zur anderen Hellstellung. In vielen Fällen liegt der beste Graukontrast bei  $\Delta$  etwa  $\lambda/8$ .

Farbkontrast:

Zusätzlich  $\lambda$ -Platte einschalten, Polarisator drehen, bis der gewünschte Farbkontrast eintritt.

Beim Drehen des Polarisators um  $\pm 45^\circ$  ändert sich der Gangunterschied  $\Delta$  um  $\lambda \pm \lambda/4$ , d. h. von Blau über die "kritische Farbe". (= teint sensible), in der der Relief-effekt verschwindet, zu Rot.

Quasi-Hellfeld:

$\lambda$  - und  $\lambda/4$ -Platte ausschalten und Polarisator auf  $+ 45^\circ$  oder  $-45^\circ$  drehen.

#### Bedienung der kleinen Einrichtungen für differentiellen Interferenzkontrast

- Zwischenring DIK d auf das auszurüstende Objektiv aufschrauben. Die Zuordnung geht aus der aufgedruckten Vergrößerung hervor. (Die Zwischenringe DIK d 12,5/25 funktionieren sowohl mit GF-PA 12,5x wie auch mit GF-PA 25x)
- Kombination Zwischenring-Objektiv in den Objektivrevolver einschrauben (bei wiederholten Arbeiten mit der Einrichtung merkt man sich vorteilhaft das Auge im Objektivrevolver, um Justieraufwand zu vermeiden). Wenn alternativ in differentiellen Interferenzkontrast und im Phasenkontrast beobachtet werden soll, leeren, mit weißem Ring gekennzeichneten Zwischenring zwischen Phasenobjektiv und Objektivrevolver schrauben (Abgleichlänge!).
- Präparat auflegen, scharfstellen und nach Köhler beleuchten. (Auffinden und Scharfstellen schwer sichtbarer Objekte bei

weitgehend geschlossener Aperturblende. Danach Aperturblende wieder voll öffnen.)

- Filteraufnahme (Bild 1/12) von Stativ nach vorn abziehen und durch den Polarisator DIK d ersetzen. Drehbaren Polarisator so stellen, daß der Hebel zwischen die beiden weißen Striche zu liegen kommt.  $\lambda$  - und  $\lambda/4$ -Platte aus dem Strahlengang ausschwenken.
- Analysator DIK d in der Ausbruch des Objektivwechslers (Bild 1/5) bis Anschlag einschieben.
- Bertrandlinse einschalten (►(5)). Aperturblende mit Zentrierschrauben (Bild 1/9) zur Pupille zentrieren.
- Stifthebel in einen der beiden Schlitze im Zwischenring DIK d einführen und damit den gerändelten inneren Ring so lange drehen, bis der in der Pupille sichtbar werdende zentrale schwarze Interferenzstreifen waagrecht liegt.
- Das zum Objektiv passende Prisma DIK d cond mit Schrift nach oben so in den Ausbruch der Einzelblendenaufnahme einlegen, daß der gefederte Stift der Blendenaufnahme in die Kerbe der Prismenfassung zu liegen kommt (Fingerabdrücke vermeiden). Prisma mit Zentrierschrauben in der Blendenaufnahme fixieren.
- Einzelblendenaufnahme in die entsprechende Schwalbenführung des Kondensoreinhängers bis Anschlag einschieben und mit Rändelmutter (Bild 3/34) klemmen. Die Interferenzstreifen müssen aus der Pupille verschwinden, falls sich ihre Anzahl verdoppelt, liegt das Prisma im Zwischenring DIK d um  $180^\circ$  im Azimut verdreht. In diesem Falle Einzelblendenaufnahme wieder herausziehen, Prisma im Zwischenring um  $180$  weiterdrehen, bis das Interferenzstreifensystem wieder waagrecht erscheint; erneut Einzelblendenaufnahme einschieben, die Interferenzstreifen sind jetzt aus der Pupille verschwunden.
- Bertrandlinse ausschalten, Feld beobachten.

- An den Zentrierschrauben der Einzelblendenaufnahme drehen, bis das Feld am dunkelsten erscheint und keine reliefartige Kontrastierung zu sehen ist.
- Prisma im Zwischenring DIK d mit Stifthebel geringfügig verstellen, bis das Feld am dunkelsten erscheint. Damit ist die Einrichtung justiert.
- Einstellen des Kontrastes sinngemäß wie bei der Einrichtung DIK d GF-PA beschrieben.

(13) Positiver und negativer Phasenkontrast, differentieller Interferenzkontrast und zentrales Dunkelfeld mit dem Kontrasttubus

---

Wenn die optischen Glieder nach (1) zueinander justiert sind, lassen sich die Kontrastverfahren einfach, rasch und in schnellem Wechsel durchführen.

- Schalthebel für Linse 1/1,6 (Bild 4/41) auf Symbol 1x schalten
- Kontrastschleife einschalten: Hebel (Bild 4/38) auf Symbol  $\left\{ \right.$
- Objektiv einschalten, Präparat auflegen und nach Köhler beleuchten.

#### Differentieller Interferenzkontrast

- Beleuchtungsseitigen Modulator DIK cond, bildseitigen Modulator DIK KT,  $\lambda/4$ -Platte und Polarisator in den Strahlengang schalten.
- Polarisator drehen, bis optimaler Kontrast eintritt.

Beim Drehen des Polarisators um  $\pm 45^\circ$  ändert sich der Gangunterschied  $\Delta$  um  $\pm \lambda/4$ , also von einer Hellstellung über die Dunkelstellung (= "Quasi-Dunkelfeld", kein Relief-effekt) zur anderen Hellstellung. In vielen Fällen liegt der beste Graukontrast bei  $\Delta \approx \lambda/8$ .

- Farbkontrast:  $\lambda$  -Platte zusätzlich einschalten, Polarisator drehen, bis der gewünschte Farbkontrast eintritt. Beim Drehen des Polarisators um  $\pm 45^\circ$  ändert sich der Gangunterschied  $\Delta$  um  $\lambda \pm \lambda/4$ , d. h., von Blau über die "kritische Farbe" (=teint sensible), in der der Relief-effekt verschwindet, zu Rot.
- Quasi-Hellfeld:  $\lambda$  - und  $\lambda/4$ -Platte ausschalten und Polarisator auf "45" drehen.

#### Positiver und negativer Phasenkontrast, zentrales Dunkelfeld

- Beleuchtungsseitigen Modulator für Phasenkontrast und bildseitigen Modulator für Phasenkontrast KT einschalten; Polarisator,  $\lambda$ -und  $\lambda/4$ -Platte ausschalten; Grünfilter einschalten.
- Bertrandlinse einschalten. Gegebenenfalls Überdeckung der Modulatorfiguren korrigieren (mit Ringblende). Aperturblende schließen, bis in der Austrittspupille des Objektivs nur der große und kleine Ring sichtbar ist: normaler Phasenkontrast (bzw. normales Dunkelfeld), der kleine Ring sichtbar ist, strenger Phasenkontrast (bzw. strenges Dunkelfeld).
- Bertrandlinse ausschalten.

Zum Wechsel zwischen positivem und negativem Phasenkontrast sowie zentralem Dunkelfeld genügt es, nur den gewünschten Modulator KT durch Drehen des Revolvers KT einzuschalten.

Quasi-Hellfeld: Aperturblende voll öffnen

Mit dem Objektiv 12,5x ist nur normaler Phasenkontrast bzw. normales Dunkelfeld möglich. Für Übersichts-Hellfeld Modulatorrevolver cond auf freien Durchgang schalten.

Flaut der Kontrast beim Durchmustern des Präparates ab, über Bertrandlinse Überdeckung der Modulatorfiguren kontrollieren. Beim Verschieben keiliger Präparate können die Ringbilder auseinanderlaufen.

#### (14) Dunkelfeld

##### Dunkelfeld mit dem DF-Kondensor 1,2

Durch seine hohe Apertur und in Verbindung mit der integrierten Ringlinse liefert der Kondensor Dunkelfelder maximaler Lichtstärke für Objektive mit Vergrößerungen von 25x bis HI 100x. HI-Objektive mit Aperturen  $> 1$  müssen mit einer Irisblende versehen sein. Der Kondensor verlangt homogene Immer-  
sion zwischen Kondensordfrontlinse und Präparat.

Bedienung:

- Kondensor mit Einhänger an die Einhängeraufnahme am Stativ montieren; darauf achten, daß der Einhänger nach unten auf Anschlag sitzt. Kondensortausch (25).
- Stellschraube (Bild 3/31) auf etwa 10 mm Länge herausschrauben.
- Kondensor mit Kondensortrieb einige Millimeter vom oberen Anschlag weg nach unten fahren, einen Tropfen Immersionsöl auf die Kondensordfrontfläche aufbringen (vorteilhaft weiteren Tropfen auf die Unterseite des Objektträgers auf-

bringen - Tropfen in Arbeitslage des Präparates hängend!). Kondensator mit Trieb nach oben fahren, bis der Raum zwischen Kondensatorfrontlinse und Objektträgerunterseite luftblasenfrei mit Öl ausgefüllt ist.

- Präparat mit Arbeitsobjektiv scharfstellen
- Leuchtfeldblende schließen
- Leuchterscheinung im Feld durch Heben oder Senken des Kondensators auf möglichst kleinen Durchmesser bringen und mit Zentrierschrauben des Kondensators im Feld zentrieren
- Leuchtfeldblende öffnen, Feld beobachten.

Wenn die Schnittweite des Kondensators voll ausgenutzt wird, können Objektträger bis  $\leq 1,5$  mm Dicke für Beobachtungen im Dunkelfeld verwendet werden.

Fluoreszenz-Dunkelfeld-Anregung im kurzwelligeren Licht mit DF-Kondensator 1,2: Bei Betriebsdauer  $> 1000$  Stunden mit HBO-Leuchten kann die Durchlässigkeit der Ringlinse nachlassen. Die Ringlinse ist als Ersatzteil im Angebot.

- Vorschraubring unter der Ringlinse herausschrauben, Ringlinse herausnehmen (fällt bei vorsichtigem Aufklopfen des Kondensators von selbst heraus).
- Neue Ringlinse einsetzen, Vorschraubring wieder einschrauben.

Zum Gebrauch des DF-Kondensators 0,12 - 0,85 orientieren Sie sich bitte in der Anleitung, die dem Gerät beigegeben ist.

Zentrales Dunkelfeld mit dem Kontrasttubus ► (13)

(15) Beobachtungen mit der Einrichtung für orientierende  
Polarisation

Die Einrichtung dient der Beobachtung im polarisierten durchfallenden Licht, z. B. mit gekreuzten Polaren (Anisotropie) oder von Dichroismus.

Bedienung:

- Schieber über Lichtaustrittsöffnung (Bild 1/12 bzw. Bild 5/49) herausziehen und durch Schieber mit Polarisator (vorerst ohne Kompensatoren  $\lambda$  und  $\lambda/4$ ) ersetzen.
- Analysatorschieber bis zur ersten Rast in die Aufnahme am Tubusträger (Bild 1/5) einschieben.
- Präparat zur Beobachtung einrichten und nach Köhler beleuchten.
- Analysatorschieber bis zur 2. Rast einschieben.
- Polarisator und Analysator auf 0 stellen (0 gegenüber Indexpunkt). Damit sind die Polare gekreuzt.
- Präparat wegnehmen, Feld beobachten, durch geringfügige Korrektur der Richtung des Polarisators auf maximale Dunkelheit im Feld einstellen, Polarisator mit Klemmschraube in dieser Lage feststellen. Präparat wieder auflegen.
- Drehen des Tisches, Einlegen und Drehen der Kompensatoren  $\lambda$  und  $\lambda/4$  nach den Erfordernissen des Untersuchungszieles.

Für die Diagnose von Dichroismus ohne Analysator arbeiten (Analysator in erster Raststellung).

Schnellwechsel zwischen Beobachtungen mit gekreuzten Polaren und im Hellfeld durch Verschieben des Analysators zwischen erster und zweiter Rast.

(16) Beobachtungen mit der Azimutblende für schiefe Beleuchtung

---

Schiefe Beleuchtung - mit Hilfe einer Azimutblende in Höhe der Aperturblende - ist ein einfaches Verfahren, Phasenobjekte gut kontrastiert sichtbar zu machen. Die Blende ist mit allen Objektiven der Vergrößerungen von 12,5x bis HI 100x anwendbar.

Bedienung:

- Präparat zur Beobachtung einrichten und nach Köhler beleuchten (Aufsuchen und Scharfstellen schwer sichtbarer Objekte vorteilhaft bei völlig oder weitgehend geschlossener Aperturblende. Aperturblende danach wieder öffnen).
- Bertrandlinse einschalten, Aperturblende zur Objektivpille zentrieren, Bertrandlinse wieder ausschalten.
- Azimutblendenaufnahme auf die entsprechende Schwalbe am Kondensoreinhänger bis Anschlag aufschieben und mit Rändelmutter (Bild 3/34) klemmen.
- Feld beobachten. Beweglichen Arm der Azimutblende zunächst bis Anschlag herausziehen, danach feinfühlig wieder einschieben, bis optimaler Kontrast eintritt.
- Blende mit Hilfe des Hebelarmes azimuthal drehen, bis optimaler Kontrast eintritt.

(17) Anschluß der Einrichtungen des mikrofotografischen  
Aufsetzkamerasystems mf-AKS

Die mechanisch optischen Baugruppen aller Einrichtungen mf-AKS werden immer über eine Tubusanpassung (Bestandteil aller mf-AKS-Einrichtungen) auf den Fotoausgang des Fototubus (Bild 1/1) bzw. auf den Fotoausgang des Kontrasttubus (Bild 5/46) montiert.

Der elektronische mf-AKS Steuergerät matic.mot wird ortsfest rechts neben dem Stativ aufgestellt. Alle übrigen elektronischen Baugruppen können ortsvariabel gestellt werden.

#### Fototubus 100/100

Ein schaltbares Umlenkelement führt den gesamten Lichtstrom alternativ zum visuellen oder zum Fotoausgang. Damit ist der Tubus vorzugsweise für die Fotografie lichtschwacher Bilder einzusetzen.

Der Fototubus 100/100 wird anstelle des Fototubus 80/20-100 an das Stativ montiert:

- Klemmschraube (Bild 2/21) mit Steckschlüssel lösen, Vergrößerungswechsler mit aufmontiertem Fototubus 80/20-100 vom Stativ abheben.
- Im Vergrößerungswechsler wird von unten her eine Gruppe von 4 großen Schrauben sichtbar, die den Vergrößerungswechsler mit dem Fototubus verbinden. Diese Schrauben lösen, Fototubus 80/20-100 vom Vergrößerungswechsler trennen und durch Fototubus 100/100 ersetzen. Fototubus 100/100 verschrauben.
- Komplex Vergrößerungswechsler - Fototubus 100/100 auf das Stativ aufsetzen, bis Anschlag nach vorn ziehen und in dieser Lage durch Anziehen der Klemmschraube fixieren.

Zum Gebrauch der verschiedenen mf-AKS-Einrichtungen in Verbindung mit JENAVAL orientieren Sie sich bitte in der Bedienungsanleitung zum mikrofotografischen Aufsetzkamerasystem mf-AKS, die den Einrichtungen beiliegt.

(18) Der Zweitbeobachtertubus

Mit dieser Einrichtung wird das mikroskopische Bild für zwei nebeneinander sitzende Beobachter gleichzeitig sichtbar gemacht. Objektdetails können mit einem Leuchtpfeil markiert werden, der sich frei über das Feld führen läßt.

Montage:

- Binokulartubus vom Stativ abnehmen, Zweitbeobachtertubus an dessen Stelle ansetzen (Stutzen für Lichtpfeil nach unten weisend) und festklemmen.
- Binokulartuben ansetzen und in bequemer Gebrauchslage festklemmen.
- Reduzierstück für Okulare 30/23,2 in die Okularaufnahme des Großfeld-Binokulartubus einsetzen, beide Binokulartuben mit Okularen GF-P 10x (18) bestücken: Das stellbare Okular gehört in den rechten Stutzen des Großfeld-Binokulartubus !
- Kabel am Lichtpfeilstutzen über Trafo an das Netz anschließen.

Bedienung:

- Präparat zur Beobachtung einrichten und nach Köhler beleuchten.

- Lichtpfeil am Trafo einschalten und mit Handhabe zur Führung des Lichtpfeils etwa in die Mitte des Feldes bringen.
- Beobachter am Großfeld-Binokulartubus: Lichtpfeil durch Heraus- oder Hineinschrauben der Augenlinse des stellbaren Okulars für das rechte Auge scharfstellen. Mikroskopisches Bild mit Feintrieb für das rechte Auge scharfstellen. Lichtpfeil und mikroskopisches Bild mit Dioptrienring am linken Stutzen des Binokulartubus für das linke Auge scharfstellen. Bei richtiger Arbeit muß für diesen Beobachter jetzt sowohl Pfeil als auch Feld für beide Augen gleichzeitig scharf abgebildet sein.
- Zweiter Beobachter: Lichtpfeil und mikroskopisches Bild für das rechte und das linke Auge nacheinander durch Drehen des rechten und des linken Dioptrienringes am Binokulartubus scharfstellen. Danach müssen beide Beobachter Pfeil und Feld scharf sehen.
- Mit Filterschiebern Lichtpfeil in geeigneter Weise zum Präparat kontrastieren (weiß-grün) und Helligkeit des Lichtpfeils mit Feldhelligkeit abstimmen.
- Pfeil mit Handhabe zur Führung in gewünschte Positionen auf dem Bildfeld bringen. (Vorteilhaft Tisch so drehen, daß X- und Y-Richtungen der Tischtriebe mit Horizontal-Vertikal-Bewegungen bei Führen des Pfeils koordiniert sind).

Lampenwechsel: Transformator ausschalten oder Netzstecker ziehen. Lampenfassung herausziehen, Lampe austauschen, Fassung wieder einstecken.

(19) Hinweise zu den Einrichtungen zum Messen und Zählen

Information zum vollständigen Angebot an Ergänzungseinheiten und deren Leistungen finden Sie in Druckschrift Nr. 30-0515. Technische und methodische Hinweise zum Umgang mit diesen Einrichtungen entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen, die den Einheiten beiliegen.

Einlegen von Okularplatten in stellbare Okulare

Jeweils eines der Okulare aller Standardausrüstungen JENAVAL ist stellbar. Dadurch kann das mikroskopische Bild und das Bild der Strichfigur einer Okularplatte (z. B. Meßplatte, Strichkreuz, Fotoformatfigur) unabhängig voneinander scharfgestellt und gleichzeitig scharf gesehen werden.

- Schraubring an dem der Augenlinse entgegengesetzten Ende des stellbaren Okulars herauserschrauben, Okularplatte mit Strichbildseite nach unten in den Schraubring einlegen, Schraubring wieder in das Okular einschrauben.
- Stellbares Okular in den rechten Stutzen des binokularen Tubus einsetzen. Stellbare Augenlinse zunächst herauserschrauben, bis das Bild der Strichfigur unscharf zu sehen ist, danach Augenlinse in das Okular einschrauben, bis die Strichfigur scharf erscheint. Mikroskopisches Bild mit Fokussiertrieb für das rechte Auge scharfstellen.
- Bildschärfe für das linke Auge mit Dioptrienring (Bild 1/2) korrigieren (nicht mit Fokussiertrieb!).

Wenn keine Okularplatte vorhanden ist bzw. wenn vorerst nicht mit Okularplatten gearbeitet werden soll, wird in diesem Fall die Augenlinse des stellbaren Okulars nicht auf die Strichfigur, sondern auf den Rand der Okularblende fokussiert. Man verfährt sinngemäß, wie oben beschrieben ist.

Monokularer Meßtubus 10x

- Meßtubus anstelle des Binokulartubus ansetzen, so orientieren, daß die Meßtrommel nach rechts (oder links) weist, und danach klemmen.
- Stellbare Augenlinse herausdrehen, bis die Meßmarken unscharf erscheinen, danach Augenlinse wieder hineinschrauben, bis die Meßmarken scharf zu sehen sind. Mikroskopisches Bild mit Fokussiertrieb für das linke (rechte) Auge scharfstellen, d. h., für das Auge, mit dem man das Feld beobachten möchte.
- Hohlspiegel ausrichten, daß man den Skalenausschnitt, in dem abgelesen werden soll, gut sehen kann. Man liest die Skale vorteilhaft mit dem rechten (linken) Auge ab. In dem dem Beobachter zugewandten Skalenfenster kann auch direkt abgelesen werden.
- Man mißt mit dem Meßtubus wie mit einem herkömmlichen Meßschraubenokular. Wenn die Meßrichtung gedreht werden soll, Klemmschraube (direkt unter der Meßeinrichtung) lösen, Meßeinrichtung nach den Erfordernissen des Objektes drehen und Schraube wieder klemmen.

## Okularwechsel:

- Okular an der Gravierhülse anfassen und aus dem Tubus herausschrauben.
- Wechselokular entsprechend in den Tubus einschrauben.

(20) Streckenmessungen in 2-Richtung (parallel zur optischen Achse)

Bei begrenztem Anspruch an Genauigkeit können solche Messungen mit dem Feintrieb durchgeführt werden. Man verfährt dabei wie folgt:

- Zu vermessendes Objekt zur Beobachtung einrichten, nach Köhler beleuchten; Objektiv möglichst hoher Apertur verwenden (je größer die Apertur, umso kleiner die Schärfentiefe, um so größer die Meßgenauigkeit).
- Objekt mit Feintrieb absenken (Triebknopf im Uhrzeigersinn drehen), bis der obere Endpunkt der zu vermessenden Z-Strecke scharf erscheint, diese Einstellung geringfügig (bis zur Unschärfe) überfahren.
- Fokussierichtung umkehren (Triebknopf entgegen Uhrzeigersinn drehen), bis der obere Endpunkt der Z-Strecke scharf erscheint. Skalenwert am Feintrieb ablesen =  $Z_1$ . Überfahren bis der untere Endpunkt der Meßstrecke scharf erscheint. Skalenwert am Feintrieb ablesen =  $Z_2$ .

Die Strecke zwischen  $Z_1$  und  $Z_2$  muß ohne Umkehr der Fokussierichtung durchfahren werden, um zu vermeiden, daß die Umkehrspanne des Triebes ( $\leq 2\mu\text{m}$ ) als Fehler in die Messung eingeht.

Wiederholungen der Messung immer in der gleichen, angegebenen Richtung durchführen.

- Berechnung der realen Strecke  $\Delta Z$ :

$$\Delta Z = Z_2 - Z_1 \cdot \left( \frac{n}{n'} \right)$$

$n$  = Brechzahl des Objektes, in der Regel etwa der Brechzahl des Mediums entsprechend, in das das Objekt eingebettet ist.

$n'$  = Brechzahl des Mediums zwischen Frontlinse des Objektivs und Deckglas; in der Regel 1 (für Luft) oder 1,515 (für Immersionsöl).

(21) Der achromatische Kondensorkopf 1,3

Mit Rücksicht auf rasche und einfache Bedienung verwendet man HI-Objektive mit Aperturen  $> 1$  vorteilhaft mit dem Kondensor 0,9, obgleich Lichtstärke und Auflösungsvermögen dieser Objektive nicht ausgeschöpft werden. Wenn ihre volle Leistung genutzt werden soll, muß der Immersionskondensorkopf 1,3 eingesetzt werden.

Bedienung:

- Kondensor 0,9 mit Trieb (Bild 1/14) absenken, Klemmschraube (Bild 3/30) lösen und Kondensor samt Einhänger vom Stativ abnehmen. Oberteil des Kondensors 0,9 abschrauben und durch Kondensorkopf 1,3 ersetzen. Kondensor und Einhänger von links wieder in die Schwalbenführung einsetzen, nach rechts in richtigen Sitz klappen, nach unten auf Anschlagzapfen aufsitzen lassen und mit Rändelschraube (30) klemmen.

Oder

Wenn der Übersichtskondensor 0,12 in Arbeitsstellung rastet ►(6), verhindert ein senkrecht orientierter Zapfen, daß diese Rast überfahren wird. Diesen Zapfen - nachdem man den Kondensoreinhänger abgenommen hat - herausschrauben und weglegen. Danach den Einhänger wieder an das Stativ montieren, wie oben beschrieben. Vorteil: Der Kondensor 0,9 kann jetzt voll nach links ausgeschwenkt werden; er wird zugänglich, um sein Oberteil gegen den Kondensorkopf 1,3 auszutauschen bzw. um den Kondensorkopf bequem zu immergieren.

- Einen Tropfen Immersionsöl auf die Frontlinse des Kondensorkopfes aufbringen (vorteilhaft einen weiteren Tropfen auf die Unterseite des Objektträgers aufbringen - Tropfen in Arbeitslage hängend!).
- Kondensorkopf (gegebenenfalls über Wechselmechanik einschwenken) in Arbeitslage heben, bis der Raum zwischen

Kondensorfrontfläche und Objektträgerunterseite mit Öl ausgefüllt ist.

- Beleuchtung nach Köhler einstellen.
- Aperturblende voll öffnen! (Erneut eingeschränkte Kondensorapertur würde den Vorteil der Kondensorimmersion wieder aufheben).  
Der Kondensorkopf 1,3 kann auch trocken benutzt werden.  
Maximale Apertur in diesen Fall ca. 0,8.

## (22) Mechanische Bremsen

Grobtrieb, Kondensortrieb und Binokulartubus enthalten verstellbare Bremsen.

### Grobtrieb und Kondensortrieb

Beide Triebknöpfe fest umfassen. Linken Triebknopf festhalten, rechten Triebknopf im Uhrzeigersinn drehen: Gang schwerer  
gegen Uhrzeigersinn drehen: Gang leichter

### Binokulartubus

Die Bremse im Binokulartubus sorgt dafür, daß der eingestellte Augenabstand der Stutzen des Tubus erhalten bleibt und sich nicht von selbst verändert. Zum Nachstellen der Bremse:

- Stutzen des Binokulartubus auf engsten Augenabstand stellen, 2 Gruppen von je 3 Schrauben werden sichtbar
- Kleine Schrauben mit Schraubenzieher anziehen: Gang schwerer lösen: Gang leichter
- Der Sitz der großen Schrauben darf nicht verändert werden!

(23) Drehbarer Kreuztisch d

Der Tisch ist werkzentriert und um  $180^\circ$  drehbar. Zum Drehen des Tisches vorteilhaft den Komplex Y-Nonius/Feststeller-schrauben (Bild 2/22, 23) als Handhabe benutzen, damit eventuell eingestellte X/Y-Koordinaten nicht verstellt werden.

Mit dem Feststeller (Bild 2/22) kann der Y-Trieb des Objektführers und mit dem Feststeller (Bild 2/23) kann die Tischdrehung arretiert werden.

Achtung! Wenn der Y-Trieb des Objektführers über den Arbeitsbereich für Objektträger  $26 \times 76$  mm hinaus verstellt wird. Tisch vorsichtig drehen, damit er nicht an der Stativsäule anschlägt!

(24) Tischwechsel

- Klemmschrauben unter dem Tisch (Bild 3/28) mit Sechskantschlüssel (Bild 6/59) lösen. Tisch nach rechts schieben und von der Schwalbenführung abheben.
- Den Tisch, mit dem jetzt gearbeitet werden soll, in die Schwalbenführung des Tischträgers (Bild 3/29) bis Anschlag nach links einschieben und mit Klemmschrauben festklemmen.

(25) Kondensorwechsel

JENAVAL kann - je nach dem mikroskopischen Arbeitsvorhaben - mit verschiedenen Kondensoren ausgerüstet werden. Außer dem achromatisch aplanatischer) Kondensator 0,9 der Standardausrüstungen stehen zur Verfügung:

aplanatischer Kondensator 0,9 (für Durchlichtfluoreszenz)

achromatisch-aplanatischer Kondensorkopf 1,3

DF-Kondensator 0,12-0,85 für Dunkelfeld mit Objektiven

6,3x/0,12 bis 50x/0,80

DF-Kondensator 1,2 für Dunkelfeld mit Objektiven 25x/0,50

bis HI 100x/1,25

Wechsel gegen DF-Kondensator 0,12-0,85 und DF-Kondensator 1,2

---

- Kondensator mit Trieb absenken, bis Klemmschraube (Bild 3/30) zugänglich wird. Klemmschraube lösen. Einhänger nach links ausschwenken und herausnehmen.
- DF-Kondensator in entsprechender Weise von links in die Schwalbenführung einsetzen,  
  
nach rechts in richtigen Sitz klappen,  
nach unten auf Anschlagzapfen aufsitzen lassen.
- Rändelschraube anziehen (zur Arbeit mit DF Kondensator 1,2 ► (14))

Wechsel gegen aplanatischen Kondensator 0,9

Man verfährt sinngemäß, wie unter (21) beschrieben, anstelle des Kondensatoroberteils wird der gesamte Kondensator ausgetauscht.

Wechsel gegen achromatischen Kondensorkopf 1,3 ►(21)

(26) Wechsel der Halogenlampe 6 V 25 W

- Leuchte ausschalten, Netzstecker ziehen!
- Rändelschraube an der Leuchtenrückwand lösen, Leuchtenverkleidung nach hinten abziehen. Damit wird die Lampe zugänglich.
- Rändelschrauben zu beiden Seiten des Lampenkolbens lösen und Lampe zusammen mit Trägerplatte herausnehmen.
- Ersatzlampe auf Trägerplatte in die Schlitze der Lampenaufnahme einschieben. Trägerplatte so ausrichten, daß sie auf beiden Seiten auf den Nasen der keramischen Lampenaufnahme aufsitzt und eine der Nasen in die Kerbe des Trägersockels zu liegen kommt. Rändelschrauben klemmen. Achtung! Quarzkolben der Lampe nicht direkt mit den Fingern berühren (Kolben gegebenenfalls mit Spiritus reinigen!)
- Leuchtenverkleidung aufschieben und mit Rändelschraube fixieren. Netzstecker anschließen, Leuchte einschalten.

(27) Der Objektmarkierer

Ohne die Einstellung der Bildschärfe aufgeben zu müssen, können Objektdetails markiert werden, die später problemlos wiedergefunden werden sollen. Der Objektmarkierer sitzt wie ein Objektiv am Objektivrevolver. Er enthält drei Faserstifte. Die interessierende Präparatstelle wird durch drei Punkte markiert. Die Punkte liegen an den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks mit 4 mm Kantenlänge, das den zu kennzeichnenden Ort umschreibt. Der Markierer ist vorrangig für die Arbeit mit schwachen bis mittleren Objektiven vorgesehen.

Montieren:

- Rändelring am oberen Ende des Markierers abschrauben. Geschlitzte Deckplatte mit Schraubenzieher oder geeignetem Geldstück herausschrauben. Außenhülse des Markierers so drehen, daß ein durchgängiger Schlitz entsteht. Der Markierer enthält 2 Spiralfedern; die obere (stärkere) herausnehmen.
- Schutzdeckel der Faserstiftpatrone abnehmen, Patrone in die Hülse des Markierers einschieben: Faserstifte in Richtung des Exzenters, Patronenhandhabe in den Schlitz. Die Patrone sitzt richtig, wenn ihre Handhabe an geschlossenen Ende des Schlitzes anschlägt. Starke Spiralfeder in den Spalt zwischen Patrone und Hülse einsetzen. Geschlitzte Deckplatte bis Anschlag einschrauben. Rändelring bis Anschlag aufschrauben.
- Markierer mit der linken Hand am Exzenter anfassen, Handhabe der Patrone mit dem Daumen der rechten Hand in Richtung Rändelring drücken, Patrone bis Anschlag in der Markierershülse drehen und Handhabe loslassen. Bei richtiger Arbeit muß das Loch in der Grundplatte des Exzenters jetzt verschlossen sein.
- Objektmarkierer bis Anschlag in ein Auge des Objektivrevolvers einschrauben. Objektmarkierer in Arbeitsstellung bringen und gerade so weit wieder herausschrauben, bis der Exzenter nach hinten und die Patronenhandhabe nach vorn weisen. Markierer in dieser Stellung mit Rändelring an Objektivrevolver festklemmen.

Markieren:

- Zu markierende Objektstelle in die Mitte des Feldes fahren
- Objektmarkierer in Arbeitsstellung schalten. Patronenhandhabe (mit dem Daumen) nach oben drücken, bis Anschlag nach links führen und loslassen (Öffnen der Stiftkammer), danach (mit Zeigefinger) kurz nach unten drücken (Stempeln).

- Patronenhandhabe erneut nach oben drücken, nach rechts führen und loslassen (Schließen der Stiftkammer).
- Danach wieder Arbeitsobjektiv einschalten.

Die aufgetragenen Punkte trocknen in weniger als einer Minute.

Zur Markierung geeignete Oberflächen: Glas, Deckglaslack. Punkte sind beständig gegen Immersionsöl und Xylol; sofort lösend in Wasser.

#### Wiederfinden:

- Präparat nach direkter Sicht so auf dem Mikroskoptisch orientieren, daß die Markierungspunkte symmetrisch zu dem vom Kondensator beleuchteten Objektfeld liegen.
- Arbeitsobjektiv einschalten, die gesuchte Objektstelle liegt im Feld.  
Für höhere Ansprüche an Wiederfindegenauigkeit: Markierungspunkt mit schwachem Objektiv aufsuchen und Präparat verschieben, bis die Punkte symmetrisch im Feld liegen.  
Danach auf stärkeres Arbeitsobjektiv umschalten.

#### Patronenwechsel:

Man verfährt sinngemäß wie unter "Montieren" beschrieben.

#### Wartung:

Das Lösungsmittel der Tinte in der Stiftpatrone ist flüchtig. Die Stiftkammer muß daher nach jedem Stempeln verschlossen werden, wenn der Markierer zuverlässig arbeiten soll. Versehentlich offengelassene Markierer werden oft wieder flott, wenn sie über Nacht verschlossen gehalten werden; gegebenenfalls einige Tropfen Wasser in die geöffnete Stiftkammer einbringen und einziehen lassen; Kammer danach eine Weile verschlossen halten. Andernfalls Patrone auswechseln.

(28) Wartung

JENAVAL hat eine lange Lebensdauer. Wartung und Pflege sind einfach. Beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Gerät behutsam behandeln, vor direkter Sonnenbestrahlung, Temperaturen über + 50 °C, Frost, Feuchtigkeit, chemisch aggressiven Substanzen und - soweit möglich - vor Staub schützen.
- Gebrauchsanleitung beachten.
- Staub auf optischen Flächen mit Gummipuste entfernen oder mit Naturhaarpinseln, die in Alkohol entfettet und danach getrocknet wurden. Beiliegendes Reinigungsbesteck verwenden.
- Hartnäckige Verunreinigungen und Fingerabdrücke mit staubfreiem Lappen bzw. Leder und Leichtbenzin entfernen. Nicht mit Alkohol! Frontflächen von Objektiven mit Lupe kontrollieren (verschlepptes Immersionsöl an Trockensystemen !).
- Immersionsöl an HI-Objektiven mit staubfreiem Lappen und Leichtbenzin entfernen.
- Objektivkapseln und sonstige Plastbehälter nicht mit Xylol behandeln.
- Nachlassender oder zu schwerer Gang von Grobtrieb, Kondensortrieb und Binokulartubus ►(22)
- Auftretende Schäden nicht selbst reparieren, Gerät an unsere zuständige Vertretung oder Vertragswerkstatt zur Durchsicht übergeben.
- Wartung des Objektmarkierers ►(27)

(29) Verschleißteile

	Bestellnummer
Lampe HLW S 5-A 6 V 25 W	105.859/6
Ringlinse für DF-Kondensor 1,2	304313:002.04/2
5 Faserstiftpatronen für Objektmarkierer	025250:001.28/4
Immersionsöl 10 ml	308721:020.24/5
Schmelzeinsätze T 200 (für Netzspannung 240 V und 220 V) oder	343.28
Schmelzeinsätze T 400 (für Netzspannung 110 V und 127 V)	343.30

(30) Symbole

- ausgeschaltet
- am Vergrößerungswechsler bzw. am Kontrasttubus: Objektivlinse 1/1,6 eingeschaltet

1x Tubuslinse (Faktor 1) eingeschaltet

| eingeschaltet

| am Kontrasttubus: direkter Strahlengang

┌ Kontrastschleife eingeschaltet

└ Zugstange für Fotoausgang

● Bertrandlinse eingeschaltet

(31) Auspacken und Montage

Schaumstoffverpackungen so legen, daß die Aufprägungen lesbar sind, Klebeband entfernen. Deckel abheben.

Standardausrüstung JENAVAL/GF-PA	Standardausrüstung JENAVAL contrast/GF-PA
----------------------------------	--

---

Stativ (Bild 1/10), Leuchte HLW 25 Watt mit Zwischenoptik, Filterhaus und Filterwechsler (Bild 1/18, 15) sowie Rückwand d und Objektivrevolver (Bild 1/6) sind bereits montiert.

Auf diese Baugruppe:

Vergrößerungswechsler (Bild 1/4) mit Fototubus (Bild 1/3) entsprechend Abbildung 1 von oben her in die Schwalbenführung einsetzen, bis Anschlag nach vorn ziehen und mit Klemmschraube (Bild 2/21) fixieren (Steckschlüssel B verwenden) (Bild 6/58).	Kontrasttubus (Bild 5/45) entsprechend Abbildung 4 und 5 von oben her auf in Schwalbenführung einsetzen, bis Anschlag nach vorn ziehen und mit Klemmschraube (Bild 4/39) fixieren. (Steckschlüssel B verwenden) (Bild 6/58).
---	--

Tischträger (Bild 6/29) entsprechend Abbildung 3 von oben her in die Schwalbenführung bis Anschlag einschieben und mit Klemmschraube fixieren (Steckschlüssel B, Bild 6/58).

Kondensorführung mit Triebknopf (Bild 1/14) bis Anschlag absenken. Kondensoreinhänger mit den Kondensoren 0,9 und 0,12 (Bild 6/54) von links her an die Kondensorführung ansetzen, auf unteren Anschlag aufsitzen lassen und mit Klemmschraube (Bild 3/30) klemmen.

Kreuztisch d (Bild 1/7) von rechts her in die Schwalbenführung des Tischträgers (Bild 3/29) einsetzen, bis Anschlag nach links schieben und mit den beiden Klemmschrauben (Bild 3/28) fixieren (Sechskantschlüssel (Bild 6/59) verwenden).  
Kondensator mit Triebknopf (Bild 1/14) bis Anschlag anheben.

Objektive einschrauben, vorteilhaft so, daß beim Drehen des Revolvers im Uhrzeigersinn das jeweils nächststärkere Objektiv in Arbeitsstellung rastet; schwächstes Objektiv in Auge Nr. 1

Binokulartubus ansetzen und klemmen; Okulare einsetzen, das stellbare Okular gehört in den rechten Stutzen des Binokulartubus

Filter in Filterwechsler (Bild 6/15) einsetzen: Orientieren Sie sich bitte bei (2)

Linke und rechte Handauflage (Bild 6 und 1/11) an den Fuß des Mikroskopes anlegen und nach Ihrem Ermessen ausrichten, daß Fokussier- und Tischtriebe mit bequem aufliegender Hand bedient werden können.

Polarisator DIK d (Bild 5/48) entsprechend Abbildung 5 in die Schwalbenführung am Mikroskopfuß einschieben, bis Anschlag nach hinten schieben.

Bestückung der bild- und beleuchtungsseitigen Modulatorrevolver (Bild 5/43) mit Modulatoren (Bild 6/55) sowie weitere Montage und Grundjustierung des Gerätes sind unter (1) beschrieben.

Damit ist das Gerät montiert und kann in Betrieb genommen werden. ►(0)

Bild 1

- 1 Fotoausgang
- 2 Dioptrienring
- 3 Fototubus 80/20-100
- 4 Vergrößerungswechsler mit Revolver
- 5 Ausbruch für Analysatorschieber  
(mit eingesetztem Staubschutz)
- 6 Objektivrevolver
- 7 Kreuztisch d
- 8 Zentrierschrauben für Kondensor 0,9
- 9 Zentrierschrauben für Aperturblende
- 10 Stativ
- 11 Handauflagen
- 12 Schieber mit Lichtaustrittsöffnung und Filterhalter
- 13 Handhabe für Kondensor-Wechselmechanik
- 14 Kondensortrieb
- 15 Filterwechsler
- 16 Revolver des Filterwechslers
- 17 Klemmschraube für Filterwechsler
- 18 Leuchte 6 V/25 W

Bild 2

- 19 Zugstange für Bertrandlinse
- 20 Zugstange für Fotoausgang
- 21 Klemmschraube für Vergrößerungswechsler
- 22 Arretierschraube für Y-Richtung des Tischtriebes
- 23 Arretierschraube für Tischdrehung
- 24 Spannungsreglerknopf
- 25 Indikatorinstrument für Lampenspannung
- 26 Stellrad für Leuchtfeldblende

Bild 3

- 27 achromatisch aplanatischer Kondensor 0,9
- 28 Klemmschrauben für Tische
- 29 Tischträger

- 30 Klemmschraube für Kondensoreinhänger
- 31 Stellschraube für variablen Kondensoranschlag
- 32 Übersichtskondensator 0,12
- 33 Stellring für Aperturblende
- 34 Rändelmutter für Modulatorrevolver cond
- 35 Ausbruch für Modulatorrevolver cond

#### Bild 4

- 36 Zugstange für Bertrandlinse im Kontrasttubus
- 37 Zugstange für Fotoausgang im Kontrasttubus
- 38 Umschalter Kontrastschleife/direkt
- 39 Klemmschraube für Kontrasttubus
- 40 Fokussiering am Objektiv GF-PA 1x/0,03 spez/-
- 41 Schalthebel für Linse 1/1,6

#### Bild 5

- 42 Zentrierstift für Modulatorrevolver KT
- 43 Modulatorrevolver KT
- 44 Vergrößerungswechsler
- 45 Kontrasttubus KT
- 46 Fotoausgang am Kontrasttubus KT
- 47 Modulatorrevolver cond
- 48 Schieber mit Polarisator DIK d,  $\lambda$ - und  $\lambda/4$ -Platte

#### Bild 6

- 49 Filter
- 50 4 Lampen HLW 6 V 25 W
- 51 Okulare GF-Pw 10x (25) und GF-Pw 10x (25) stellbar
- 52 Analysator DIK
- 53 Zentrierschlüssel für Modulatorrevolver cond

- 54 Achromatisch aplanatischer Kondensator 0,9 mit Ein-  
hänger 0,12 und Übersichtskondensator
- 55 Behälter für Modulatoren KT und cond
- 56 Reinigungsbesteck
- 57 Binokulartubus W
- 58 Steckschlüssel B
- 59 Zentrierschlüssel für Modulatorrevolver KT und  
Sechskantschlüssel für Kreuztisch d
- 60 Immersionsöl
- 61 Handauflagen









# **JENOPTIK JENA GmbH ■ DDR**

**Deutsche Demokratische Republik**

---

Fernsprecher: Jena 83 0

Fernschreiber: Jena 58 86122

Druckschrift: 30-G 0020a-1

Printed in GDR

M(p) G-7/162/82

Achtung!

Der Kontrasttubus wird vor dem Versand transportgesichert. Vor dem Aufsetzen des Kontrasttubus KT (45) auf das Stativ (10) muß die rot gekennzeichnete Zylinderschraube (Transportsicherung), die sich an der Unterseite des Kontrasttubus KT befindet, herausgeschraubt werden.

Bei Nichtbeachten dieses Hinweises kann der Umschalter Kontrastschleife/direkt (38) nicht betätigt werden!

(0) Bedienung des Mikroskopes

JENAVAL mit Leuchte 6 V 25 W

JENAVAL contrast mit Leuchte 6 V 25 W

Auspacken und Montage		(31)
Grundjustierung des Kontrasttubus		(1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bertrandlinse ausschalten: Zugstange (Bild 2/19) einschieben</li> <li>Fotoausgang ausschalten: Zugstange (Bild 2/20) einschieben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bertrandlinse ausschalten: Knebel an Zugstange (Bild 4/36) auf Symbol <b>O</b></li> <li>Fotoausgang ausschalten: Zugstange (Bild 4/37) einschieben</li> <li>Alle Kontrastmodulatoren aus dem Strahlengang nehmen: Modulatorrevolver KT (Bild 5/43) auf freien Durchgang stellen oder Kontrasttubus auf direkten Strahlengang schalten (Umschalter, Bild 4/38 auf Symbol  ) Beleuchtungsseitigen Modulatorrevolver (Bild 5/47) auf freien Durchgang stellen.</li> <li>Polarisator und Kompensatoren <math>\lambda</math> und <math>\lambda/4</math> (Bild 5/48) ausklappen</li> <li>Schalthebel für Linse 1/1,6 (Bild 4/41) auf Symbol <b>lx</b> schalten</li> </ul>	
Netzstecker an das Netz anschließen	Achtung! Nennspannung des Netzes muß mit der auf der Rückwand des Mikroskopes markierten Betriebsspannung übereinstimmen	
Leuchte einschalten	Spannungsreglerknopf (Bild 2/24) nach rechts drehen, Einschalttrast überfahren und Spannung auf =4,8 Volt regeln (schwarz markierter Bereich in der Skalenmitte)	
Dämpfungsfilter einschalten	Filterwechsler (Bild 1/16 auf Ziffer 1 (gegebenenfalls nach Bedarf auf andere Position) stellen	(2)
Präparat einlegen	Präparat in Objekthalter einlegen und mit Tischtrieben in Arbeits-Stellung fahren	(3)
Arbeitsobjektiv einschwenken	Für das nachfolgende Einrichten der Beleuchtung geht man vorteilhaft von mittleren Objektiven aus: GF-PA 12,5x oder 25x	
↓ Präparat scharfstellen		
↓ Beleuchtung nach Köhler einrichten	<p>Leuchtfeldblende in der Objektebene abbilden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kondensor 0,9 in oberen Anschlag fahren</li> <li>Öffnung der Leuchtfeldblende mit Stellrad (Bild 2/26) so regeln, daß ihr Rand (gegebenenfalls unsharp) im Bildfeld sichtbar wird</li> <li>Bild der Leuchtfeldblende mit Kondensortrieb möglichst scharf stellen</li> <li>Bild der Leuchtfeldblende mit Zentrierschrauben (Bild 1/8) im Bildfeld zentrieren</li> <li>Leuchtfeldblende mit Stellrad (Bild 2/26) so weit öffnen, daß ihr Bild im Feld gerade eben nicht mehr sichtbar ist.</li> </ul> <p>Kontrast regeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aperturblende mit Stellring (Bild 3/33) so einstellen, daß optimaler Kontrast eintritt</li> </ul>	(4)
	Ausleuchtung der schwachen Objektive GF-PA 1x, 3,2x und 6,3x	(5)
	Ausleuchtung und Gebrauch des Objektivs GF-PA HI 100x	(6) (7) (21)
↓ Okularvergrößerung wählen	<p>Vergrößerungswechsler (Bild 1/4) auf gewünschte Vergrößerung einstellen (gegebenenfalls Größe des Leuchtfeldblendenbildes nachregeln)</p> <p>Vergrößerungswechsler (Bild 5/44) auf gewünschte Vergrößerung einstellen (gegebenenfalls Größe des Leuchtfeldblendenbildes nachregeln)</p>	(8) (9)
↓ Bildhelligkeit regeln	Helligkeit des Feldes mit Spannungsreglerknopf (Bild 2/24) oder Filterwechsler (Bild 1/16) nach den Erfordernissen des Arbeitsvorhabens und der Raumbeleuchtung abstimmen	(10)
↓ Beobachten	<p>im Phasenkontrast → (11)</p> <p>im differentiellen Interferenzkontrast → (12)</p> <p>im Phasenkontrast (positiv bzw. negativ im differentiellen Interferenzkontrast im zentralen Dunkelfeld → (13)</p> <p>im Dunkelfeld → (14)</p> <p>im polarisierten Licht → (15)</p> <p>mit schiefer Beleuchtung → (16)</p> <p>Anschluß der Einrichtungen des mikrofotografischen Aufsetzkamerasystems mf-AKS → (17)</p> <p>Anschluß des Zweitbeobachtertubus → (18)</p> <p>Anschluß des Temperiertisches 20/45 → (24)</p> <p>Hinweise zu den Einrichtungen zum Messen und Zählen → (19)</p>	

