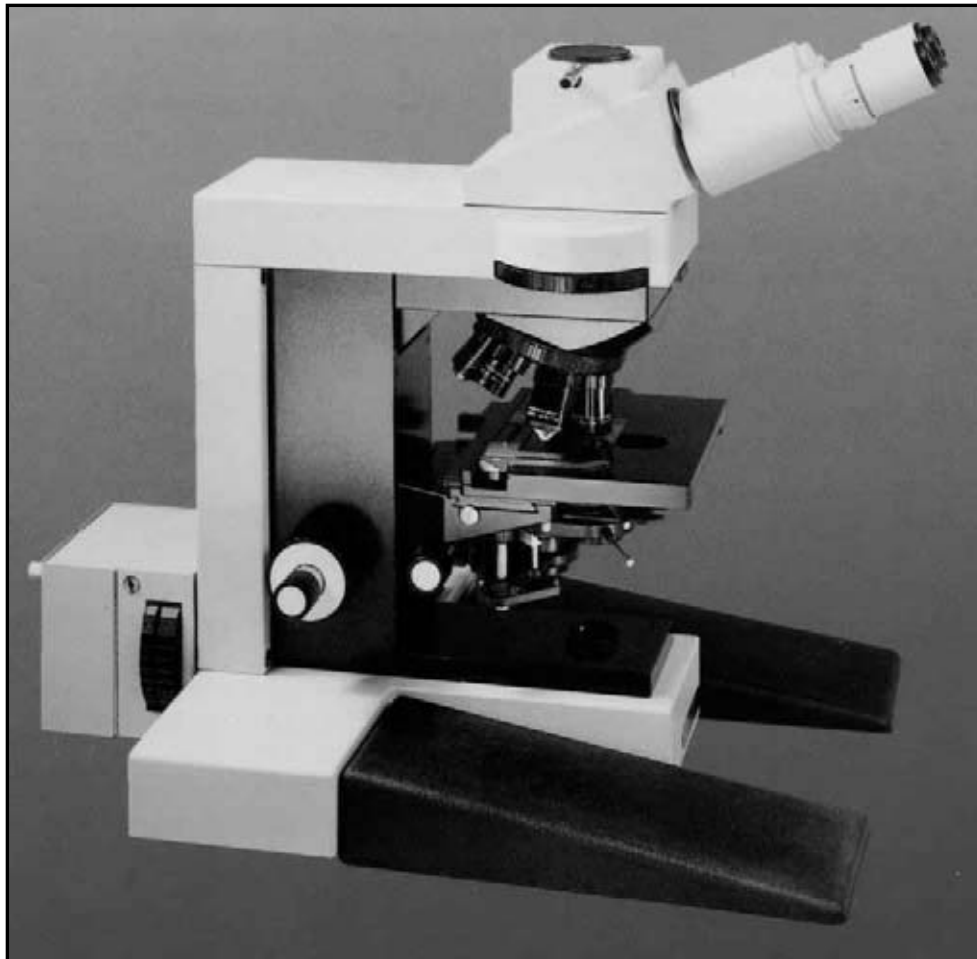




Durchlicht-Forschungsmikroskop **JENAVAL**®

Gebrauchsanleitung



VEB Carl Zeiss JENA

Deutsche Demokratische Republik

Druckschriften-Nr.: **30-G0020c-1**

Jenaval contrast siehe 30-G0022-1

Fertigungszeitraum: ca. 1983 ... 1991

Ergänzt: • ältere Versionen der Gebrauchsanleitung:
30-G0020a und b (ohne Jenaval contrast !)
• Verschleißteile / Fotoadaption - Stand 2004

digitalisiert und reformatiert: Carl Zeiss - Mikroskopie / VDD-Sbg / 2004

Inhaltsverzeichnis

Seite

	Seite
1. Auspacken und Montage	3
2. Vorbereitungen zur Inbetriebnahme des Gerätes	3
3. Spezielle Hinweise zur Bedienung des Gerätes	4
3.1. Die Arbeit mit dem Spannungsregler für die Leuchte HLW 6 V 25 W	4
3.2. Der Filterwechsler	5
3.3. Notwendige Anforderungen an die Präparate	5
3.4. Die Arbeit mit der Aperturblende - Die Bertrandlinse	6
3.5. Korrektur von Fehlsichtigkeit mit dem Dioptrienring am Binokulartubus	6
3.6. Drehbarer Kreuztisch d	7
3.7. Die Ausleuchtung großer Felder von Objektiven mit Vergrößerungen kleiner als 12,5x	7
3.8. Die Arbeit mit dem Objektiv HI 100x	7
3.9. Die Objektivlinse 1 im Vergrößerungswechsler Die Einrichtung Großfeld-Planachromat 1x/0,03 spez/-	8
3.9a Tischwechsel	9
3.10. Kondensorwechsel	9
3.11. Verstellbarer Anschlag für Kondensoren	10
3.12. Anschluß der Einrichtungen des mikrofotografischen Aufsetzkameras mf-AKS 2	11
3.13. Streckenmessungen in Z-Richtung	11
3.14. Symbole	11
4. Hinweise zur Wartung und Pflege	12
4.1. Spezielle Wartungshinweise	12
4.2. Mechanische Bremsen	12
4.3. Wechsel der Halogenlampe 6 V 25 W	12
4.4. Verschleißteilliste	13
5. Mechanisch-optische und elektrische Parameter	14
5.1. Objektivliste, ausgewählte technische Daten und elektrische Anschlussbedingungen	14
5.2. Umstellen der Betriebsspannung	15
6. Bilder und Bilderläuterungen Kurzbedienungsanleitung	16 18

1. 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 Ausrüstung 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.

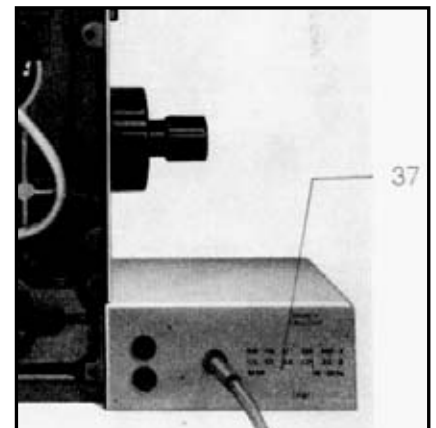
- Auf die vormontierte Stativ-Baugruppe ist der Vergrößerungswechsler (Bild 1/4) von oben her in die Schwalbenführung einzusetzen, bis Anschlag nach hinten zu schieben und mit Klemmschraube (Bild 2/21) zu fixieren (Steckschlüssel B verwenden).
- Tischträger mit Kreuztisch d (Bild 3/29) nach Abbildung 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. Kondensorenhänger mit den Kondensoren 0,9 und 0,12 von links her an die Kondensorführung ansetzen, auf unteren Anschlag aufsitzen lassen und mit Klemmschraube (Bild 3/30) klemmen. Kondensator mit Triebknopf (Bild 1/14) bis Anschlag anheben.
- Objektive einschrauben, vorteilhaft so, daß bei 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 3.2.
- 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,

2. Vorbereitungen zur Inbetriebnahme des Gerätes

Bertrandlinse ausschalten: dazu Zugstange (Bild 2/19) einschieben.

Fotoausgang ausschalten: dazu Zugstange (Bild 2/20) einschieben.

- Netzstecker an das Netz anschließen.
Achtung! Nennspannung des Netzes, muß mit der auf der Rückseite des Mikroskops, markierten Betriebsspannung übereinstimmen, (nebenstehendes Bild /37).
Umstellen der Betriebsspannung siehe bei 5.2.
- Leuchte einschalten
Spannungsreglerknopf (Bild 2/25) drehen, Einschalttrast überfahren und Spannung auf ca. 4,8 Volt regeln (schwarz markierter Bereich in der Skalenmitte).
- DämpfungsfILTER einschalten
Filterwechsler (Bild 1/16) auf Ziffer 1 (oder nach Bedarf auf andere Position) stellen.



- Präparat einlegen
Präparat in Objekthalter einlegen und mit Tischtrieben in Arbeitsstellung fahren.
- Arbeitsobjektiv einschwenken
Für das nachfolgende Einrichten der Beleuchtung geht man vorteilhaft von mittleren Objektiven aus: GF-PA 12,5x oder 25x.
- Präparat mit Fokussiertrieb (Bild 2/24) scharfstellen Korrektur von Fehlsichtigkeit mit dem Dioptrienring (Pkt. 3.5.)
- Beleuchtung nach Köhler einrichten
Leuchtfeldblende in der Objektebene abbilden:
 - Kondensator 0,9 mit Triebknopf (Bild 1/14) in oberen Anschlag fahren.
 - Öffnung der Leuchtfeldblende mit Stellrad (Bild 2/27) 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 2/27) 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.
- Okularvergrößerung wählen
Vergrößerungswechsler (Bild 1/4) auf gewünschte Vergrößerung einstellen, gegebenenfalls Öffnung der Leuchtfeldblende nachregeln.
- Bildhelligkeit regeln
Helligkeit des Feldes mit Spannungsreglerknopf (Bild 2/25) oder Filterwechsler (Bild 1/16) nach den Erfordernissen des Arbeitsvorhabens und der Raumbelichtung abstimmen.
- Beobachten
Das Gerät ist jetzt zur Beobachtung im Hellfeld richtig eingestellt.

3. Spezielle Hinweise zur Bedienung des Gerätes

3.1. Die Arbeit mit dem Spannungsregler für Leuchte HLW 6 V 25 W

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

- 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 4,8V, und fällt bei Überspannung ab, z.B. auf ca. 50 Stunden bei Betrieb mit 6,5V.
- 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 4,8V noch unerheblich und in der Regel wenig störend. Der Betrieb mit ca. 4,8V 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 3.2.)

- Bei subjektivem Beobachten mit Lampenspannung $< 4,8\text{V}$ kann der (zu rote) Farbeindruck durch Einschalten des Filters C 311 verbessert werden (Position 2 am Filterwechsler siehe bei 3.2.)
- 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 2).
- Das Indikatorinstrument (Bild 2/26) 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.

3.2. 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 Aufnahmen 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 311 (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.

3.3. Notwendige Anforderungen an die Präparate

Objektträgerformate:

Die Objekthalter an den JENAVAL-Tischen sind auf Objektträger des Formates 76mm x 26mm 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 am Beleuchtungsapertur).

Verwendung von Deckgläsern:

Die Objektive der Standardausrüstungen mit Aperturen $> 0,25$ sind für die Beobachtung der Präparate mit Deckgläsern gerechnet (ausgenommen 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 Dünnschnitten). Beachten Sie unbedingt:

Die meisten unbedeckten (gefärbten) Zellaustriche 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 Brechzahlunterschieden 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!

3.4. Die Arbeit mit der Aperturblende / Die Bertrandlinse

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 (Bertrandlinse eingeschaltet)
- In das Okular sehen; mit Knebel an der Zugstange (Bild 2/19) 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.

3.5. 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!).

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

1. Präparat zur Beobachtung mit mittlerem oder starkem Trockensystem einrichten und nach Köhler beleuchten

2. Augenlinse des stellbaren Okulars (im rechten Stutzen des Binokulartubus) heraus- oder hineindreuen 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.
3. Objektbild für das linke Auge mit dem Dioptrienring scharf stellen (nicht mit Feintrieb!).

3.6. Drehbarer Kreuztisch d

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

Mit der Schraube (Bild 2/22) kann der Y-Trieb des Objektführers und mit der Schraube (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!

3.7. 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 eventuell vorhandenen Objektiv GF-PA 1x/0,03 spez./- gearbeitet werden soll, gleichzeitig Vergrößerungswechsler auf Markierung \circ stellen. Scharfstellen des Bildes bei diesem Objektiv mit Fokussiertrieb am Objektiv selbst (Bild 3/36) (s. Pkt. 3.9.).

- Kondensator 0,9 gegen Übersichtskondensator 0,12 wechseln
 - Mit dem Daumen der linken Hand Handhabe (Bild 1/13) noch 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.

3.8. Die Arbeit mit dem Objektiv 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 3.4.).

Objektiv einschalten:

- Präparat mit mittleren 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 Präparatschutzes 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.

Objektiv ausschalten:

- Auf das Präparat fokussieren Zustand des Objektivs beibehalten.
- Gravierhülse anheben, Objektiv ausschalten, vorteilhaft so, daß ein benachbartes schwaches Objektiv in die Arbeitsstellung rastet (bei einem Objektiv mit geringem Arbeitsabstand besteht die Gefahr, die Frontlinse mit Öl zu benetzen).
- Präparat wechseln oder Öl beseitigen oder Arbeiten nach anderen Erfordernissen fortsetzen.

3.9. Die Objektivlinse 1 im Vergrößerungswechsler Die Einrichtung Großfeld-Planachromat 1x/0,03 spez/-

In der Standardausrüstung JENAVAL 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 zugängliche
- Eines der Revolveraugen ist durch ein schwarzes Blech abgedeckt. Dieses Blech heraus-schrauben.
- Objektivlinse 1 bis Anschlag in das frei gewordene Auge des Revolvers einschrauben (Finger-abdrücke vermeiden)
- Vergrößerungswechsler auf das Stativ aufsetzen, bis Anschlag nach vorn ziehen und Klemm-schraube (Bild 2/21) wieder anziehen.

- Objektiv 1x in Objektivrevolver einschrauben. Achtung! Zunächst Objektbild für Objektiv mittlerer Vergrößerung mit Fokussiertrieb (Bild 2/24) scharfstellen. Dann Umschaltung auf Objektiv GF PA 1x/0,03 spez./-. Vergrößerungswechsler in Position Symbol o bringen. Mit am Objektiv befindlichen Stellring fokussieren (Bild 3/36) (nicht mit Fokussiertrieb) und damit Abgleich zu dem verendeten Objektiv mittlerer Vergrößerung herstellen.

Die Fokussierung mittels Stellring am Objektiv 1x macht sich wegen eventueller Fehlsichtigkeit des Beobachters erforderlich. Bis zu einer Objektträgerdicke von 1,6 mm können Fehlsichtigkeiten in gewissem Umfang am Stellring kompensiert und damit der Abgleich zu den anderen (stärkeren) Objektiven erhalten werden.

3.9a Tischwechsel (übernommen aus Version 30-G0020b)

- Klemmschrauben unter dem Tisch (vorn im Tischträger Bild 3/29) mit Sechskantschlüssel 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.

3.10. Kondensorwechsel

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

- aplanatischer Kondensator 0,9 (für Durchlichtfluoreszenz)
- achromatisch-aplanetischer Kondensorkopf 1,3
- DF-Kondensator 0,12 - 0,65 für Dunkelfeld mit Objektiven 6,3x/0,12 bis 40x/0,65
- DF-Kondensator 1,2 für Dunkelfeld mit Objektiven 25x/0,50 bis HI 100x/1,25.

Der achromatische Kondensorkopf 1,3

Mit Rücksicht auf rasche und einfache Bedienung verwendet man HI-Objektive mit Aperturen > 1 vorteilhaft mit dem Kondensator 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:

- Kondensator 0,9 mit Triebknopf (Bild 1/14) absenken, Klemmschraube (Bild 3/30) lösen und Kondensator samt Einhänger vom Stativ abnehmen. Oberteil des Kondensators 0,9 abschrauben und durch Kondensorkopf 1,3 ersetzen. Kondensator 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 Übersichtskondensator 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 Kondensator 0,9 kann jetzt voll nach links ausgeschwenkt werden; er wird zugänglich, um ein 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 Kondensortfrontfläche 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 diesem Fall ca. 0,8.

Wechsel gegen DF-Kondensor 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

Wechsel gegen aplanatischen Kondensor 0,9

Man verfährt sinngemäß, wie oben beschrieben, anstelle des Kondensoroberteils wird der gesamte Kondensor ausgetauscht.

3.11. 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 Mikroskoptisch zur Beobachtung einrichten.
- Stellschraube (Bild 3/31) auf etwa 10 mm Länge herausschrauben.
- 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 Anschlagstelle 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 herausschrauben. Der Anschlag ist damit aufgehoben. Auch in diesem Zustand ist sichergestellt, das der achromatisch aplanatische Kondensor 0,9 nicht über die Tischoberfläche hinausfahren und das Präparat ausheben kann.

3.12. Anschluß der Einrichtungen des mikrofotografischen Aufsetzkamerasystems mf-AKS 2

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) montiert.

Das elektronische mf-AKS Steuergerät matic-mot 2 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 2, die den Einrichtungen beiliegt.

Nachtrag für neuere Dokumentationseinrichtungen (1991...2004...):

Der Ansetzstück 107-60 (Bestellnummer 263060-2511-124) direkt am Fotoausgang des Fototubus montieren. Hier sind alle Adapter (Schnittstelle 60) der Zeiss-Axio-Mikroskope (AxioStar, AxioLab, Axioskop 40 / 2, AxioPlan 2, Stemi 2000C, Stemi SV 6 / 11) ansetzbar.

3.13. 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 (Bild 2/24), bis der obere Endpunkt der zu vermessenden Z-Strecke scharf erscheint, diese Einstellung geringfügig (bis zur Unschärfe) überfahren.
- Fokussierichtung umkehren, bis der obere Endpunkt der Z-Strecke scharf erscheint. Skalenteile am Feintrieb ablesen = Z_1 • Skalenteil Z_1 überfahren, bis der untere Endpunkt der Meßstrecke scharf erscheint. Skalenteile 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 als Fehler in die Messung eingeht. Wiederholungen der Messung immer in der gleichen, angegebenen Richtung durchführen.

- Berechnung der realen Strecke $\Delta Z = (Z_2 - Z_1) \cdot \frac{n'}{n}$,
wobei 1 Skalenteil am Feintrieb = $1\mu\text{m}$ ist.
 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).

3.14. Symbole

- o ausgeschaltet
- o am Vergrößerungswechsler Objektivlinse 1 eingeschaltet
- 1x Tubuslinse (Faktor 1) eingeschaltet
- | eingeschaltet
-  Zugstange für Fotoausgang
-  Bertrandlinse eingeschaltet

4. Hinweise zur Wartung und Pflege

4.1. Spezielle Wartungshinweise

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 (verschleptes Immersionsöl an Trockensystemen!).
- Immersionsöl an HI-Objektiven mit staubfreiem Lappen und Leichtbenzin entfernen.
- Objektivkapseln und sonstige Plastbehälter nicht mit Xylol behandeln.
- Auftretende Schäden nicht selbst reparieren, Gerät an unsere zuständige Vertretung oder Vertragswerkstatt zur Durchsicht übergeben.

4.2. 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

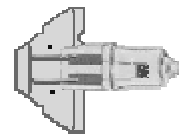
Binokulartubus

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!

4.3. Wechsel der Halogenlampe 6 V 25 W

Ersatzlampe: Halogenlampe HLW S-5A 6V 25W
 Bestellnr.: 105.859 /6 (1983-1991)
 000000-0213-144 (1991-2004-...)



- 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 Schlitz der Lampenaufnahme einschieben. Trägerplatte so ausrichten, daß sie auf beiden Seiten auf den Nasen der keramischen Lampenaufnahme aufsitzt und eine der Nasen in der 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.

4.4. Verschleißliste

	Bestellnummer	heute (2004)
Lampe HLW S 5-A 6 V 25 W	105.859/6	000000-0213-144
Lampe DKS-Scha 150 II	105.947/6	ausgelaufen
Ringlinse für DF-Kondensor 1,2	304313:002.04/2	ausgelaufen
5 Faserstiftpatronen für Objektmarkierer	025250:001.28/4	ausgelaufen
Immersionsöl 10 ml $n_D=1,515$	308721:020.24/5	abgelöst durch:
Öler mit 20ml „Immersol“ 518 N		000000-1111-806
Flasche mit 100ml „Immersol“ 518 N		000000-1111-806
Schmelzeinsätze (250V Ø5x20mm):		
T 500 für Netzspannung 110 Volt	343.31/0	Elektrofachhandel
T 400 für Netzspannung 127 Volt	343.30/2	Elektrofachhandel
T 250 für Netzspannung 220 Volt	343.51/1	Elektrofachhandel
T 200 für Netzspannung 240 Volt	343.28/8	Elektrofachhandel

5. Mechanisch-optische und elektrische Parameter

5.1. Ausgewählte technische Daten und elektrische Anschlussbedingungen

Objektive	freier Arbeitsabstand (mm)	korrigiert auf Deckglasdicke (mm)	max. Objektfeld \varnothing (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 HI 100x/1,25 ∞ /0,17 A	0,08	0,17	0,32	mit Präparateschutz mit Iris, abgeblendet NA 0,8
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	besonders für Fluoreszenz, mit Präparateschutz
Planachromat fl HI 100x/1,35 ∞ /0,17 A	0,08	0,17	0,25	besonders für Fluoreszenz, mit 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 ∞ /0,17A	0,38	0,17	1	mit Präparateschutz
Planachromat HI 25x/0,65 ∞ /0 A	0,55	0	1	mit Präparateschutz
Planachromat HI 50x/1,00 ∞ /0 A	0,40	0	0,5	mit Präparateschutz
LD-Planachromat 4x/0,05 ∞ /0/2 A	40 oder 38	0 oder 2	5	Abgleichlänge 75mm ! nur mit P-Okularen, Feldzahl 20! (aus 30-G0020b, 1983...1987)
LD-Planapochromat 8x/0,10 ∞ /0/2 A	39,5 o. 36,5	0 oder 2	2,5	
LD-Planapochromat 16x/0,20 ∞ /0/2 A	17 oder 14	0 oder 2	1,25	
LD-Planapochromat 40x/0,50 ∞ /0/2 A	18,5 o. 17	0 oder 2	0,5	
LD-Planachromat 4x/0,05 ∞ /0/2 A	40,8 o. 37,8	0 oder 2	6,25	Abgleichlänge 65mm ! mit Okularen bis Feldzahl 25 (aus 30-G0020c, 1987...)
LD-Planachromat 8x/0,10 ∞ /0/2 A	37,7 o. 34,7	0 oder 2	3,13	
LD-Planapochromat 16x/0,20 ∞ /0/2 A	17,5 o. 14,5	0 oder 2	1,56	
LD Planachromat 25x/0,50 ∞ /0/2 A	13,8 o. 11,0	0 oder 2	1	
Planapochromat K 40x/0,50 ∞ /0/2A (hierzu Zwischenring M19 / M25 !)	18,5 o. 17	0 oder 2	0,5	Spiegelobjektiv M 19x0,75 Abgleichlänge 75mm ! nur mit P-Okularen, Feldzahl 20!

Abstand Oberfläche Kondensorfassung zu Bildlage Leuchtfeldblende in mm :

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

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:

JENAVAL.....(Länge x Breite x Höhe in mm)	580 x 360 x 470
Masse der Standardausrüstungen:	21 kp

Elektrische Anschlussbedingungen

Anschlüsse für Betriebsspannung:	110 V, 127 V, 220 V und 240 V
Netzfrequenz:	50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	ca. 50 VA

Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzgüte:

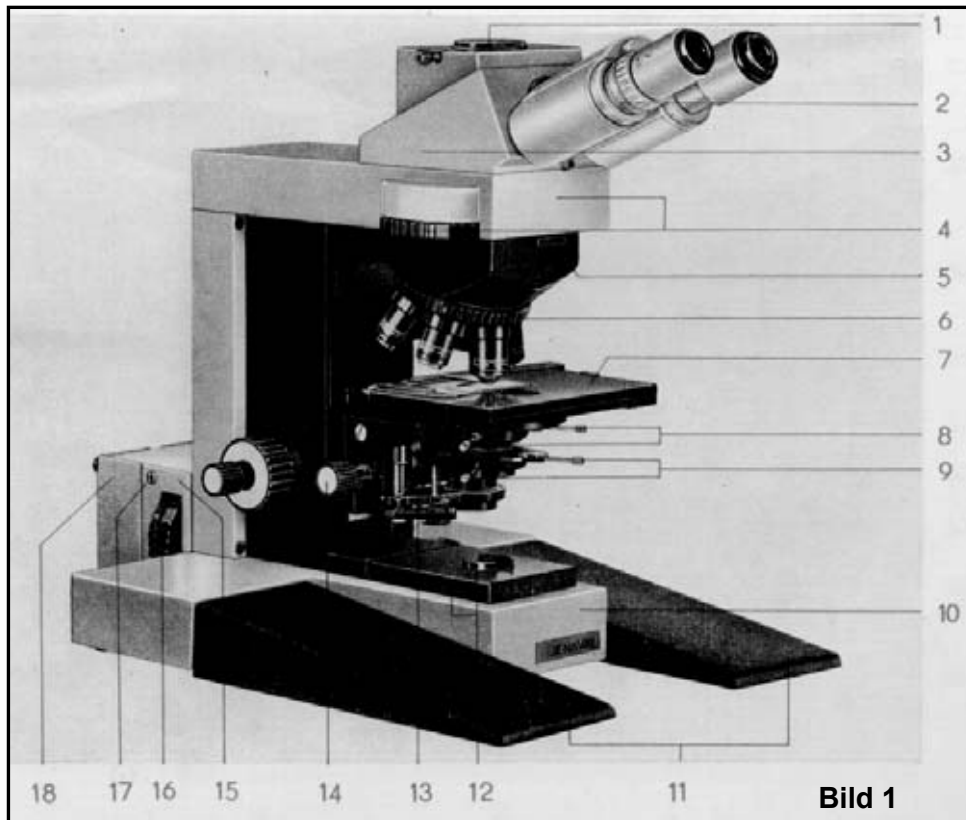
JENAVAL entspricht den elektrischen Schutzmaßnahmen nach TGL 14283/07 und damit gemäß ASVO § 3 (1) oder (2) der Schutzklasse 1 hinsichtlich aller möglichen Gefährdungen durch die Elektrik. Die Funkentstörung genügt den Standards TGL 20885 und 20886.

5.2. 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 (Bild 4/37). 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.

6. Bilder und Bilderläuterungen



- 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
 - 13 Filterhalter, Handhabe für Kondensor-Wechselmechanik
 - 14 Triebknopf für Kondensortrieb
 - 15 Filterwechsler
 - 16 Revolver des Filterwechslers
 - 17 Klemmschraube für Filterwechsler
 - 18 Leuchte 6 V 26 W

- 19 Zugstange für Bertrandlinse
- 20 Zugstange für Fotoausgang
- 21 Klemmschraube für Vergrößerungswechsler
- 22 Arretierschraube für Y-Richtung des Tischtriebes
- 23 Arretierschraube für Tischdrehung
- 24 Fokussiertrieb (grob und fein)
- 25 Spannungsreglerknopf
- 26 Indikatorinstrument für Lampenspannung
- 27 Stellrad für Leuchtfeldblende

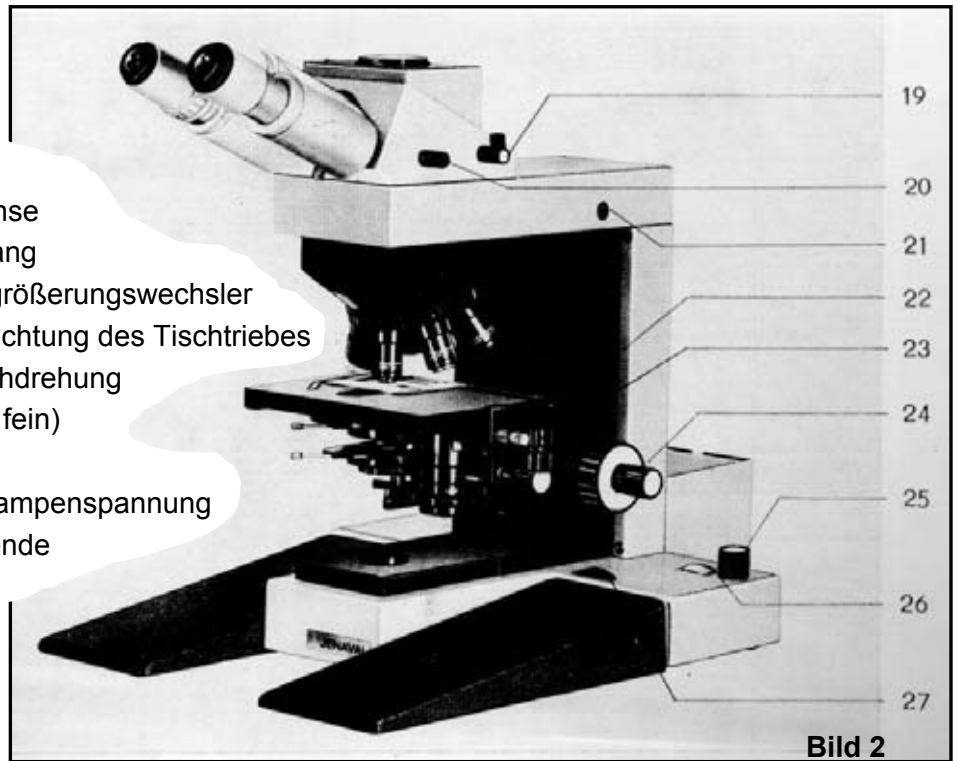


Bild 2

- 28 achromatisch aplanatischer Kondensator 0,9
- 29 Tischträger
- 30 Klemmschraube für Kondensoreinhänger
- 31 Stellschraube für variablen Kondensoreinschlag
- 32 Übersichtskondensator 0,12
- 33 Stellring für Aperturblende
- 34 Rändelmutter für Modulatorrevolver cond
- 35 Ausbruch für Modulatorrevolver cond
- 36 Fokussierring am Objektiv GF-PA 1x/0,03 spez/.

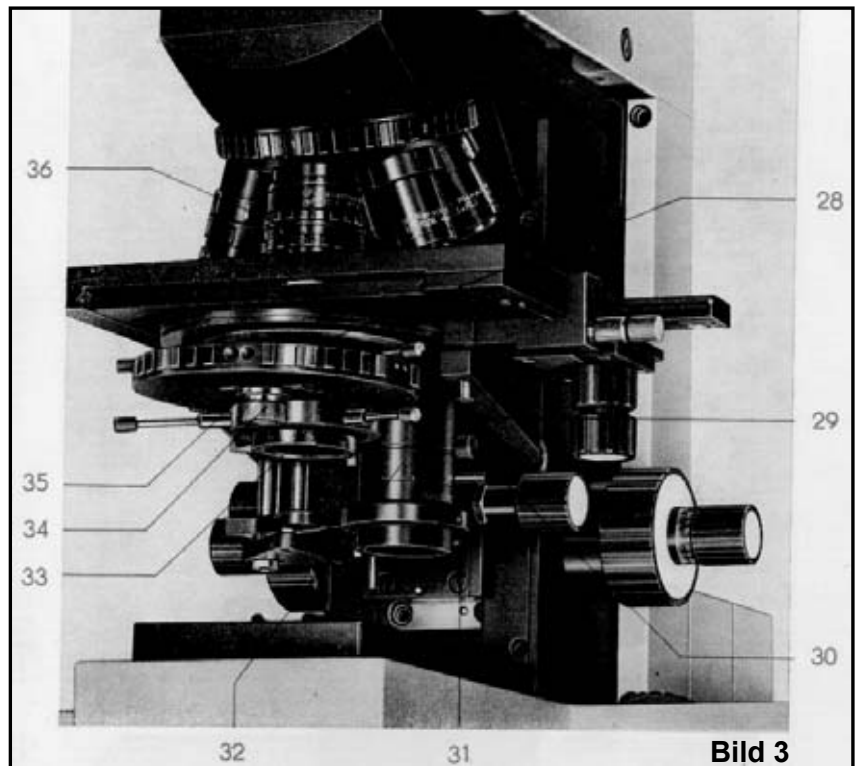


Bild 3

Kurzbedienungsanleitung des Mikroskops JENAVAL

	Auspacken und Montage (Pkt. 1)
	<ul style="list-style-type: none"> • Bertrandlinse ausschalten; dazu Zugstange (Bild 2/19) einschieben • Fotoausgang ausschalten; dazu Zugstange (Bild 2/20) einschieben
Netzstecker an das Netz anschließen	<p>Achtung!</p> <p>Nennspannung des Netzes muß mit der Rückwand des Mikroskops (siehe Pkt. 5.) markierten Betriebsspannung übereinstimmen</p>
Leuchte einschalten	Spannungsreglerknopf (Bild 2/25) 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 (s. Pkt. 3.2.)
Präparat einlegen	Präparat in Objekthalter einlegen und mit Tischtrieben in Arbeitsstellung fahren (s. Pkt. 3.3.)
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"> • Kondensator 0,9 in oberen Anschlag fahren (s. Pkte. 3.10. und 3.11.) • Öffnung der Leuchtfeldblende mit Stellrad (Bild 2/27) so regeln, daß • ihr Rand (gegebenenfalls unscharf) 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 2/27) so weit öffnen, daß ihr Bild im Feld gerade eben nicht mehr sichtbar ist. <p>Kontrast regeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aperturblende mit Stellring (Bild 3/33) so einstellen, daß optimaler Kontrast eintritt (s. Pkt. 3.4.) <p>Ausleuchtung der schwachen Objektive GF-PA 1x, 3,2x und 6,3x (s. Pkt. 3.7.) Ausleuchtung und Gebrauch des Objektives GF-PA HI 100x (s. Pkt. 3.9.)</p>
Okularvergrößerung wählen	Vergrößerungswechsler (Bild 1/4) auf gewünschte Vergrößerung einstellen (gegebenenfalls Größe des Leuchtfeldbildes nachregeln)
Bildhelligkeit regeln	Helligkeit des Feldes mit Spannungsreglerknopf (Bild 2/25) oder Filterwechsler (Bild 1/16) nach den Erfordernissen des Arbeitsvorhabens und der Raumbeleuchtung abstimmen (s. Pkt. 3.1.)
Beobachten	