



LEITZ heißt Präzision.  
Weltweit.

# LEITZ SM-LUX

Laboratoriums- und Kursmikroskop  
für biologische und medizinische  
Untersuchungen



1263

## Anleitung



**ERNST LEITZ WETZLAR GMBH**

D-6330 Wetzlar Tel. (06441) 29-1 Telex: 483 849 leiz d

® = registriertes Warenzeichen

Änderungen in Konstruktion und Ausführung vorbehalten.

Liste 311.512-113 c

Printed in W-Germany

XI/79/FX/SD



6 Wartung und Pflege

Zum Schutz gegen Verstauben deckt man das Mikroskop nach dem Gebrauch stets mit der flexiblen Schutzhülle ab. Von Zeit zu Zeit kann das Stativ mit einem weichen benzinge-tränkten Lappen gereinigt werden. Helle Flecken auf dem Objektisch las-sen sich durch Einreiben mit Paraffinöl oder säurefreier Vaseline entfernen. Bei Untersuchungen unter Verwendung von Säuren oder anderen aggressiven Chemikalien ist besondere Vorsicht ge-boten. Man vermeide unter allen Um-ständen die direkte Berührung von Op-tik und Stativ mit diesen Chemikalien und reinige nach Gebrauch alle Teile sorgfältig. Die optischen Teile des Mikroskopes sind peinlich sauber zu halten. Staub auf Glasflächen beseitigt man mit einem feinen, trockenen Haarpinsel, indem man beim Streichen zugleich leicht über die Glasfläche bläst. Sitzt der Schmutz fest, so verwende man ein Stück saubere Leinwand oder einen weichen Le-derlappen, welcher mit etwas destillier-tem Wasser angefeuchtet ist. Lassen sich die Schmutzflecken auch dann noch

nicht entfernen, verwende man Benzin oder Alkohol. Objektive dürfen beim Reinigen nicht auseinandergeschraubt werden. Zeigen sich Schäden im Innern der Objektive, so sind diese zur Instandsetzung an das Werk einzuschicken. Besondere Vorsicht ist beim Reinigen der reflexmindernden Schichten ge-boten. Die Außenflächen der Okulare und die Frontlinse der Objektive tragen solche Schichten etwa von Glashärte. Sie wer-den ebenso vorsichtig wie unbeschich-tete Glasflächen gereinigt. Im Inneren der Objektive und Okulare werden da-gegen zum Teil sehr weiche Schichten verwandt, die nur ganz vorsichtig abge-blasen werden dürfen. Vom Reinigen der Innenflächen ist aus diesem Grunde abzuraten. Sachgemäße Behandlung erhält die Lei-stungsfähigkeit eines LEITZ-Mikrosko-pes. Wird jedoch die Überprüfung oder Reparatur eines beschädigten Instru-mentes erforderlich, so wende man sich an eine unserer Vertretungen oder an unser Hauptwerk.

Vergrößerungstabelle

Tubusfaktor 1x

Objektiv-vergrößerung	Gesamtvergrößerung mit Okularen				
	6.3x	10x	12.5x	16x	25x
1	6.3	10	12.5	16	25
2.5	16	25	32	40	63
4	25	40	50	63	100
6.3	40	63	80	100	160
10	63	100	125	160	250
16	100	160	200	250	400
25	160	250	320	400	630
40	250	400	500	630	1000
63	400	630	800	1000	1600
100	630	1000	1250	1600	2500

SM-LUX  
Laboratoriums- und Kursmikroskop  
für biologische und medizinische  
Untersuchungen



Anleitung

	Seite
1 Technische Beschreibung	2
111 Stativ	3
112 Einknopfbedienung	3
113 Beleuchtung	3
114 Objektische	3
115 Kondensoren	3
121 Kondensoren für Durchlicht-Hellfeld	4
122 Kondensoren für große Schnittweiten	5
14 Objektive und Okulare	6
15 Tuben	7
2 Montage	8
211 Einschrauben der Objektive	8
212 Tubus	8
213 Einsetzen des Wechsel-Kondensors	8
214 Mikroskopbeleuchtung	9
3 Inbetriebnahme	10
311 Zentrieren des Kondensors	11
312 Ölimmersionen	13
321 Durchlicht-Dunkelfeld	14
322 Untersuchungen im Phasenkontrast	16
323 Mikroskopische Messungen	16
4 Ergänzungseinrichtungen	17
5 Filterpolarisationseinrichtung	19
6 Wartung und Pflege	20

## 1 Technische Beschreibung

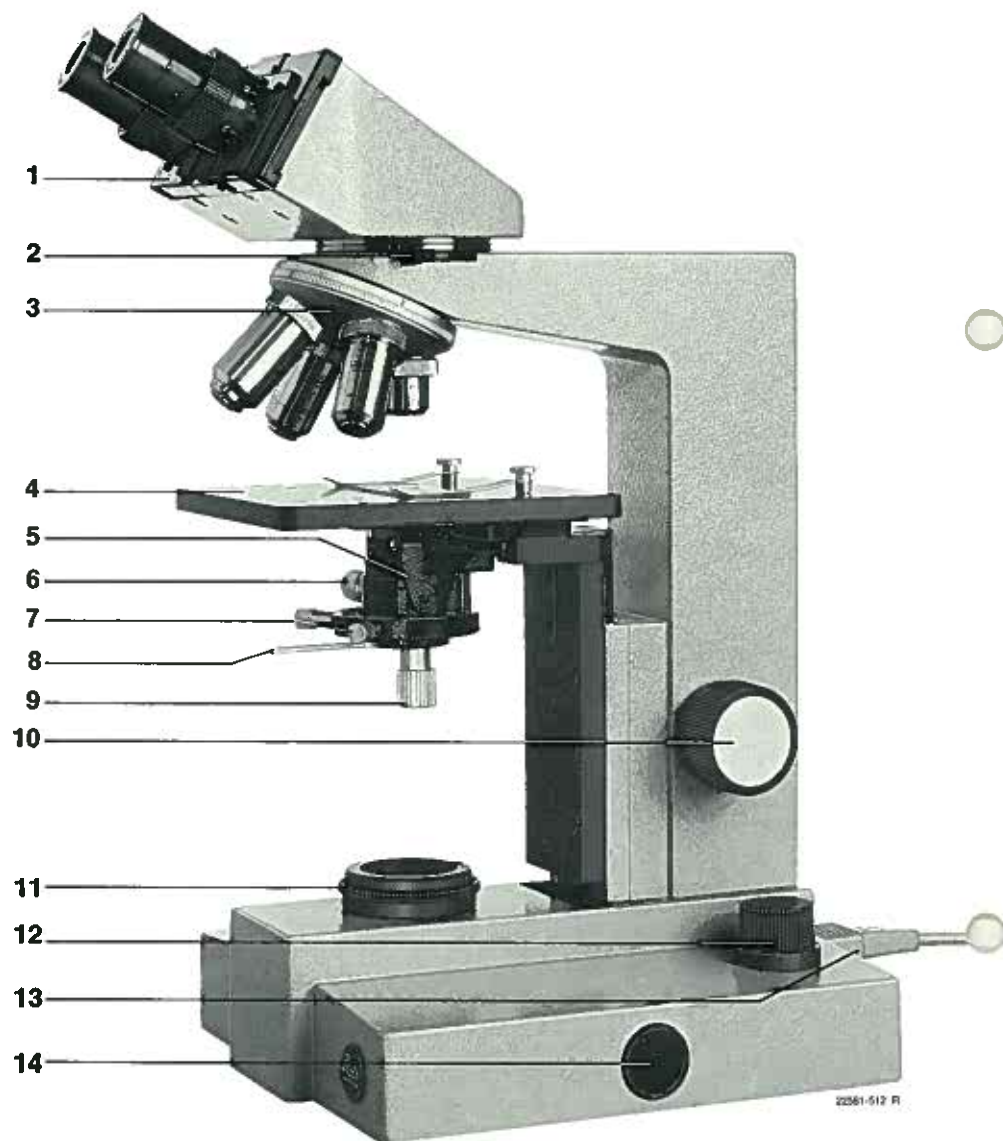


Abb. 1  
SM-LUX mit Binokulartubus S und  
Objektisch Nr. 24a

- 1 Binokulartubus S
- 2 Hebel für Tubuswechselung
- 3 Objektivrevolver mit Objektiven
- 4 Objektisch Nr. 24a mit festem Kondensor
- 5 Kondensor
- 6 Hebel für die Klapplinse des Kondensors

- 7 Zentrierschrauben
- 8 Hebel für die Aperturblende
- 9 Triebknopf für die Kondensorhöhenverstellung
- 10 Einknopfbedienung für Grob- und Feineinstellung des Objektisches
- 11 Leuchtfeldblende und Staubschutzglas
- 12 Stufenloser Drehknopf zum eingebauten Transformator
- 13 Netzanschlußleitung
- 14 Lampenfassung

## 5 Filterpolarisationseinrichtung

Die Einrichtung besteht aus

Polarisator in Fassung	Best.-Nr. 513 173
aufsetzbarer Analysator	513 358
anklembbarer Halter	513 088
Polarisationseinrichtung	513 361

Zubehör:

Lambda-Plättchen in Fassung	513 089
Viertel-Lambda-Plättchen in Fassung	513 090

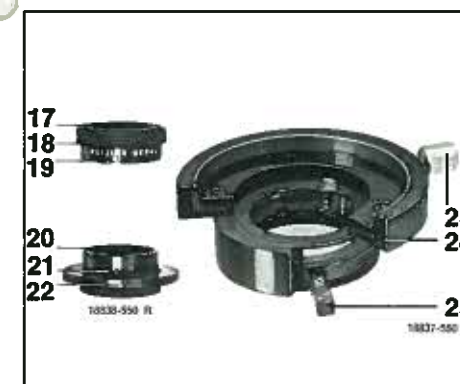


Abb. 19  
17 weißer Index der Polarisationseinrichtung

### Montage

Filterhalter 24 an den Kondensor ansetzen und mit Klemmschraube 23 befestigen. Polarisator 25 in den unteren Aufnahmeschlitz einstecken. Tubus vom Stativ abnehmen. Feststellscheibe 22 des Montagestutzens 20 bis zum Orientierungsstift 21 hochschrauben. Montagestutzen 20 bis zum Anschlag in den Stativkopf einschrauben und so weit wieder zurückdrehen, bis der Orientierungsstift 21 in Ost-West-Richtung zum Beobachter ausgerichtet ist (siehe Abb. 21). Montagestutzen 20 mittels Feststellscheibe 22 fixieren.

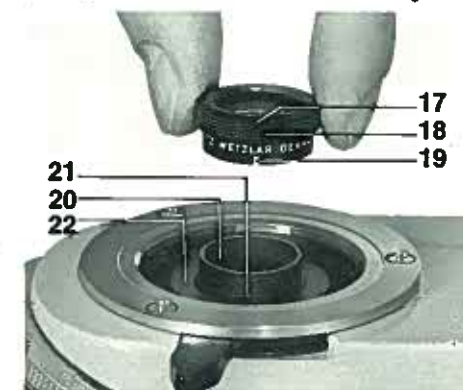
Analysator 18 in Fassung aufsetzen und mit leichtem Druck den Orientierungsschlitz 19 auf den Stift 21 aufsetzen. Tubus wieder aussetzen und verriegeln. Die Dunkelstellung wird durch Drehen des Polarisators 25 erreicht.



Abb. 20  
Achromatischer Klappkondensor Nr. 601 mit angelegtem Halter für Polarisator und Kompensator

- 5 Hebel für Klapplinse
- 7 Zentrierschrauben
- 8 Hebel für Aperturblende
- 26 Kompensator

Abb. 21  
Aufstecken des Analysators  
17 weißer Index der Polarisationseinrichtung



## Fluoreszenz-Mikroskop SM-LUX für Auflicht-Anregung

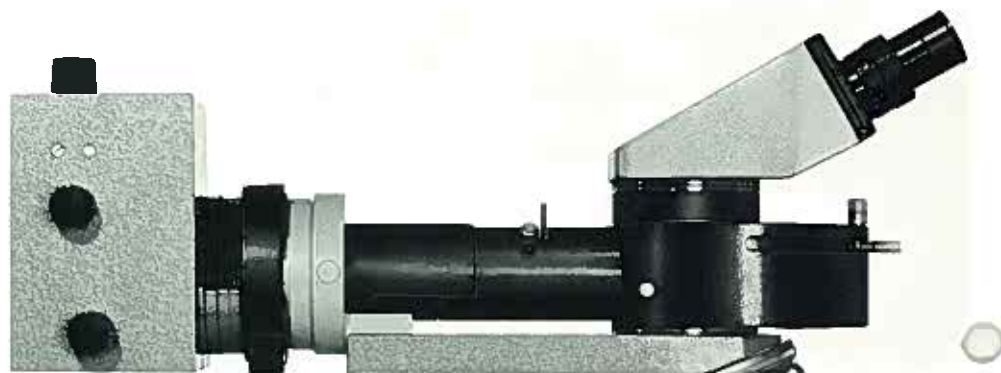


Abb. 17  
PLOEMOPAK® 2.3 mit Lampenhaus 100 am SM-LUX

## Hellfeld-Auflichteinrichtung

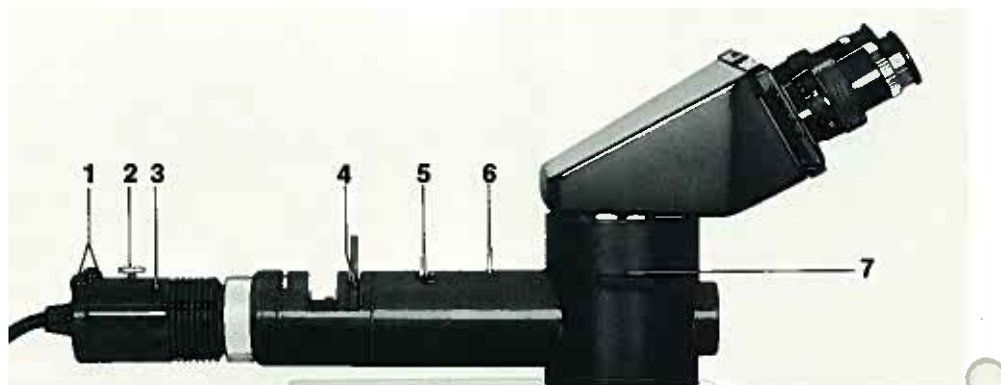


Abb. 18  
Opakilluminator für Hellfeld mit 6 V 15 W-Lampe (auch Lampenhaus 50 ansetzbar).

- 1 Zentrierknöpfe für Glühlampe 6 V 15 W
- 2 Arretierschraube für Lampenfassung
- 3 Lampengehäuse
- 4 Filteraufnahme
- 5 Aperturblende
- 6 Leuchtfeldblende
- 7 Filterschlitz

(18.6) schließen und Aperturblende (18.5) öffnen. Binokulartubus gemäß Anleitung 513-106 einstellen. Objekt scharfstellen (die geschlossene Leuchtfeldblende wird gleichzeitig scharf abgebildet). Leuchtfeldblende bei gleichzeitiger Beobachtung des Objektes nur soweit öffnen, bis sie gerade aus dem Sehfeld verschwindet. Ein Okular aus dem Tubus herausnehmen; Aperturblende bei gleichzeitiger Beobachtung der hinteren Objektivbrennebene im Tubus nur soweit schließen, bis noch  $\frac{2}{3}$  der Objektivapertur freigegeben wird. Beim Objektwechsel müssen die Einstellungen der Leuchtfeldblende und der Aperturblende den veränderten Verhältnissen angepaßt werden.

## Inbetriebnahme

Glühlampe am Transformator einschalten. Ausgerichtetes Objekt auf den Objektisch auflegen. Objektiv 5x/0.09 einschwenken. Leuchtfeldblende

## 111 Stativ

Das SM-LUX wird in 2 verschiedenen Ausführungen geliefert, und zwar

- a) mit Kondensorwechselung (Kondensoren für Phasenkontrast und Dunkelfeld können eingesetzt werden).
- b) mit fest eingebautem Kondensor für Hellfeldmikroskope (durch einen Einsatz können bedingt Dunkelfeld- und Phasenkontrastuntersuchungen durchgeführt werden).

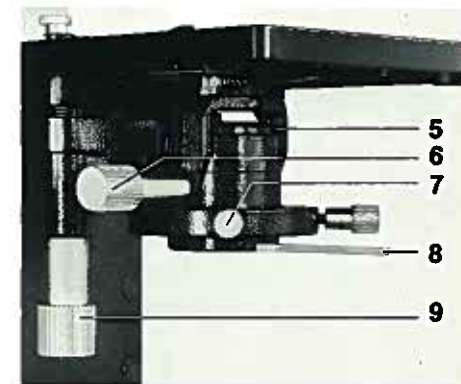


Abb. 2  
Objektisch Nr. 24a mit festem Kondensor

- 5 Kondensor, fest montiert
- 6 Randel zum Ein- und Ausklappen der Frontlinse
- 7 Zentrierschrauben (Leuchtfeldblende)
- 8 Aperturblendenhebel
- 9 Kondensorhöhenverstellung

## 112 Einknopfbedienung

Die beidseitige Einknopfbedienung (Abb. 1.10) für Grob- und Feineinstellung ermöglicht ein schnelles und sicheres Arbeiten in allen Vergrößerungsbereichen. Dreht man den Bedienungsknopf in einer Richtung, so wirkt der Mechanismus nur als Grobtrieb; beim Wechsel der Drehrichtung schaltet sich automatisch die Feineinstellung ein. Ihr Bereich umfaßt etwa  $\frac{1}{3}$  Umdrehung des Einstellknopfes. Dreht man den Knopf über den fühlbaren Anschlag der Feineinstellung hinaus, so schaltet sich wieder der Grobtrieb ein. Ein Intervall der Feineinstellung entspricht  $2 \mu\text{m}$ .

## 114 Objektische

Da der Objektisch vom Werk aus fest montiert wird, ist bei Auftragserteilung zu entscheiden, welchen Tisch man wünscht. Nähere Einzelheiten hierzu können Sie der Liste 512-96 SM-LUX entnehmen.

## 115 Kondensoren

Zur Grundausrüstung gehört ein fest eingebauter Kondensor oder ein wechselbarer Kondensor Nr. 601 K1. Diese Kondensoren werden vorwiegend für Achromate benutzt. Für den Fall, daß höher korrigierte Objektive verwendet werden bzw. wenn ein Immersionsobjektiv mit seiner vollen Leistung genutzt werden soll, kann der Kondensorkopf Nr. 001 gegen den Kondensorkopf 002 oder 010 ausgetauscht werden. Weitere Kondensorköpfe mit größerer Schnittweite sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

## 113 Beleuchtung

Die im Mikroskopfuß eingebaute Niedervoltleuchte 6 V 10 W wird mit dem ebenfalls eingebauten Transformator stufenlos auf die gewünschte Helligkeit reguliert. Die Lampe ist durch eine spezielle Fassung immer zentriert. Die Beleuchtungsführung entspricht dem Köhlerschen Prinzip.



## 4 Ergänzungseinrichtung

### 121 Kondensoren für Durchlicht-Hellfeld

Bez.- Nr.	Beschreibung	Anwendung
600	Kondensorunterteil A 0.25, mit Aperturblende Beleuchtungslinse für schwache Vergrößerungen	Für Objektive bis A 0.25.
601 K1*	Asphärischer Klappkondensor, A 0.90 bestehend aus Unter- teil 600 mit Aperturblende, Beleuchtungslinse und Kondensorkopf Nr. 001	Vornehmlich für allgemeine Unter- suchungen mit achromatischen Objektiven.
602 K1*	Achromatischer Klapp- kondensor guter sphärischer und chromatischer Korrektur, A 0.90, bestehend aus Unterteil 600 mit Aperturblende, Beleuch- tungslinse und Kondensorkopf Nr. 002	Für hochkorrigierte Objektive wie Fluoritsysteme, Apochromate, Planoptik oder für die Mikrophotographie.
610 K1*	Klappkondensor A 1.25, bestehend aus Unterteil 600, mit Aperturblende, Beleuchtungslinse und Kondensorkopf Nr. 010	Für Untersuchungen mit Ölimmersionsobjektiven, wenn es auf eine hohe Beleuchtungsapertur ankommt.

\* K1 ist die Zusatzlinse

Mit den nachfolgend aufgeführten Ergänzungseinrichtungen kann das Mikroskop SM-LUX in seinem Anwendungsbereich erweitert werden:

Zeicheneinrichtung zum Nachzeichnen des mikroskopischen Bildes.

Heiztisch für Temperaturen bis 80 °C.

Für die photographische Dokumentation auf Kleinbildfilm:

Systemkamera,

COMBIPHOT® AUTOMATIC

Ohne Abbildungen:  
Diskussionseinrichtung,  
Projektionsaufsatz.



Abb. 14 Zeicheneinrichtung mit aufgesetztem S-Tubus



Abb. 15 Heiztisch 80 am SM-LUX



Abb. 16 COMBIPHOT-AUTOMATIC mit LEICA® MD2

### 322 Untersuchungen im Phasenkontrast

#### a) Für Stativ mit Kondensorwechselung

Phasenkontrastkondensor einsetzen und Phasenkontrastobjektive in den Revolver einschrauben.

Nähere Einzelheiten über den Gebrauch der Phasenkontrasteinrichtung siehe Anleitung 513-84.

#### b) Für Stativ mit fest eingebautem Kondensor

Durch Verwendung des gleichen Einsatzes wie für Dunkelfeld, jedoch in umgekehrter Position, besteht die Möglichkeit, mit den Objektiven PHACO 25/0.50 und PHACO 40/0.65 auch Untersuchungen im Phasenkontrast durchzuführen.

1. PHACO-Objektive 25/0.50 und 40/0.65 in den Revolver einschrauben.  
2. Hellfeldpräparat (gefärbt) auflegen und mit dem Objektiv 25/0.50 scharfstellen.

3. Leuchtfeldblende schließen und durch Kondensorhöhenverstellung scharf abbilden.

4. Das Bild der Leuchtfeldblende mit den beiden Zentrierschrauben in die Bildmitte bringen.

5. Leuchtfeld- und Aperturblende öffnen.

6. Einsatz – mit der Gravur „PHACO“ nach unten – bis zum Anschlag in die Kondensoröffnung einschieben und Kondensorkopf ausklappen.

7. Hellfeldpräparat gegen Phasenpräparate austauschen und Bildscharfe evtl. nachfokussieren.

### 323 Mikroskopische Messungen

Längenmessungen am mikroskopischen Objekt erfolgen in Verbindung mit einem

Meßokular (Teilung 10 mm = 100 Teile) und bei subjektiver Beobachtung durch den Schrägeinblick des Tubus. Vor Beginn der Messungen muß der Mikrometerwert des benutzten Objektives bekannt sein. Unter Mikrometerwert versteht man die Strecke in der Objektebene, die von dem Objektiv gerade auf ein Intervall der Strichplattenteilung im Meßokular abgebildet wird. Da die optischen Konstanten der Objektive geringen Schwankungen unterliegen, empfiehlt es sich, die Mikrometerwerte mit Hilfe eines Objektmikrometers zu bestimmen.

Beispiel:

Ermitteln des Mikrometerwertes mit Hilfe eines Objektmikrometers 2 mm = 200 Teile und eines Meßokulares mit Strichplatte 10 mm = 100 Teile.

Im Mikroskop Nullstriche von Meßokular und Objektmikrometer zur Dekkung bringen. Das Ablesen des Mikrometerwertes erfolgt bei unveränderter Einstellung am Ende der Teilung des Meßokulares. Beispiele: Treffen 1,220 mm des Objektmikrometers auf 100 Intervalle des Meßokulares, so ist der Mikrometerwert  $1,220:100 = 0,01220 \text{ mm} = 12,20 \mu\text{m}$ . Bei schwach vergrößerten Objektiven, welche die Teilung des Objektmikrometers nicht über die ganze Teilung des Meßokulares abbilden, werden nur 10 Intervalle des Meßokulares verglichen. Treffen also 0,36 des Objektmikrometers auf 10 Intervalle des Meßokulares, so ist der Mikrometerwert  $= 0,36:10 = 0,036 \text{ mm} = 36 \mu\text{m}$ . Für sehr feine Messungen unter dem Mikroskop dient das Schraubenmikrometerokular. Ausführlich hierüber unterrichtet Druckschrift 513-17.

### 122 Kondensoren für große Schnittweiten

Bez.-Nr.	Beschreibung	Korrigiert für
605	Achromatischer Kondensor A 0.70, bestehend aus Unterteil 600 und Kondensorkopf 005, Gravierungachr. 070/L 4	4 mm Glas, Wasser Agar-Agar etc.
606	Nicht achromatisierter Kondensor A 0.60, bestehend aus Unterteil 600 und Kondensorkopf 006, Gravierung 0.60/L 11	11 mm, davon ca. 6 mm Glas etc.
607	Nicht achromatisierter Kondensor A 0.45, bestehend aus Unterteil 600 und Kondensorkopf 007, Gravierung 0.45/L 20	200 mm, davon ca. 6 mm Glas etc.

Entsprechend den jeweils anzuwendenden Untersuchungsverfahren können bei dem Stativ mit Kondensorwechselung Kondensoren für Dunkelfeld und Phasenkontrast eingesetzt werden.

Bei dem Stativ mit festem Kondensor können mit Hilfe einer Einsteckblende (s. Abb. 13) ebenfalls Untersuchungen im Phasenkontrast und Dunkelfeld durchgeführt werden. Die Beobachtungen im Phasenkontrast sind hierbei notwendigerweise auf die Phaco-Objektive 25/0.50 und 40/0.65 begrenzt. Im Dunkelfeld können die Objektive 10/0.25, 25/0.50 und 40/0.65 verwandt werden.

## 14 Objektive und Okulare

Für die optische Grundausrüstung stehen achromatisch korrigierte Objektive von 4 bis 100facher Eigenvergrößerung zur Verfügung. Für höhere Anforderungen, insbesondere für die Mikrophotographie, empfehlen wir unsere Planachromate NPL, die ein über das ganze Sehfeld geebnetes Bild ergeben. Beim Vergrößerungswechsel ist lediglich ein geringfügiges Nachstellen mit dem Feintrieb erforderlich. Die mittleren und starken Systeme sind zum Schutz der Frontlinse und des Präparates mit einer federnden Fassung ausgestattet. Die Abgleichlänge der Objektive beträgt 45 mm.

Die Objektive kann man auch für Dunkelfeld benutzen unter der Voraussetzung, daß die Apertur des Dunkelfeldkondensors größer als die des Objektives ist. Für das Objektiv 100/1.25 Oel ist eine Einhängenblende zur Reduzierung der Objektivapertur in Verbindung mit dem Immersions-Dunkelfeldkondensor Nr. 86 lieferbar.

### Achromatische Objektive für Untersuchungen im Hellfeld oder im Dunkelfeld

Gravierung: Abbildungsmaß- stab/Apertur	Freier Arbeits- abstand mm	Deckglas- Korrektion
4/0.12	24,0	DO
10/0.25	6,80	DO
25/0.50	0,44	D
40/0.65	0,42	D
100/1.25 Öl	0,10	D

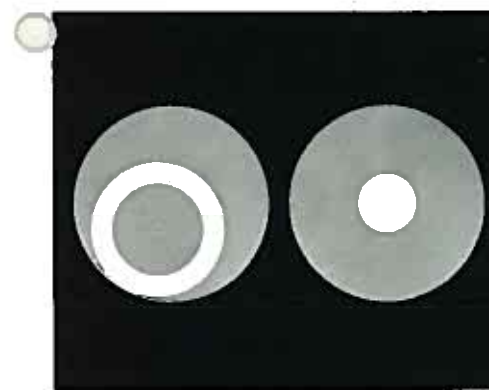


Abb. 12 Lichtring und Lichtpunkt beim Zentrieren des Dunkelfeldkondensors

Die einzelnen Punkte für die Einstellung des Dunkelfeldbildes gelten sinngemäß auch für den Trocken-Dunkelfeldkondensor Nr. 88. Immersionsöl wird hierbei natürlich weder zwischen Kondensor und Objektträger noch zwischen Deckglas und Objektiv gebracht.

Ein geeignetes Testobjekt für die Dunkelfeldeinstellung ist ein Präparat von Mundspirillen, das jederzeit leicht hergestellt werden kann (Zahnbelag mit spitzem Hölzchen entnehmen und in einem kleinen Wassertropfen auf dem Objektträger verrühren. Deckglas auflegen).

## b) Für Stativ mit fest eingebautem Kondensor

Um auch den Benutzern eine Möglichkeit der Dunkelfelduntersuchung zu geben, wurde ein spezieller Einsatz für den Kondensor geschaffen. Eine Dunkelfeldeinstellung ist jedoch nur mit den Objektiven bis zur maximalen Apertur von 0.65 möglich.



Abb. 13 Einsteckbare Blende für Dunkelfeld und Phasenkontrast zum fest montierten Kondensor

### Einstellen des Dunkelfeldbildes

1. Einsatz — mit der Gravur „D-Feld“ nach unten — soweit in den Kondensor einschieben, bis dieser mit der Kondensoröffnung abschließt.
2. Klapplinse einklappen und Aperturblende öffnen.
3. Präparat auflegen und mit dem Objektiv 10/0.25 scharfstellen.
4. Leuchtfeldblende etwas schließen und mit der Kondensorhöhenverstellung scharf abbilden. Das Bild der Leuchtfeldblende mit den beiden Zentrierschrauben in die Mitte des Sehfeldes bringen. Leuchtfeldblende so weit wieder öffnen, daß ihr Bild gerade aus dem Gesichtsfeld verschwindet.



### 321 Durchlicht-Dunkelfeld

#### a) Für Stativ mit Kondensorwechselung

Für Untersuchungen im Durchlicht-Dunkelfeld mit dem Immersions-Dunkelfeldkondensor Nr. 86 werden Immersionsobjektive mit 45 mm Abgleichlänge in Verbindung mit Einhängeblenden benutzt, um die für den Dunkelfeldkondensor D 1.20 zu hohe Objektivapertur unter die Grenzapertur des Kondensors bringen zu können. Andernfalls würde ein Teil des Beleuchtungsbüschels vom Objektiv aufgenommen werden und kein einwandfreies Dunkelfeldbild ergeben. Selbstverständlich können zum Dunkelfeldkondensor Nr. 86 auch Trockenobjektive hoher Apertur verwendet werden. Für Dunkelfelduntersuchungen mit Trockenobjektiven mittlerer Vergrößerung, insbesondere für Reihenuntersuchungen, ist der einfachere zu handhabende Trocken-Dunkelfeldkondensor Nr. 88 zu empfehlen. Bei Trockenobjektiven mit einer Apertur von 0.65 ist eine Einlegeblende in den Kondensor Nr. 88 einzulegen. Diese Blende ändert jedoch nicht die Grenzapertur des Kondensors. Sie fängt lediglich Streulicht ab.

Einstellen des Dunkelfeldbildes mit dem Kondensor Nr. 86 bzw. Nr. 88

1. Vor dem Einsetzen des Dunkelfeldkondensors sind Zentrierfassungen etwa auf Mittelstellung zu bringen (Nachstellen mit den beiden Zentrierschrauben). Dunkelfeldkondensor in die Schlittenwechselung bis gegen Anschlag einschieben. Kondensor noch nicht hochstellen.
2. Kondensoroberfläche mit Immersionsöl versehen.
3. Präparat auflegen und mit dem Objektiv 10/0.25 scharfstellen. Falls die Helligkeit nicht ausreicht, Kondensor ggf. etwas senken.
4. Kondensor mit der Höhenverstellung unter seitlicher Beobachtung heben, bis der Öltropfen die Unterseite des Objektträgers berührt (kurzes Aufleuchten des Objektträgers).
5. Kondensor bei Einblick in den Tubus noch weiter dem Objektträger nähern, bis sich aus einem zunächst auftretenden Lichtring ein möglichst kleiner Lichtpunkt bildet. Dieser Lichtpunkt ist durch Betätigen der beiden Zentrierschrauben in die Mitte des Sehfeldes zu bringen. Eine noch genauere Zentrierung ist zu erreichen, wenn der zuerst sichtbare Lichtring zentrisch bzw. zum Sehfeldrand ausgerichtet wird. Auf Scharfstellung des Präparates achten.
6. Erst jetzt Objektiv mit stärkerer Eigenvergrößerung einschalten. Objektive mit einer höheren Apertur als 1.15 sind vorher mit der entsprechenden Einhängenblende zu versehen.
7. Bei Benutzung des Immersionsobjektives wird auch die Oberfläche des Deckglases mit Immersionsöl versehen. Siehe auch Gebrauch der Ölimmersion im Durchlicht-Hellfeld.



Abb. 11  
Einhängeblende in Verbindung mit dem  
Objektiv 100/1.25 OI

#### Planachromatische Objektive für Untersuchungen im Hellfeld oder im Dunkelfeld

Gravur: Abbildungsmaßstab/Apertur	FAA mm	Deckglas- Korrektion
PL 1 /0.04	30	DO
PL 2,5/0.08	11	DO
NPL 6,3/0.20	2	DO
NPL 10 /0.25	0,53	DO
NPL 16 /0.40	0,50	D
NPL 25 /0.50	0,38	D
NPL FL 40 /0.65	0,15	D
NPL 63 /0.90*)	0,12	D
NPL 100 /1.30 OEL**)	0,26	D

\*) Dunkelfeld mit Immersions-Dunkelfeldkondensor Nr. 86

\*\*) nicht für Dunkelfeld geeignet

**Achromatische Objektive für Untersuchungen im Phasenkontrast;** auch für Routineuntersuchungen im Hellfeld oder im Dunkelfeld geeignet.

Gravur: Abbildungsmaßstab/Apertur	FAA mm	Deckglas- Korrektion
10/0.25 PHACO 1	6,80	DO
25/0.50 PHACO 2	0,44	D
40/0.65 PHACO 2	0,42	D
100/1.25 OEL PHACO 3	0,10	D

**Planachromatische Objektive für Untersuchungen im Phasenkontrast;** auch für Routineuntersuchungen im Hellfeld oder im Dunkelfeld geeignet.

Gravur: Abbildungsmaßstab/Apertur	FAA mm	Deckglas- Korrektion
NPL 10/0.25 PHACO 1	0,53	DO
NPL 16/0.40 PHACO 1	0,50	D
NPL 25/0.50 PHACO 2	0,38	D
NPL 40/0.65 PHACO 2	0,15	D
NPL 100/1.30 OEL PHACO 3	0,26	D

#### Okulare PERIPLAN®

Vergrößerung	Sehfeld- zahl*)
6,3x	18
6,3x M	18
NF 10x	18
NF 10x M	18
GF 10x	18
GF 10x M	18
GF 12,5x	18
GF 12,5x M	18
GF 16x	15
GF 25x	10
GF 25x M	10

M = Okular mit verstellbarer Augenlinse und Strichplattenfassung

#### Brillenträger-Okulare

Vergrößerung	Sehfeld- zahl*)
8x	18
10x	16
10x M	16
GF 12,5x	16

\*) Durchmesser des überschaubaren Zwischenbildes im Okular in mm

Es bedeuten:

D = Das Objektiv zeigt seine beste Abbildungsqualität nur an Präparaten mit Deckglas, 0,17 mm dick.  
DO = Das Objektiv kann für Präparate mit und ohne Deckglas verwendet werden.

## 2 Montage

### 211 Einschrauben der Objektive

Objekttisch mit dem Grobtrieb absenken und die Objektive in die Revolveröffnungen einschrauben.

### 212 Tubus



Abb. 3  
Aufsetzen des Binokulartubus S auf das Mikroskop

Hebel für die Tubuswechselung nach hinten drücken und Tubus von oben in die Wechslung einsetzen; der Tubus läßt sich um 360° drehen. Durch leichten Hebeldruck nach vorne wird der Tubus arretiert.

### 213 Wechselbarer Kondensor

Schlittenwechselung mit Triebknopf (Abb. 4.9) bis zum Anschlag absenken. Kondensor (4.5) einschieben. Hierbei sind die Zentrierschrauben (4.7) und der Hebel (4.8) für die Aperturblende dem Beobachter zugekehrt.

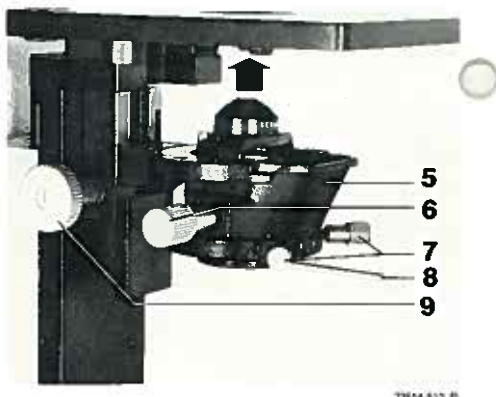


Abb. 4  
Einsetzen des Klappkondensors

- 5 Hellfeldkondensor Nr. 601
- 6 Rändel zum Ein- und Ausklappen der Frontlinse
- 7 Zentrierschrauben (Leuchtfeldblende)
- 8 Aperturblendenhebel
- 9 Kondensorhöhenverstellung

### 312 Ölimmersionen

Ölimmersionsobjektive sind durch ihre Gravierung „OEL“ und einen schwarzen Ring am unteren Rand der Objektivfassung gekennzeichnet. Charakteristisch für ein Immersionsobjektiv ist, daß die Brechung der Strahlen beim Austritt aus dem Deckglas vermindert wird oder ganz wegfällt und bei größeren Öffnungswinkeln auch die Totalreflexion an der Deckglasoberfläche entfällt. Dadurch können Strahlen größeren Öffnungswinkels in das Mikroskopobjektiv fallen. Das bedeutet Steigerung der numerischen Apertur und damit des Auflösungsvermögens. Hierbei hat das Immersionsöl bei 23° genau den Brechungsindex  $n_e = 1,518$  wie das Deckglas und die Frontlinse des Mikroskopobjektives.

Brennweite und Arbeitsabstand eines Immersionsobjektives sind meist sehr klein. Aus diesem Grund ist beim Arbeiten mit Ölimmersionen Vorsicht geboten. Den Grobtrieb sollte man nur solange gebrauchen, bis das Immersionsobjektiv in das Öl eingetaucht ist (seitliche Kontrolle). Das Scharfstellen hat unter ständiger mikroskopischer Kontrolle dann nur noch mit dem Feintrieb zu erfolgen. Man achte darauf, daß das Immersionsöl frei von Luftblasen ist.

Im allgemeinen wird man auch bei Ölimmersionen mit dem Kondensor Nr. 601 K1 auskommen. Soll dagegen die volle Apertur des Immersionsobjektives genutzt werden, z. B. bei sehr feinen Strukturen, so ist der aplanatisch-achromatische Kondensor Nr. 610 K1, A 1.25, zu verwenden. In diesem Fall ist auch zwischen Kondensorkopf und Objektträgerunterseite Immersionsöl zu bringen.

Nach beendeter Untersuchung müssen alle mit Immersionsöl benetzten optischen Flächen sorgfältig gereinigt werden. Hierfür ist ein weicher, mit Leichtbenzin befeuchteter Lappen geeignet. Zum Nachpolieren verwende man ein trockenes weiches Leder. Druck auf die Objektivfrontlinse ist beim Reinigen zu vermeiden.

Für den Gebrauch der Blenden gelten allgemein folgende Regeln: Die Leuchtfeldblende schützt das Präparat vor unnötiger Erwärmung und verhindert Überstrahlungen. Man öffnet sie daher nur so weit, daß sie gerade das Sehfeld des Mikroskopes freigibt. Die Aperturblende – solange sie kleiner ist als die Apertur des Objektivs – bestimmt Auflösung und Kontrast des mikroskopischen Bildes.

Bei Präparaten mit normalem Kontrastumfang schließt man die Aperturblende von vornherein so weit, daß sie nur noch  $\frac{2}{3}$  der Objektivapertur freigibt. Bei weiterem Schließen nimmt das Auflösungsvermögen des Objektivs und damit die Leistung des Mikroskopes rasch ab.

Bei Objekten mit geringem Kontrastumfang ist folgendermaßen zu verfahren: Man öffnet die Aperturblende zunächst so weit, daß sie gerade in der hinteren Linse des Objektivs sichtbar ist (Okular vorher herausnehmen). Die Apertur des Kondensors und die des Objektivs sind nun gleich groß. Werden im mikroskopischen Bild bei dieser Einstellung dann alle Einzelheiten des Objektes hinreichend erfaßt, so schließt man die Blende des Kondensors allmählich, bis auch die weniger kontrastreichen Strukturelemente noch besser hervortreten.

Über den Gebrauch des Kondensors Nr. 601 K1 unterrichtet nachstehende Tabelle.

Objektivapertur:	Kondensorkopf:	Höheneinstellung des Kondensors:
Größer als 0.25	bleibt eingeklappt	Annähernd in oberster Stellung. Leuchtfeldblende möglichst scharf abbilden.
Kleiner als 0.25	ausklappen	Bei visuellen Arbeiten annähernd in oberster Stellung; auf Abbildung der Leuchtfeldblende kann verzichtet werden. Bei mikrophotographischen Aufnahmen Kondensor absenken, bis Leuchtfeldblende scharf ist.

Die Aperturblende dient nicht zur Regelung der Bildhelligkeit. Hierfür sind ausschließlich die Transformatorregulierung oder bei Farbaufnahmen neutrale Lichtdämpfungsfilter (Graufilter) zu verwenden.

## 214 Mikroskopbeleuchtung

Das Mikroskop wird mit betriebsbereiter Beleuchtung geliefert.

Beim Lampenwechsel wird die Fassung (5.14) aus dem Stativfuß herausgezogen. Lampe wechseln und evtl. Fingerabdrücke entfernen.

Lampenfassung wieder in den Stativfuß einsetzen.

Der Führungsstift (5.15) zeigt hierbei nach oben.

Netzanschußleitung (7.12) einstecken und Netzanschluß herstellen.

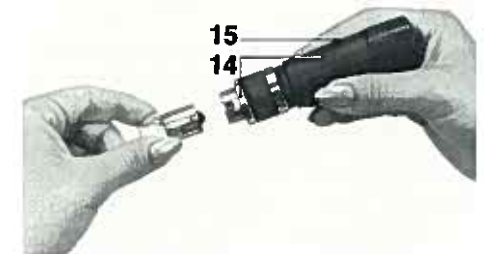


Abb. 5  
Auswechseln der Lampe

14 Lampenfassung  
15 Führungsstift

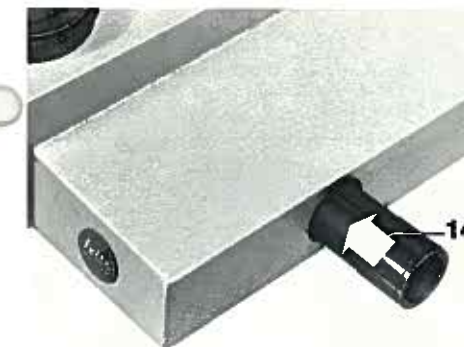


Abb. 6  
Einsetzen der Lampenfassung (auf Führungsstift achten).

14 Lampenfassung

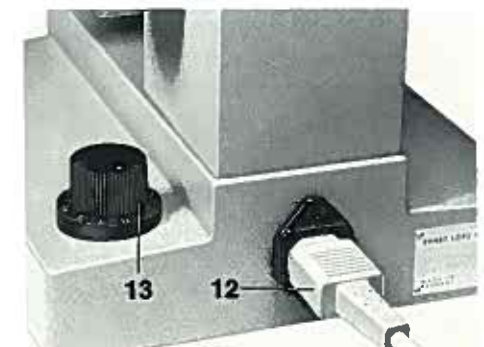


Abb. 7  
Elektrischer Anschluß

12 Netzanschußleitung  
13 Stufenloser Drehknopf für den Transformator



### 3 Inbetriebnahme

Mikroskopbeleuchtung am Transformator (7.13) einschalten. Präparat einstellen:

Objektträger auf den Objektisch auflegen. Der Objekthalter kann Objektträgerformate von 26 x 26 mm bis 76 x 26 mm aufnehmen.

Frontlinse des Kondensors einklappen und Kondensor bis zum Anschlag hochstellen.

Zunächst ein Objektiv mittlerer Vergrößerung, am besten 10/0.25 kombiniert mit dem Okular 10x, für die Beobachtung wählen.

Apertur- und Leuchtfeldblende öffnen. Bei Verwendung des Binokulartubus S, Augenabstand mit beiden Händen (durch Ziehen oder Drücken) so einstellen, daß sich die beiden Teilbilder im Mikroskop überdecken (man sieht nur ein kreisrundes Bild). Den ermittelten Augenabstand (Index auf der Frontplatte des Tubus) auf die beiden Okularstutzen übertragen – z. B. bei einem ermittelten Augenabstand von 65 mm linken und rechten Stutzen auf den Index 65 des Okularstutzens einstellen. Präparate mittels kombiniertem Grob- und Feintrieb einstellen.

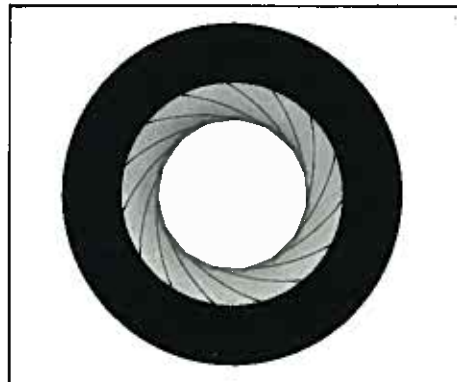
Bei Fehlsichtigkeit folgende Korrektur vornehmen: Mit dem rechten Auge durch das rechte Okular blicken und mit dem Feintrieb auf das Präparat scharfstellen. Danach mit dem linken Auge auf die gleiche Stelle des Präparates sehen und den linken Okularstutzen solange drehen, bis die gleiche Objektstelle auch dort scharf abgebildet wird; hierbei darf der Feintrieb

nicht betätigt werden. Diese Einstellung ist nach dem Zentrieren des Kondensors noch einmal zu überprüfen.

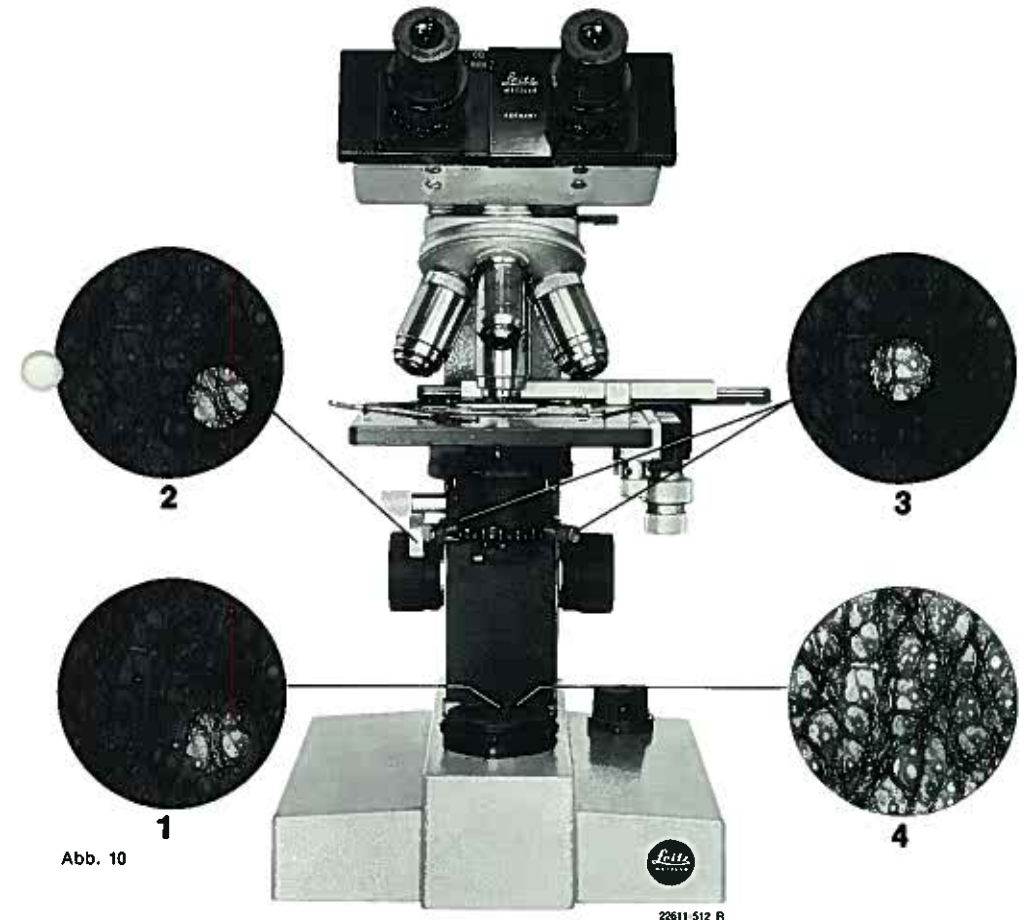


Abb. 8  
Einstellen des Augenabstandes am Binokulartubus S

Abb. 9  
Bild der Aperturblende mit Objektiv. Es ist sichtbar, wenn man das Okular entfernt und in den Tubus blickt.



### 311 Zentrieren des Kondensors (Leuchtfeldblende)



Leuchtfeldblende schließen und das jetzt im Mikroskop sichtbare Bild 1 der Blende durch Höhenverstellung des Kondensors scharf einstellen 2 Das Blendenbild durch Drehen der beiden Zentrierschrauben in die Mitte des Sehfeldes bringen 3 Leuchtfeldblende jetzt so weit öffnen, daß sie gerade aus dem Sehfeld verschwindet 4.

Aperturblende so weit schließen, daß sie nur noch  $\frac{2}{3}$  der Objektivapertur freigibt. Diese Einstellung ist folgendermaßen zu kontrollieren: Ein Okular aus dem Tubus herausnehmen und in den Okularstutzen blicken. Beim Öffnen und Schließen der Blende sieht man dann im Objektiv eine helle Kreisfläche, die ihre Größe entsprechend der Blendengröße ändert (vergl. Abb. 9).