

**OLYMPUS**

**Bedienungsanleitung  
Systemmikroskope  
CHS/CHT/CHD**

Zu allererst .....

Diese Bedienungsanleitung gilt für die OLYMPUS Mikroskop-Baureihe CH-2. Unterschiede bei den einzelnen Modellen (CHS, CHT und CHD) sind jeweils kenntlich gemacht. Um Bedienungsfehler und evtl. Schäden zu vermeiden, bitten wir Sie, diese Anleitung vor Inbetriebnahme des Mikroskopes sorgfältig zu lesen.

### Bedienung

- a) Bitte behandeln Sie das Mikroskop mit der bei einem Präzisionsinstrument gebotenen Vorsicht.
- b) Setzen Sie das Mikroskop nicht direktem Sonnenlicht, Hitze, Feuchtigkeit, Staub oder Erschütterungen aus.
- c) Benutzen Sie für den Spiegel nie direktes Sonnenlicht zur Ausleuchtung der Präparate, da es für Ihre Augen schädlich sein kann. (CHD)
- d) Ziehen Sie grundsätzlich den Netzstecker vor Lampen- oder Sicherungswechsel. Achten Sie darauf, daß das Mikroskop stets korrekt geerdet ist. (CHS/CHT)
- e) Vergewissern Sie sich vor Inbetriebnahme des Gerätes, daß der Spannungswähler unter dem Stativfuß auf die örtliche Netzspannung eingestellt ist. (CHS)
- f) Die gewünschte Triebgängigkeit bitte nur über die dafür vorgesehene Tribeeinstellung wählen. (Abb. 27)

### Pflege

- a) Alle Linsenoberflächen sind besonders sauber zu halten. Öl oder Fingerabdrücke sollten vorsichtig mit einem Äther/Alkohol-Gemisch (Äther 80%, 98%iger Alkohol 20%) entfernt werden. Benutzen Sie dazu Gaze oder Linsenreinigungspapier (im Fotofachhandel oder bei Ihrer OLYMPUS-Generalvertretung erhältlich). Staub entfernen Sie mit einem Blasebalg oder einem feinen Pinsel.
- b) Zur Reinigung der Mikroskopoberflächen keine organischen Lösungen (ätzend!) verwenden. Speziell die Kunststoffteile nur mit neutralen Reinigungsmitteln säubern.
- c) Reparaturen dürfen nur von OLYMPUS-Technikern oder von OLYMPUS autorisierten Mikroskop-Generalvertretungen vorgenommen werden.
- d) Das Mikroskop sollte nach Gebrauch mit der mitgelieferten Staubschutzhülle abgedeckt oder in den Transportkasten (Zubehör) gestellt werden.

# INHALTSVERZEICHNIS

Seite

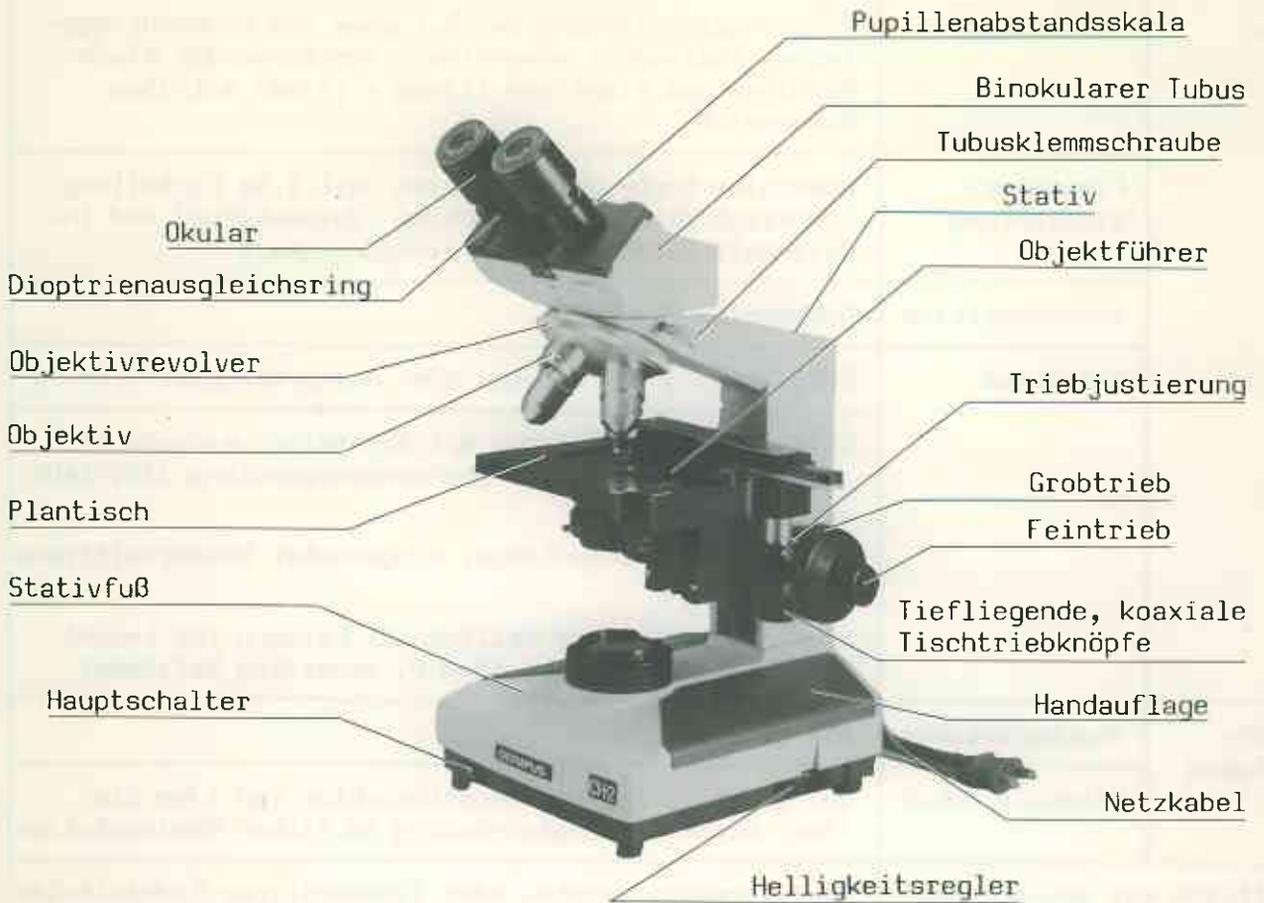
1. TECHNISCHE SPEZIFIKATION .....	3
2. BEZEICHNUNGEN .....	4 - 5
3. AUFBAU .....	6
3.1 Aufbau und Bedienung einzelner Komponenten .....	7
a) Einstellen des Spannungswählers (CHS) .....	7
b) Lampeneinbau/-wechsel (CHS/T) .....	7
c) Montage des Beobachtungstubus .....	7
d) Einsetzen der Objektive .....	8
e) Ansetzen des Objektivführers .....	8
f) Ansetzen des Kondensors .....	8
g) Montage der Leuchtfeldblende (Zubehör) .....	9
h) Stromversorgung (CHS/T) .....	9
i) Einsetzen des Spiegels (CHD) .....	9
3.2 Beobachtung .....	10
a) Einlegen des Objektträgers .....	10
b) Beleuchtung .....	10
c) Fokussierung .....	10
d) Augenabstandskorrektur .....	11
e) Dioptrienkorrektur .....	11
3.3 Blendeneinstellung .....	11
a) Leuchtfeldblende .....	11
b) Aperturblende .....	11
3.4 Grob- und Feintriebeneinstellung .....	12
a) Triebgängigkeit .....	12
b) Vorwahlanschlag .....	12
3.5 Immersionsobjektive .....	12
4. DUNKELFELD .....	
4.1 Systemteile .....	13
4.2 Bedienung .....	13 - 14
5. PHASENKONTRAST .....	
5.1 Systemteile .....	15
5.2 Bedienung .....	15 - 16
6. MIKROFOTOGRAFIE .....	
6.1 Mikrofotosysteme PM-10AK/-10M/-6 .....	17
6.2 OM-Kamerasystem .....	18
6.3 Farbtemperatur-Korrektur .....	18
7. OPTISCHE DATEN .....	
7.1 D Achromate .....	19
7.2 ED Achromate .....	19
8. ERKLÄRUNG PHYSIKALISCHER BEGRIFFE .....	20
9. FEHLERBESEITIGUNG .....	21 - 24

# 1. TECHNISCHE SPEZIFIKATION

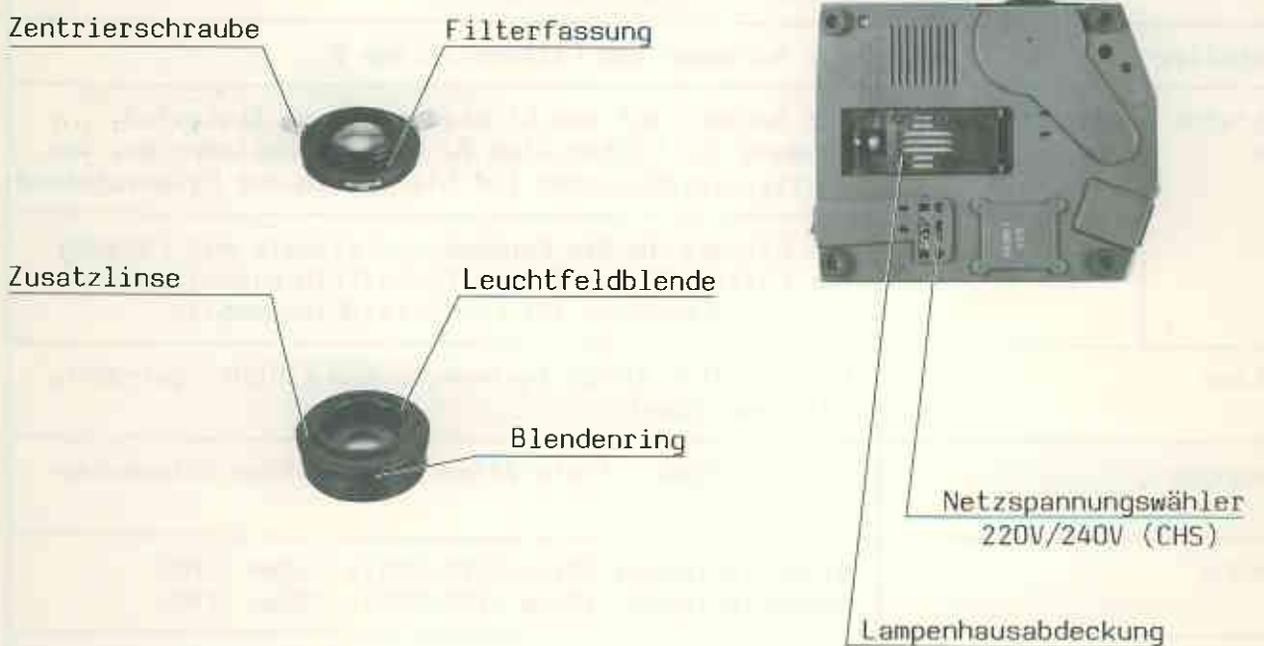
Bauteil		Beschreibung
Stativ	Tubusträger	Ringschwalbenfassung zur Aufnahme des Beobachtungstubus, Analysator einsetzbar, feststehender 4fach Revolver und Plantisch (124mm x 153mm) mit 25mm Hubbereich
	Fokussier-einrichtung	Koaxialer Grob- und Feintrieb (mit 2.5 $\mu$ Einteilung). Grobtrieb mit Vorwahlanschlag (Quick-Fokus) und individuell einstellbarer Triebgängigkeit
	Kondensortrieb	Hubbereich 28mm
	Stativfuß	CHD: Fassung für Spiegel oder Ansteckleuchte (LSK-3) CHT: 120V 30W Glühlampe mit Reflektor, eingebauter Transformator zur Spannungsumwandlung 220V/240V auf 120V CHS: 6V 20W Halogenlampe, eingebauter Niedervolttransformator Stufenlos regelbare Helligkeit, Fassung für Leuchtfeldblende und Filter 45mm $\varnothing$ , separates Netzkabel
Beobachtungstubus	Monokulartubus	45° geneigt
	Binokulartubus	45° geneigt, Augenabstandskorrektur von 53mm bis 72mm, Dioptrienausgleichsring am linken Okularstutzen
Objekttisch mit angesetztem Objektführer		Tiefliegender rechts- oder linksseitiger Koaxialtrieb, X/Y-Bewegungsbereich 76mm x 50mm, zur gleichzeitigen Aufnahme von 2 Standard-Objektträgern
Kondensator		Numerische Apertur 1.25 (bei Immersion), eingebaute Aperturblende, Fassung für Filterhalter und Zusatzlinse für Leuchtfeldblende
Filterhalter		Zur Aufnahme von Filtern 32.5mm $\varnothing$
Leuchtfeldblende	Irisblende	Zum Aufsatz auf den Lichtaustritt am Stativfuß, Fassung für Filter 45mm $\varnothing$ , Blendenabbildung bei Objektivergrößerungen 10x bis 40x in der Präparatebene
	Zusatzlinse	Zum Einsatz in die Kondensatorunterseite mit Fassung für Filter 32.5mm $\varnothing$ oder Dunkelfeld-Einsatzscheibe, Zentrierschrauben für Leuchtfeldblendenbild
Objektive		ED4x, ED10x, ED40x (gefedert) und ED100x (gefedert, Öl-Immersion)
Abmessungen		Breite 180mm x Tiefe 223mm x Höhe 392mm (Binokularversion)
Augenhöhe		Binokulartubus: 391mm (CHS/CHT), 372mm (CHD) Monokulartubus: 394mm (CHS/CHT), 375mm (CHD)
Maximale Leistungsaufnahme		CHS/CHT: 32VA

## 2. BEZEICHNUNG

Modell CHS/CHT



Leuchtfeldblende (Zubehör)



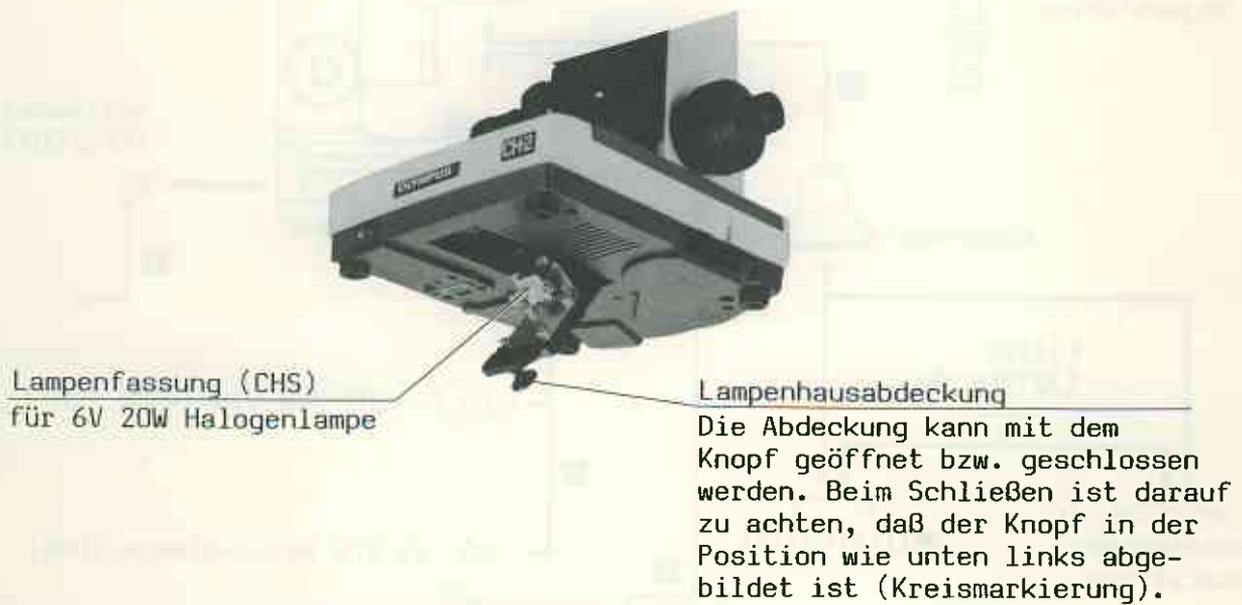
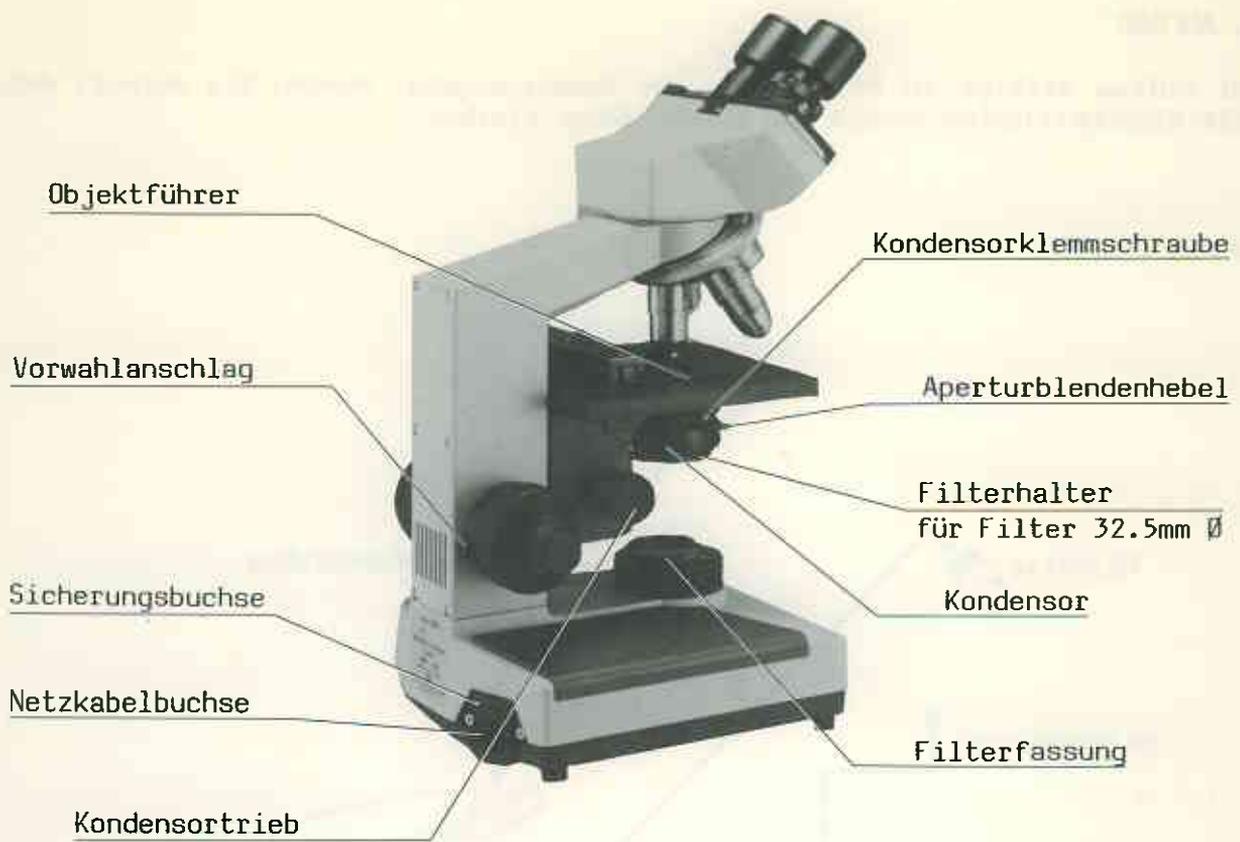






Abb. 1



Abb. 2

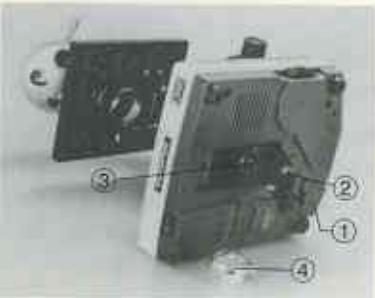


Abb. 3



Abb. 4

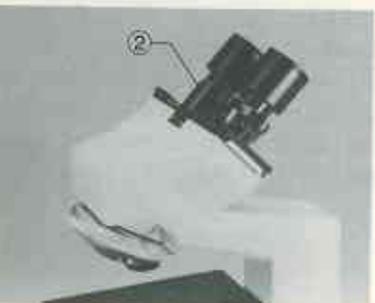


Abb. 5

### 3.1 Aufbau und Bedienung einzelner Komponenten

#### a) Einstellen des Spannungswählers (CHS)

Stellen Sie den Spannungswähler (1) unter dem Stativfuß mit Hilfe eines Schraubenziehers auf die örtliche Netzspannung ein (220V bzw. 240V). (Abb. 1)

#### b) Lampeneinbau/-wechsel (CHS/CHT)

Fällt eine Lampe während der Arbeit am Mikroskop aus, so lassen Sie sie bitte vor einem Wechsel erst vollständig abkühlen!

Kippen Sie das Mikroskop nach hinten oder zur Seite und öffnen Sie die Lampenhausabdeckung (2) mit dem dazugehörigen Knopf (1). (Abb. 2)

CHS: 6V 20W Halogenlampe

Ziehen Sie die Kontaktstifte einer Halogenlampe vorsichtig aus der Plastiktüte und führen Sie sie vollständig in die Lampenfassung (3) ein. (Abb. 2)

CHT: 120V 30W Glühlampe

Setzen Sie die Glühlampe so in die Bajonettfassung (3), daß die verspiegelte Seite (4) in Richtung der Metallplatte der Lampenhausabdeckung (2) weist. Drücken Sie die Lampe jetzt in die Fassung und lassen sie mit einer kurzen Drehung im Uhrzeigersinn einrasten. Schließen Sie nun die Lampenhausabdeckung mit dem dazugehörigen Knopf (1). (Abb. 3)

Hinweis:

Vergewissern Sie sich grundsätzlich, daß Sie keine Fingerabdrücke oder Flecken auf der Halogen- oder Glühlampe hinterlassen!

#### c) Montage des Beobachtungstubus

Lösen Sie die Klemmschraube (1) vollständig und setzen Sie den Tubus in die Ringschwalbenfassung des Stativs. Ziehen Sie jetzt die Klemmschraube (1) fest. (Abb. 4)

CHS/CHT: Fixieren Sie den Tubus so, daß die Okulare zur Frontseite des Mikroskopstativs weisen. (Abb. 4) Falls erforderlich, kann der Tubus auch in jeder anderen Position festgesetzt werden.

CHD: Fixieren Sie den Tubus so, daß die Okulare zur Rückseite des Mikroskopstativs weisen (Abb.5), d.h. Sie arbeiten "über den Tubusträger". Dies ermöglicht optimalen Lichteinfall auf den Plan-/Konkav-Spiegel im Stativfuß. Setzen Sie nun die Okulare in die Okularstutzen (2) ein. (Abb. 5)

## Okularmikrometer

In das Okular CWHK 10x kann eine Strichplatte 10mm/100 (Zubehör) eingelegt werden. Ziehen Sie dafür die Kunststoffhalterung (1) vom Okularende ab und setzen Sie die Strichplatte in die dafür vorgesehene Fassung der Halterung. Achten Sie darauf, daß die Strichplatte vollständig sauber ist und die Seite mit der Stricheinteilung nach unten weist. (Abb. 6)

Setzen Sie dann die Halterung wieder an das Okular und dieses in den Okularstützen des Tubus.

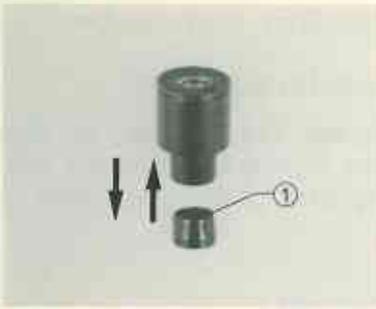


Abb. 6

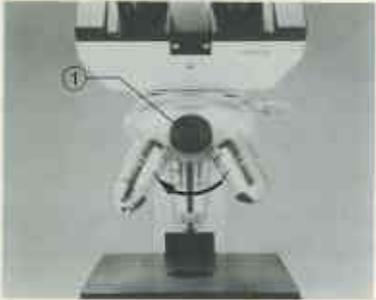


Abb. 7

### d) Einsetzen der Objektive

Senken Sie den Objektstisch mit dem Grobtrieb vollständig ab. Schrauben Sie die Objektive einzeln in den Objektivrevolver. Beginnen Sie mit dem Objektiv kleinster Vergrößerungsstufe und fahren Sie im Uhrzeigersinn mit der nächsthöheren Vergrößerungsstufe fort.

Verschließen Sie bitte eventuelle leere Objektivfassungen mit entsprechenden Staubschutzabdeckungen (1). (Abb. 7)



Abb. 8

### e) Ansetzen des Objektivführers

Setzen Sie den Objektivführer so an den Plantisch (1), daß die koaxialen Bedienungsknöpfe möglichst nahe am Stativ liegen und ziehen Sie die Klemmschraube (2) an der Unterseite des Tisches mit einer Münze an. (Abb. 8)



Abb. 9

### f) Ansetzen des Kondensors

Fahren Sie den Kondensortrieb nach oben. Setzen Sie den Kondensator von unten in die Halterung und sichern ihn mit der Klemmschraube (2). Achten Sie darauf, daß der Aperturblendenhebel (1) nach vorne weist. (Abb. 9)



Abb. 10

Über den Filterhalter (1) können Blaufilter (2), Farbtemperaturfilter, Wärmeschutzfilter und andere Filter mit 32.5mm Ø in den Kondensator eingesetzt werden. Auch die Dunkelfeldscheibe für einfache Dunkelfeldbetrachtung kann mit dem Filterhalter adaptiert werden. (Abb. 10)



Abb. 11

Der Universalkondensator (Abb. 11) wird in gleicher Weise in die Halterung eingesetzt. Achten Sie hierbei darauf, daß die Einstellanzeige des Blendenrevolvers nach vorne zum Betrachter weist.

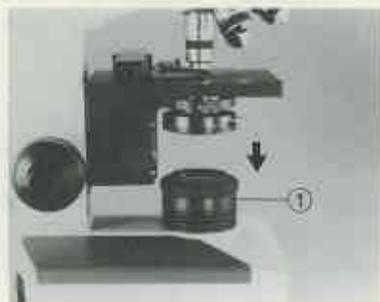


Abb. 12

g) Montage der Leuchtfeldblende (CHS/CHT Zubehör)

Setzen Sie die Blende (1) so auf die Filterfassung im Stativfuß, daß die Aussparungen jeweils in dieselbe Richtung weisen. Vergewissern Sie sich, daß die Blende spürbar in die Filterfassung einrastet. (Abb. 12)



Abb. 13

h) Stromversorgung (CHS/CHT)

Stecken Sie das Netzkabel (1) in die entsprechende Buchse (2) an der Rückseite des Stativfußes. (Abb. 13)

Für einen Sicherungswechsel ziehen Sie zunächst das Netzkabel aus der Steckdose. Öffnen Sie dann mit einem Schraubenzieher die Sicherungsbox (1) an der Rückseite des Stativfußes. (Abb. 14) Hebeln Sie dazu mit der Spitze des Schraubenziehers die Sicherungsbox an ihrer Unterkante heraus. Sie enthält neben der Standard-sicherung (250V 0.63A) eine Reservesicherung.



Abb. 14



Abb. 15

i) Einsetzen des Spiegels (CHD)

Setzen Sie den Zapfen der Plan-Konkav-Spiegel-Halterung (1) in die Fassung (2) des Stativfußes. Sollte der Zapfen zu lose sitzen, ziehen Sie den Spiegel noch einmal aus der Fassung und spreizen Sie den Zapfen vorsichtig mit einem Schraubenzieher. (Abb. 15)



Abb. 16



Abb. 17

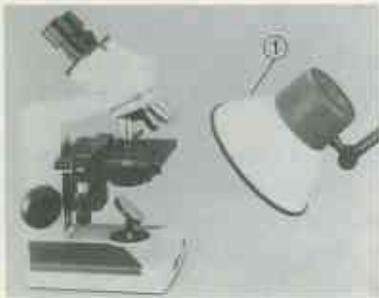


Abb. 18

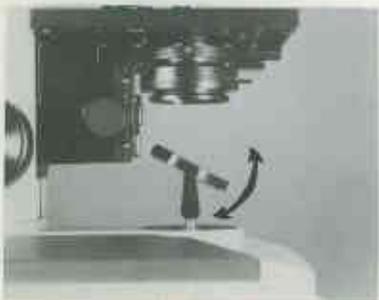


Abb. 19



Abb. 20

### 3.2 Beobachtung

#### a) Einsetzen des Objektträgers

Öffnen Sie bei abgesenktem Objektstisch mit einer Hand die Feder (1) des Objekthalters. Mit der anderen Hand führen Sie den Objektträger (Deckglas nach oben!) bis zum hinteren Rand des Objekthalters. Die Feder jetzt langsam und vorsichtig an den Objektträger klemmen, um weder Präparat noch Objektträger zu beschädigen. (Abb. 16)

Bei Benutzung der Objektstiften anstelle des Objekthalters, wird der Objektträger unter die beiden Objektstiften geschoben.

#### b) Beleuchtung

##### CHS/CHT:

Schalten Sie den Hauptschalter (1) ein und regeln Sie die Beleuchtung mit dem Helligkeitsregler (2) an der rechten Seite des Stativfußes. (Abb. 17)

##### CHD:

Stellen Sie das Mikroskop in die Nähe eines Fensters oder platzieren Sie eine künstliche Lichtquelle (1) vor dem Mikroskop. (Abb. 18)

Bei Beobachtungen mit Tages- oder Neonlicht entfernen Sie den Blaufilter aus dem Kondensator, bei Beobachtungen mit Kunstlichtbeleuchtung (Glühlampe) arbeiten Sie mit Blaufilter.

Verändern Sie den Neigungswinkel und die Ausrichtung des Spiegels während Sie durch die Okulare blicken, so daß Sie ein gleichmäßig ausgeleuchtetes Sehfeld erhalten. (Abb. 19)

Für niedere Objektivvergrößerungen setzen Sie vorwiegend die flache Spiegelseite ein, für mittlere und hohe Objektivvergrößerungen die konkave Seite.

#### c) Fokussierung

Schwenken Sie das Objektiv 10x ein und fokussieren Sie mit Grob- und Feintrieb. Um den Tisch anzuheben und das Präparat in die Brennebene des Objektivs zu bringen, drehen Sie die Triebknöpfe in Pfeilrichtung. (Abb. 20), um den Tisch abzusenken in entgegengesetzte Richtung.

Achtung: Drehen Sie die rechten und linken Triebknöpfe nie gleichzeitig gegeneinander.

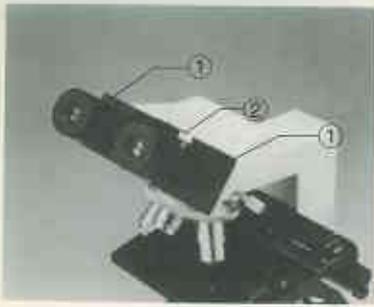


Abb. 21

d) Augenabstandskorrektur

Nehmen Sie den rechten und linken Okularstutzen(1) in die Hände. Schieben Sie (während Sie durch die Okulare sehen) die Stutzen von außen langsam zusammen, bis Sie ein rundes, harmonisches Sehfeld erhalten. Wenn Sie Ihren Augenabstand kennen, können Sie ihn direkt anhand der Skala (2) zwischen den Okularstutzen einstellen. (Abb. 21)



Abb. 22

e) Dioptrienkorrektur

Sehen Sie mit dem rechten Auge in das rechte Okular und stellen Sie das Objekt mit Grob- und Feintrieb scharf ein. Sehen Sie jetzt mit dem linken Auge durch das linke Okular und fokussieren Sie das Präparat mit dem Dioptrienausgleichsring (1), ohne den Grobtrieb oder Feintrieb zu betätigen. (Abb. 22)

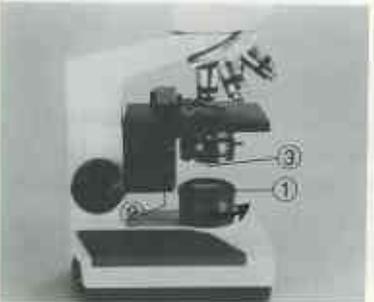


Abb. 23

3.3 Blendeneinstellung

a) Leuchtfeldblende (CHS/CHT Zubehör)

Die Leuchtfeldblende verhindert störende Überstrahlungen am Objekt. Schließen Sie die Leuchtfeldblende mit dem Rändelring (1) in Pfeilrichtung. Das Präparat muß dabei fokussiert sein.

Leuchtfeld-  
blendenbild

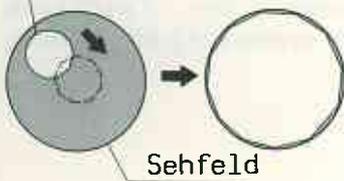


Abb. 24

Bilden Sie nun das Leuchtfeldblendenbild durch Heben oder Senken des Kondensors mit dem Kondensortrieb (2) so scharf wie möglich ab (blauer Rand). Dann bringen Sie das Bild mit Hilfe der beiden Zentrierschrauben (3) in die Mitte des Sehfeldes. (Abb. 23)

Öffnen Sie die Leuchtfeldblende langsam und überprüfen Sie, ob die Leuchtfeldblenden-Abbildung das Sehfeld gleichmäßig ausfüllt. Korrigieren Sie eventuell mit den Zentrierschrauben nach. Öffnen Sie nun die Leuchtfeldblende bis diese gerade aus dem Sehfeld verschwindet. (Abb. 24)



Abb. 25

b) Die im Kondensator eingebaute Aperturblende dient zur Verbesserung des Schärfenbereiches, des Bildkontrastes sowie des Auflösungsvermögens der Mikroskopobjektive. Die optimale Aperturblendenöffnung entspricht etwa 70% - 80% der Objektivapertur. Sie kann mit dem Aperturblendenhebel (1) verändert werden. (Abb. 25)

Austrittspupille  
des Objektivs

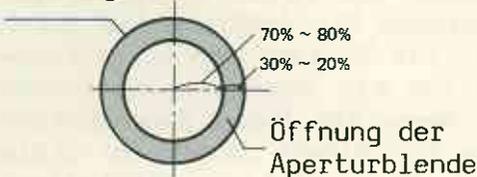


Abb. 26

Die richtige Einstellung der Aperturblende kann durch Herausnehmen eines Okulars kontrolliert werden. Öffnen oder Schließen Sie die Aperturblende, während Sie in den Okularstutzen sehen, bis Sie die korrekte Einstellung erhalten. (Abb. 26)



Abb. 27

### 3.4 Grob- und Feintriebseinstellung

#### a) Triebgängigkeit

Über einen Einstellring zwischen dem rechten Grobtriebknopf und dem Stativ kann der Grobtrieb je nach Wunsch leicht- oder schwergängiger eingestellt werden.

Setzen Sie dazu die Spitze eines Schraubenziehers in die Öffnung (1) am Einstellring und drehen Sie den Einstellring in Pfeilrichtung (schwergängiger) oder entgegengesetzt (leichtgängiger). (Abb. 27)



Abb. 28

#### b) Vorwahlanschlag (Quick-Fokus)

Der Vorwahlanschlag (1) verhindert einen möglichen Kontakt zwischen Präparat und Objektiv und vereinfacht das Erreichen der Objektebene, z.B. bei Delimmersions-Objektiven.

Nach der Fokussierung (vgl. 3.2c) wird der Hebel (1) in Pfeilrichtung bis zum Anschlag gedrückt. Der Objektstisch kann nun nicht mit dem Grobtrieb über diese Position hinaus angehoben werden. Nach einem zwischenzeitlichen Absenken des Tisches (Präparat- oder Objektivwechsel) kann das Objekt sofort wieder in die Fokussierebene angehoben werden. Der Feintrieb bleibt vom Vorwahlanschlag unbeeinflusst. (Abb. 28)

### 3.5 Immersionsobjektive

Zur vollen Ausnutzung der numerischen Apertur eines Immersionsobjektivs (Aufschrift "Oil") müssen Objektiv und Objekt mit dem speziell von OLYMPUS gelieferten Immersionsöl immerniert werden. Fokussieren Sie dazu das Objekt mit dem Objektiv 10x.

Geben Sie einen Tropfen Immersionsöl auf die zu untersuchende Objektstelle. Schwenken Sie jetzt das Immersionsobjektiv in den Strahlengang und fokussieren Sie mit dem Feintrieb.

**Wichtig:** Achten Sie darauf, daß sich in dem Immersionsöl zwischen Objekt und Objektiv keine Luftblasen bilden.

Nach Gebrauch ist das Öl sorgfältig mit einer in Äther-Alkohol-Gemisch (Äther = 80%, 98%iger Alkohol = 20%) getränkten Gaze von den Linsenoberflächen abzuwischen. Ölrückstände mindern die Leistung der Linsensysteme erheblich.

## 4. DUNKELFELD

### 4.1 Systemteile

Trockendunkelfeld: A) Abbe Kondensator CH2-CD  
Filterhalter CH2-FH  
Dunkelfeld-Einsatzscheibe CH2-DS  
Leuchtfeldblende CH2-FS

oder

B) Universal-Kondensator CH2-PCD  
Ringblende der Leuchtfeldblende CH2-FS

Immersion : C) Immersions-Kondensator BH2-DCW

### 4.2 Bedienung

- A) - Schwenken Sie das Objektiv 10x ein und fokussieren Sie auf das Präparat.  
- Schließen Sie zur Kontraststeigerung die Aperturblende.  
- Setzen Sie die Dunkelfeld-Einsatzscheibe mit dem Filterhalter in den Abbe-Kondensator.  
- Öffnen Sie die Aperturblende.  
- Stellen Sie den Helligkeitsregler auf volle Leistung.  
- Schließen Sie die Leuchtfeldblende am Stativfuß.  
- Verstellen Sie den Kondensator so, daß Sie einen kleinen, hellen Fleck in der Mitte des Sehfeldes erhalten.  
- Öffnen Sie jetzt die Leuchtfeldblende vollständig.
- B) - Setzen Sie anstelle des Abbe-Kondensators den Universal-Kondensator ein (vgl. Punkt 3.1f).  
- Schwenken Sie das Objektiv 10x ein und fokussieren Sie auf das Präparat.  
- Schließen Sie zur Kontraststeigerung die Aperturblende (Blendenring des Universal-Kondensators auf Stellung 0 = Hellfeld!)  
- Stellen Sie jetzt den Blendenrevolver auf Stellung DF = Dunkelfeld.  
- Stellen Sie den Helligkeitsregler auf volle Leistung.  
- Verstellen Sie den Kondensator so, daß Sie einen perfekten Dunkelfeldkontrast erhalten.  
- Evtl. Überstrahlungen schirmen Sie mit dem Blendenring der Leuchtfeldblende ab.

Da im Dunkelfeldkontrast die n.A. des Kondensators (0.90) um ca. 15% über der n.A. der Objektive liegen soll, empfiehlt es sich, nur Hellfeldobjektive mit einer maximalen n.A. von ca. 0.65 einzusetzen.

- C) - Schwenken Sie das Objektiv 10x ein und fokussieren Sie auf das Präparat.
- Zur Kontraststeigerung können Sie mit der Hand den Lichtaustritt am Stativfuß abschirmen.
  - Geben Sie einen Tropfen Immersionsoel auf die Kondensorlinse.
  - Setzen Sie anstelle des Standard Abbe-Kondensors den Immersions-Dunkelfeldkondensor BH2-DCW ein.
  - Stellen Sie den Helligkeitsregler auf volle Leistung.
  - Fahren Sie den Kondensor mit der Kondensorhöhenverstellung vorsichtig nach oben, bis ein kurzes Aufblitzen des Immersions-Oeltropfens Ihnen die richtige Kondensoreinstellung signalisiert.

Da im Dunkelfeldkontrast die n.A. des Kondensors (1.40 - 1.20) um ca. 15% über der n.A. der Objektive liegen soll, empfiehlt es sich, nur Hellfeldobjektive mit einer n.A. von 0.80 und höher (mit Irisblende) zu verwenden.

## 5. PHASENKONTRAST

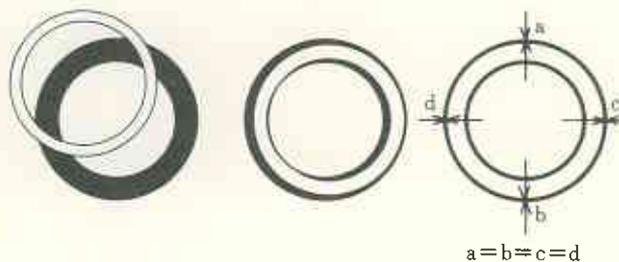
### 5.1 Systemteile

Einfacher Phasenkontrast: A) Abbe-Kondensor CH2-CD  
Phasenobjektiv PCD10xPL10/0.25  
Phasenobjektiv PCD40xPL40/0.65  
Zentrierbare Ringblende CH2-RS10  
Zentrierbare Ringblende CH2-RS40  
Zentrierfernrohr CT-5  
Grünfilter 45G-533

Universalkondensator : B) Universal-Kondensator CH2-PCD  
2 Zentrierschlüssel  
Phasenobjektiv PCD10xPL10/0.25  
Phasenobjektiv PCD40xPL40/0.65  
Zentrierfernrohr CT-5  
Grünfilter 45G-533

### 5.2 Bedienung

- A) - Setzen Sie anstelle der Hellfeldobjektive die entsprechenden Phasenobjektive in den Objektivrevolver.
- Öffnen Sie die Aperturblende des Standard Abbe-Kondensors vollständig.
  - Setzen Sie die gewünschte Ringblende (10x oder 40x) von unten in den Kondensator, Schrift nach vorn, Zentrierschrauben nach hinten.
  - Schwenken Sie das entsprechende Phasenobjektiv (10x oder 40x) in den Strahlengang.
  - Regeln Sie die Lichtstärke und fokussieren Sie auf das Präparat.
  - Ein Okular aus dem Okularstutzen entfernen und das Zentrierfernrohr CT-5 einsetzen.
  - Durch Verstellen der Augenlinse am Zentrierfernrohr den sichtbaren hellen Ring (Phasenblende im Kondensator) und dunklen Ring (Phasenring des Objektivs) scharfstellen.
  - Mit Hilfe der beiden Zentrierschrauben an der Ringblende wird der helle Ring mit dem dunklen Ring exakt zur Deckung gebracht. (Abb. 29)



1.

2.

3.

Abb. 29

- Das Zentrierfernrohr entfernen und das Okular wieder einsetzen. Das Mikroskop ist jetzt bereit für die Betrachtung im Phasenkontrast.

**Wichtig:** Bei jedem Objektivwechsel auch die entsprechende Ringblende einsetzen und die Zentrierung der Phasenringe mit dem Zentrierfernrohr überprüfen. Zur besseren Kontrastierung kann auf den Lichtaustritt am Stativfuß der Grünfilter 45G-533 eingelegt werden.

- B)
- Setzen Sie anstelle des Standard Abbe-Kondensors den Universalkondensor ein (vgl. 3.1f).
  - Setzen Sie anstelle der Hellfeldobjektive die entsprechenden Phasenobjektive in den Objektivrevolver.
  - Schwenken Sie das Objektiv Ihrer Wahl in den Strahlengang.
  - Drehen Sie den Blendenrevolver bis die Zahl erscheint, die mit dem Vergrößerungsmaßstab des Objektivs übereinstimmt.
  - Regeln Sie die Lichtstärke und fokussieren Sie auf das Präparat.
  - Entfernen Sie ein Okular aus dem Okularstutzen und setzen Sie das Zentrierfernrohr CT-5 ein.
  - Drehen Sie an der Augenlinse des Zentrierfernrohrs, bis je ein heller und ein dunkler Ring scharf abgebildet sind.
  - Setzen Sie die beiden Zentrierschlüssel auf die dem Stativ zugewandten Zentrierschrauben des Universalkondensors.
  - Bringen Sie den hellen Ring (Phasenblende) mit dem dunklen Ring (Phasenring) exakt zur Deckung. (siehe oben, Abb. 29).
  - Zentrieren Sie Phasenblende und -ring des anderen Objektivs auf die gleiche Weise.
  - Entfernen Sie das Zentrierfernrohr und setzen Sie das Okular wieder ein. Das Mikroskop ist jetzt bereit für die Betrachtung im Phasenkontrast.
  - Zur besseren Kontrastierung kann auf den Lichtaustritt am Stativfuß der Grünfilter 45G-533 eingelegt werden.



## 6. MIKROFOTOGRAFIE

Mit dem als Zubehör erhältlichen binokularen Fototubus BH-TR45-W steht für die CH2-Baureihe ein reichhaltiges Angebot an mikrofotografischen Einrichtungen zur Verfügung. Über entsprechende Adapter können manuelle und automatische Kamerasysteme, Video- und Filmkameras angesetzt werden. Benutzen Sie dazu bitte die Bedienungsanleitung des jeweils angesetzten Systems. Eine allgemeine Übersicht über mögliche Adaptionen vermittelt nachfolgende Skizze.

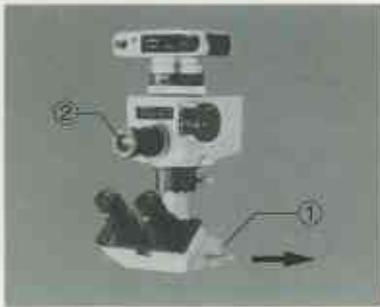
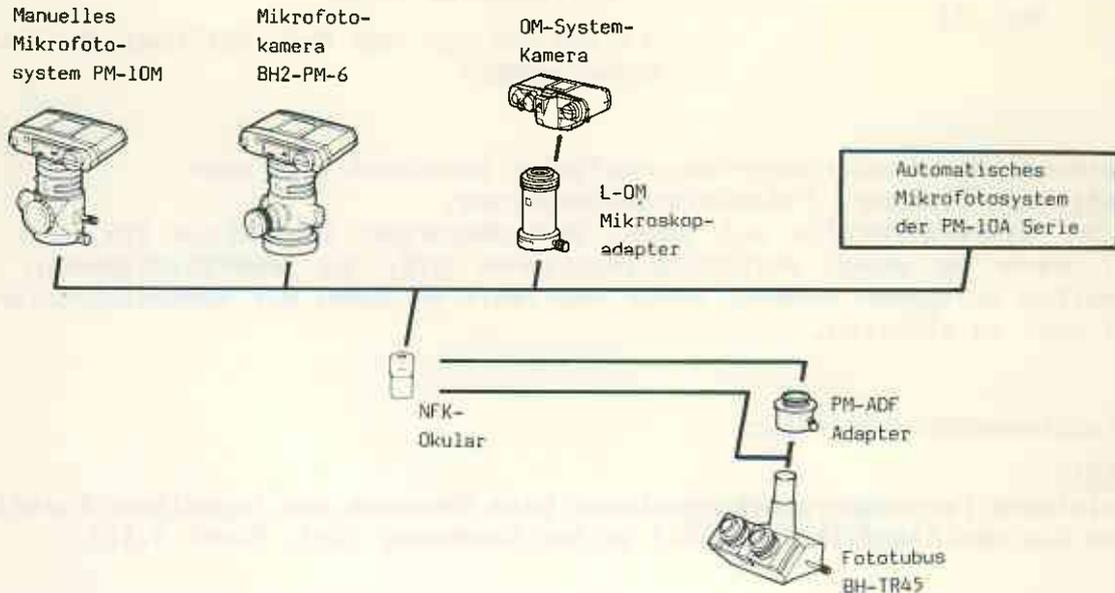


Abb. 30

### 6.1 Mikrofotosysteme PM-10AK/-10M/-6

Setzen Sie eines dieser Mikrofotosysteme gemäß seiner Bedienungsanleitung auf das CH-2. (Abb. 30)

Benutzen Sie dabei das NFK-Okular 2.5x oder 3.3x für die Mikrofotografie.

Ziehen Sie nun den Strahlenteilerschieber (1) heraus, um den Strahlengang 80% in Richtung Fototubus zu lenken.

Stellen Sie das Fadencross im Einstellfernrrohr (2) scharf und fokussieren Sie auf das Präparat.

**Hinweis:** Arbeiten Sie in der Mikrofotografie mit langen Belichtungszeiten, so empfiehlt es sich, den Raum zu verdunkeln oder das Einstellfernrrohr mit einer Lichtschutzkappe abzudecken. Andernfalls können Streulicht oder Reflektionen das Ergebnis beeinträchtigen.

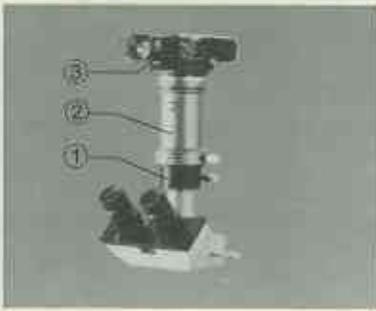


Abb. 31

## 6.2 OM-Kamerasystem

Setzen Sie gemäß Bedienungsanleitung folgende Systemteile auf den CH-2 Fototubus (Abb. 31):

1. Mikroskopadapter PM-ADF (1) mit NFK-Fotookular 2.5x oder 3.3x.
2. L-OM Adapter (2) für OM-Kameragehäuse
3. OM-Kameragehäuse (3) Ihrer Wahl mit Einstellscheibe 1-12.

Stellen Sie nun das Präparat über den Kamerasucher scharf.

Der mikrofotografische Vergrößerungsfaktor berechnet sich aus:  
 Objektivvergrößerung x Fotookularvergrößerung.

Bei der Mikrofotografie mit hohen Vergrößerungen (Objektive 20x, 40x oder 100x) kann es durch Verschlussvibrationen u.ä. zu unbefriedigenden, d.h. unscharfen Aufnahmen kommen. Daher empfiehlt es sich, mit Verschlusszeiten von ca. 1 sec. zu arbeiten.

## 6.3 Farbtemperaturkorrektur

### CHS/CHT:

Für einfache Farbtemperaturkorrekturen beim Gebrauch von Tageslicht-Farbfilmen setzen Sie den Blaufilter 32.5C-2 in den Kondensator (vgl. Punkt 3.1f).

### CHS:

Für anspruchsvollere Farbtemperaturkorrektur entfernen Sie den Blaufilter aus dem Kondensator. Setzen Sie dafür den Filter 45LBD-2N (Zubehör) in die Filterfassung des Lichtaustritts am Stativfuß. Stellen Sie den Helligkeitsregler auf Stellung "9" (volle Leistung).

## 7. OPTISCHE DATEN

### 7.1 D Achromate / Okular: CWHK 10x/18

Vergrößerung	4x	10x	40x	100x*
Numerische Apertur	0.10	0.25	0.65	1.30
Arbeitsabstand (mm)	18.23	7.18	0.63	0.20
Brennweite (mm)	30.03	16.90	4.58	1.66
Auflösungsvermögen ( $\mu$ )**	3.4	1.3	0.52	0.26
Anmerkung			gefederte Frontlinse	
Gesamtvergrößerung	40x	100x	400x	1000x
Schärfbereich ( $\mu$ )	172.5	27.60	3.03	0.66
Sehfeld (mm)	4.5	1.8	0.45	0.18

### 7.2 ED Achromate / Okular: CWHK 10x/18

Vergrößerung	4x	10x	40x	100x*
Numerische Apertur	0.10	0.25	0.65	1.25
Arbeitsabstand (mm)	29.00	6.30	0.53	0.20
Brennweite (mm)	31.05	16.45	4.59	1.90
Auflösungsvermögen ( $\mu$ )**	3.4	1.3	0.52	0.26
Anmerkung			gefederte Frontlinse	
Gesamtvergrößerung	40x	100x	400x	1000x
Schärfbereich ( $\mu$ )	172.5	27.60	3.03	0.67
Sehfeld (mm)	4.5	1.8	0.45	0.18

\* Immersionsobjektive

\*\* Auflösungsvermögen bei voll geöffneter Aperturblende

## 8. ERKLÄRUNG PHYSIKALISCHER BEGRIFFE

Arbeitsabstand = Abstand zwischen Präparat und Objektivfrontlinsenfassung. Ein großer Arbeitsabstand vermeidet die Beschädigung der Objektivfrontlinse und ist dann erforderlich, wenn dicke Deckgläser, z.B. bei Blutkörperzählkammern verwendet werden.

Numerische Apertur (n.A.) = Eine Leistungskennzahl, welche in direkter Verbindung mit dem Öffnungsverhältnis und dem Auflösungsvermögen des Objektivs steht. Die n.A. ist das Produkt des Sinus des halben Öffnungswinkels eines Objektivs und dem Brechungsindex des Mediums, durch welches das Licht in das Objektiv eintritt. Sie ist eine besonders wichtige Konstante für Hochleistungsobjektive. Die numerischen Aperturwerte können zum direkten Vergleich des Auflösungsvermögens aller Objektivtypen, gleichgültig ob Trocken-, Wasser- oder Öl-Immersionsobjektive, verwendet werden.

Auflösungsvermögen = Die Fähigkeit des Objektivs, die feinen Objektstrukturen getrennt darzustellen. Das Auflösungsvermögen eines Mikroskopobjektivs ist daran zu messen, wie zwei benachbarte Punkte aufgelöst werden (Linienstrukturen im Objekt kann man als eine Punktreihe ansehen). Das Auflösungsvermögen eines Objektivs wird wie folgt definiert:

$$A = K \cdot \frac{\text{Wellenlänge } \lambda}{n.A.} \quad K = \text{Konstante}$$

Das Wellenlängengebiet  $\lambda$  des sichtbaren Lichtes liegt zwischen  $400\mu\text{m} - 700\mu\text{m}$ . Wird die Wellenlänge des Lichtes herabgesetzt, so steigt auch das Auflösungsvermögen. Je höher das Auflösungsvermögen des Objektivs ist, desto feiner kann die Struktur des Objektes sein.

Schärfebereich = Ist die Distanz zwischen der oberen und unteren Grenze der Bildschärfe, die durch das optische System bestimmt wird. Strukturen, die außerhalb dieser Grenze liegen, erscheinen mehr oder minder unscharf und können nur bei Gebrauch von schwachen Objektiven hinreichend scharf erkannt werden. Ein geringer Schärfebereich wirkt sich besonders bei der Mikrofotografie ungünstig aus.

Sehfeldzahl = Diejenige, welche durch den Durchmesser des Feldes im Okular (Blende) in mm angibt. Der Sehfelddurchmesser am Präparat errechnet sich in mm wie folgt:

$$\text{objektseitiges Sehfeld} = \frac{\text{Sehfeldzahl des Okulars}}{\text{Vergrößerung des Objektivs}}$$

Gesamtvergrößerung = Objektivvergrößerung x Okularvergrößerung

## 9. FEHLERBESEITIGUNG

Fehler	Ursache	Beseitigung
<b>1. Optisches System</b>		
a) Sehfeld nur teilweise sichtbar oder ungleichmäßig ausgeleuchtet	Objektiv nicht korrekt eingeschwenkt	Objektivrevolver leicht drehen bis er spürbar einrastet
	Kondensor nicht korrekt eingesetzt	Kondensor vollständig und nicht verkantet in die Kondensorfassung einsetzen
	Staub oder Schmutz auf Objektiv, Okularen, Kondensor, Lichtaustritt (CHS/T) oder Spiegel (CHD) am Stativfuß	Linse- und Glasoberflächen sorgfältig säubern
	Leuchtfeldblende (CHS/T-Zubehör) nicht zentriert bzw. zu weit geschlossen	Leuchtfeldblende zentrieren bzw. ausreichend öffnen
	Spiegel (CHD) oder Strahlenteiler im Fototubus nicht korrekt eingestellt	Spiegel oder Strahlenteiler im Fototubus korrekt einstellen; am Spiegel evtl. konkave Oberfläche einsetzen
b) Staub oder Schmutz im Sehfeld sichtbar	Staub oder Schmutz auf Okularen, Kondensor, Lichtaustritt (CHS/T) oder Spiegel (CHD) am Stativfuß	Staub oder Schmutz vorsichtig entfernen
	Präparat verschmutzt	Präparat säubern
c) Bildkontrast zu stark	Kondensor zu weit abgesenkt	Kondensor hochfahren
	Aperturblende zu weit geschlossen	Aperturblende ausreichend öffnen
d) Auflösung ungenügend - Bildunschärfen - Kontrastarmut - Detailwiedergabe mangelhaft  - Phasenkontrast ungenügend	Objektiv nicht korrekt eingeschwenkt	Objektivrevolver leicht drehen bis er spürbar einrastet
	Staub auf der Objektivfrontlinse	Objektiv reinigen
	Präparat verschmutzt	Präparat säubern
	Immersionsoel ohne Immersionsoel eingesetzt	Immersionsoel benutzen
	mangelhaftes Immersionsoel eingesetzt	nur Original OLYMPUS Immersionsoel verwenden
	Luftblasen im Immersionsoel	Luftblasen entfernen
	Hellfeldobjektive benutzt	Phasenkontrastobjektive benutzen
	Phasenringe von Kondensor und Objektiv in unterschiedlichen Vergrößerungsstufen	aufeinander abgestimmte Phasenringe benutzen
	Phasenringe nicht zentriert	Phasenringe zentrieren

Fehler	Ursache	Beseitigung
e) Sehfeld teilweise unscharf	Objektiv nicht korrekt eingeschwenkt	Objektivrevolver leicht drehen bis er spürbar einrastet
	Präparat nicht korrekt auf dem Objektisch plaziert	Präparat korrekt plazieren
f) Sehfeld gelbstichig	Kunstlicht ohne Blaufilter eingesetzt	Blaufilter benutzen
2. Fokussierung		
a) Grobtrieb zu schwergängig	Triebbremse zu stark angezogen	Triebbremse lösen
	Benutzer versucht den Objektisch über den Vorwahlanschlag hinauszufahren	Vorwahlanschlag lösen
b) Objektisch senkt sich selbständig und Präparat verschwindet aus der Fokussierebene	Triebbremse zu weit gelöst	Triebbremse anziehen
c) Objektisch läßt sich nicht ausreichend nach oben fahren	Vorwahlanschlag ist unterhalb der Fokussierebene arretiert	Vorwahlanschlag lösen, Objektisch ausreichend nach oben fahren, Vorwahlanschlag neu arretieren
d) Objektisch kann nicht vollständig nach unten gefahren werden	Kondensor zu weit abgesenkt	Kondensor nach oben fahren, dann Objektisch absenken
3. Beobachtungstubus		
Ungenügendes binokulares Sehen	Augenabstand nicht korrekt eingestellt	Augenabstand korrigieren
	Dioptrienkorrektur am linken Okularstutzen nicht richtig eingestellt	Dioptrienkorrektur einstellen
	rechtes und linkes Okular verschieden	abgestimmtes Okularpaar verwenden
	Benutzer ist binokulares Sehen nicht gewohnt	sehen Sie mit beiden Augen entspannt auf ein entferntes Objekt bevor Sie das Mikroskoppräparat betrachten
	Schieber des binokularen Fototubus nicht korrekt eingestellt	Schieber überprüfen und ggf. korrekt einstellen

Fehler	Ursache	Beseitigung
<b>4. Objektisch</b>		
Bild verschwimmt bei leichter Tischberührung	Objektführer nicht korrekt befestigt	Objektführer befestigen
	Präparat nicht korrekt auf dem Objektisch plaziert	Präparat korrekt plazieren
<b>5. Objektivwechsel</b>		
Frontlinse von Objektiven hoher Vergrößerungsstufen berührt Präparat bei Objektivwechsel	Präparat liegt mit Deckglas nach unten auf dem Objektisch	Präparat umdrehen
	Deckglas zu dick	korrektes Deckglas (0.17mm) benutzen
<b>6. Elektrisches System</b>		
a) Beleuchtung zu hell (dunkel) trotz niederer (hoher) Helligkeitsregelung	Spannungswähler nicht auf örtliche Netzspannung eingestellt (CHS)	Spannungswähler korrekt einstellen (CHS)
	falsche Glühlampe verwendet	nur Original OLYMPUS Glühlampe verwenden
b) Flackerndes Licht und keine konstante Helligkeit	örtliche Netzspannung nicht konstant	zusätzlichen Regeltransformator verwenden
	Lampenwendel der Glühlampe verbraucht	Glühlampe ersetzen
	Netzkabel nicht korrekt eingesteckt	Netzkabel überprüfen und ggf. korrekt einstecken
c) Sicherung brennt häufig durch	keine Originalsicherung eingesetzt	nur vorgeschriebene Sicherung verwenden
	falsche Glühlampe verwendet	nur Original OLYMPUS Glühlampe verwenden
d) Trotz eingeschaltetem Hauptschalter kein Licht	Glühlampe (Sicherung) defekt	Glühlampe (Sicherung) ersetzen
	Netzkabel nicht korrekt eingesteckt	Netzkabel überprüfen und ggf. korrekt einstecken
e) Glühlampe brennt häufig durch	Spannungswähler nicht auf örtliche Netzspannung eingestellt (CHS)	Spannungswähler korrekt einstellen (CHS)
	falsche Glühlampe verwendet	nur Original OLYMPUS Glühlampe verwenden
	Glühlampe ständig mit zu hoher Spannung betrieben	Spannung mit Helligkeitsregler reduzieren

Fehler	Ursache	Beseitigung
<b>7. Mikrofotografie</b>		
a) Mikrofotografien unscharf	Verschlusszeiten der OM-Kameras unter 1/2 sec.	Verschlusszeit mit Graufilter auf ca. 1 sec. verlängern
	Einstellfernrohr oder -sucher nicht auf Strichkreuz fokussiert	Einstellfernrohr oder -sucher auf Strichkreuz fokussieren
b) Randunschärfen bei den Mikrofotografien	keine Planobjektive benutzt	Planobjektive benutzen
c) Fremdlicht auf den Mikrofotografien	Lichteinfall von außen durch Okulare oder Einstellfernrohr bei längeren Belichtungszeiten	Okulare bzw. Einstellfernrohr während der Belichtung abdecken