

Umgekehrtes
Mikroskop
INVERTOSKOP D

Gebrauchsanleitung

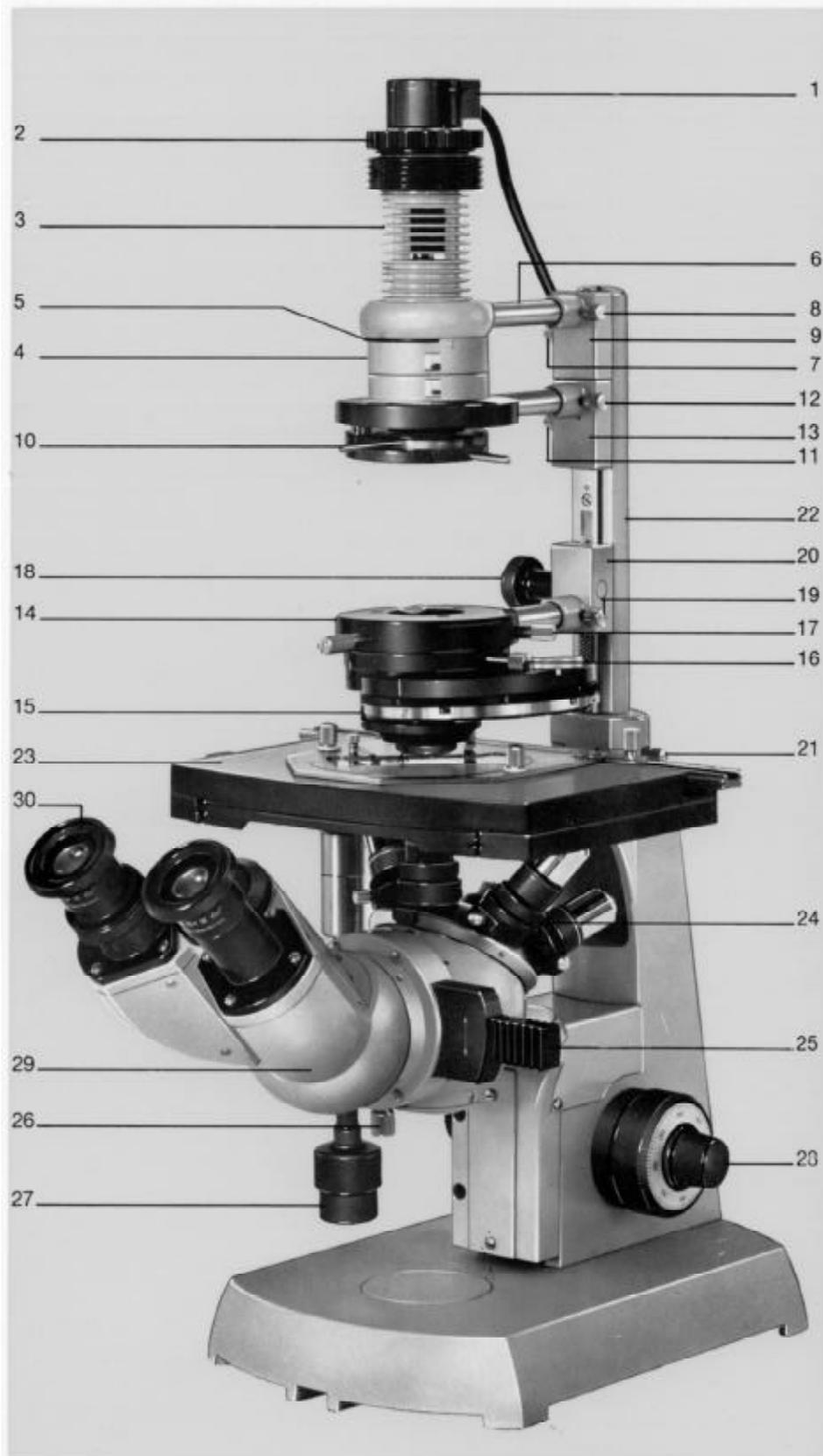
G 41 - 129 - d

Inhalt

	Seite
Invertoskop D	3
1. Zusammensetzen des Mikroskops	5
2. Einstellen des Mikroskops	8
2.1 Arbeiten ohne Kondensor	9
Hellfeld	9
Phasenkontrast	11
2.2 Arbeiten mit Kondensor	12
Hellfeld	13
Phasenkontrast	14
Differential-Interferenzkontrast	15
3. Photoeinrichtung	18
4. Projektionsaufsatz	22
5. Zubehör für Planktonuntersuchungen	24
6. Vorbereitung der Proben bei Planktonzählungen	28

INVERTOSKOP D

mit Differential-Interferenzkontrast-Einrichtung nach Normarski



- 1 Fassung für Glühlampe 6 V 15 W
- 2 Klemmring für Position 1
- 3 Leuchte 6 V 15 W
- 4 Filtertasche zum Einsetzen von Halteringen (46 72 52)
mit Lichtfiltern und von Phasenkontrast-Ringblenden
- 5 Leuchtfeld-Irisblende
- 6 Leuchtenhalter
- 7 Klemmschraube für Schlitten 9
- 8 Klemmschraube für Leuchenträger 6
- 9 Schlitten für Leuchte
- 10 Halter mit drehbarem und ausklappbarem Polarisator
- 11 Klemmschraube für Schlitten 13
- 12 Klemmschraube für Halter an Schlitten 13
- 13 Schlitten für Polarisator
- 14 Halter mit Kondensorträger
- 15 Kondensor, (Differential-Interferenzkontrast-,
Phasenkontrast-Kondensor ist fest verbunden mit dem Kondensorträger)
- 16 Klemmschraube zum Befestigen des Kondensors
- 17 2 Schrauben zur Kondensorzentrierung
- 18 Triebknopf zur Höhenverstellung des Kondensors
- 19 Klemmschraube zum Befestigen des Kondensorträgers am Schlitten 20
- 20 Schlitten für Kondensorträger
- 21 Klemme für Säule mit der Beleuchtungseinrichtung
- 22 Säule für Beleuchtungseinrichtung
- 23 Großer Kreuztisch mit speziellen Objekthaltern
- 24 Wechselrevolver für 5 Objektive mit DIK-Schiebern und Zwischenringen
- 25 Analysator
- 26 Klemmschraube, die das Ein- und Ausschalten des Analysators ermöglicht,
aber das versehentliche Herausziehen des Analysatorschiebers verhindert
- 27 Koaxialtrieb zur Objektführung 50 x 75 mm auf dem Kreuztisch
- 28 Koaxialtrieb zur Grob- und Feineinstellung der Bildschärfe
(ein Intervall der Teilung des Feintriebs entspricht einem Hub des Tisches
von $5 \mu\text{m} = 0,005 \text{ mm}$)
- 29 Binokularer Schrägtubus
- 30 Okulare

1. Zusammensetzen des Mikroskops



Tubus (29) etwas schräg halten, mit seiner Ringschwalbe den Federbolzen der gelockerten Klemmschraube (31) zurückdrücken, Tubus einsetzen und abschließend Klemmschraube festziehen.

Tragesäule (22) für Beleuchtungssystem nach Lösen der Klemmschraube (21) in die Führung bis zum Anschlag einschieben. Klemmschraube (21) festziehen.

Bei Arbeiten mit Kondensor:

Kondensorträger (14) in Schlitten (20) einsetzen und mit Klemmschraube (19) befestigen.

Kondensorträger (14) mit Triebknopf (18) in oberste Stellung bringen und Klemmschraube (16) der Kondensoraufnahme lösen.

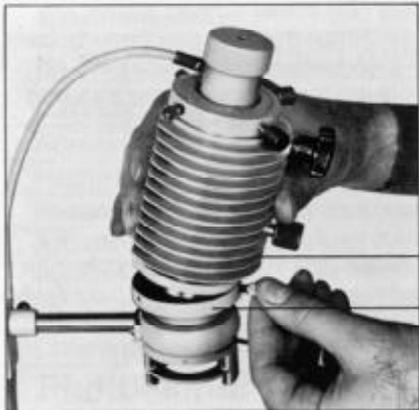
Kondensor von unten einsetzen: Kondensor zum Ansetzen leicht schräg halten und mit seiner Ringschwalbe den Federbolzen der Klemmschraube (16) eindrücken. Dann Kondensor einsetzen und bis zur Rast drehen. Klemmschraube (16) anziehen.

(Bei Arbeiten mit der **DIK-Einrichtung** entfällt das Anbringen des Kondensors am Kondensorträger (14), denn beide Teile sind fest miteinander verbunden).
Mit Triebknopf (18) Kondensor nach unten führen.

Nur bei Arbeiten mit DIK-Einrichtung:
Schlitten (12) von oben in Tragesäule (22) einführen und klemmen.

Halter mit Polarisator (10) am Schlitten klemmen,

Leuchte 6 V 15 W an Leuchtenhalter schrauben.



Zum Anbringen der Leuchte 12 V 60 W (32) ist das Anschlußstück 46 70 42 (33) mit Ringschwalbe erforderlich.



Niedervolt-Glühlampe 6 V 15 W (38 00 18-1740) in die Lampenfassung (1) hineindrücken (roter Punkt auf rotem Punkt) und rechts herumdrehen. Fingerabdrücke vom Glaskolben entfernen. Die schwarze Hülse als Blendschutz (34) über den Kolben der Lampe schieben.

Klemmring (2) lösen, Lampenfassung einführen und diese wieder klemmen.

Leuchte 6 V 15 W mit Vorschalttransformator 110-127-220-240 V/3-4-5-6-7-8 V, 50 . . . 60 Hz. 25 VA verbinden.



Schlitten (9) von oben in Tragsäule (22) einführen und festklemmen.

Leuchtenhalter (6) mit Leuchte an Schlitten befestigen.

Objektive in Wechselrevolver (24) schrauben.

(Bei Arbeiten mit **DIK-Einrichtung** werden die Objektive in die am Revolver befindlichen Zwischenringe eingeschraubt. In diese die den Objektiven zugeordneten DIK-Schieber (Gravur nach unten) bis zum Anschlag einschieben).

Nur bei Arbeiten mit DIK-Einrichtung

Klemmschraube **(26)** lösen,
evtl. vorhandenen Blind-
schieber herausziehen,
Analysatorschieber **(25)**
einsetzen, Klemmschraube
(26) festziehen.

Okulare in Tubus einsetzen.
Objekthalter auf dem Objektisch in
der Stellung klemmen, in der das
Objekt seitlich so weit wie möglich
abgesucht werden kann.

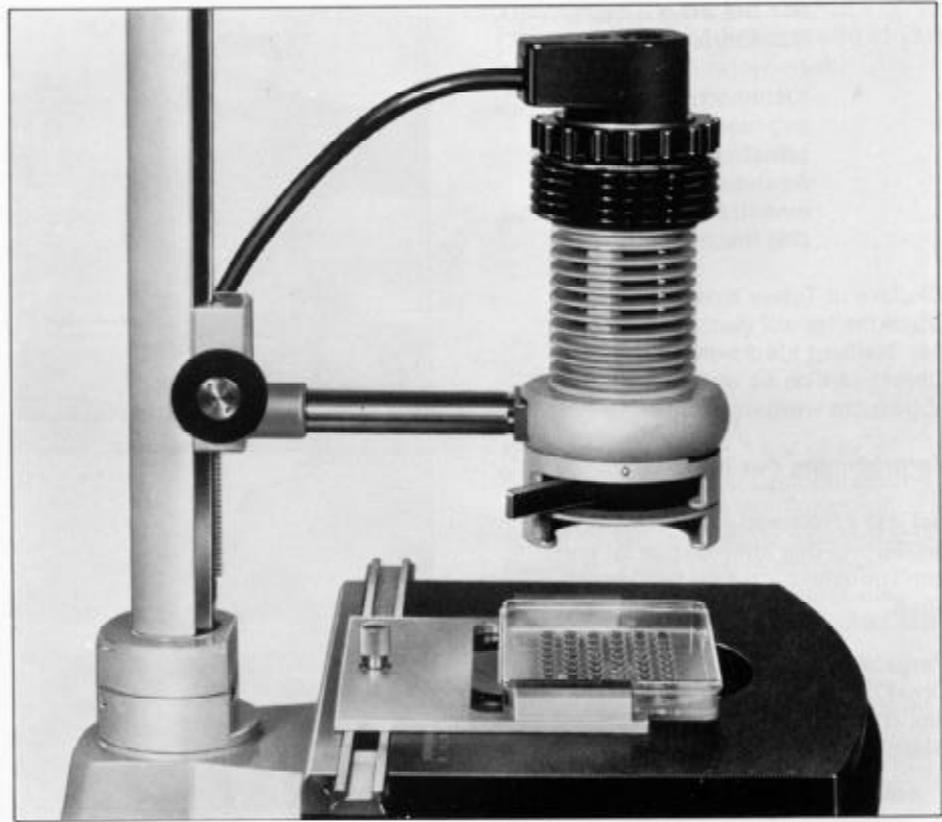
Vergrößerung des Mikroskops

Bei der Errechnung der Gesamtver-
größerung des Mikroskops ist stets
der Tubusfaktor 0,8 zu berücksich-
tigen.

Vergrößerung = Maßstabszahl des
Objektivs x Faktor 0,8 x Vergrößerung
des Okulars.

Beispiel: $12,5 \times 0,8 \times 10 = 100x$.

2. Einstellen des Mikroskops



2.1 Arbeiten ohne Kondensator

Hellfeld

Objekte in Untersuchungsgefäßen und Röhrenkammern werden ohne Kondensator betrachtet.

(Das von der Leuchte ausgehende Lichtbündel hat in den meisten Fällen eine wesentlich geringere Apertur, als das Beobachtungsobjektiv. Daher wird das Objekt so kontrastreich abgebildet, wie mit einem stärker abgeblendeten Kondensator).

Objekt auf Objektisch legen.

Beachte:

Deckglaspräparat mit Deckglas nach unten legen.
Leuchte **(3)** so dicht wie möglich über dem Objekt klemmen.

Lampe einschalten.

Irisblende **(5)** an Leuchte öffnen.

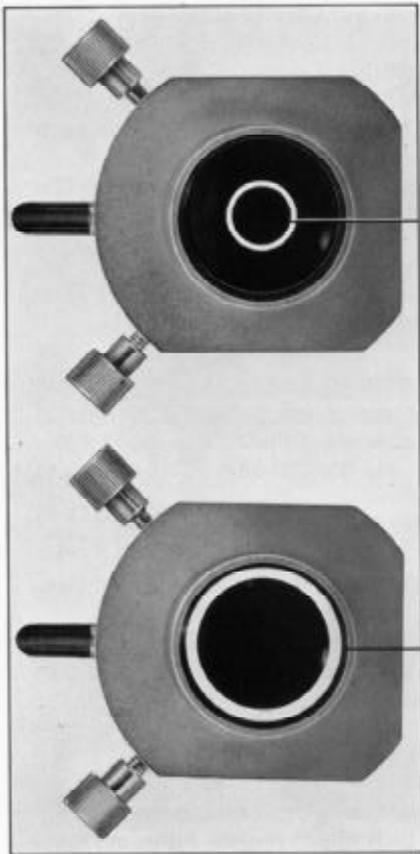
Klemme **(2)** lösen und Lampenfassung **(1)** soweit herausziehen, daß die abgebildete Objektstelle möglichst hell und gleichmäßig ausgeleuchtet ist.

Objektiv 10 — 25 einschalten.

Am binokularen Tubus das Bild des Objektes mit Koaxialtrieb **(20)** zunächst für das rechte Auge scharf stellen. Dann für das linke Auge die Bildscharfe durch Drehen am Okularrohr nachstellen.

Beleuchtung am Transformator oder mit Lichtfiltern regeln. Filter mit Halteringen 46 72 52, in die Filtertasche **(4)** einstecken.

(Wärmeempfindliche Objekte mit Reflexions-Wärmeschutzfilter 46 78 32 schützen. Die mit „L“ bezeichnete Fläche des Filters zur Lichtquelle hin einlegen).
Kontrast mit Blende **(5)** regeln.



35

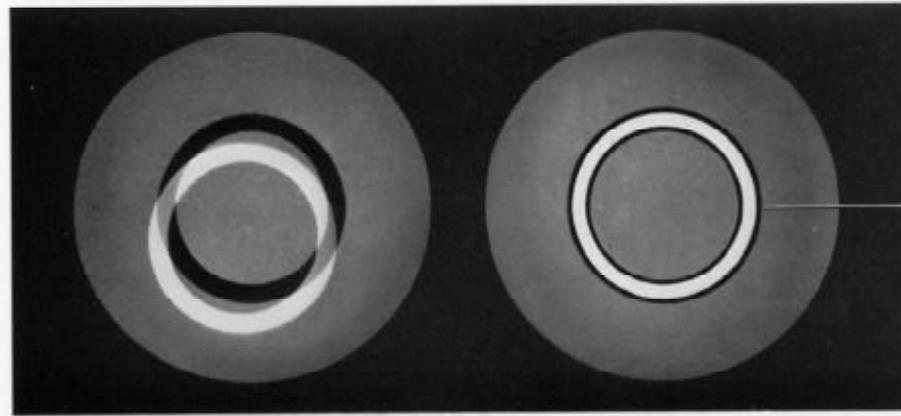
36



37



39



38

Phasenkontrast

Phasenblende Ph 1 **(35)** und Ph 2 **(36)**

Mit Objektiv Achromat 10 Ph 1 Hellfeldbeleuchtung nach Abschnitt „Hellfeld“, Seite 9 einstellen.

Phasenblende Ph 1, matte Seite nach oben, in Filtertasche **(4)** vor der Leuchte einschieben.

Hilfsmikroskop 46 48 22 **(37)** anstelle eines Okulars in den Tubus stecken. Seine Augenlinse soweit hineinschieben, bis ein dunkler und ein leuchtender Ring scharf gesehen werden.

Leuchte in der Höhe so verstellen, daß der leuchtende Ring in den dunklen **(38)** hineinpaßt.

Mit Zentrierschrauben **(39)** an der Phasenblende oder durch Verschieben in der Aufnahme den leuchtenden Ring genau in den dunklen hineinlegen.

Hilfsmikroskop durch ein Okular ersetzen.

Phasenkontrastbild ist sichtbar.

Für Objektive Ph mit Aperturen zwischen 0,40 und 0,70 Phasenblende Ph 2 verwenden.

Wird bei Verwendung eines Ph 1-Objektivs besonders viel Raum (für Kulturgefäße z. B.) benötigt, kann auch Phasenblende 2 dafür genommen werden; die Leuchte wird dann entsprechend höher befestigt.

2.2 Arbeiten mit Kondensator

Der Kondensator dient der Beleuchtung des Objekts mit der erforderlichen Beleuchtungsapertur. Nur mit Kondensator wird das Auflösungsvermögen stärkerer Objektive voll ausgenutzt. (Die Austrittspupille des Objektivs kann optimal ausgeleuchtet werden. Sie ist mit Hilfsmikroskop 46 48 22 vergrößert oder in dem leeren Tubus, auch mit Diopter, in normaler Größe zu sehen).



Hellfeld

Objekt auf Objektisch legen.

Beachte:
Deckglaspräparat mit Deckglas nach unten legen.

Leuchte **(3)** an Tragsäule **(22)** oben klemmen.

Lampe einschalten.

Kondensor zum Objekt bis kurz vor Berühren des Objektträgers senken.

Irisblende **(5)** an der Leuchte öffnen.

Scheibe **(43)** am Phasenkontrast-Kondensor auf „I“ (= Iris) stellen.

Irisblende **(40)** am Kondensor schließen.

Klemme **(2)** lösen und Lampenfassung **(1)** verschieben, bis die Ebene der Blende am Kondensor möglichst hell und gleichmäßig ausgeleuchtet ist.

Kondensor-Aperturblende **(40)** öffnen.

Objektiv 10 — 25 einschalten.

Am binokularen Tubus das Bild des Objektes mit dem Koaxialtrieb **(28)** zunächst für das rechte Auge scharfstellen. Dann für das linke Auge die Bildscharfe durch Drehen am Okularrohr nachstellen.

(Bei wärmeempfindlichen Objekten Wärmeschutzfilter 46 78 32 mit Filterhalter in Filtertasche **(4)** einsetzen; die mit „L“ bezeichnete Fläche des Filters zur Lichtquelle richten).

(Bei Kondensoren bis Apertur 0,6 z. B. bei Kondensoren mit ausgeklappter Frontlinse) wirkt Blende **(5)** an der Leuchte als Aperturblende (Kontrastblende). In diesem Falle die Blende nicht weiter einengen, als zum Erkennen der Bildeinzelheiten notwendig ist.
Bei Kondensoren höherer Aperturen ist Blende **(5)** Leuchtfeldblende).

Blende **(5)** einengen.

Kondensor mit Triebkopf **(18)** so einstellen, daß das Bild der Leuchtfeldblende zusammen mit dem Objekt sichtbar wird.

Bild der Leuchtfeldblende mit den Zentrierschrauben **(17)** zur Sehfeldmitte zentrieren.

Leuchtfeldblende öffnen, bis ihre Begrenzung gerade hinter dem Sehfeldrand verschwunden ist (siehe 3 Bilder Seite 12 unten).

Nur bei Phasenkontrast-Kondensoren möglich: Aperturblende zentrieren.

Blende **(40)** am Kondensor schließen.

Anstelle des Okulars ein Hilfsmikroskop einsetzen und dessen Augenlinse verschieben, bis das Bild der eingeeengten Blende scharf sichtbar ist. Ohne Benutzung des Hilfsmikroskops ist das Bild der Blende durch Blick in den leeren Tubus zu sehen.

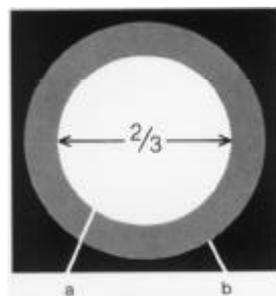
Mit Knopf **(41)** und Hebel **(42)** den Blendenrand zur Objektivöffnung zentrieren.

Aperturblende **(40)** so einstellen, daß der Durchmesser des Bildes etwa $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ des Durchmessers der Objektivöffnung (siehe Bild unten) beträgt.

Die gerade beschriebene Einstellung der Beleuchtung ist die sogenannte Köhlersche Beleuchtung, die höchsten Anforderungen genügt.

Für Routinearbeiten ist eine derart korrekte Strahlenführung meist entbehrlich.

Okular und Beobachtungsobjektiv einschalten.



a) Aperturblendenbild
b) Bei geöffneter Blende leuchtende Fläche

Phasenkontrast

Hellfeld einstellen mittels Phasenkontrast-Kondensor in Revolverstellung „1“ — und schwachem Objektiv Ph nach Abschnitt „Hellfeld“ Seite 13.

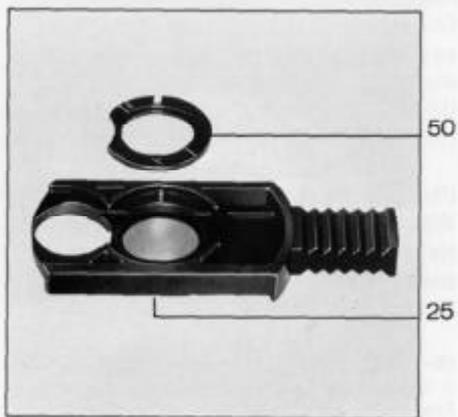
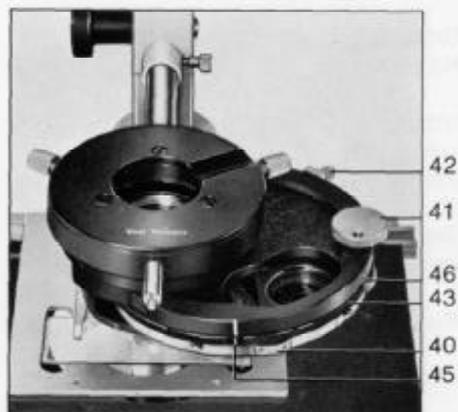
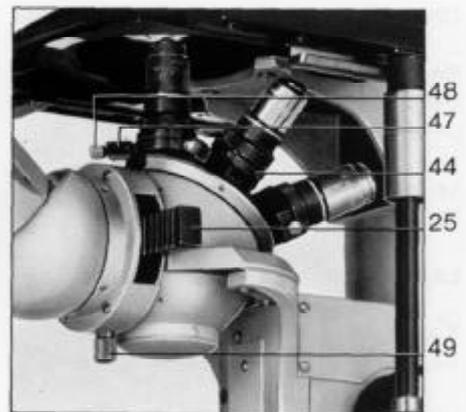
Revolverscheibe des Phasenkontrast-Kondensors (**43**) in die des Objektivs entsprechende Stellung bringen (für Objektiv 16 Ph 2 in Stellung 2).

Anstelle des Okulars ein Hilfsmikroskop (**37**) in den Tubus einsetzen und dessen Augenlinse einschieben, bis ein heller und ein dunkler Ring scharf zu sehen sind.

Mit Hebel (**42**) und Knopf (**41**) am Phasenkontrastkondensor den hellen Ring genau in den dunklen Ring (**38**), Bild Seite 10, legen.

Hilfsmikroskop wieder gegen das Okular austauschen.

Das Phasenkontrastbild ist sichtbar.



Differential-Interferenz- kontrast (DIK)

Das Verfahren macht Unterschiede in Höhe und Brechzahl als Relief sichtbar.

Voraussetzung: DIK-Zwischenringe (44) sind im Objektivrevolver fest eingeschraubt und justiert. Polarisator, drehbar (47 12 75) (10) ist im Werk so vorjustiert, daß er in Raststellung Null zum Analysator (25) gekreuzt ist.

Polarisator (10) in den Strahlengang einklappen und auf Raststellung Null drehen. Drehhebel vorn!

Analysator (25) bis zum Anschlag herausziehen.

An der Revolverscheibe des DIK-Kondensors 47 12 74 die dem benutzten Objektiv zugehörige Stellung einschalten:

Kondensorstellung I (45) zu:

Planachromat 6,3/0,16	46 03 10
Planachromat 16/0,35	46 05 10

Kondensorstellung II (46) zu:

LD-Planachromat 40/0,60 Korr	46 07 15
Planachromat 40/0,65	46 07 10
Planapochromat 63/1,40 Öl	46 18 40
Planachromat 100/1,25 Öl	46 19 10

Objekt mit Hellfeldbeleuchtung in das Okular abbilden. Einstellen nach vorangegangenem Abschnitt.

In die Zwischenringe (44), die den Objektiven zugeordneten DIK-Schieber — Gravur nach unten — einführen (47).

DIK-Schieber für Planachromat	
6,3/0,16	47 45 31
DIK-Schieber für Planachromat	
16/0,35	47 45 51
DIK-Schieber für LD-Planachromat	
40/0,60 Korr.	47 45 64
DIK-Schieber für Planachromat	
40/0,65	47 45 71
DIK-Schieber für Planapochromat	
63/1,40 Öl	47 45 81
DIK-Schieber für Planachromat	
100/1,25 Öl	47 45 91

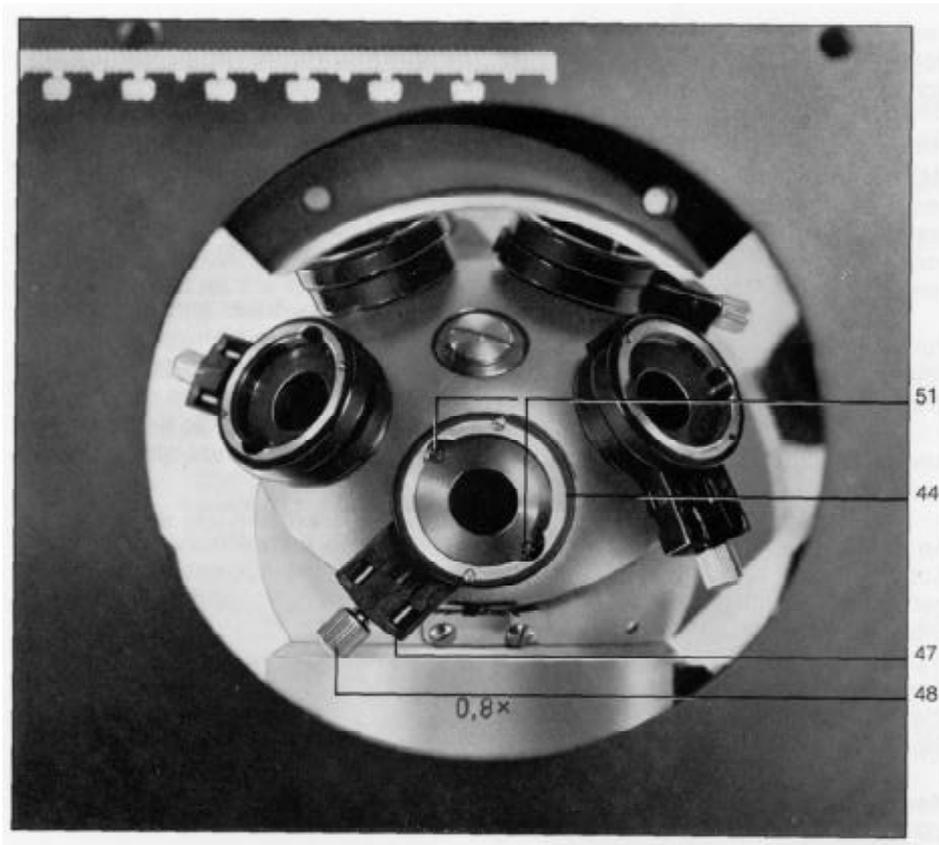
Analysator (25) einschalten.
Durch Drehen der Schraube am DIK-Schieber (48) den gewünschten Schwarzweißkontrast wählen.

Farbkontrast entsteht, wenn man die λ -Platte (50) vor den Analysator (25) zum Mikroskop hin einsetzt.

Nach Lösen der Schraube (49) Analysatorschieber (25) herausnehmen und λ -Platte (50) auf den Analysator (25) im Schieber einsetzen. Analysatorschieber wieder einführen und mit Schraube (49) befestigen.

Amplituden-Kontrast* entsteht bei schwach gefärbten Objekten durch Drehen des Polarisators (10). Den Polarisator hierzu um geringe Beträge nach jeder Seite drehen, bis sich maximaler Kontrast einstellt.

* G. B. David, B. S. Williamson:
Amplitude-Contrast Microscopy in Histochemistry
Histochemie 27, 1 - 20 (1971)



Die auf der folgenden Seite beschriebene Justierung ist erforderlich, wenn das Mikroskop mit einer DIK-Einrichtung nachträglich ausgerüstet wird.

Die Justierung für jedes Objektiv gesondert durchführen, sobald dessen DIK-Zwischenring am Objektivrevolver neu angeschraubt wurde. Die konstante Orientierung des DIK-Zwischenringes ist in der Regel nur gewährleistet, solange sich der Ring in der gleichen Revolveröffnung befindet.

**1.
DIK-Schieber grob ausrichten
(vororientieren)**

Kondensorträger (14) von Schlitten (20) abnehmen.
DIK-Zwischenring (44) in Objektivrevolver fest einschrauben. Beide gegenüberliegende, innere Schrauben (51) lösen (Schraubenzieher von oben einführen). Das mit Schlitz versehene Oberteil des DIK-Zwischenringes läßt sich jetzt drehen. Zum Objektiv passenden DIK-Schieber (47) — mit Gravur nach unten — von links vorn in den DIK-Zwischenring einführen und diagonal wie folgt ausrichten (beim Einblick von oben Richtung Nordost - Südwest).

**2.
Kreuzstellung von Polarisator und
Analysator prüfen**

DIK-Schieber aus dem Strahlengang entfernen.
Polarisator in Raststellung Null drehen.
Analysator (25) einschieben.
Lampe einschalten. Objektiv entfernen.
Ohne Okular in den Tubus blicken. Der Hintergrund muß dunkel erscheinen. Ist dies nicht der Fall, d. h., wird er beim Drehen des Polarisators aus der Raststellung noch dunkler, den Polarisator drehen, bis maximale Dunkelheit erreicht wird.

**3.
DIK-Schieber zu den Polarisatoren
ausrichten (feinorientieren)**

Das zum DIK-Schieber passende Objektiv in den DIK-Zwischenring einschrauben.
Kondensorträger (14) mit DIK-Kondensator am Schlitten (20) anbringen.
Revolverscheibe des Kondensators in die dem Objektiv zugeordnete Stellung bringen (Stellung I bzw. Stellung II, siehe vorangegangenen Abschnitt).
Analysator (25) und DIK-Schieber herausziehen.
Objekt mit Hellfeldbeleuchtung in das Okular abbilden, gemäß Abschnitt, Seite 13, „Arbeiten mit Kondensator im Hellfeld“.
Präparat nach der Seite verschieben,

bis keine Struktur mehr im Sehfeld sichtbar ist.

Okular entfernen und die Objektivpupille beobachten; oder anstelle eines Okulars in den Tubus ein Hilfsmikroskop einsetzen. Seine Augenlinse soweit einschieben, bis das Bild der eingeengten Kondensorblende scharf erscheint.
Kondensorblende wieder öffnen.
Ungleichmäßige Ausleuchtung durch axiales Verschieben der Lampe (nach Lösen von Klemme (2)) beseitigen.

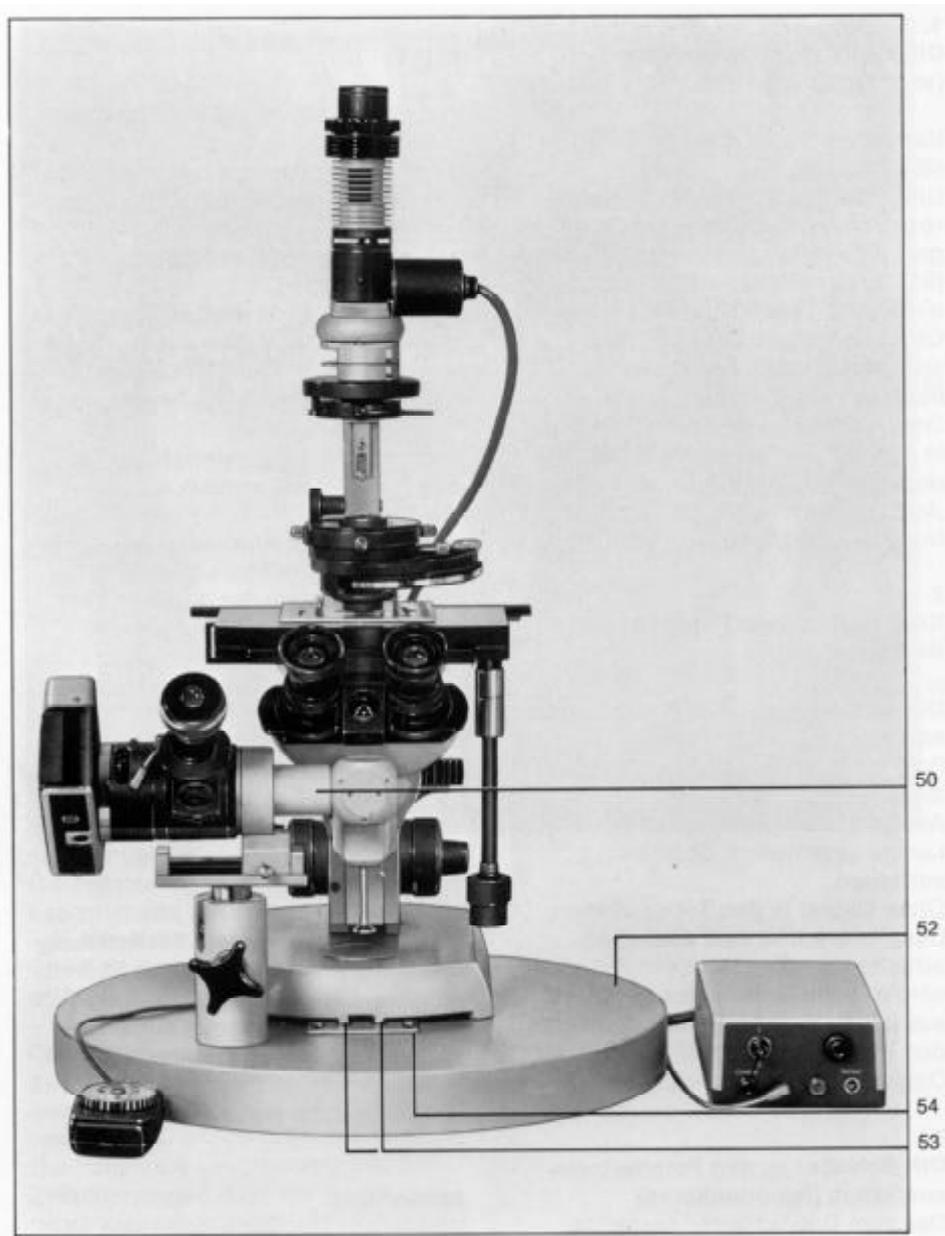
Den zum Objektiv gehörenden DIK-Schieber — Gravur nach unten — einführen.
Polarisator und Analysator in den Strahlengang bringen. DIK-Ring zusammen mit dem darin befindlichen Schieber abwechselnd nach rechts und links langsam drehen und mit der Schraube am DIK-Schieber verdrehen, bis der größte Teil der Fläche in der Objektivöffnung (Pupille) im gleichen Grauton erscheint. (Möglichst gleichmäßige Ausleuchtung der gesamten Pupille) einstellen, **vollkommen** gleichmäßige Ausleuchtung kann in der Regel nicht erreicht werden.

Unter Beibehaltung der Drehstellung des DIK-Zwischenringes das Objektiv abschrauben und den drehbaren Teil des DIK-Zwischenringes durch Anziehen der Klemmschrauben (51) mit Schraubenzieher fixieren.
Hilfsmikroskop entfernen.
Okular einsetzen.

Anmerkung

Wegen des DIK-Zwischenringes wird der Abstand zwischen dem Objekt und der Anlagefläche am Revolver um 11 mm verlängert; d. h. der gesamte Mikroskoptubusteil (wie auch evtl. die Tragsäule der Kamera) muß um diesen Betrag aus der Einstellung für Untersuchungen ohne DIK-Zwischenring heraus mit Hilfe des Einstelltriebes gesenkt werden. Es empfiehlt sich, auch die nicht mit DIK verwendeten Objektive mit einem leeren DIK-Zwischenring auszurüsten, damit sämtliche Objektive in gleicher Höhe liegen.

3. Photoeinrichtung



Montage und Einstellung der Photoeinrichtung

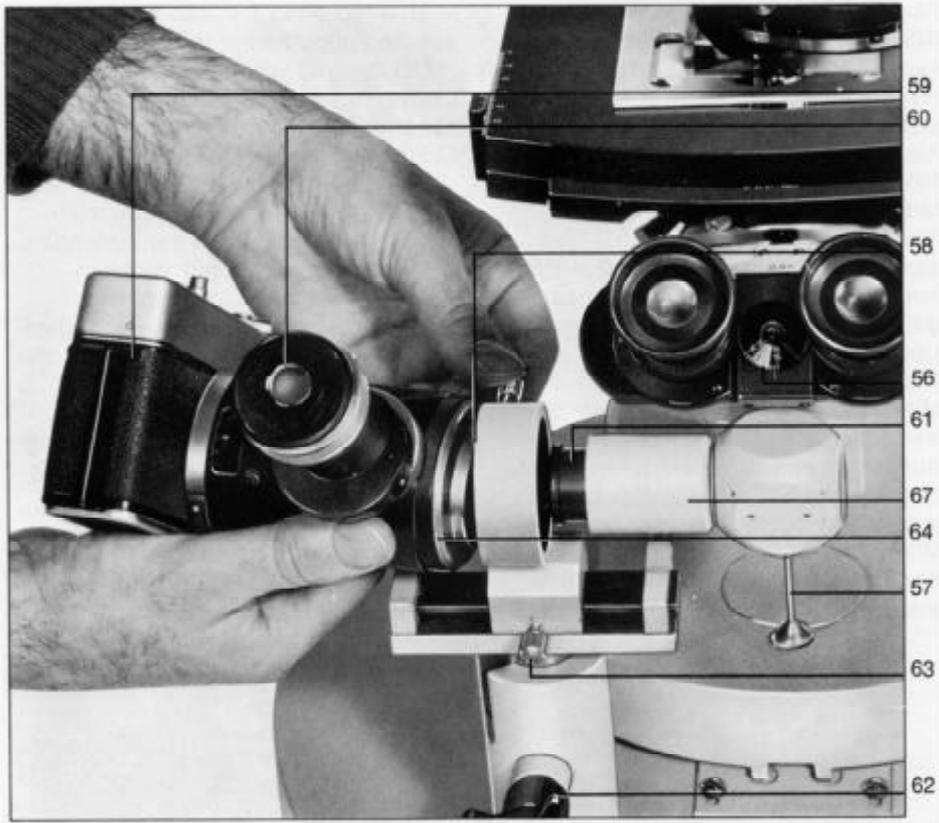
Für die Mikrophotographie mit dem INVERTOSKOP steht das Aufsetzkamera-Programm zur Verfügung. Handhabung und technische Daten, siehe Gebrauchsanleitung (G 41-410). Als Lichtquellen sind neben der Mikroskopierleuchte 6 V 15 W, die Mikroskopierleuchte 60 W (siehe Gebrauchsanleitung G 41-305) und das Mikroblichtgerät II (siehe Gebrauchsanleitung G 41-330) besonders gut geeignet. Jede der vorgenannten Leuchten kann mit Halter **(6)** an der Tragsäule **(22)** befestigt werden. Die Mikrophotographie erfordert die Verwendung eines Kondensors, um das Auflösungsvermögen stärkerer Objektive zu nutzen. Grundsätzlich kann jeder Durchlicht-Kondensor unseres Mikroskop-Programmes an dem Kondensorträger **(16)** verwendet werden.

Mikroskop ohne Tragsäule **(22)** auf die Fußplatte mit Haltevorrichtung (47 61 00) **(52)** setzen, so daß die zwei Orientierungszapfen **(53)** des Mikroskopfußes in die Bohrungen der Orientierungsplatte **(54)** eingreifen.

INVERTOSKOP und Fußplatte mit 2 Schrauben von unten her verbinden. Schrauben zunächst nur leicht anziehen, damit sich das Mikroskop noch auf der Grundplatte verschieben läßt. Orientierungsplatte **(54)** ebenfalls noch beweglich lassen.

Tragsäule **(22)** in die Schlittenführung schieben und Klemmschraube **(21)** anziehen.

Binokularen Phototubus 90° **(55)** anstelle des binokularen Tubus an das Mikroskop setzen.



Augenabstand am binokularen Tubus einstellen. Die beiden Okularstützen auf den gleichen Wert drehen, der auf der kleinen Scheibe **(56)** angezeigt wird. Hebel **(57)** einschieben — alles Licht wird zum Auge gelenkt — Bild des Objektes einstellen.

Aufsetzkamera an die Ringschwalbe der Halterung **(58)** ansetzen und festklemmen.

Das Kameragehäuse **(59)** parallel zum Einstellokular **(60)** ausrichten. (Roter Punkt auf rotem Punkt).

Hebel **(57)** nach unten ziehen:
Prisma lenkt alles Licht zur Kamera.
Okular z. B. Kpl 10 x **(61)** in den Phototubus einsetzen.

Nach Lösen des Knopfes **(62)** die Aufsetzkamera in der Höhe so einstellen, daß die optischen Achsen des Okulars **(61)** und der Optik der Aufsetzkamera zusammenfallen (Grobzentrierung).
Nach dieser Zentrierung Knopf **(62)** fest anziehen.

Klemmschraube **(63)** lösen, die Kamera auf Schlitten nach rechts fahren, bis der Grundkörper **(64)** fast das Okular **(61)** berührt.

Schraube **(63)** klemmen.

Bild im Einstellokular **(60)** beobachten.

Mikroskop und Kamera sind richtig zueinander justiert, wenn das Bildfeld ohne Abschattungen am Rand, und das Bild der vorher zentrierten Leuchtfeldblende einigermaßen zentrisch im Sehfeld erscheint. Ist dies nicht der Fall, die Höhe der Kamera der Austrittspupille des Okulars **(61)** anpassen. Lichtabschlußmanschette Bild **(67)** bis zum Anschlag zur Aufsetzkamera führen.

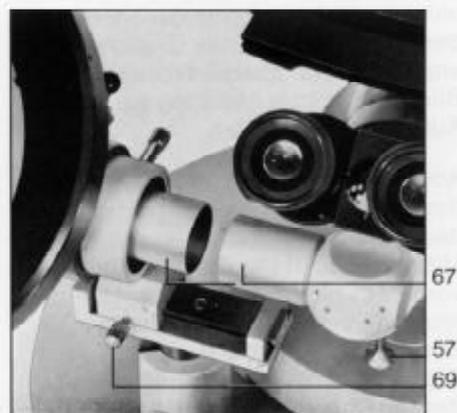
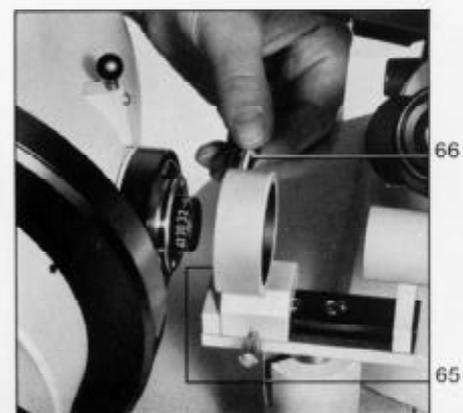
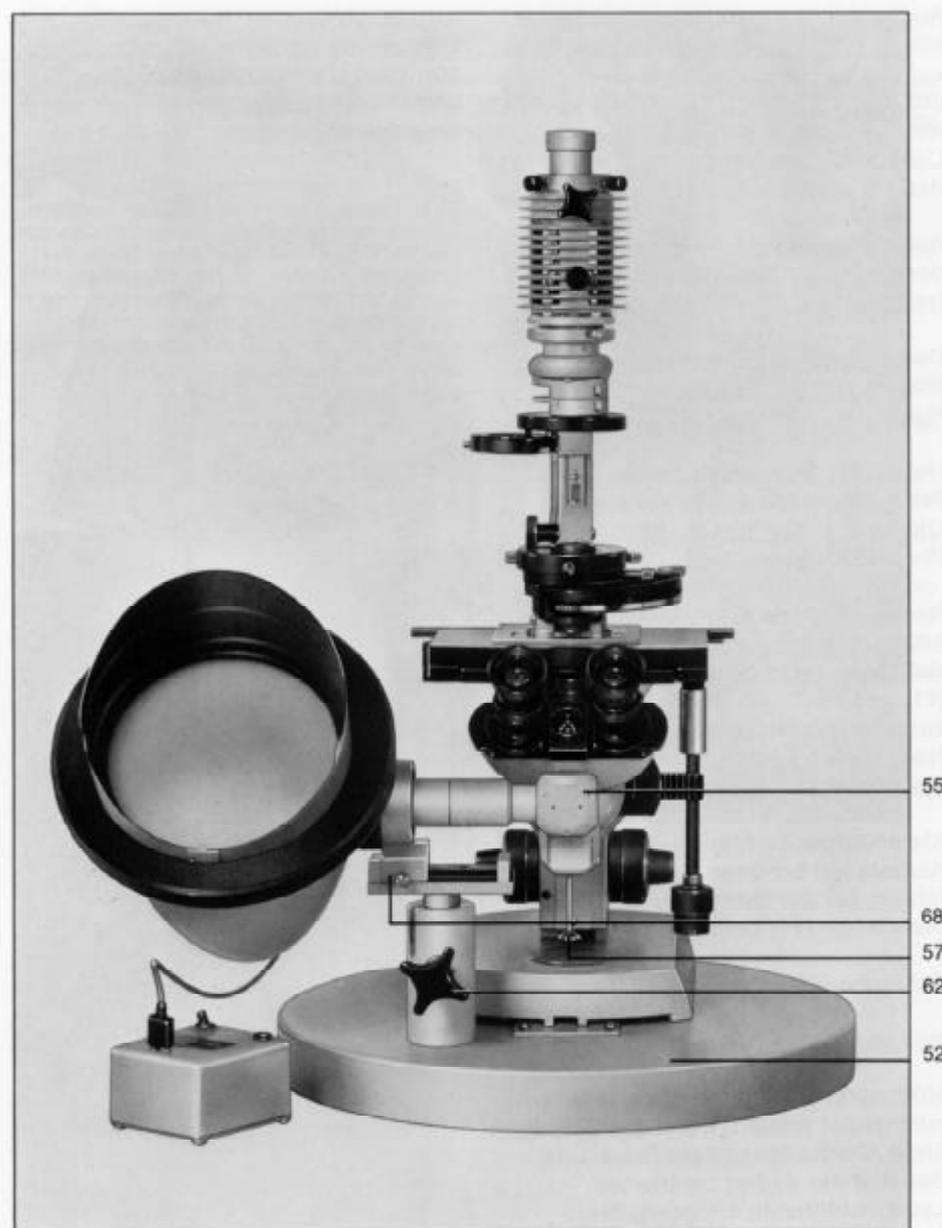
Abschattungen am Bildfeldrand werden durch Verstellen der Tragsäule in der Höhe und Verschieben des Mikroskops auf der Grundplatte von vorn nach hinten oder in umgekehrter Richtung beseitigt. Mangelhafte Zentrierung des im binokularen Tubusteil beobachteten Bildfeldes zu dem im Einstellokular beobachteten

wird durch Drehen des gesamten Mikroskops um seine vertikale Achse korrigiert (Feinzentrierung). Mikroskop und Orientierungsplatte **(52)** auf der Grundplatte fixieren.

Lassen sich Abschattungen im Feld des Einstellokulars der Kamera und mangelhafte Zentrierung des Bildes im Binokulartubus zum Bild im Einstellokular auf diese Weise nicht korrigieren, wenden Sie sich bitte an unsere nächste Vertretung. Werden Mikroskop und Kameraeinrichtung zusammen ausgeliefert, dann ist die perfekte Zentrierung in der Regel durch die fixierte Orientierungsplatte gewährleistet.

4. Projektionsaufsatz

ausgerüstet mit Projektiv (43 30 32-8031)



Mit Hilfe des Projektionsaufsatzes (43 30 32) kann das INVERTOSKOP zu einem Projektionsmikroskop ausgebaut werden. (Die Handhabung des Projektionsaufsatzes ist in Gebrauchsanleitung G 41-476 beschrieben). Der Vergrößerungsfaktor des Projektionsaufsatzes ist 16. (Gesamtvergrößerung = Maßstabszahl des Objektivs x 0,8 x 16).

Die Fußplatte mit Haltevorrichtung 47 61 00 **(52)** dient als Gerätebasis. INVERTOSKOP auf der Fußplatte ausrichten und festschrauben, siehe Abschnitt Montage der Photoeinrichtung, Seite 21.

Binokularen Phototubus 90° **(55)** anstelle des normalen Binokulartubus ansetzen. Okular aus dem 90°-Stutzen entfernen. (Das Okular ist durch das im Projektionsaufsatz eingebaute optische System ersetzt. Projektionsaufsatz an die Ringschwalbe **(65)** des Tragarms setzen und mit Klemmschraube **(66)** befestigen.

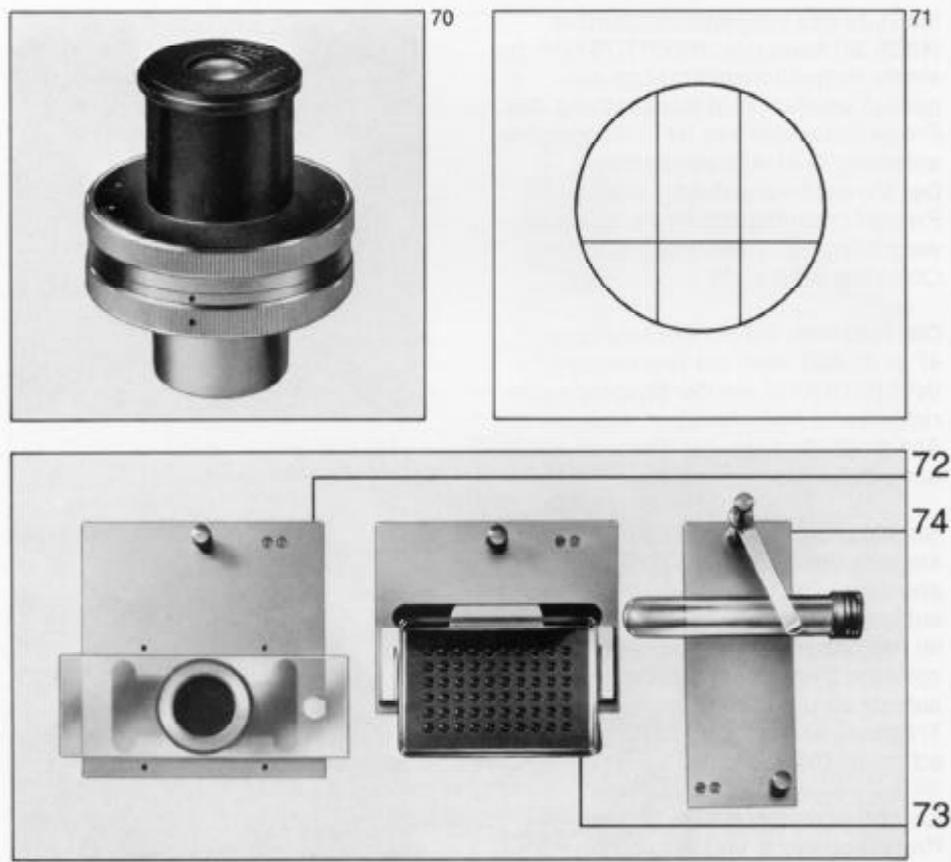
Lichtschutzmanschetten **(67)** auf Projektionsoptik und Tubus 90° stecken.

Hebel **(57)** einschieben — Bild des Objekts im binokularen Tubusteil einstellen. Für die Projektion ist eine starke Lichtquelle, z. B. die Leuchte 60, erforderlich.

Nach Herausziehen des Hebels **(57)** Projektionsbild beobachten. Sind Mikroskop und Projektionsaufsatz nicht richtig zueinander justiert, Schraube **(62)** lösen, Projektionsaufsatz in die richtige Höhe fahren, Klemmschraube **(62)** anziehen.

Schlitten **(68)** verstellen, daß das Bild auf dem Projektionsaufsatz ebenso scharf ist wie das im binokularen Tubus beobachtete. Die richtige Position des Schlittens wird durch einen fixierbaren Endanschlag **(69)** markiert.

5. Zubehör für Planktonuntersuchungen



Zählstreifenokular Kpl 8x (46 39 70) (70)

Dieses Okular nur zusammen mit
monokularem Tubus 47 30 00
benutzen.

Zählstreifenokular in den Tubus
einsetzen, wenn beide roten Punkte
am unteren Rändelring beeinander
stehen.

Durch Drehen dieses Ringes Okular
im Tubus klemmen.

Die Augenlinse des Okulars von außen
nach innen drehen, bis die Linien
im Sehfeld scharf sichtbar sind.
2 parallele Linien darin begrenzen
den in seiner Breite veränderlichen
Zählstreifen **(71)**. Die Linien durch
Drehen des Okulars im Tubus zu einer
der Verschiebungsrichtungen des
Objektführers parallel richten.

Beim Verschieben des Objektführers
alle (Plankton-) Teilchen zwischen den
beiden parallelen Linien zählen, wenn
sie die Querlinie im Sehfeld kreuzen.

Teilchen, die an den parallelen Linien
geteilt werden, nur an einer Linie
zählen. Dadurch werden Doppel-
zählungen vermieden.

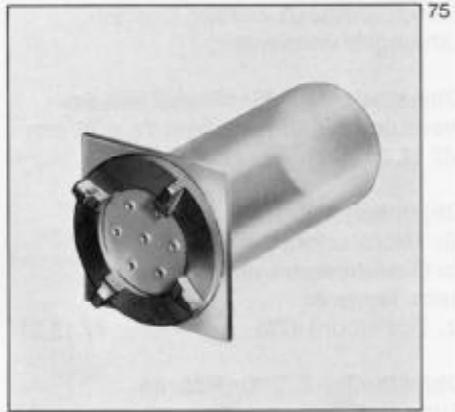
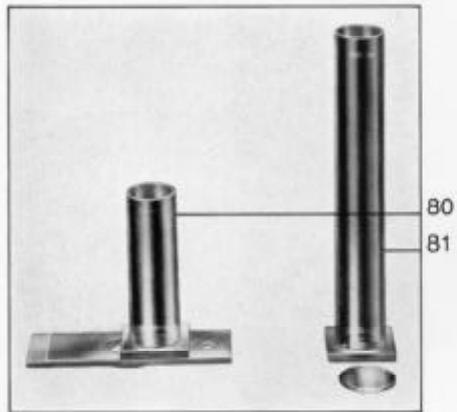
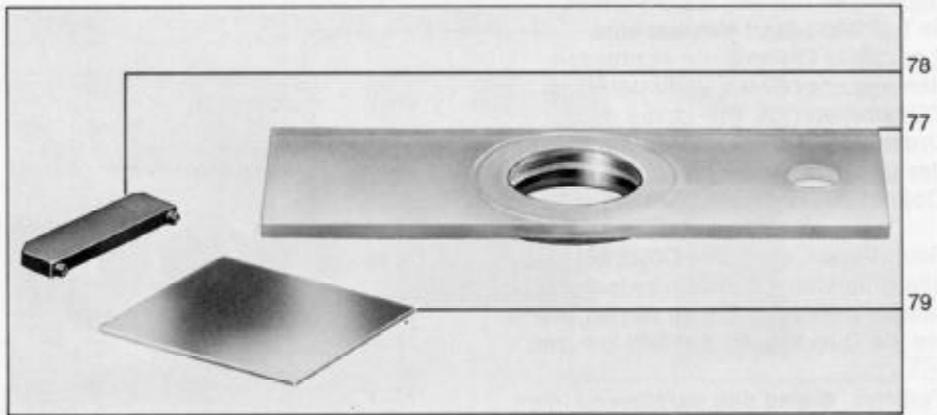
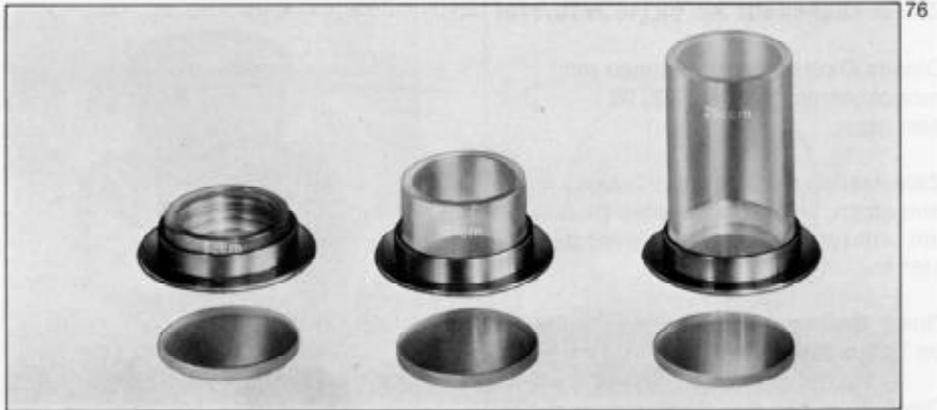
Objekthalter für Plankton-Zählkam-
mern und für Objektträger 26 x 76 mm
(47 12 50) **(72)**.

Objekthalter Z/1
für Microtestplatten
zu Gewebeverträglichkeitstest
nach Terasaki
(z. B. Falcon) **(73)** 47 12 51

Objekthalter Z/2 für Röhren-
Kulturgefäße
und Reagenzgläser **(74)** 47 12 52

Drehbarer Objekthalter 47 34 90

Dazu: Tischfeder 47 33 72



Plankton-Untersuchungsgefäße

Die **Füllkammer** (47 86 20) (**75**) zum Eingießen einfach auf das Untersuchungsgefäß setzen.

Röhren-, Platten- und Verbundkammern

Die Größe dieser Kammern zum Sedimentieren und Zählen soll der Planktonmenge angepaßt sein. Für planktonreiche Proben genügen kleine Kammern. Die Kammer soll nicht größer gewählt werden, als unbedingt notwendig. Andernfalls erfordert das Zählen einen unnötig großen Zeitaufwand. Da der Planktongehalt aber ständig schwankt, werden gewöhnlich mehrere Kammern verschiedener Größe benötigt.

Die Röhrenkammern (76)

sind unten durch eine 0,2 mm dicke Glasplatte geschlossen. Zum Reinigen kann sie nach Abschrauben des Vorschraubringes herausgenommen werden. Zu jeder Röhrenkammer gehören 2 Ersatzbodenplatten 47 86 09. Eine Deckplatte verschließt die Kammer.

Röhrenkammer mit Deckplatte	
5 ccm	47 86 00
Röhrenkammer mit Deckplatte	
10 ccm	47 86 01
Röhrenkammer mit Deckplatte	
25 ccm	47 86 02

Die Plattenkammer 47 86 19 (**77**)

Ist ebenso durch eine Bodenplatte von 0,2 mm Dicke nach unten geschlossen.

Ersatzbodenplatte für Röhren- oder Plattenkammern	
(0,2 — 0,3 mm dick)	47 86 09

Ersatzbodenplatte für Röhren- oder Plattenkammern, für Immersions-Objektive	
(0,16 — 0,18 mm dick)	47 86 10

Zum Auswechseln der Bodenplatte mit dem mitgelieferten Steckschlüssel (**78**) den Vorschraubring abschrauben, Bodenplatte wechseln und Vorschraubring wieder anschrauben.

Während des Sedimentierens die Plattenkammer mit einer eckigen Verschlusscheibe aus Glas (**79**) schließen.

Verbundkammern (80) bestehen aus 2 Teilen. Als Unterteil dient die oben beschriebene Plattenkammer. Auf diese wird eine beiderseits offene Kammerröhre (**81**) aufgesetzt, die unten einen quadratischen Flansch hat. Eine Deckplatte verschließt die Kammer.

Verbundkammer 10 ccm	47 86 11
Verbundkammer 50 ccm	47 86 13
Verbundkammer 100 ccm	47 86 14

6. Vorbereitung der Proben bei Planktonzählungen

Voraussetzung für zuverlässige Ergebnisse bei Teilzählungen ist eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Planktonteilchen. Wird Probenwasser nach Fixieren und Schütteln in die Kammern eingegossen, so ergibt sich nach dem Sedimentieren eine ungleichmäßige Streuung des Planktons. Die **Füllkammer (75)** mildert es weitgehend, vor allem bei flachen Kammern. Düsen von 1,5 mm Durchmesser zerlegen hier den Flüssigkeitsstrahl, der beim Eingießen entsteht, in mehrere dünnere Strahlen. Deren insgesamt stärkere Wirbel wirken einander entgegen, so daß die Flüssigkeit viel früher zur Ruhe kommt.

Die Füllkammer zum Eingießen einfach auf das Untersuchungsgefäß setzen. Um zusätzliche Strömungen zu vermeiden, nur so viel Wasser eingießen, daß es gerade eine Wölbung über dem Gefäß bildet und nicht durch die vier Ausnehmungen an der Füllkammer abzufließen braucht. Dann die Deckplatte — wiederum, um Strömungen zu vermeiden — sehr behutsam flach von oben (nicht seitlich oder schräg) auflegen.

Röhrenkammer (76) zum Füllen in eine kleine Glasschale (z. B. Petrischale) setzen, die Aufbewahrungsflasche mit dem planktonhaltigen Wasser genügend durchschütteln und die Kammer bis zum Überlaufen vollgießen. Nach Auflegen der Deckplatte die Kammer mit einem weichen Tuch oder Filtrierpapier abtrocknen ohne sie viel zu bewegen. Dann das Plankton mindestens 24 Stunden sedimentieren lassen. Daraufhin die Röhrenkammer nur noch in die Aussparung des Objektisches setzen.

Die Verbundkammer (80) besteht aus einer Plattenkammer mit aufgesetzter Kammerröhre.

Zum Füllen der Verbundkammer deren unteren Teil, die Plattenkammer, mit der dünnen Bodenscheibe nach unten auf eine Spiegelglas-scheibe legen. Nun die Kammerröhre fest auf die Plattenkammer drücken und das gut durchgeschüttelte Probenwasser über die Füllkammer

eingießen. Dann die Füllkammer abnehmen und die Deckplatte auflegen. Nun sedimentieren lassen, bis sich alles Plankton innerhalb etwa 24 Stunden auf dem Boden der Plattenkammer abgesetzt hat.

Zum Zählen unter dem Mikroskop muß die Kammerröhre von der Plattenkammer getrennt werden, ohne das Sediment aufzuwirbeln. Dazu mit einer danebengelegten Verschußscheibe die Kammerröhre langsam und gleichmäßig zur Bohrung der Plattenkammer schieben, wo sie ausläuft. Im gleichen Maß wie die Kammerröhre seitwärts gleitet wird die Plattenkammer durch die Verschußscheibe geschlossen.

Bei sehr elektrolytreichem Wasser bzw. Planktonproben kann es bei längerer Sedimentationsdauer vorkommen, daß sich infolge Verdunstung Kalk oder Salze ausscheiden, die die Kammerröhre mit der Plattenkammer verkitten. Sie lassen sich dann nur mühsam trennen und gegeneinander verschieben. In solchen Fällen die Berührungsflächen hauchdünn einfetten, bevor sie aufeinandergesetzt werden. Bei weichem Wasser ist dies nicht nötig.

Gelegentlich können Luftblasen an den Kammerwandungen ausscheiden. Dies tritt vor allem auf, wenn sich das Untersuchungswasser während des Stehens merklich erwärmt, z. B. wenn im Winter das noch kalte Wasser in die Kammern gegossen wird, bevor es Zimmertemperatur angenommen hat. Durch leichtes Vorwärmen der Untersuchungsproben lassen sich die Luftblasen unschwer vermeiden.