

# OLYMPUS

**Bedienungsanleitung**

**BH-2**

**BHS    BHT**

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Allgemeine Anleitung	2
II. Die verschiedenen Bausteine des System-Mikroskopes BH-2	3
III. Aufbau	4 - 5
IV. Bedienungsteile und ihre Funktion	6 - 7
V. Kurzanleitung	8
VI. Bedienung	
Beleuchtung	9
Einsetzen des Objektträgers	9
Deckglas	9
Objektträger	9
Objekttisch	10
Beobachtungstuben	11 - 12
Zentrierung des Kondensors	13
Aperturblende des Kondensors	13
Grobtriebeinstellung	14
Immersionsobjektive	15
Technische Ausdrücke in der Optik	16

DIESE BEDIENUNGSANLEITUNG GILT FÜR DIE MIKROSKOP-MODELLE BHS UND BHT.

Wir bitten Sie, um Schäden und Fehler zu vermeiden, vor Inbetriebnahme Ihres Mikroskopes diese Anleitung sorgfältig zu lesen.

## I. ALLGEMEINE ANLEITUNG

### W I C H T I G

Beachten Sie bitte bei der Bedienung Ihres Mikroskopes besonders folgende Punkte:

#### BEDIENUNG:

1. Bitte behandeln Sie das Mikroskop mit der bei einem Präzisionsgerät gebotenen Vorsicht.
2. Setzen Sie das Mikroskop nicht direktem Sonnenlicht, Staub oder Erschütterungen aus.
3. DREHEN SIE DIE BEIDEN GROBTRIEBKNÖPFE NICHT ZUR GLEICHEN ZEIT GEGENEINANDER. DIES WÜRDEN DEN TRIEB BESCHÄDIGEN. DIE GROBTRIEBGÄNGIGKEIT WIRD NUR MIT DEM SPEZIELL DAFÜR VORGESEHENEN RING EINGESTELLT.
4. Prüfen Sie, ob der Spannungswähler unter dem Stativfuß auf die örtliche Netzspannung eingestellt ist.
5. Vor dem Sicherungswechsel ist bei dem Mikroskop Modell BHT der Netzstecker zu ziehen. Das Mikroskop Modell BHS hat einen Sicherheitsautomaten.

#### PFLEGE:

Alle Linsenoberflächen sind besonders sauber zu halten. Feiner Staub sollte mit einem Blasebalg oder einem feinen Pinsel beseitigt werden. Fingerabdrücke oder Öl sollten mit Gaze abgewischt werden, getränkt mit einer Äther-Alkohol-Mischung (Äther 80%, 98%iger Alkohol 20%).

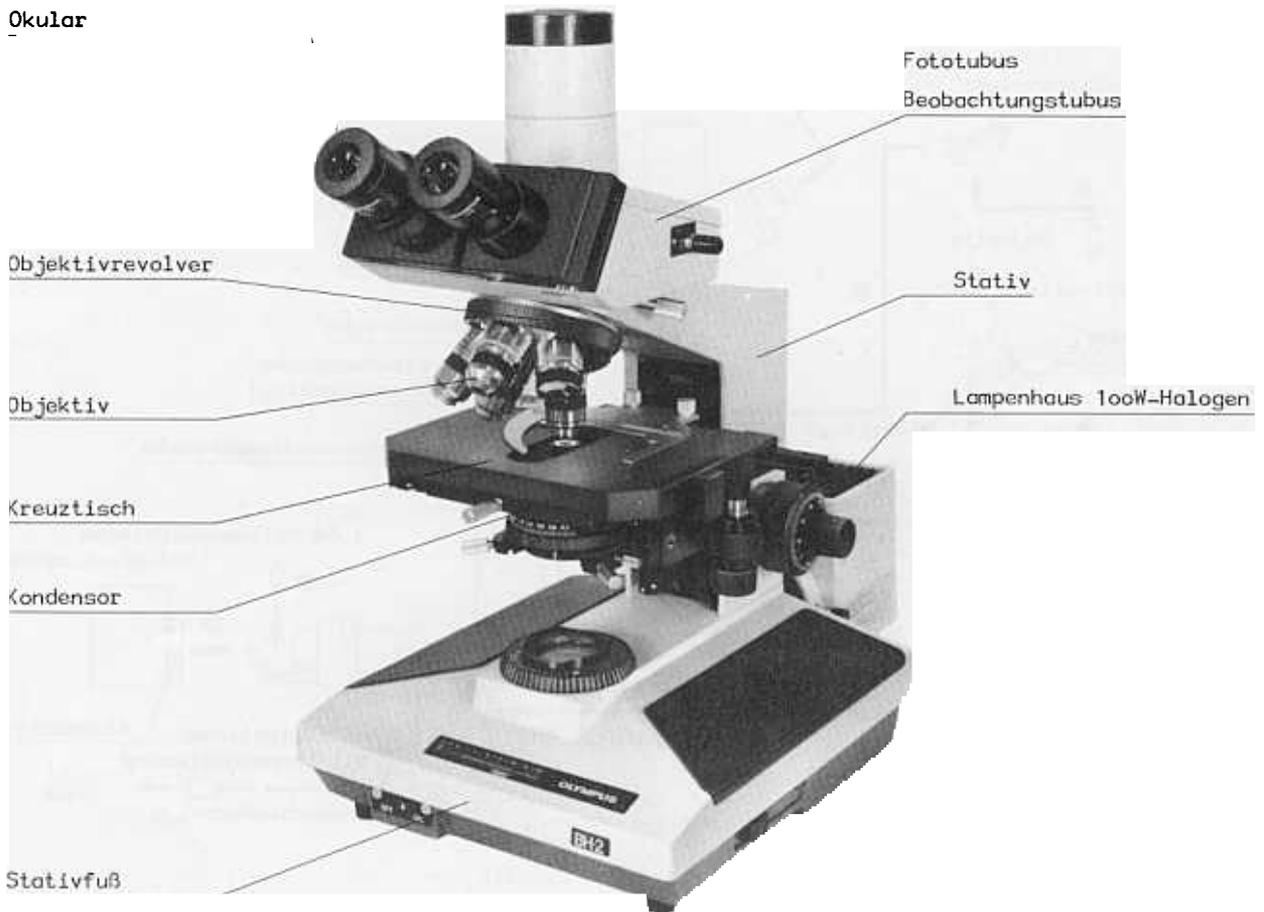
2. Zur Reinigung der Mikroskopoberflächen keine organischen Lösungen (ätzend) verwenden. Speziell die Kunststoffteile nur mit neutralen Reinigungsmitteln säubern.
3. Reparaturen dürfen nur von OLYMPUS-Technikern oder OLYMPUS autorisierten Mikroskop-Genetvertretungen vorgenommen werden.
4. Das Mikroskop sollte nach Gebrauch mit einer Staubschutzhülle abgedeckt werden.

## II. DIE VERSCHIEDENEN BAUSTEINE DES SYSTEM-MIKROSKOPES BH-2

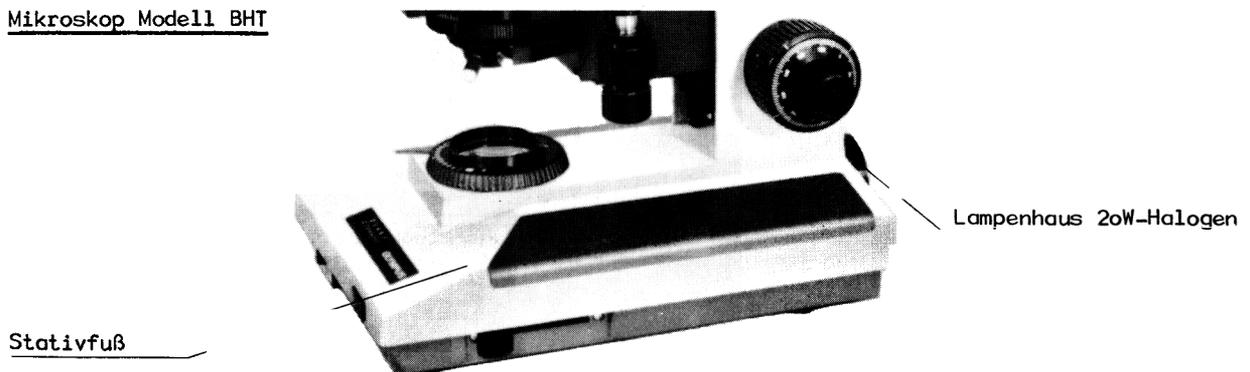
Das OLYMPUS System-Mikroskop BH-2 ist nach einem sehr variablen Baukastenprinzip konzipiert. Ein reichhaltiges Programm an Zubehör erlaubt es, Ihr Mikroskop für die jeweils gewünschten Untersuchungsmethoden einzurichten.

### Mikroskop Modell BHS

Okular



### Mikroskop Modell BHT



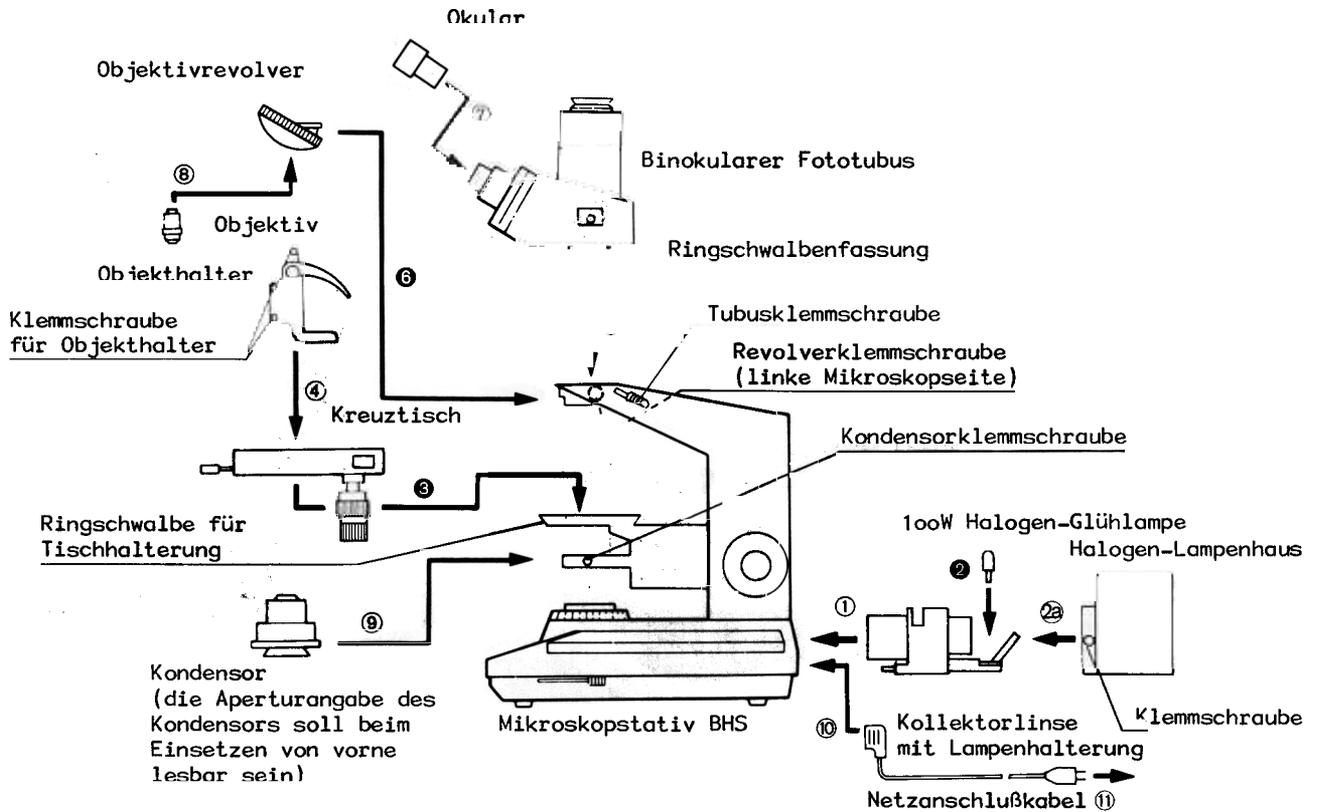
### III. AUFBAU

Der Aufbau erfolgt, wie in der Abbildung gezeigt, in Reihenfolge der Nummernangabe. Entfernen Sie vor dem Aufbau die jeweiligen Staubschutzkappen.

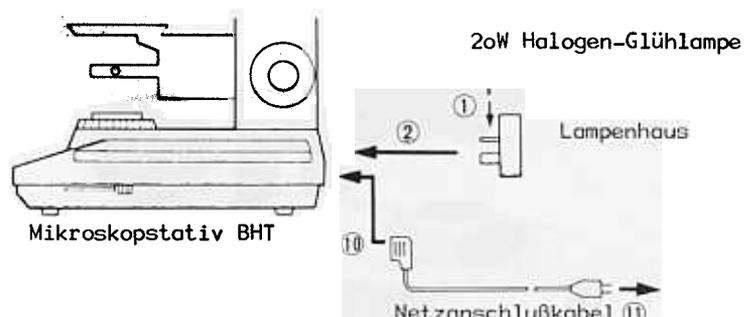
Es ist darauf zu achten, daß alle Glasoberflächen sauber und unbeschädigt bleiben.

Bemerkung: Für die Nummern (2), (3), (5) und (6) die detaillierten Erklärungen auf der Seite 5 beachten.

#### Mikroskop Modell BHS



#### Mikroskop Modell BHT



2. Einsetzen der 100 W-Halogen-Glühlampe (Abb.1)

- 1) Drücken Sie die Klemmhebel (1) am Kollektor (2) zur Lampenbefestigung nach unten. Setzen Sie die 100W-Halogen-Glühlampe in die frei gewordenen Öffnungen (3).
- 2) Lassen Sie jetzt die Hebel (1) vorsichtig wieder los. Die Glühlampe sitzt jetzt fest und ist gleichzeitig zentriert.
- 3) Befestigen Sie jetzt das Halogen-Lampenhaus.

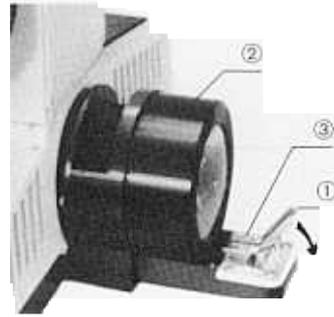


Abb. 1

3. Anbau des Objektisches (Abb.2)

- 1) Lösen Sie die Klemmschrauben (1) gegen den Uhrzeigersinn.
- 2) Den Tisch vorsichtig auf die Ringschwalbe der Tischhalterung aufsetzen und die Klemmschraube festziehen.



Abb. 2

5. Aufsetzen des Beobachtungstubus (Abb.3)

- 1) Tubusklemmschraube (1) gegen den Uhrzeigersinn herausdrehen. (Abb.2). Ziehen Sie dann die gefederte Klemmschraube (2) bis zum Anschlag heraus und setzen Sie den Beobachtungstubus bei gezogener Klemmschraube mit der Ringschwalbe auf den Tubusträger. Anschließend die Tubusklemmschraube am Stativ festdrehen.



Abb. 3

6. Anbau des Objektivrevolvers (Abb.4)

- 1) Objektivrevolver mit seiner Schwalbenschwanzführung (1) bis zum Anschlag einschieben und die Arretierschraube (2) anziehen.

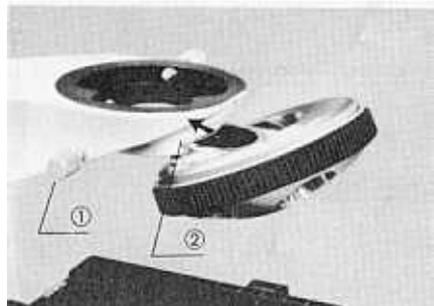
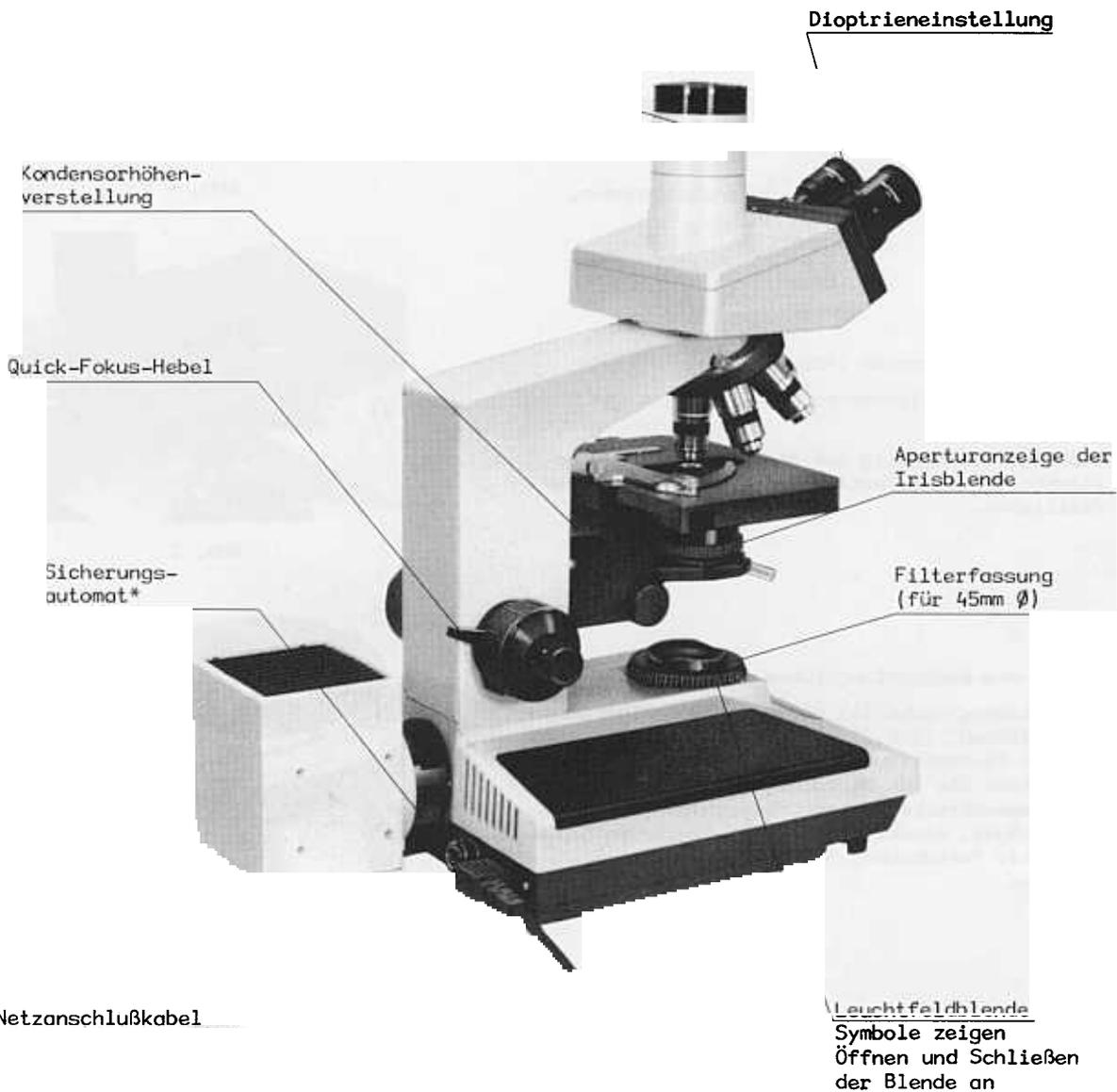


Abb. 4

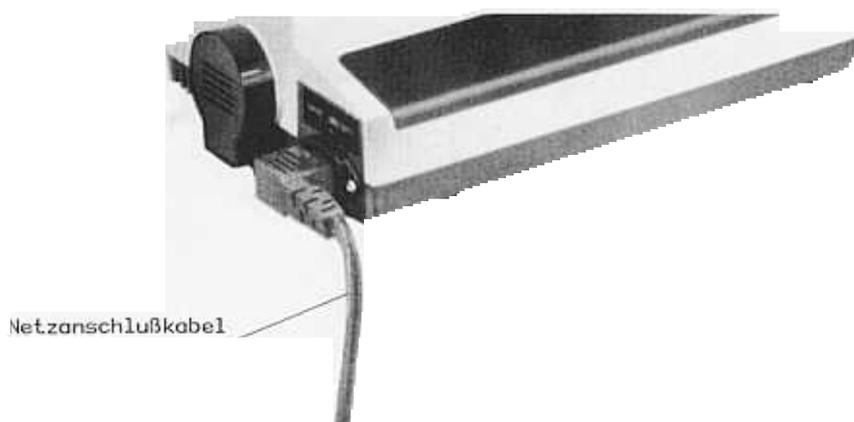
## Mikroskop Modell BHS

### Fototubus



### Netzanschlußkabel

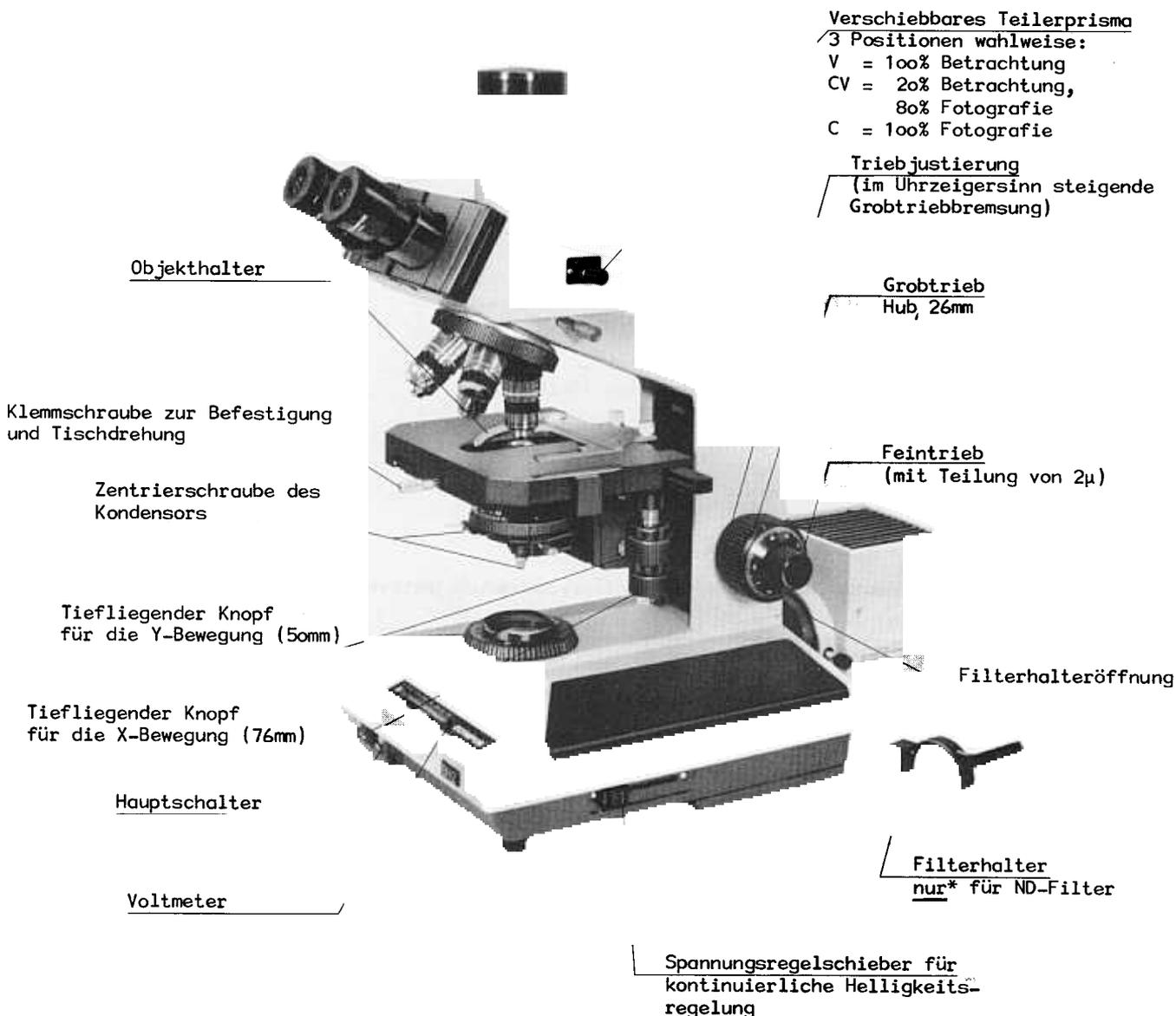
## Mikroskop Modell BHT



\* Im Falle einer Überlastung oder anderer elektrischer Störungen springt der Sicherungsautomat heraus. Nach ca. 1 Minute kann er wieder hereingedrückt werden. Sollte der Sicherungsautomat trotzdem wieder herausspringen, schalten Sie den Transformator aus, ziehen den Netzstecker und wenden sich an Ihre zuständige OLYMPUS-Generalvertretung.

IV. BEDIENUNGSTEILE UND IHRE FUNKTION

Mikroskop Modell BHS



Mikroskop Modell BHT



\* andere Filter auf den Lichtaustritt über der Leuchtfeldblende oder in den Filterhalter BH2-FH legen.

KURZANLEITUNG FÜR DIE MIKROSKOP MODELLE BHS UND BHT  
 =====

- A. Spannungswähler auf örtliche Netzspannung einstellen (Seite 9)
- B. Lichtquelle einschalten (Seite 9)
- C. Objektiv in Objekthalter einlegen (Seite 9)
- D. Objektiv 10x einschwenken und fokussieren
- E. Pupillenabstand einstellen und Dioptrien korrigieren (Seite 11)
- F. Zentrierung des Kondensors (Seite 13)
- G. Gewünschte Vergrößerung einschwenken
- H. Helligkeit korrigieren
- I. Feinfokussierung (Seite 14)
- J. Apertur- und Leuchtfeldblende einstellen (Seite 13)

Verwendung der Hellfeld-Kondensoren bei den entsprechenden Objektivvergrößerungen

Objektiv- vergrößerung	Achromatisch- aplanatischer Kondensor BH2-AAC	Abbe'scher Kondensor BH2-CD	Klapp- Kondensor BH2-SC	Brillenglas- Kondensor BH2-ULC
1x	empfehlens- wert	empfehlens- wert	Frontlinse ausschwenken	empfehlens- wert
2x				
4x				
10x	empfehlens- wert	empfehlens- wert	Frontlinse einschwenken	empfehlens- wert
20x				
40x				
60x				
100x				

## V. BEDIENUNG

### A. Einschalten der Beleuchtung

- 1) Prüfen Sie, ob der Spannungswählschalter (1) unter dem Stativfuß auf die örtliche Netzspannung eingestellt ist. (Abb. 5a und 5b)

Bei etwaigen Korrekturen verwenden Sie bitte den dem Stativ beigefügten Imbusschlüssel oder einen Schraubendreher.

Schieberegler auf niedrigste Position bringen. Hauptschalter (2) einschalten. Kontrolllampe leuchtet auf. (Abb. 5a und 5b)

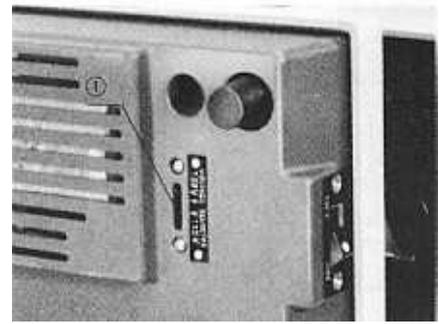


Abb. 5a

- 2) Mit dem Schieberegler (1) in Pfeilrichtung die gewünschte Helligkeit einstellen. Über die LED-Anzeige (2) kann die Voltzahl abgelesen werden. (Abb. 6a und 6b)

Die LED-Anzeige am Mikroskop Modell BHS zeigt bei den ersten beiden Leuchtdioden die Voltzahl von 0-6 Volt an. Von 6.5 Volt bis 12 Volt wird in 0.5 Volt-Abstufungen die Regelung angezeigt. Der Bereich "PHOTO" ist ein empfehlenswerter Sektor zur Farbmikrofotografie.

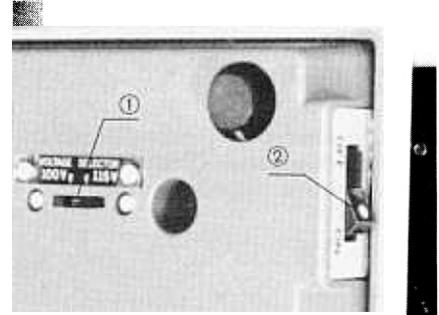


Abb. 5b

### B. Einsetzen des Objektträgers

- 1) Senken Sie mit dem Grobtrieb (1) den Objektisch so weit, daß Sie bequem das gewünschte Objekt in den Objekthalter schieben können. (Abb.7)



Abb. 6a

- 2) Öffnen Sie mit einer Hand die Feder (1) des Objekthalters und führen Sie mit der anderen Hand den Objektträger (2) bis zum Rand des Objekthalters. Die Feder langsam und vorsichtig an den Objektträger klemmen. (Abb.8)



Abb. 6b

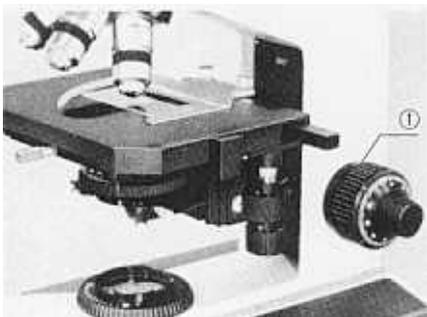


Abb. 7



Abb. 8

## DECKGLAS

Die auf den Objektiven befindliche Gravur "160/0.17" weist darauf hin, daß das Objektiv für eine mechanische Tubuslänge von 160mm und eine Deckglasdicke von 0.17mm korrigiert ist. Trockenobjektive mit einer n.A. 0.7 und höher sind ausschließlich mit einer Deckglasdicke von 0.17mm zu verwenden, falls nicht am Objektiv eine Deckglaskorrektur angegeben ist oder bei Deckglaskorrektur "0" kein Deckglas verwendet werden darf.

Bei der Beobachtung von Blutzählkammern mit geeichtem Deckglas von 0.4mm Dicke ist darauf zu achten, daß der verbleibende freie Arbeitsabstand von 0.23mm nicht unterschritten wird.

Wie z.B. bei den Objektiven:

D Achromat S 0el 100/1.30, D PLAN Achromat S 0el 100/1.25, S PLAN Achromat S 0el 100/1.25, S PLAN Apochromat S 40/0.95 DK, S PLAN Apochromat S Iris 0el 100/1.35 etc.

## OBJEKTTRÄGER

Es wird empfohlen, grundsätzlich Objektträger von 0.8mm bis 1.5mm Dicke für alle Lichtverfahren zu verwenden. Bei Dunkelfeld- und Differential-Interferenzkontrast-Untersuchungen sollten die Objektträger zwischen 0.8mm und 1.2mm dick sein.

## OBJEKTSTISCH

3) Die tiefliegenden Triebknöpfe des Kreuztisches BH2-SV dienen zur bequemen Verschiebung des Präparates unter dem Objektiv. (Abb.9)

- o Die Klemmschraube (1) am Kreuztisch sollte festgezogen sein (Abb.9). Wird sie gelöst, kann der Kreuztisch gedreht werden. Dieses ist für die Mikrofotografie vorteilhaft um z.B. eine bestimmte Stelle im Objekt formatfüllend zu fotografieren.
- o Im Bedarfsfall können mit den Objekthaltern BH2-HR und BH2-HL zwei Objektträger gehalten werden.
- o Für die Objekthalter sind Objektklammern (1) (Abb.10) als Zubehör erhältlich.

Bei der Verwendung von Immersions-Objektiven kann die Adhäsion zwischen Objektträger bzw. Deckglas und Objektiv durch die Immersion so groß sein, daß der Objektträger beim Verschieben des Objekthalters von der Objektischoberfläche angehoben wird. Mit den Objektklammern wird dieses vermieden.

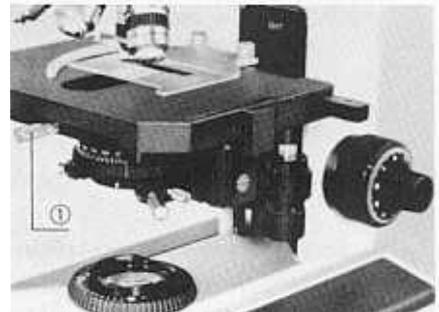


Abb. 9

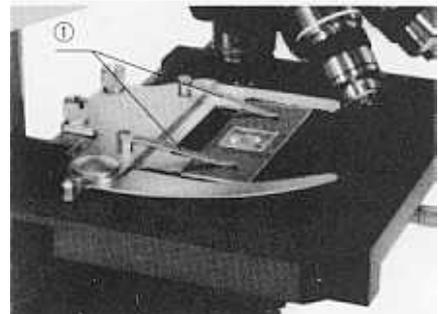


Abb.10

## C. Beobachtungstubus BH2-BI3o und binokularer Fototubus BH2-TR3o

### 1. Augenabstandseinstellung

Schwenken Sie ein 1ofaches Objektiv oder eine ähnliche Vergrößerung in den Strahlengang. Da ein automatischer Tubuslängenausgleich im Tubus eingebaut ist, ändert sich die Tubuslänge beim Variieren des Augenabstandes nicht. Nehmen Sie den rechten und linken Okulartubus (1) in beide Hände und schieben Sie die Tuben während Sie durch Okulare sehen zusammen, bis Sie ein rundes Sehfeld bekommen. (Abb.11). Auf einer Skala zwischen den Okulartuben kann der Augenabstand abgelesen werden.

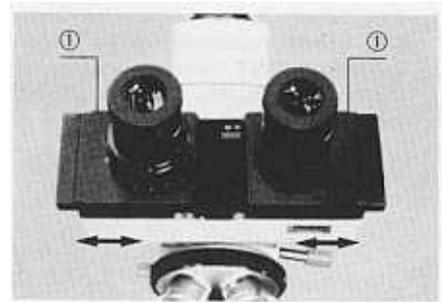


Abb.

### 2. Dioptrienkorrektur

Sehen Sie mit dem rechten Auge in das rechte Okular und stellen das Präparat mit dem Feintrieb scharf ein. Jetzt schauen Sie mit dem linken Auge durch das linke Okular und stellen das Präparat mit dem Dioptrienausgleichsring (1) scharf ohne den Grob- oder Feintrieb zu betätigen. (Abb.12)

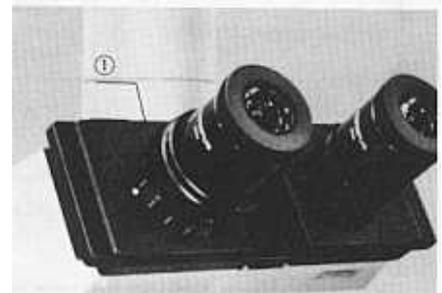


Abb. 12

### Großfeldtubus BH-SWTR:

- 1) Während Sie mit beiden Augen durch die Okulare schauen, stellen Sie über die Schwalbenschwanzschlitten der Okularstützen den Augenabstand ein, bis Sie eine korrekte binokulare Betrachtung erhalten. Dann schauen Sie mit dem rechten Auge durch das rechte Okular und fokussieren mit dem Dioptrienring des rechten Okulars auf den Sehfeldrand.
- 2) Nun stellen Sie - indem Sie mit dem rechten Auge durch das rechte Okular sehen - das Präparat über den Feintrieb scharf ein.
- 3) Schauen Sie mit dem linken Auge durch das linke Okular und stellen Sie das Präparat mit dem Dioptrienring des linken Okulars scharf ein ohne den Grob- und Feintrieb zu verwenden.

#### D. Zentrierung des Kondensors

- 1) Leuchtfeldblende mit Rändelring (1) in Pfeilrichtung schließen. (Abb.14)  
Die Umrisse der Leuchtfeldblende erscheinen nun im Sehfeld in der Objektebene.
- 2) Bilden Sie nun durch Heben oder Senken des Kondensors (2) das Leuchtfeldblendenbild (15a) so scharf wie möglich ab.
- 3) Mit Hilfe der beiden Zentrierschrauben (3) an der Vorderseite der Kondensorhalterung muß nun das Leuchtfeldblendenbild (15b) in die Mitte des Sehfeldes justiert werden.
- 4) Öffnen Sie nun die Leuchtfeldblende entsprechend der Abbildung (15c). Zentrieren Sie bei dieser Stellung eventuell nochmals nach.  
Öffnen Sie nun die Leuchtfeldblende bis diese gerade aus dem Sehfeld verschwindet.

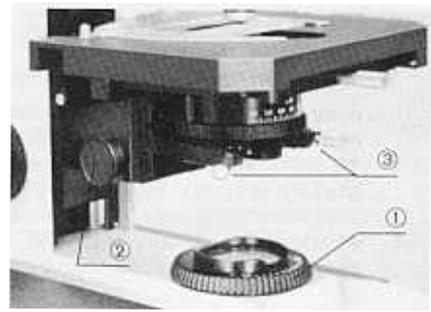


Abb. 14

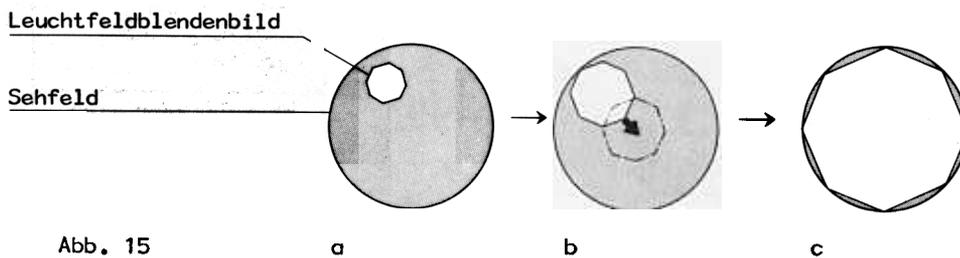


Abb. 15

Die Leuchtfeldblende bestimmt den Durchmesser des Sehfeldes am Objekt und verhindert damit störende Überstrahlungen.

#### Aperturblende

Eine zu weit geöffnete Aperturblende mindert durch die dadurch möglichen Reflexe und deren Folgen den Bildkontrast. Andererseits wird durch eine zu stark geschlossene Aperturblende die Auflösung stark herabgesetzt. Aus diesem Grund ist es notwendig, um das jeweilige Objektiv optimal zu nutzen, die Öffnung der Aperturblende auf die Apertur des Objektivs abzustimmen. Da jedoch die meisten mikroskopischen Objekte einen geringen Kontrast haben, würden sie an Kontrast verlieren, wenn die volle Apertur des Objektivs benutzt wird. Deshalb sollte man die Aperturblende immer etwas mehr als die auf dem Objektiv angegebene Apertur schließen\*. Dies hat eine Kontraststeigerung sowie eine größere Schärfentiefe zur Folge. Ein zu starkes Schließen der Aperturblende würde aber andererseits die Auflösung herabsetzen. Die gebräuchliche Aperturblendenöffnung entspricht etwa der  $0.7 \times$  Objektivapertur. Ist beispielsweise die Objektivapertur 1, dann sollte die Aperturblende auf  $0.7$  eingestellt werden.

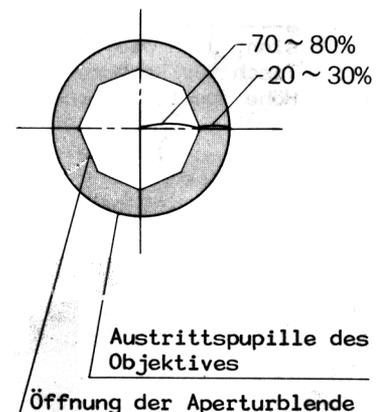


Abb. 16

Diese Einstellung muß für jedes Objektiv erneut vorgenommen werden.

## E. Grobtriebseinstellung

### 1) Triebbremse des Grobtriebes. (Abb.17)

Über einen Ring (1) zwischen dem Mikroskopstativ und dem rechten Grobtriebknopf kann der Grobtrieb je nach Wunsch leicht oder schwergängig eingestellt werden. Dazu wird der beliebige Innensechskantschlüssel in eines der Löcher (2) gesteckt. Dreht man jetzt in Pfeilrichtung (Uhrzeigersinn) wird der Grobtrieb schwergängiger.

**WICHTIG:** Rechten und linken Grobtriebknopf nicht gleichzeitig gegeneinander drehen.

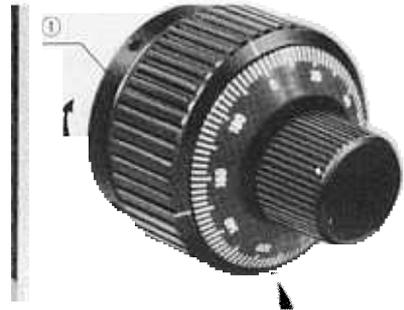
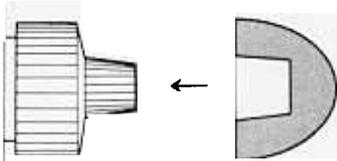


Abb. 17

Verwendung der Kappe AB o928



Durch das Aufstecken der Kappe auf den Feintrieb kann dieser durch den größeren Durchmesser mit mehr Feingefühl bewegt werden.

### 2) Grobtriebvorwahlanschlag (Quick-Fokus) (Abb.18)

Der Hebel (1) verhindert einen möglichen Kontakt zwischen Objekt und Objektiv und vereinfacht zusätzlich die Grobfokussierung. Nach der Fokussierung über Grob- und Feintrieb wird der Hebel (2) in Pfeilrichtung bis zum Anschlag gedrückt. Der Objektstisch kann nun mit dem Grobtrieb nicht mehr über diese Position hinaus angehoben werden. Auch nach einem vorherigen Absenken des Tisches zum Objektwechsel kann der Tisch über den Grobtrieb nur wieder bis zu der vorher gewählten Position angehoben werden, vorausgesetzt der Feintrieb wurde nicht verstellt. Das Objekt befindet sich somit sofort wieder in der Fokussierebene. Der Feintrieb bleibt von dem Hebel (1) unbeeinflusst.



Abb. 18

### 3) Höhenverstellung des Objektisches

Zusätzlich zum vertikalen Bewegungsbereich des Objektisches kann dieser in der Höhe verstellt werden. (Abb.19). Der mitgelieferte Innensechskantschlüssel wird auf der linken Seite der Tischhalterung in die Innensechskantschraube (1) gesteckt. Dreht man jetzt gegen den Uhrzeigersinn, kann die Schraube gelöst werden und der Tisch für Kammern oder Schalen in die gewünschte Höhe justiert werden.

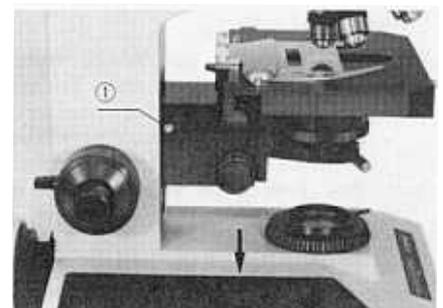


Abb. 19

## F. Anwendung von Immersions-Objektiven

Zur vollen Ausnutzung der numerischen Apertur eines Immersionsobjektives müssen Objektiv und Objekt, in Sonderfällen auch der Kondensator, mit dem speziell von OLYMPUS gelieferten Immersionsoel immigiert werden.

- 1) Scharfeinstellung des Objektes mit einem schwach vergrößernden Objektiv.
- 2) Einen Tropfen Immersionsoel auf die zu untersuchende Objektstelle geben.
- 3) Immersionsoel-Objektiv mit dem Revolver in den Strahlengang einschwenken und mit dem Feintrieb fokussieren.

WICHTIG: Es ist darauf zu achten, daß sich in dem Immersionsoel zwischen Objekt und Objektiv keine Luftblasen bilden.

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

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 mathematische Beziehung, 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 Mikroskopes wird wie folgt definiert:

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

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

Schärfentiefe = 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. Eine geringe Schärfentiefe wirkt sich besonders bei der Mikrofotografie ungünstig aus.

Sehfeldzahl = diejenige, welche den Durchmesser des Feldes im Okular (Blende) in mm angibt. Der Sehfelddurchmesser eines Mikroskopes errechnet sich in mm wie folgt:

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