

JENAVAL
Durchlicht-Forschungsmikroskop



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) Zur Bedienung des Mikroskops

- Auspacken und Montage siehe bei (2).
- Vorbereitung des Gerätes
 JENAVAL:
 Bertrandlinse ausschalten: Zugstange (Bild 2/19) einschieben.
 Fotoausgang ausschalten: Zugstange (Bild 2/20) einschieben.
 JENAVAL contrast:
 Bertrandlinse ausschalten: Knebel an Zugstange (Bild 4/36) auf Symbol **O**.
 Fotoausgang ausschalten: Zugstange (Bild 4/37) einschieben.
 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 **I**).
 Beleuchtungsseitigen Modulatorrevolver (Bild 5/47) auf freien Durchgang stellen.
 Polarisator und Kompensatoren λ und $\lambda/4$ (Bild 5/48) ausklappen.
 Schalthebel für Linse 1/1,6 (Bild 4/41) auf Symbol **1x** stellen.
 Grundjustierung des Kontrasttubus (Bild 5/45) siehe bei (15)
- Netzstecker an das Netz anschließen
 Achtung! Nennspannung des Netzes muß mit der auf der Rückseite des Mikroskops markierten Betriebsspannung übereinstimmen. Umstellen der Betriebsspannung siehe bei (4).
- Leuchte einschalten
 Spannungsreglerknopf (Bild 2/24) drehen, Einschalttrast überfahren und Spannung auf ca. 4,8 Volt regeln (schwarz markierter Bereich in der Skalenmitte).
 Die Arbeit mit dem Spannungsregler für Leuchte HLW 6/25: (5)
 Wechsel der Halogenlampe 6/25: (31)
 Gebrauch der Beleuchtungseinrichtung Xe/25: siehe
 Bedienungsanleitung, die der Beleuchtungseinrichtung
 Xe/25 beiliegt.

- Dämpfungsfilter einschalten
Filterwechsler (Bild 1/16) auf Ziffer 1 (oder nach Bedarf auf andere Position) stellen.

Weitere Information zum Gebrauch des Filterwechslers: (6)

- Präparat einlegen
Präparat in Objekthalter einlegen und mit Tischtrieben in Arbeitsstellung fahren.

Notwendige Anforderungen an die Präparate: (3)

- Arbeitsobjektiv einschwenken
Für das nachfolgende Einrichten der Beleuchtung geht man vorteilhaft von mittleren Objektiven aus: GF-PA 12,5x oder 25x.

- Präparat scharfstellen
Korrektur von Fehlsichtigkeit mit dem Dioptrienring: (12)

- Beleuchtung nach Köhler einrichten
Leuchtfeldblende in der Objektebene abbilden:

- Kondensortrieb (Bild 1/14) in oberen Anschlag fahren.

Verstellbarer Anschlag für Kondensoren: (7)

- Öffnung der Leuchtfeldblende mit Stellrad (Bild 2/26) so regeln, daß ihr Rand (gegebenenfalls unscharf) im Bildfeld sichtbar wird.

- Bild der Leuchtfeldblende mit Kondensortrieb (Bild 1/14) möglichst scharf stellen.

- Bild der Leuchtfeldblende mit Zentrierschrauben (Bild 1/8) im Bildfeld zentrieren.

- Leuchtfeldblende mit Stellrad (Bild 2/26) so weit öffnen, daß ihr Bild im Feld gerade eben nicht mehr sichtbar ist.

Kontrast regeln:

- Aperturblende mit Stellring (Bild 3/33) so einstellen, daß optimaler Kontrast eintritt.

Die Arbeit mit der Aperturblende, die Bertrandlinse: (5)

Die Ausleuchtung großer Felder von Objektiven mit Vergröße-

rungen kleiner als 12,5x: (9)

Die Ausleuchtung des kleinen Feldes des Objektivs

HI 100x: (10)

Der achromatische Kondensorkopf 1,3: (23)

- Okularvergrößerung wählen

Vergrößerungswechsler (Bild 1/4 bzw. Bild 5/44) auf gewünschte Vergrößerung einstellen, gegebenenfalls Öffnung der Leuchtfeldblende nachregeln.

Die Objektivlinse 1/1,6 im Vergrößerungswechsler: (11)

- Bildhelligkeit regeln

Helligkeit des Feldes mit Spannungsreglerknopf (Bild 2/24) oder Filterwechsler (Bild 1/16) nach den Erfordernissen des Arbeitsvorhabens und der Raumbeleuchtung abstimmen;
(5) beachten!

- Beobachten

im Hellfeld: Das Gerät ist jetzt zur Beobachtung im Hellfeld richtig eingestellt,

im Phasenkontrast mit JENAVAL ohne Kontrasttubus: (13)

im differentiellen Interferenzkontrast mit JENAVAL ohne Kontrasttubus: (14)

im Phasenkontrast mit JENAVAL und Kontrasttubus: (16)

im differentiellen Interferenzkontrast mit JENAVAL und Kontrasttubus: (16)

im Dunkelfeld: (17)

im polarisierten Licht: (18)

mit schiefer Beleuchtung: (19)

Anschluß der Einrichtungen des mikrofotografischen Aufsetzkamerasystems mf-AKS: (20)

Der Zweitbeobachtertubus: (21)

Der Objektmarkierer: (24)

Hinweise zu den Einrichtungen zum Messen und Zählen: (25)
(26)

Mechanische. Bremsen: (27)

Der drehbare Kreuztisch d: (28)

Tischwechsel: (29)

Kondensorwechsel: (30)

Vorbereitung des Stativs zum Wechsel der Leuchte HLW 6 V/25 W gegen die Beleuchtungseinrichtung Xe/25: (22)

Wartung des Mikroskops: (31)

Verschleißteile: (32)

Symbole: (33)

ausgewählte technische Daten: (34)

(2) Auspacken und Montage

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

JENAVAL mit Leuchte 6 V/25 W:

Stativ (Bild 1/10), Leuchte HLW 6 V/25 W mit Zwischenoptik, Filterhaus mit Filterwechsler (Bild 1/16) sowie Rückwand d und Objektivrevolver (Bild 1/6) sind bereits montiert.

JENAVAL mit Beleuchtungseinrichtung Xe/25:

Bei dieser Standardausrüstung ist die Leuchte HLW 6 V/25 W und das Filterhaus nicht werkmontiert. Man verfährt zunächst wie nachfolgend angegeben ist, und montiert danach die Beleuchtungseinrichtung Xe/25 nach der Bedienungsanleitung, die dieser Beleuchtungseinrichtung beiliegt.

Auf die vormontierte Stativ-Baugruppe Vergrößerungswechsler (Bild 1/4) bzw. Kontrasttubus (Bild 5 und 7/45) entsprechend Abbildung 1 bzw. 4 von oben her in die Schwalbenführung einsetzen, bis Anschlag nach hinten schieben und mit Klemmschraube (Bild 2/21 bzw. Bild 4/39) fixieren (Steckschlüssel B, Bild 7/61, verwenden).

Achtung! Der Kontrasttubus wird vor dem Versand transportgesichert. Vor dem Aufsetzen des Kontrasttubus auf das Stativ muß die rot gekennzeichnete Zylinderschraube an der Unterseite des Kontrasttubus herausgeschraubt werden. Die

Schraube blockiert den Umschalter "Kontrastschleife/direkt" (Bild 4/38).

- Tischträger (Bild 7/29) nach Abbildung 3 von oben her in die Schwalbenführung am Stativ bis Anschlag einschieben und mit Klemmschraube fixieren (Steckschlüssel B verwenden).
- Kondensorführung mit Triebknopf (Bild 1/14) bis Anschlag absenken. Kondensoreinhänger mit den Kondensoren 0,9 und 0,12 (Bild 7/57) von links her an die Kondensorführung ansetzen, auf unteren Anschlag aufsitzen lassen und mit Klemmschraube (Bild 3/30) klemmen.
- Kreuztisch d (Bild 7/7) 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 7/62 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 1/15) einsetzen: Orientieren Sie sich bitte bei (6).
- Linke und rechte Handauflage (Bild 1/11) an den Fuß des Mikroskops anlegen und nach Ihrem Ermessen ausrichten, so daß Sie Fokussier- und Tischtriebe mit bequem aufliegender Hand bedienen können.
- nur bei JENAVAL mit Kontrasttubus: Schieber mit Lichtaustrittsöffnung (Bild 1/12) vom Stativfuß abziehen und durch Polarisator DIK d (Bild 5 und 7/48) ersetzen.

Die Bestückung der bild- und beleuchtungsseitigen Module-

torrevolver (Bild 5/43 und 47) mit Modulatoren (Bild 7/58) sowie weitere Montage und Grundjustierung des Gerätes sind bei (15) beschrieben.

JENAVAL bzw. JENAVAL contrast sind damit betriebsbereit. Montage der Beleuchtungseinrichtung Xe/25 siehe Bedienungsanleitung, die der Beleuchtungseinrichtung Xe/25 beiliegt.

(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 Bestellliste). Man beobachtet gegenwärtig in zunehmendem Maße auch unbedeckte biologisch-medizinische Präparate (große Serien von Zellausstrichen oder Dünn-

schnitten). 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) Umstellen der Betriebsspannung für Leuchte HLW 6 V/25 W

Die Leuchte HLW 6 V/25 W kann mit 110 V, 127 V, 220 V und 240 V betrieben werden, aber nur dann, wenn die Markierung an der Rückseite des Mikroskops angibt, daß die Stromversorgung auf die jeweilige Netzspannung eingestellt ist. Wenn diese Markierung nicht mit der Nennspannung des Netzes übereinstimmt, muß die im Mikroskop eingebaute Stromversorgung umgestellt werden:

- Netzstecker ziehen!
- Mikroskop zur Seite kippen und - nach Lösen der vier Halteschrauben - Kunststoffbodenplatte entfernen. Unter dem linken Ausleger des Stativfußes wird der Transformator sichtbar. Die Lötstellen am Ausgang der Sekundärwicklung des Transformators sind so umzulöten, wie es für die gewünschte Netzspannung in dem auf der Kunststoffbodenplatte befindlichen Schema angegeben ist. Die Kreise auf diesem

Schema geben die für die gewünschte Netzspannung gültigen Ausgänge an, die Punkte auf dem Schema geben an, welche Kontakte überbrückt werden müssen.

- Bodenplatte anschrauben, Gerät aufrichten; Netzspannung auf die das Gerät jetzt eingestellt ist, im Schema auf der Rückseite des Mikroskops kennzeichnen. Netzstecker an das Netz anschließen. Damit ist das Mikroskop für die gegebene Netzspannung betriebsbereit.

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

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

- Die Lebensdauer der Lampe beträgt bei 6 V-Betrieb ca. 100 Stunden. Sie steigt bei Betrieb mit Unterspannung bedeutend an, z. B. auf ca. 2000 Stunden bei Betrieb mit 4,8 V, und fällt bei Überspannung ab, z. B. auf ca. 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 ca. 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, siehe bei (6)).

- Bei subjektivem Beobachten mit Lampenspannung $< 4,8$ V kann der (zu rote) Farbeindruck durch Einschalten des Filters C 312 verbessert werden (Position 2 am Filterwechsler siehe bei (6)).
- 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 ≤ 6 Volt ist mit Abweichungen bis 0,3 Volt zu rechnen.

(6) Der Filterwechsler

Die Filteraufnahmen im 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.

(7) 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 deutliche 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 Kondensor 0,9 nicht über die Tischoberfläche hinausfahren und das Präparat ausheben kann.

(8) Die Arbeit mit der Aperturblende. Die Bertrandlinse

Mit Hilfe der Bertrandlinse ist es möglich, die Austritts-pupille des Objektivs sowie die in der Nähe der Pupille liegenden Bilder einiger optischer Elemente im Bildfeld sichtbar zu machen und diese Elemente kontrolliert zu be-dienen, z. B. Aperturblende und Kontrastmodulatoren (be-leuchtungsseitige 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 Kreis-fläche) , 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.

- (9) Die Ausleuchtung großer Felder von Objektiven 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.

schwaches Objektiv einschalten. Wenn mit dem Objektiv GF-PA 1x gearbeitet werden soll, 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).

Kondensor 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.

(10) Die Arbeit mit den Objektiven HI 100x

Bildfeld ausleuchten.

- Präparat mit mittlerem Trockensystem scharfstellen.
- Leuchtfeldblendenbild mit Kondensator 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 Stelling beachten oder mit Bertrandlinse kontrollieren (siehe bei (8)).

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 Objektivenden geringen Arbeitsabstandes mit Öl zu benetzen).
- Präparat wechseln oder Öl beseitigen oder Arbeiten nach anderen Erfordernissen fortsetzen.

(11) 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.

Scharf stellen des Bildes mit dem Stellring (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 ○ 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 Stellring am Objektiv selbst scharfgestellt, nicht mit dem Fokussiertrieb am Stativ.

(12) 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 Okulars (im 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!).

(13) 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 \bigcirc erscheint (freier Durchgang).
- Präparat auflegen, Objektiv einschalten, Objekt scharfstellen und nach Köhler beleuchten (schwer sichtbare Objekte vorteilhaft bei weitgehend geschlossener Aperturblende scharfstellen. Danach Aperturblende wieder voll öffnen).
- Bertrandlinse einschalten (siehe bei (8)) und auf die (grau auf hell leuchtendem Untergrund erscheinenden) Phasen-

ringe 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 der Beleuchtungsringe mit dem der Phasenringe zur Oberdeckung 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 werden kann.

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 scharf stellen. Danach Aperturblende wieder voll öffnen).
- Bertrandlinse einschalten (siehe bei (8)) und auf die (grau auf hell leuchtendem Untergrund erscheinenden) Phasenringe des Objektivs fokussieren.
- Einzelblendenaufnahme in die entsprechende Schwalbenführung des Kondensoreinhängers 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 Beleuchtungsringes mit dem Bild der Phasenringe zur Überdeckung bringen.
- Nachfolgende Arbeitsschritte sinngemäß wie bei Einrichtung für Phasenkontrast GF-PA.

(14) 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 Rändel-

mutter (Bild 3/34) klemmen. Prismenrevolver so schalten, daß im Sichtfenster das Symbol \bigcirc 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 ihre Stelle den Polarisator DIK d aufschieben; drehbaren Polarisator so stellen, daß der Hebel zwischen die beiden Striche zu liegen kommt. λ - und $\lambda/4$ -Platte aus dem Strahlengang ausschwenken.
- Präparat auflegen. Objektiv einschalten, Objekt scharfstellen und nach Köhler beleuchten. (Auffinden und Scharfstellen schwer sichtbarer Objekte vorteilhaft bei weitgehend geschlossener Aperturblende. Danach Aperturblende wieder voll öffnen).
- Bertrandlinse einschalten (siehe bei (8)). 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 Pupille muß nahezu einheitlich gefärbt bzw. in einheitlicher Helligkeit erscheinen; falls sich die Zahl der Interferenzstreifen verdoppelt, liegt das Prisma im Zwischenring DIK d um 180° im Azimut verdreht. In diesem Fall Prismenrevolver wieder auf 0 zurückschalten, Prisma im Zwischenring um 180° weiterdrehen, bis das Interferenzstreifensystem wieder waagrecht erscheint; erneut Prismenrevolver auf Arbeitsobjektiv schalten, die Pupille erscheint jetzt nahezu einheitlich gefärbt bzw. in einheitlicher Helligkeit.
- 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 Δ 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 Δ etwa $\lambda/8$.

Farbkontrast:

Zusätzlich λ -Platte einschalten, Polarisator drehen, bis der gewünschte Farbkontrast eintritt.

Beim Drehen des Polarisators um $\pm 45^\circ$ ändert sich der Gangunterschied Δ 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:

λ - und $\lambda/4$ -Platte ausschalten und Polarisator auf $+45^\circ$ oder -45° 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 so-

wohl 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 im 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) vom 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. λ - und $\lambda/4$ -Platte aus dem Strahlengang ausschwenken.
- Analysator DIK d in den Ausbruch des Objektivwechslers (Bild 1/5) bis Anschlag einschieben.
- Bertrandlinse einschalten (siehe bei (8)). 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 Pupille muß nahezu einheitlich gefärbt bzw. in einheitlicher Helligkeit erscheinen; falls sich die Zahl der Interferenzstreifen verdoppelt, liegt das Prisma im Zwischenring DIK d um 180° 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 Pupille erscheint jetzt nahezu einheitlich gefärbt bzw. in einheitlicher Helligkeit.
- 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.

(15) 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.

Die Prismen der bildseitigen Modulatoren DIK KT sind in ihren Fassungen drehbar. Beim Einsetzen dieser Modulatoren in den Revolver KT auf "Rotpunkteinstellung" achten:


Der rote Punkt auf der Prismenfassung muß auf den roten Punkt der Modulatorfassung eingestellt sein.

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 5/47) 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.
- Schalthebel für Linse 1/1,6 (Bild 4/41) auf Symbol 1x schalten.

- Kontrastschleife einschalten: Hebel (Bild 4/38) auf Symbol \mathcal{L} .
- Polarisator, λ - und $\lambda/4$ -Platte (Bild 5/48) aus dem Strahlengang ausschwenken.
- Objektiv 25x einschalten, Präparat auflegen und nach Köhler beleuchten (siehe bei (1)); 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 Kondensorenhängers 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 und Modulator 25 pos KT oder 25 neg KT 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 Dunkel-

feldringe KT mit den Bild der beleuchtungsseitigen Ringblende cond entweder zur Überdeckung bringen oder so einrichten, daß sie senkrecht übereinanderstehen. (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). Bleibt bei der Justierung eine vertikale Restdifferenz, wird diese Differenz mit den Justierschrauben Bild 1/9 ausgeglichen. Die Überdeckung stimmt dann für alle 3 Ringmodulatoren, das Gerät ist für positiven und negativen Phasenkontrast und zentrales Dunkel-
feld justiert und zwar für dieses Objektiv. Zur Justierung der anderen Objektive verfährt man sinngemäß.

- Bildseitigen, zum Objektiv passenden Modulator DIK KT und Polarisator (Bild 5/48) in den Strahlengang schalten, Hebel des Polarisators zwischen die beiden Markierungsstriche stellen. Beleuchtungsseitigen Modulatorrevolver (Bild 5/47) auf freien Durchgang stellen.
- Bertrandlinse einschalten (Hebel Bild 4/36 auf Symbol ) und mit Zugstange auf die Objektivpupille fokussieren. In der Pupille werden Interferenzstreifen sichtbar. Der mittlere, dunkelste muß waagrecht liegen. Wenn das nicht der Fall ist, bildseitigen Modulatorrevolver KT herausziehen, Prisma in seiner Fassung geringfügig drehen, Modulatorrevolver wieder einschieben und Pupille mit der Bertrandlinse kontrollieren. Diese Korrektur wiederholen, bis der dunkelste Interferenzstreifen waagrecht liegt.
- Zum Objektiv passenden beleuchtungsseitigen Modulator DIK cond in den Strahlengang schalten. Die Objektivpupille muß jetzt in nahezu einheitlicher Farbe oder Helligkeit erscheinen.
- $\lambda/4$ -Platte (am Polarisator DIK d, Bild 5/48) einschalten, Polarisator langsam hin- und herdrehen und Pupille beobachten: Wandern dabei in der Pupille Farb- oder Helligkeits-

unterschiede deutlich sichtbar und in horizontaler Richtung, muß das Prisma im bildseitigen Modulator DIK KT um kleine Winkelbeträge gedreht werden, bis keine solchen Farb- und Helligkeitswanderungen mehr auftreten.

- Nacheinander die Modulatoren DIK zu allen für die Arbeit vorgesehenen Objektiven in der beschriebenen Weise justieren. Danach Hebel des Polarisators zwischen die beiden Markierungsstriche stellen, Bertrandlinse ausschalten (Hebel Bild 4/36 auf Symbol **O**).
- Damit sind alle optischen Glieder für die Verfahren positiver und negativer Phasenkontrast, differentieller Interferenzkontrast und zentrales Dunkelfeld zueinander justiert. Durchführung der Kontrastverfahren siehe bei (16).

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

Wenn die optischen Glieder nach (15) 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 **{**
- Präparat auflegen. Objektiv einschalten, Objekt 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 Δ 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 $\Delta = \lambda/8$.
- Farbkontrast: λ -Platte zusätzlich einschalten, Polarisator drehen, bis der gewünschte Farbkontrast eintritt.
Beim Drehen des Polarisators um $\pm 45^\circ$ ändert sich der Gangunterschied Δ um $\lambda \pm \lambda/4$, d. h., von Blau über die "kritische Farbe" (= teint sensible), in der der Relief-effekt verschwindet, zu Rot.
- Ouasi-Hellfeld: λ - 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, λ - 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.

Das zentrale Dunkelfeld mit dem Kontrasttubus ist vorrangig für die Darstellung von Objekten mit großen Gangunterschieden ausgelegt (z. B. für die sogenannte Farbbimmersionsmethode zur Differenzierung der Brechzahlen mineralischer Stäube und Körner.)

Bei der Untersuchung von Objekten mit kleinen Gangunterschieden (z. B. von biologischem Material) und in Abhängigkeit von der Verteilungsdichte der Objektdetails können Aufhellungen im Feld sichtbar werden. Wenn die Leistung des Dunkelfeldverfahrens mit solchen Objekten ausgeschöpft werden muß, empfehlen wir den Einsatz von Dunkelfeldkondensoren.

(17) 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 Kondensator verlangt homogene Immersion zwischen Kondensatorfrontlinse und Präparat.

Bedienung:

- Kondensator mit Einhängen an die Einhängeraufnahme am Stativ montieren; darauf achten, daß der Einhängen nach unten auf Anschlag sitzt. Kondensatorwechsel siehe bei (30).
- Stellschraube (Bild 3/31) auf etwa 10 mm Länge herausschrauben.
- Kondensator mit Kondensortrieb einige Millimeter vom oberen Anschlag weg nach unten fahren, einen Tropfen Immersionsöl auf die Kondensatorfrontfläche aufbringen (vorteilhaft weiteren Tropfen auf die Unterseite des Objektträgers aufbringen - 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 - 1,5 mm Dicke für Beobachtungen im Dunkelfeld verwendet werden.

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

- Vorschraubring unter der Ringlinse herausschrauben, Ring-

linse herausnehmen (fällt bei vorsichtigen Aufklopfen des Kondensors von selbst heraus).

- Neue Ringlinse einsetzen, Vorschraubring wieder einschrauben.

Zum Gebrauch des DF-Kondensors 0,12 - 0,65 orientieren Sie sich bitte in der Anleitung, die dem Gerät beigegeben ist.

Zentrales Dunkelfeld mit dem Kontrasttubus siehe bei (16)

(18) 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 5/48) herausziehen und durch Schieber mit Polarisator (vorerst ohne Kompensatoren λ 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 λ bzw. λ/A 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.

(19) 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 Objektivpupille zentrieren, Bertrandlinse wieder ausschalten.
- Azimutblendenaufnahme auf die entsprechende Schwalbe am Kondensorenhänger bis Anschlag aufschieben und mit Rändel-

mutter (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.

(20) 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 Foto-tubus (Bild 1/1) bzw. auf den Fotoausgang des Kontrasttubus (Bild 5/46) montiert.

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

(21) 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 Binokular-

tubus 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.

(22) Vorbereitung des Stativs zum Wechsel der Leuchte
HLW 6 V 25 W gegen die Beleuchtungseinrichtung
Xe/25

- Netzstecker ziehen!
- Die an der Rückwand des Stativs sichtbaren vier Schrauben lösen und Rückwand abnehmen. Die beiden oberen Flachstecker aus dem Steckverbinder (Bild 6/50) herausziehen. Schrauben (Bild 5/49) lösen und Leuchte 6 V 25 W zusammen mit Filterhaus vom Stativ abziehen.
- Schrauben an der Zwischenoptik (Bild 6/51) lösen, Zwischenoptik entfernen und an ihre Stelle die zur Beleuchtungseinrichtung Xe/25 gehörige Zwischenoptik einsetzen und festschrauben.
- Klemmschraube (Bild 1/17) lösen, Filterwechsler heraus-

nehmen und bereithalten zum Einbau in den entsprechenden Ausbruch der Beleuchtungseinrichtung Xe/25.

Zur Montage und Bedienung der Beleuchtungseinrichtung Xe/25 orientieren Sie sich bitte in der Gebrauchsanleitung, die der Beleuchtungseinrichtung beiliegt.

(23) 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, 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 immernieren.

- 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 (gegebenenfalls (7) beachten!).
- 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.

(24) 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 am 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 Markiererhülse 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 am 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 Mikroskopisch 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:
Markierungs-
punkt 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. Versehenlich 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.

(25) 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 herausschrauben, 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 herausschrauben, 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.
- Bildscharfe 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 Skala 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.

(26) Streckenmessungen in Z-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 . 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 ΔZ :

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

n = Brechzahl des Objektes, in der Regel etwa der Brechzahl des Mediums entsprechend, in das das Objekt eingebettet ist (ausgenommen Luft).

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

(27) Mechanische Bremsen

Grobtrieb, Kondensortrieb und Binokulartubus enthalten verstellbare Bremsen.

Grobtrieb und Kondensortrieb

Beide gegenüberliegenden Triebknöpfe des Grobtriebes bzw. des Kondensortriebes 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!

(28) Drehbarer Kreuztisch d

Der Tisch ist werkzentriert und um 180° drehbar. Zum Drehen des Tisches vorteilhaft den Komplex Y-Nonius/Feststellerschrauben (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 x 76 mm hinaus verstellt wird. Tisch vorsichtig drehen, damit er nicht an der Stativsäule anschlägt!

(29) 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.

(30) Kondensorwechsel

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

aplanatischer Kondensoren 0,9 (für Durchlichtfluoreszenz)

achromatisch-aplanatischer Kondensorkopf 1,3

DF-Kondensoren 0,12-0,65 für Dunkelfeld mit Objektiven

6,3x/0,12 bis 40x/0,65

DF-Kondensoren 1,2 für Dunkelfeld mit Objektiven 25x/0,50 bis HI 100x/1,25.

Wechsel gegen DF-Kondensaor 0,12-0,65 und DF-Kondensor 1,2

- Kondensor mit Trieb absenken, bis Klemmschraube (Bild 3/30) zugänglich wird. Klemmschraube lösen, Einhänger nach links ausschwenken und herausnehmen.
- DF-Kondensor 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 Kondensor 1,2 siehe bei (17)).

Wechsel gegen aplanatischen Kondensor 0,9

Man verfährt sinngemäß, wie unter (23) beschrieben, anstelle des Kondensorborteils wird der gesamte Kondensor ausgetauscht.

Wechsel gegen achromatischen Kondensorkopf 1,3 siehe bei (23)(31) 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 Lampen-

aufnahme 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.

Wechsel der in der Beleuchtungseinrichtung Xe/25 integrierten Halogenlampe 6 V 25 W: siehe Bedienungsanleitung, die der Beleuchtungseinrichtung Xe/25 beiliegt.

(32) 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 staubfreien Lappen und Leichtbenzin entfernen.
- Objektivkapseln und sonstige Plastbehälter nicht mit Xylol behandeln.
- Nachlassender oder zu schwerer Gang von Grobtrieb, Kondensortrieb und Binokulartubus siehe bei (27)
- Auftretende Schäden nicht selbst reparieren, Gerät an unsere zuständige Vertretung oder Vertragswerkstatt zur Durchsicht übergeben.
- Wartung des Objektmarkierers siehe (24)

(33) Verschleißteile

	Bestellnummer
Lampe HLW S 5-A 6 V 25 W	105.859/6
Lampe DKS-Scha 150 II	105.947/6
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 500 für Netzspannung 110 Volt	343.31/0
T 400 für Netzspannung 127 Volt	343.30/2
T 250 für Netzspannung 220 Volt	343.51/1
T 200 für Netzspannung 240 Volt	343.28/8

(34) 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

(35) Ausgewählte technische Daten

Objektive	freier Arbeitsabstand (mm)	korrig. auf Deckglasdistanz (mm)	max. Objektfeld Ø (mm)	Besonderheiten
GF-Planachromat 1x/0,03 spez/-A	7	0/0,17	25	am Revolver abgeglichen
GF-Planachromat 3,2x/0,06 ∞/-A	4,7	0/0,17	10	
GF-Planachromat 6,3x/0,12 ∞/-A	15,7	0/0,17	5	
GF-Planachromat 12,5x/0,25 ∞/-A	8	0/0,17	2,6	
GF-Planachromat 25x/0,50 ∞/0,17 A	1,95	0,17	1,3	
GF-Planachromat 25x/0,50 ∞/0 A	1,5	0	1,3	
GF-Planachromat 40x/0,65 ∞/0,17 A	0,53	0,17	0,8	mit Präparateschutz
GF-Planachromat 50x/0,80 ∞/0 A	0,45	0	0,64	mit Präparateschutz
GF-Planachromat HI100x/1,25∞/0,17A	0,08	0,17	0,32	mit Irisblende, abgeblendete NA 0,8; Präp.-Schutz
GF-Planachromat HI 100x/1,30 ∞/0 A	0,20	0	0,32	mit Präparateschutz
GF-Planachromat 100x/0,90 ∞/0 A	0,25	0	0,32	Trockensystem! mit Präparateschutz
Apochromat 6,3x/0,17 ∞/-A	6,6	0/0,17	4	
Apochromat 12,5x/0,35 ∞/0,17 A	1,4	0,17	2	
Planachromat fl 50x/0,95 ∞/0,17 A	0,1	0,12-0,22	0,5	m. bes. Eignung f. Fluoreszenz, Präparateschutz

Planachromat fl HI 100x/1,35 ∞/0,17 A	0,08	0,17	0,25	m. bes. Eignung f. Fluoreszenz, Präparateschutz
GF-Planapochromat 25x/0,65 ∞/0,17 A	0,4	0,17	1,3	mit Präparateschutz
GF-Planapochromat 50x/0,95 ∞/0,17 A	0,1	0,12-0,22	0,64	mit Präparateschutz
GF-Planapochromat HI 100x/1,40 ∞/0,17 A	0,08	0,17	0,32	mit Präparateschutz; mit Iris, abgeblendet NA 0,8
Planachromat HI 25x/0,65 ∞/0,17 A	0,38	0,17	1	mit Präparateschutz
Planachromat HI 25x/0,65 ∞/0 A	0,55	0	1	mit Präp-Schutz, auch f. Präparate ohne Deckglas verwendbar
Planachromat HI 50x/1,0 ∞/0 A	0,40	0	0,5	mit Präparateschutz
LD-Planachromat 4x/0,05 ∞/0/2 A	38 od.40	0 oder 2	5	alle LD-Objektive mit Abgleichlänge 75 mm
LD-Planapochromat 8x/0,10 ∞/0/2 A	36,5 od. 39,5	0 oder 2	2,5	Nur in Verbindung mit P-Okularen, Feldzahl 20 verwenden!
LD-Planapochromat 16x/0,20 ∞/0/2 A	14 od. 17	0 oder 2	1,25	
LD-Planapochromat 40x/0,50 ∞/0/2 A	17 od. 18,5	0 oder 2	0,5	

Abstand Oberfläche Kondensorfassung zu Bildlage Leuchtfeldblende in mm:

Achromatisch aplanatischer Kondensator 0,9	1,79
Aplanatischer Kondensator 0,9	1,94
Achromatischer Kondensorkopf 1,3	1,69
LD-Kondensator 0,5	21,0
LD-Kondensator 0,6	16,1

Verstellbereich des drehbaren Kreuztisches d	in X: 76 mm
	in Y: 50 mm
mit Kondensator in Z:	22 mm
ohne Kondensator in Z:	50 mm
Drehbereich:	180°

Außenmaße der montierten Standardausrüstungen (Länge x Breite x Höhe in mm):

JENAVAL	580 x 360 x 470
JENAVAL contrast	580 x 360 x 490
JENAVAL contrast mit	
Beleuchtungseinrichtung Xe/25	750 x 360 x 490

Masse der Standardausrüstungen in kg:

JENAVAL:		21
JENAVAL contrast:		24
JENAVAL contrast mit		
Beleuchtungseinrichtung Xe/25:	Mikroskop	35
	Stromver-	
	sorgungsgerät	39
Anschlüsse für Betriebsspannung:	110 V, 127 V, 220 V und	
	240 V	
Netzfrequenz:	50 bis 60 Hz	
Leistungsaufnahme		
Leuchte 6 V/25 W:	ca. 50 VA	
Beleuchtungseinrichtung Xe/25:	ca. 1200 VA	

Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzgüte:

JENAVAL und JENAVAL contrast mit Leuchte 6 V/25 W sowie

JENAVAL contrast mit Beleuchtungseinrichtung Xe/25 entsprechen den elektrischen Schutzmaßnahmen nach TGL 14283/07 und damit gemäß ASVO § 3 (1) oder (2) der Schutzklasse I hinsichtlich aller möglichen Gefährdungen durch die Elektrik.
Die Funkentstörung genügt den Standards TGL 20885 und 20886.

BilderläuterungenBild 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 Kondensortriebknopf
- 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 Fokussiererring 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, λ - und $\lambda/4$ -Platte
- 49 Klemmschraube für Leuchte HLW 6 V 25 W und Filterhaus

Bild 6

- 50 Steckverbinder zum Anschluß des Kabels der Leuchte
6 V 25 W
- 51 Halteschrauben für Zwischenoptik

Bild 7

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

- 57 Achromatisch aplanatischer Kondensor 0,9 mit Ein-
hänger 0,12 und Übersichtskondensor
- 58 Behälter für Modulatoren KT und cond
- 59 Reinigungsbesteck
- 60 Binokulartubus W
- 61 Steckschlüssel B
- 62 Zentrierschlüssel für Modulatorrevolver KT und
Sechskantschlüssel für Kreuztisch d
- 63 Immersionsöl
- 64 Handauflagen

VEB Carl Zeiss JENA - DDR

Deutsche Demokratische Republik

Fernsprecher: Jena 83 0

Fernschreiber: Jena 58 86122

Druckschriften-Nr. **30-G0020b-1**

Printed in GDR

V-20-15 0,8 M (p) G-7/224/83 1453

(1) Kurzbedienanleitung des Mikroskops JENAVAL

JENAVAL mit Leuchte 6 V 25 W

JENAVAL contrast mit Leuchte 6 V 25 W

Auspacken und Montage		(2)
	Grundjustierung des Kontrasttubus	(15)
<ul style="list-style-type: none"> Bertrandlinse ausschalten: Zugstange (Bild 2/19) einschieben Fotoausgang ausschalten: Zugstange (Bild 2/20) einschieben 	<ul style="list-style-type: none"> Bertrandlinse ausschalten: Knebel an Zugstange (Bild 4/36) auf Symbol \circ Fotoausgang ausschalten: Zugstange (Bild 4/37) einschieben 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. Polarisator und Kompensatoren λ und $\lambda/4$ (Bild 5/48) ausklappen Schalthebel für Linse 1/1,6 (Bild 4/41) auf Symbol lx schalten 	
Netzstecker an das Netz anschließen	Achtung! Nennspannung des Netzes muß mit der auf der Rückwand des Mikroskopes markierten Betriebsspannung übereinstimmen	(4)
Leuchte einschalten	Spannungsreglerknopf (Bild 2/24) nach rechts drehen, Einschaltstrast überfahren und Spannung auf =4,8 Volt regeln (schwarz markierter Bereich in der Skalenmitte)	(5) (31)
Dämpfungsfilter einschalten	Filterwechsler (Bild 1/16 auf Ziffer 1 (gegebenenfalls nach Bedarf auf andere Position) stellen	(6)
Präparat einlegen	Präparat in Objekthalter einlegen und mit Tischtrieben in Arbeits-	(3)
Arbeitsobjektiv einschwenken	Für das nachfolgende Einrichten der Beleuchtung geht man vorteilhaft von mittleren Objektiven aus: GF-PA 12,5x oder 25x	
↓ Präparat scharfstellen		(12)
↓ Beleuchtung nach Köhler einrichten	<p>Leuchtfeldblende in der Objektebene abbilden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kondensor 0,9 in oberen Anschlag fahren Öffnung der Leuchtfeldblende mit Stellrad (Bild 2/26) so regeln, daß ihr Rand (gegebenenfalls unsc harf) im Bildfeld sichtbar wird Bild der Leuchtfeldblende mit Kondensortrieb möglichst scharf stellen Bild der Leuchtfeldblende mit Zentrierschrauben (Bild 1/8) im Bildfeld zentrieren Leuchtfeldblende mit Stellrad (Bild 2/26) so weit öffnen, daß ihr Bild im Feld gerade eben nicht mehr sichtbar ist. <p>Kontrast regeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aperturbblende mit Stellring (Bild 3/33) so einstellen, daß optimaler Kontrast eintritt 	(7)
	Ausleuchtung großer Felder von Objektiven mit Vergrößerungen $\leq 12,5x$	(8)
	Ausleuchtung des kleinen Feldes des Objektivs GF-PA HI 100x	(9) (10) (23)
↓ 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>	(11)
↓ Bildhelligkeit regeln	Helligkeit des Feldes mit Spannungsreglerknopf (Bild 2/24) oder Filterwechsler (Bild 1/16) nach den Erfordernissen des Arbeitsvorhabens und der Raumbeleuchtung abstimmen	(5)
↓ Beobachten	<p>im Phasenkontrast → (13)</p> <p>im differentiellen Interferenzkontrast → (14)</p> <p>im Dunkelfeld → (17)</p> <p>im polarisierten Licht → (18)</p> <p>mit schiefer Beleuchtung → (19)</p> <p>im Phasenkontrast (positiv bzw. negativ → (16)</p> <p>im differentiellen Interferenzkontrast → (16)</p> <p>im zentralen Dunkelfeld</p>	(16)

