

66887

Auflichtmikroskop
EPIGNOST® 21

Archiv-Exemplar



7189

500 Stch

Gebrauchsanleitung

Achtung!

Ergänzungshinweise zum Auspacken und Betrieb von Präzisionsgeräten in Ländern mit feuchtwarmem Klima, siehe Seite 25.

Durch ständige Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse können Abweichungen von den Bildern und dem Text auftreten. Die Wiedergabe – auch auszugsweise – ist nur mit unserer Genehmigung gestattet. Das Recht der Übersetzung behalten wir uns vor. Für Veröffentlichungen stellen wir Reproduktionen der Bilder, soweit vorhanden, gern zur Verfügung.

Auflichtmikroskop EPIGNOST® 21

Gebrauchsanleitung

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1.	Einleitung	5
2.	Beschreibung	5
2.1.	Besondere Eigenschaften	5
2.2.	Standardausrüstungen	6
2.3.	Optischer Aufbau	7
3.	Auspacken und Aufstellen des Mikroskops	8
3.1.	EPIGNOST 21 H (Grundausrüstung für Hellfeld)	8
3.2.	EPIGNOST 21 HD (Ausrüstung für Hell- und Dunkelfeld)	9
3.3.	EPIGNOST 21 HS (Werkstattmikroskop mit verstellbarem Fuß)	9
3.4.	EPIGNOST 21 HM (Werkstattmikroskop mit verstellbarem Magnetfuß)	10
3.5.	EPIGNOST 21 E	11
4.	Handhabung des Mikroskops	11
4.1.	Ausrüstung für Hellfeld EPIGNOST 21H	11
4.1.1.	Einstellen der Bildebene	11
4.1.2.	Einstellen der Beleuchtung	12
4.1.3.	Verwendung des Winkeltubus und binokularen geraden Tubus	12
4.1.4.	Verwendung von Mattscheibe und Filtergläsern	13
4.2.	Ausrüstung für Hell- und Dunkelfeld EPIGNOST 21 HD	14
4.2.1.	Einstellen der Bildebene	14
4.2.2.	Einstellen der Beleuchtung	14
4.3.	Ausrüstungen EPIGNOST 21 HS und HM	14
4.3.1.	Einstellen der Bildebene	14
4.3.2.	Einstellen der Beleuchtung	15
4.3.3.	Einstellen des binokularen schrägen Tubus	15
4.3.4.	Verwendung von Mattscheibe und Filtergläsern	15
4.4.	Ausrüstung EPIGNOST 21E	15
4.4.1.	Einstellen der Bildebene	15

	Seite	
4.4.2.	Einstellen der Beleuchtung	16
4.4.3.	Verwendung des Winkeltubus und binokularen geraden Tubus	16
4.4.4.	Verwendung von Mattscheibe und Filtergläsern	16
4.4.5.	Verwendung der langschnittweitigen Objektive	16
5.	Zusatzeinheiten zum EPIGNOST 21	17
5.1.	Durchlichtuntersatz	17
5.2.	Mikrofotografische Einrichtung mf	18
5.3.	Polarisationseinrichtung	19
5.4.	Interferenzkontrasteinrichtung	20
5.5.	Kreuztisch	21
5.6.	Kugeltisch	22
6.	Pflege und Wartung des Mikroskops	22
6.1.	Allgemeine Hinweise	22
6.2.	Auswechseln der Halogenlampe	
6.3.	Einstellen der Gängigkeit des binokularen Tubus	24
7.	Erläuterung der Bezugswahlen	28

1. Einleitung

Das Auflichtmikroskop EPIGNOST 21 ist eine Weiterentwicklung in der Reihe der kleinen Auflichtmikroskope EPIGNOST mit entscheidend verbesserten Gebrauchswerteigenschaften. Durch die verschiedenen Grundausrüstungen und den leichten und schnellen Wechsel von optischen und mechanischen Zubehörtteilen ist es vielseitig in Werkstatt und Labor einsetzbar.

2. Beschreibung

2.1. Besondere Eigenschaften

Den vielseitigen Einsatzmöglichkeiten entsprechend, weist das EPIGNOST 21 folgende charakteristische Eigenschaften auf:

- Berücksichtigung unterschiedlicher Objektabmessungen durch Höhenverstellung des Stativs auf der Säule
- Einstellung auf das Objekt mittels Kombinationstrieb für die Grob- und Feinbewegung
- Fest eingebaute Beleuchtungseinrichtung nach dem Köhler'schen Prinzip mit Halogenlampe 6V 25W
- Alle Grundausrüstungen mit Planachromaten am Objektivrevolver
- Erreichung der metallografischen Normvergrößerungen 50x, 100x, 200x und 500x
- Bequemer Übergang zur Mikrofotografie in verschiedenen Formaten
- Die Werkstattmikroskope mit verstellbarem Fuß und Magnetfuß sind durch Handgriff einfach umsetzbar
- Ergänzungsmöglichkeiten der Ausrüstung durch weitere Objektive und Okulare, Einrichtungen für Durchlicht, polarisiertes Licht und Interferenzkontrast
- Stachblende zur Reflexminderung bei schwach vergrößerten, wenig reflektierenden Objekten
- Zusätzlich lieferbar sind Kreuztisch und Kugeltisch
- Moderne Form und Farbgestaltung

2.2. Standardausrüstungen

Folgende Standardausrüstungen stehen zur Verfügung:

- EPIGNOST 21 H als binokulares Auflichtmikroskop für Hellfeldbeleuchtung. Objektive am 5fach-Revolver, Abgleichlänge 45 mm, Gesamttubusfaktor beträgt 1x, aufrechtes und seitenrichtiges Bild.

Mit der optischen Ausrüstung lassen sich folgende Mikroskopvergrößerungen erreichen:

<u>Objektiv</u>	<u>Okular P10x (20)</u>
Planachromat	
5x/0,10	50x (4,0)
Planachromat	
10x/0,20	100x (2,0)
Planachromat	
20x/0,40	200x (1,0)
Planachromat	
50x/0,80	500x (0,4)

in Klammern: Sehfelddurchmesser in der Objektebene in mm bzw. Sehfeldzahl des Okulars

- EPIGNOST 21 HD als binokulares Auflichtmikroskop für Hell- und Dunkelfeldbeleuchtung. Objektive am 4fach-Revolver mit größerem Anschraubgewinde. Alle anderen Daten wie beim EPIGNOST 21 H
- EPIGNOST 21 HS als binokulares Auflichtmikroskop mit verstellbarem Fuß. Es ist speziell den Einsatzbedingungen der Werkstatt angepaßt. Hellfeldbeleuchtung, 3 Objektive am Revolver, Gesamttubusfaktor beträgt 1x.

Vergrößerungstabelle

<u>Objektiv</u>	<u>Okular P10x (20)</u>
Planachromat	
5x/0,10	50x (4,0)
Planachromat	
10x/0,20	100x (2,0)
Planachromat	
20x/0,40	200x (1,0)

in Klammern: Sehfelddurchmesser in der Objektebene in mm
bzw. Sehfeldzahl des Okulars

- EPIGNOST 21 HM als binokulares Auflichtmikroskop mit verstellbarem Magnetfuß. Es dient speziell zur Untersuchung unbearbeiteter und bearbeiteter ebener und zylindrischer Oberflächen von ferromagnetischen Werkstoffen vom Rohteil bis zum Fertigerzeugnis.
Optische Ausrüstung und Vergrößerungen entsprechen denen des EPIGNOST 21 HS.
- EPIGNOST 21 E ist ein speziell ausgerüstetes binokulares Auflichtmikroskop. Es ist den besonderen Erfordernissen der Elektronindustrie angepaßt. Die Objektive am Revolver haben einen großen Arbeitsabstand. Das Bild ist aufrecht und seitenrichtig und hat einen scheinbaren Sehfelddurchmesser von 200 mm. Ein Kondensator verbessert in Verbindung mit dem Kreuztisch 80 x 80 die Durchlichtbeleuchtung.
Der Gesamttubusfaktor beträgt 1x.

Vergrößerungstabelle

Objektiv	Vergrößerung mit Okular A 12,5x (1)	freier Arb.-abstand in mm
Planachromat		
4x/0,05	50x (4,0)	38,0/40,0
Planapochromat		
8x/0,10	100x (2,0)	36,5/39,5
Planapochromat		
16x/0,20	200x (1,0)	14,0/17,0

in Klammern: Sehfelddurchmesser in der Objektebene in mm
bzw. Sehfeldzahl des Okulars

2.3. Optischer Aufbau (Bilder 1 und 2)

Für die Hellfeldbeleuchtung wird das Licht über den asphärischen Kollektor (8) über das teildurchlässig verspiegelte Planglas (3) und durch das Objektiv (4) aufs Objekt gelenkt. Dabei wirken die Blende (5) als Leuchtfeldblende und die Blende (7) als Aperturblende. Zwischen Apertur- und Leucht-

feldblende befindet sich die einschiebbare Stach- oder Zentralblende (6). Für die Dunkelfeldbeleuchtung werden die ausschaltbare Lichttreppe (12), der fest eingebaute Ringspiegel (10) und je nach Objektiv der ringförmige Hohlspiegel oder die Ringlinse (11) benötigt. Die abbildende Optik besteht aus den für unendliche Bildweite korrigierten Objektiven (4) und dem Tubuslinsensystem (2), das den Tubusfaktor 0,63x ergibt. Mit den Okularen (1) wird das vom Tubuslinsensystem erzeugte Zwischenbild betrachtet.

3. Auspacken und Aufstellen des Mikroskops (Bild 3)

Das EPIGNOST 21 wird in einem Schaumstoffbehälter geliefert, in dem das Stativ und seine abnehmbaren Teile untergebracht sind.

Behälter mit beschrifteter Schale nach oben auf einen Tisch legen, Klebeband lösen, Oberschale des Schaumstoffbehälters abheben.

3.1. EPIGNOST 21 H (Grundausrüstung für Hellfeld, Bilder 3 und 4)

- Stativ (31) dem Behälter entnehmen, Schutzkappen entfernen, Leuchtengehäuse (29) ansetzen, dazu Paßansatz in den offenen Beleuchtungsstützen des Stativs stecken und mit Überwurf-ring (55 Bild 5) festschrauben.
- Winkeltubus 45° (20) mittels Schnellwechslers auf dem Stativ (31) befestigen und darauf genauso den binokularen Geradtubus (18) aufsetzen.
- Staubschutzkappen durch das Okularpaar (22) ersetzen und Augenmuscheln (62 Bild 5), die lose beigelegt sind, aufstecken.
- Objektive (24 und 19) den Objektivkapseln entnehmen und in der Reihenfolge steigender Vergrößerung in den Objektivrevolver (28) schrauben. Die nicht benutzte Objektivöffnung bleibt mit der Staubschutzkappe verschlossen.

- Objektivrevolver bis zum Anschlag auf die vorgesehene Aufnahme (42 Bild 4) am Stativ schieben und mit der Rändelschraube (50) festlegen.
- Metalleinlegeplatte (41) mit schwarzer oder weißer Seite nach oben in den Mikroskopfuß (40) einlegen und Objekt-haltefedern (52) aufstecken.
- Leuchte (29) mit dem Stecker an den Kleinspannungstransformator (23) anschließen. Auf richtige Netzspannung und Sicherung achten!
- Transformator an das Wechselstromnetz anschließen und am Kippschalter den Lampenstrom einschalten. Das EPIGNOST 21 ist danach betriebsbereit.

3.2. EPIGNOST 21 HD (Ausrüstung für Hell- und Dunkelfeld, Bilder 3 und 5)

Sinngemäß wie in Abschnitt 3.1. verfahren.

- Objektivrevolver (16) entsprechend mit Objektiven (24 und 19) bestücken und bis zum Anschlag aufschieben und festschrauben.
- Ringsegment (43 Bild 4) durch Druck gegen die Rastung seitlich entfernen.
- Dunkelfeldeinrichtung (25) auf die frei gewordene Aussparung aufsetzen und mit der neben dem Stellring (58 Bild 5) befindlichen Schraube am Stativ festschrauben.

3.3. EPIGNOST 21 HS (Werkstattmikroskop mit verstellbarem Fuß, Bild 6)

Sinngemäß gelten auch die Ausführungen des Abschnitts 3.1.. Abweichend davon gilt folgendes:

- Anstelle des Winkeltubus und binokularen Gerädtubus den binokularen Schrägtubus (18) aufsetzen.

Die beiden Schenkel des verstellbaren Fußes lassen sich mit dem Bedienknopf (67) gegeneinander bewegen.

Zur Orientierung auf den jeweils benötigten Durchmesser dient die Skala (68).

Es empfiehlt sich, zum Einstellen das Gerät am Griff (65) anzuheben, den Bedienknopf (67) zu betätigen und danach erst aufzusetzen.

In den meisten Fällen ist es zweckmäßig, die Einblickrichtung entsprechend dem Bild von der offenen Seite her zu wählen. Mitunter machen es die Arbeits- und Platzbedingungen aber erforderlich, den binokularen Schrägtubus in seiner Aufnahme zu drehen. Die notwendige Freiheit dazu wird durch Verschieben des Handgriffes nach hinten erreicht (Befestigungsschrauben $\langle 66 \rangle$ lösen, Griff verschieben, Schrauben wieder anziehen).

3.4. EPIGNOST 21 HM (Werkstattmikroskop mit verstellbarem Magnetfuß, Bilder 6, 7 und 8)

Sinngemäß gelten die Ausführungen des Abschnitts 3.1..

Abweichend davon gilt folgendes:

Bei den Magneten handelt es sich um Dauermagnete, deren Wirkung mit den beiden Schaltern (69) eingeschaltet werden (Stellung). Beim Umschalten drückt man die Schalter gegen den Fuß aus der Rastung, dreht um 90° und läßt sie wieder einrasten.

Die beiden Magneten lassen sich mit dem Bedienknopf (67) einstellen. An einer Skale (68) ist der einzustellende Durchmesser ablesbar. Es empfiehlt sich, beim Einstellen das Gerät am Griff (65) anzuheben, den Bedienknopf zu betätigen, das Gerät wieder aufzusetzen und danach wieder die Magnete einzuschalten.

Bei Verwendung des Mikroskops an stark geneigten oder senkrechten Flächen ist zur Sicherheit eine Haftprobe durchzuführen. Die Haftkraft ist an sehr rauhen oder unebenen Flächen gering bzw. kann durch ein starkes magnetisches Störfeld oder andere Störfaktoren beeinträchtigt sein.

Wird das Mikroskop an einer senkrechten Wand angebracht, muß die beiliegende Blattfeder (70) zur Gewährleistung der Funktion des Feintriebes so unter den Handgriff geschraubt werden, daß die beiden Federenden auf das Mikroskopmittelteil (44) drücken. Dabei darf das Mikroskopmittelteil nicht höher als 10 mm über den Triebkasten (47) gefahren werden.

3.5. EPIGNOST 21 E (Bild 9)

Sinngemäß wie in Abschnitt 3.1. verfahren mit der Abweichung, daß die Objektive (26 und 27) den Objektivkapseln zu entnehmen sind. Der Anschluß des Durchlichtuntersatzes und des Kreuztisches 80 x 80 ist in den Abschnitten 5.1. und 5.5. beschrieben.

4. Handhabung des Mikroskops

4.1. Grundausrüstung für Hellfeld (Bild 4)

4.1.1. Einstellen der Bildebene

- Objekt auflegen, Beleuchtung einschalten, schwächstes Objektiv (Planachromat 5x/0,10) mit Objektivrevolver (28) in Beobachtungsstellung schwenken.
- Überprüfen, ob das Stativ (31) auf der Säule (51) in der richtigen Höhe geklemmt ist (der Abstand zwischen Objektebene und Objektivanschraubfläche am Revolver (28) beträgt 45 mm). Dazu den Verstellbereich des Grobtriebs durch Drehen am Triebknopf (49) abfahren und feststellen, ob die Abbildung des Objekts in diesem Bereich möglich ist. Falls das nicht zutrifft, muß der Grobtrieb mit dem Triebknopf (49) in die mittlere Stellung gebracht werden. Diese Einstellung wird daran erkannt, daß das Mikroskopmittelteil (44) dann etwa 8 ... 10 mm höher ist als die Oberkante des Triebkastens (47).

- Stativ (31) durch Anfassen unter dem Triebkasten (47) abstützen, Kreuzgriffschraube (48) lösen und das Stativ während der Beobachtung so lange in der Höhe verstellen, bis das Objekt erkennbar ist.
- Kreuzgriffschraube (48) anziehen und mit dem Triebknopf für Grob- und Feinverstellung (49) das Objekt scharf einstellen.

4.1.2. Einstellen der Beleuchtung (Bild 5)

- Lampenfassung (53) mit Halogenlampe bestücken wie in Abschnitt 6.2. beschrieben ist. Leuchtfeldblende mit Stellring (60) so weit öffnen, bis das Sehfeld voll ausgeleuchtet ist.
- Kontrast des Bildes durch Einstellen der Aperturblende mit Stellring (58) regeln. Dabei darauf achten, daß das Auflösungsvermögen beim Schließen der Aperturblende nicht zu stark herabgesetzt wird (Kompromiß zwischen Auflösungsvermögen und Kontrast erforderlich).

Durch geringfügiges Herausziehen der Lampenfassung (53) aus dem Leuchtgehäuse und Drehen kann bei Bedarf auf maximale und gleichmäßige Helligkeit eingestellt werden. Die Stachblende (59) wird nur bei Verwendung von schwachvergrößernden Objektiven und schlecht reflektierenden Objekten in ihre Raststellung geschoben, um Reflexlicht zu verhindern. Die Aperturblende ist dann ganz zu öffnen.

4.1.3. Verwendung des Winkeltubus und binokularen geraden Tubus (Bild 4)

Der Tubusfaktor des Winkeltubus 45° beträgt $1,6x$ und ergibt in Verbindung mit dem Gerätefaktor $0,63x$ den Gesamtfaktor $1x$. Dieser Wert ist in der 1. Vergrößerungstabelle im Abschnitt 2.2. berücksichtigt worden.

Mit diesem Winkeltubus entsteht beim EPIGNOST 21 ein aufrechtes seitenrichtiges Bild.

Der Tubusfaktor des binokularen Geradtubus (18) beträgt 1x. Durch symmetrisches Schwenken beider Tuben wird der richtige Augenabstand eingestellt. Dieser Abstand kann zwischen 55 mm und 75 mm variiert werden und ist an der Skale (46) einstell- und ablesbar.

Für Beobachter ohne unterschiedliche Fehlsichtigkeit beider Augen den Dioptrienstellring (45) am linken Okularstutzen auf den Wert 0 einstellen.

Für Beobachter mit unterschiedlicher Fehlsichtigkeit der Augen den Ausgleich am linken Okularstutzen vornehmen. Dazu das Objekt bei Beobachtung mit dem rechten Auge durch das rechte Okular scharf einstellen, ohne Veränderung dieser Einstellung mit dem linken Auge durch das linke Okular beobachten und durch Drehen am Dioptrienstellring (45) scharf stellen.

4.1.4. Verwendung von Mattscheibe und Filtergläsern (Bild 5)

Bei der Beobachtung schlecht reflektierender Objekte bei schwacher Vergrößerung oder bei sehr weit geschlossener Aperturblende kann es vorkommen, daß Strukturen der Wendelabbildung sichtbar werden. Dies wird durch Einlegen einer Mattscheibe in den Strahlengang vermieden. Dazu lose Mattscheibe mit den abgeschrägten Ecken nach unten in den Schlitz (54) im Leuchtgehäuse stecken.

Sollen zur Minderung der Helligkeit oder aus anderen Gründen Filtergläser verwendet werden, so ist wie folgt zu verfahren:

- Abdeckring (57) des Filterschlitzes (56) zur Seite schieben.
- DämpfungsfILTER oder Gelbgrünfilter dem Filterbehälter (32) entnehmen und in den Filterschlitz (56) stecken.
- Nach Beendigung der Arbeit mit einem Filter den Filterschlitz wieder abdecken.

4.2. Ausrüstung für Hell- und Dunkelfeld (Bild 5)

4.2.1. Einstellen der Bildebene

Wie in Abschnitt 4.1.1. beschrieben verfahren.

4.2.2. Einstellen der Beleuchtung (Bild 5)

Bei Beobachtung im Hellfeld wie in Abschnitt 4.1.2. beschrieben verfahren.

- Bei Beobachtung im Dunkelfeld beide Blenden an den Stellringen (58) und (60) bis zum Anschlag öffnen. Stachblendenschieber (59) auf freie Öffnung vorziehen.
- Durch Schieben am Hebel (61) bis zum Anschlag nach unten die Lichttreppe in den Strahlengang bringen.
- Mit Bedienknopf (63) das Planglas aus dem Strahlengang herausziehen.

Darauf achten, daß keine Dämpfungsfilter im Strahlengang verbleiben.

Der Übergang zur Hellfeldbeleuchtung ist jederzeit durch die umgekehrten Handgriffe möglich (Planglas am Bedienknopf (63) einschieben, Lichttreppe durch Schieben am Hebel (61) bis zum Anschlag nach oben ausschalten und Filter und Blenden wählen).

Mittels den zwei im Gehäuse unter der Lichttreppe befindlichen Gewindestiften kann die Lichttreppe bei Bedarf einmalig zentriert werden durch Beobachten der Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung im Bild.

4.3. Ausrüstungen EPIGNOST 21 HS und HM (Bilder 6 und 7)

4.3.1. Einstellen der Bildebene

Wie in Abschnitt 4.1.1. beschrieben verfahren. Bei Aufsetzen eines verstellbaren Fußes auf Rundmaterial entsteht nur parallel zur Längsachse des Materials ein scharfer Bildstreifen.

4.3.2. Einstellen der Beleuchtung (Bild 5)

Erfolgt wie im Abschnitt 4.1.2. beschrieben

4.3.3. Einstellen des binokularen schrägen Tubus (Bild 6)

Der Tubusfaktor des binokularen schrägen Tubus beträgt 1,6x und ergibt in Verbindung mit dem Gerätefaktor 0,63x den Gesamtfaktor 1x. Dieser Wert ist in der 2. Vergrößerungstabelle im Abschnitt 2.2. berücksichtigt worden.

- Auf richtigen Augenabstand durch symmetrisches Schwenken beider Tuben des binokularen Schrägtubus (18) einstellen. Er kann im Bereich zwischen 55 mm und 75 mm variiert werden und ist an der Skale (46) einstell- und ablesbar.
- Für Beobachter ohne unterschiedliche Fehlsichtigkeit beider Augen den Dioptrienstellring (45) am linken Okularstutzen auf den Wert 0 einstellen.
- Für Beobachter mit unterschiedlicher Fehlsichtigkeit der Augen einen Ausgleich am linken Okularstutzen vornehmen. Dazu das Objekt bei Beobachtung mit dem rechten Auge durch das rechte Okular scharf einstellen, ohne Veränderung dieser Einstellung mit dem linken Auge durch das linke Okular beobachten und durch Drehen am Dioptrienstellring (45) scharf stellen.

4.3.4. Verwendung von Mattscheibe und Filtergläsern

Wie im Abschnitt 4.1.4. beschrieben verfahren.

4.4. Ausrüstung EPIGNOST 21 E (Bild 9)

4.4.1. Einstellen der Bildebene

- Objekt auflegen, Beleuchtung einschalten, schwächstes Objektiv (Planachromat 4x/0,10) mit Objektivrevolver (28) in Beobachtungsstellung schwenken.
- Überprüfen, ob das Stativ (31) auf der Säule (51) in der richtigen Höhe geklemmt ist (der Abstand zwischen Objektebene und Objektivanschraubfläche am Revolver (28) beträgt

75 mm). Dazu Verstellbereich des Grobtriebs durch Drehen am Triebknopf (49) abfahren und feststellen, ob die Abbildung des Objekts in diesem Bereich möglich ist. Falls das nicht zutrifft, den Grobtrieb mit dem Triebknopf (49) in mittlere Stellung bringen. Diese Einstellung wird daran erkannt, daß das Mikroskopmittelteil (44) dann etwa 8 ... 10 mm höher ist als die Oberkante des Triebkastens (47).

- Stativ (31) durch Anfassen unter dem Triebkasten (47) abstützen, Kreuzgriffschraube (48) lösen und Stativ während der Beobachtung so lange in der Höhe verstellen, bis das Objekt erkennbar ist.
- Kreuzgriffschraube (48) anziehen und mit dem Triebknopf für Grob- und Feinverstellung (49) das Objekt scharf einstellen.

4.4.2. Einstellen der Beleuchtung (Bild 5)

Wie im Abschnitt 4.1.2. beschrieben verfahren.

4.4.3. Verwendung des Winkeltubus und binokularen geraden Tubus (Bild 4)

Die beiden Tuben werden wie im Abschnitt 4.1.3. beschrieben verwendet, wobei der Gesamtfaktor bei der Vergrößerungstabelle zum EPIGNOST 21 E im Abschnitt 2.2. berücksichtigt worden ist.

4.4.4. Verwendung von Mattscheibe und Filtergläsern

Wie im Abschnitt 4.1.4. beschrieben verfahren.

4.4.5. Verwendung der langschnittweitigen Objektive

Die Abgleichlänge der Objektive beträgt 75 mm. Ihre freien Arbeitsabstände sind in der letzten Spalte der Vergrößerungstabelle angegeben. Dabei gilt der erste Wert für das Objektiv mit aufgeschraubter Frontplatte von 2 mm Dicke, der zweite ohne. Alle 3 Objektive sind in Verbindung mit dieser

Frontplatte korrigiert, können aber ohne Beeinträchtigung der Bildgüte auch ohne Frontplatte benutzt werden, wodurch bei schlecht reflektierenden Objekten eine gewisse Verbesserung des Bildkontrastes erreicht wird.

5. Zusatzeinheiten zum EPIGNOST 21

Das EPIGNOST 21 kann durch die Anwendung verschiedener Zusatzeinheiten sehr vielseitig eingesetzt werden. So kann es außer zu qualitativen Untersuchungen noch zu einer Reihe von quantitativen mikroskopischen Verfahren verwendet werden. Dazu empfehlen wir beispielsweise die in unserer Druckschrift "Zubehör für mikroskopisches Messen und Zählen" Nr. 30-G492 beschriebenen Möglichkeiten. Auf einige besonders wichtige Zusatzeinheiten soll nachstehend jedoch gesondert eingegangen werden.

5.1. Durchlichtuntersatz (Bild 10)

Das EPIGNOST 21 kann für bestimmte Arbeiten bei Durchlichtbeleuchtung eingesetzt werden. Dazu wird der Durchlichtuntersatz (Bild 10) benötigt, der zusammen mit 2 Handauflagen (80, nur eine davon ist abgebildet), einer Glaseinlegeplatte und der Durchlichtleuchte (86) in einem gesonderten Schaumstoffbehälter lieferbar ist.

- Durchlichtuntersatz ohne Leuchte aufstellen.
- Handauflagen mit ihren Bohrungen auf die Stifte (83) stecken.
- Mikroskop auf den Durchlichtuntersatz stellen, mit Untersatz und Handauflagen nach hinten ankippen.
- Mit den beiden Rändelschrauben (84) von unten an den Mikroskopfuß anschrauben.
- Bestücken der Lampenfassung mit der Halogenlampe wie in 6.2. beschrieben, Durchlichtleuchte (86) mit ihrem kegigen Steckansatz in die Aufnahme (85) stecken und über den Kleinspannungstransformator ans Netz anschließen.

- Metalleinlegeplatte (41 Bild 4) im Mikroskopfuß durch Glaseinlegeplatte ersetzen.
- Spiegel (81) durch Drehen an den Rändelrädern (82) mit mattierter Seite zur Leuchte in Schrägstellung von etwa 45° schwenken.
- Während der Beobachtung die Spiegelstellung bis zur optimalen Ausleuchtung nachkorrigieren.

Die Ausleuchtung kann außerdem durch Fokussieren der Lichtwurflampe im Leuchtengehäuse der Durchlichtleuchte (86) oder durch Schwenken des Spiegels (81) um 180° den jeweiligen Bedingungen angepaßt werden.

Bei Bedarf kann das mitgelieferte Dämpfungsfilter oder das Rotfilter auf den kegigen Steckansatz der Durchlichtleuchte aufgesteckt werden.

Bei verschiedenen Montage- und Kontrollarbeiten kann die Verwendung von Mischlicht vorteilhaft sein. Das ist möglich, wenn man dafür einen zusätzlichen Kleinspannungstransformator verwendet.

Oft empfiehlt es sich dann, Farbkontraste zwischen der Auflicht- und der Durchlichtbeleuchtung zu erzeugen. Dazu eignet sich beispielsweise das mitgelieferte Rotfilter.

Der in Abschnitt 5.5. beschriebene Kreuztisch kann ebenfalls in Verbindung mit dem Durchlichtuntersatz verwendet werden.

5.2. Mikrofotografische Einrichtung mf (Bilder 11 und 12)

Als Beispiel für eine einfache mikrofotografische Anordnung sei auf Bild 11 verwiesen. Der mf-Tubus L (90) wird mit dem Schnellwechsler auf dem Mikroskopmittelteil (44) befestigt. Ein mf-Projektiv wird in diesen eingesteckt und darauf der mf-Grundkörper (91) und der mf-Kameraansatz (92) aufgesetzt. Besonders bequem ist die Mikrofotografie mit unserer Belichtungsautomatik mf-matic (Bild 12). Dazu wird der spezielle Grundkörper der mf-matic (93) in Verbindung mit dem dazugehörigen Vorschaltgerät benötigt. Weitere Kombinationen und

deren Anwendung enthält unsere Druckschrift 30-G605.

5.3. Polarisations-einrichtung (Bild 13)

Für qualitative Arbeiten im polarisierten Licht empfehlen wir unsere Polarisations-einrichtung.

Sie besteht aus dem Zwischentubus pol F (95) mit dem Tubusfaktor 1,25x und dem Polarisator (98). Außerdem gehören dazu die Kompensatoren Rot I und $\lambda/4$ und ein Dämpfungsfilter.

- Zwischentubus pol F (95) mittels Schnellwechslers auf Mikroskopmittelteil (44) so aufsetzen, daß die Beschriftung (Tubusfaktor und Winkelteilung für die Analysatorstellung) nach vorn zeigt.
- Vorhandenen Winkel- und Geradtubus oder Schrägtubus (18) auf dem Zwischentubus pol F (95) mittels Schnellwechslers befestigen.
- Abdeckung von dem Schlitz für Polarisator (98) abnehmen und Polarisator in den Schlitz einsetzen.
- Hebel (97) der Polarisatorfassung mit Indexstrich auf 0 einstellen.
- Hebel (96) am Zwischentubus pol F (95) zur Einstellung der Auslöschungsstellung für den Analysator auf 0 stellen.
- Winkel- oder Schrägtubus (18) nach Augenschein in Nord-Süd-Richtung in bezug auf das Mikroskopstativ orientieren.
- Kompensatoren bei Bedarf mit der Beschriftung nach oben in den Schlitz unter dem Analysator (96) bis zum Einrasten einschieben und angegebene Orientierung beachten.

Zur Kompensation der Helligkeit beim Ausschalten des Analysators aus dem Strahlengang kann das Dämpfungsfilter in die freie Öffnung des Analysatorschiebers (99) eingelegt werden.

Bei der Berechnung der Mikroskopvergrößerung den Tubusfaktor 1,25x berücksichtigen. Zur Erzielung der Normvergrößerungen werden dann andere Okulare benötigt.

5.4. Interferenzkontrast-Einrichtung (Bild 14)

Sollen Phasendifferenzen (meist geringe Höhenunterschiede) auf metallografischen Schliffen oder auf mikroelektronischen Bauelementen verdeutlicht werden, dann empfiehlt sich die Anwendung des Interferenzkontrastverfahrens nach NOMARSKI. Durch Interferenz der nach der Reflexion am Objekt wiedervereinigten Teilstrahlengänge werden Kontraste im Bild erzeugt. Dabei tritt ein Azimuteffekt in Bezug auf die Objektstrukturen auf. Um bei vorgegebenen Strukturen den optimalen Kontrast zu erzielen, ist deshalb das Objekt zur Aufspaltungsrichtung entsprechend zu orientieren. Durch Verschieben des Prismas senkrecht zur optischen Achse des Mikroskops in der Einschubrichtung kann der Gangunterschied variiert werden. Dadurch wird es möglich, anstelle des maximalen Hell-Dunkelkontrastes bei 0. Ordnung einen wählbaren Farbkontrast einzustellen.

Die INKO-Einrichtung zum EPIGNOST 21 besteht aus dem Zwischentubus Inko (104) und dem Schieber mit Wollastonprisma, für das Objektiv 50x (106) und dem Schieber mit Wollastonprisma für die Objektive 10x und 20x (107). Außerdem werden von der Polarisations-einrichtung (vgl. Abschnitt 5.3. und Bild 13) der Zwischentubus pol F (95) und der Polarisator (98) benötigt. Die Einrichtung ist zur Verwendung in Verbindung mit den Planachromaten 10x/0,20, 20x/0,40 und 50x/0,80 zusammen mit Okularen mit einem Sehfeld = 16 mm vorgesehen.

Es ist von der Grundausrüstung für Hellfeld (Bild 4) auszugehen.

- Kreuzgriffschraube (48) lösen, Stativ bis zum Anschlag anheben und klemmen.
Objektivrevolver (28) abziehen und dafür Zwischentubus Inko (104) aufschieben, Objektivrevolver auf untere Schwalbe aufschieben.
- Objekt auflegen, mit Triebknopf scharf einstellen und falls erforderlich, Höheneinstellung des Stativs verändern.

- Polarisator (98) und Zwischentubus pol F (95) ansetzen.
- Polarisator mit Hebel (97) auf 0 und Analysator mit Hebel (96) auf 0 einstellen.
- Auslöschungsstellung, wenn erforderlich durch geringfügiges Drehen am Hebel (96) korrigieren.
- Aperturblende soweit schließen, bis Gesichtsfeld gleichmäßig dunkel erscheint.
- Schieber (106) mit der Beschriftung Inko EPI nach oben in den Schlitz des Zwischentubus Inko einschieben.
- Gangunterschied 0. Ordnung durch Herausschrauben der Rändelschraube (105) einstellen (Stellung für maximalen Kontrast).
- Objekt zur Einschubrichtung durch Drehen optimal orientieren.

5.5. Kreuztisch (Bild 15)

Zur systematischen Durchmusterung oder zur feinfühligem Verstellung von Objekten empfehlen wir unseren Kreuztisch. Sein Verstellbereich beträgt in beiden Richtungen jeweils 80 mm.

- Metalleinlegeplatte (41 Bild 4) aus der Öffnung des Mikroskopfußes herausnehmen.
 - Kreuztisch in diese Öffnung so einsetzen, daß die Gewindelöcher mit den Bohrungen fluchten.
 - Mikroskop ankippen und mit den beiden Rändelschrauben den Kreuztisch von unten anschrauben.
 - Glasplatte bei Arbeiten im Durchlicht einlegen.
 - Präparat \langle Verstellbereich des Objekthalters (110) 26 mm x 48 mm bis 80 mm x 80 mm \rangle mittels Objekthalters einspannen und bei Bedarf Vorzugsrichtung des Präparats zu den Bewegungsrichtungen des Kreuztisches ausrichten. Dazu Rändelschraube (111) lösen und Objekthalter (110) durch Führen der Schraube (111) in der Nut (112) in die benötigte Lage bringen.
 - Rändelschraube (111) wieder anziehen.
- Bei Arbeiten mit Auflichtbeleuchtung verwendet man die Metalleinlegeplatte. Sie verbleibt auch am Kreuztisch,

wenn der übliche Objekthalter (110) gegen den drehbaren Objekthalter ausgewechselt wird, der mit den beiden Befestigungsschrauben (113) befestigt wird.

Bei Verwendung stärker vergrößernder Objektive im Durchlicht wird der dazu vorhandene Kondensator von unten in den Kreuztisch bis zum Anschlag eingeschraubt.

5.6. Kugeltisch (Bild 16)

Mit dem Kugeltisch ist die Betrachtung der Objekte in schräger Aufsicht unter verschiedenen Winkeln möglich. Die Tischplatte (116), auf dem das Präparat mit den beiden Objekthaltefedern (115) gehalten werden kann, hat einen Durchmesser von 110 mm. Sie kann in jeder Richtung bis zu etwa 20° geneigt werden. Die Befestigung am Mikroskopfuß erfolgt, wie in Abschnitt 5.5. beschrieben.

6. Pflege und Wartung des Mikroskops

6.1. Allgemeine Hinweise

Bei sachgemäßer Behandlung hat ein Mikroskop eine lange Lebensdauer. Wartung und Pflege sind einfach.

Man behandle das Gerät behutsam, beachte die Gebrauchsanleitung, schütze es nach Möglichkeit vor Staub, vor direkter Sonneneinstrahlung, vor Temperaturen über $+50^{\circ}\text{C}$, Frost, Feuchtigkeit, chemisch aggressiven Substanzen und Dämpfen und Sorge für rechtzeitige Reparatur kleiner Schäden.

Hierfür und für die in längeren Zeitabständen empfehlenswerten Generaldurchsichten stehen die Werkstätten unserer Vertretungen, Außenstellen und unseres Werkes zur Verfügung.

Folgende Reinigungs- und Wartungsarbeiten können bei Bedarf vorgenommen werden:

-Staubentfernung

Staub auf optischen Geräten nicht mit Lappen oder Leder, sondern mit fettfrei gemachten Naturhaarpinsel entfernen.

Die Pinsel werden in Alkohol-Äthergemisch entfettet, getrocknet und staubfrei aufbewahrt.

Fingerabdrücke auf Glasflächen sind nicht immer zu vermeiden. Man entfernt sie möglichst sofort mit Brillenleder oder Lappen, die vor Staub zu schützen sind. Benzol oder Xylol können als Hilfsmittel herangezogen werden, nicht aber Alkohol, weil dieser Linsen Kittungen angreift.

Die Reinigung der Objektive beschränkt sich auf das Sauberhalten von Front- und Hinterfläche sowie des Anschlußgewindes und der Anlagefläche. Zum Entfernen von Immersionsöl-Resten sollte Xylol oder Benzol benutzt werden, niemals Alkohol. Die Filter und der Kollektor sind besonders sauber zu halten.

Bei Objektivwechsel empfiehlt sich die Neufettung der Anschlußgewinde und Anlagefläche an Revolver und Objektiven mit einer hauchdünnen Schicht säurefreier Vaseline.

Die vorhandene alte Fettschicht ist vorher mit einem fettlösenden Mittel (außer Alkohol!) zu entfernen.

Nicht benötigte Objektive sollten in ihren Schutzkapseln aufbewahrt werden.

Wird das Mikroskop nicht genutzt, muß es vor Staub geschützt werden.

In tropischen und subtropischen Gebieten ist sorgfältiger Staubschutz und ausreichende Ventialtoren das beste Mittel, dem Befall mit Kleinlebewesen (Pilze, Bakterien) entgegenzuwirken. Staub in Verbindung mit feuchter Wärme kann für diese Organismen Lebensbedingungen schaffen, die das Gerät in kurzer Zeit unbrauchbar machen.

Hinweise:

Die Kunststoffkapseln für die Objektive und das Material des Filterbehälters dürfen nicht mit Xylol oder xylolhaltigen Substanzen in Berührung gebracht werden. Bei Transport des Gerätes ist darauf zu achten, daß die Kreuzgriffschraube (48) fest angestellt ist.

6.2. Auswechseln der Lichtwurflampe (Bild 17)

Zum Bestücken der Lampenfassung mit einer neuen Halogenlampe die Lampenfassung mit Zuleitung der Schaumstoffverpackung entnehmen bzw. aus dem Leuchtengehäuse (29 Bild 5) herausziehen.

- Lichtwurflampe 6V 25W (9 Bild 1) der Faltschachtel im Versandbehälter entnehmen. Dabei den Lampenkolben nicht mit den Fingern berühren, sondern an Trägerplatte oder der Schutzhülle anfassen.
- Lampe mit Trägerplatte (121) von unten in die Kontaktschlitz (126) der Fassung (125) bis zu den Anschlägen einschieben. Dabei auf richtige seitliche Lage achten. Die Keramiknase (124) der Fassung muß in die Nut (122) der Trägerplatte greifen. Mit Rändelschrauben (120) klemmen.
- Schutzhülle vom Lampenkolben abziehen. Lampenfassung in das Leuchtengehäuse schieben und die Zuleitung an den Transformator anschließen.
- Überprüfen, ob Netzspannung und Frequenz mit den Angaben auf dem Transformator übereinstimmen, danach einschalten.

6.3. Einstellen der Gängigkeit des binokularen Tubus (Bild 18)

Sollte im Laufe langjähriger Benutzung der binokulare Tubus den eingestellten Augenabstand nicht mehr halten, so ist wie folgt zu verfahren:

- Tubus auf engsten Augenabstand einstellen. Dabei wird an den Tuben eine Gruppe von zwei kleinen und einer größeren Schraube sichtbar.
- Kleine Schrauben mit einem Uhrmacher-Schraubenzieher leicht anziehen. Dadurch wird eine Bremswirkung erzielt. Dies wiederholen, wenn Bremswirkung nicht ausreicht.

Ergänzungshinweise zum Auspacken und Betrieb von Präzisionsgeräten in Ländern mit feuchtwarmem Klima

Dieses hochwertige Präzisionsgerät ist auch für den Betrieb in feuchttropischem Klima konzipiert. Jedoch bedarf es zu seiner Werterhaltung einer ständigen Wartung.

Optikteile sind speziell vergütet. Bestimmte funktionelle Teile sind wegen der hohen Präzision metallisch blank. Diese Teile müssen vor den Einflüssen des feuchttropischen Klimas geschützt werden.

Aus diesen Gründen sollten nachfolgende Hinweise im Interesse einer längjährigen einwandfreien Funktionsbereitschaft beachtet werden.

Auspacken des Gerätes

1. Das Gerät ist für Transport und Lagerung mit einem Korrosionsschutz- und Entfeuchtungsmittel versehen.
Ab Verpackungsdatum gilt eine Schutzdauer von 200 Tagen.
2. Nach Empfang des Gutes - spätestens ca. 200 Tage nach Verpackungsdatum - sollen die Geräte ausgepackt werden. Montagegeräte dürfen jedoch nur von Montagebeauftragten ausgepackt werden.
3. Die Geräte sind vollständig ausgepackt und in trockenen Räumen einzulagern (relative Luftfeuchte möglichst unter 65%). Zur Erhaltung des Neuwertes sind länger anhaltende Luftfeuchtigkeiten über 70% zu vermeiden.

Aufbewahrung und Betrieb der Geräte

4. Ein ständiger Gebrauch der Geräte vermindert das Risiko des Schimmelpilzbewuchses.
Sollten sich jedoch unvermeidliche Standzeiten bzw. eine längere Aufbewahrungszeit ergeben, so wird empfohlen:

- Aufbewahrung in hellen und trockenen Räumen.
Am günstigsten sind Räume mit Luftfeuchten unter 65%, was z.B. mittels Luftentfeuchter erreicht wird. Gegebenenfalls sind die Geräte von Zeit zu Zeit durch Aufstellen von Ventilatoren in der Nähe der Geräte zu belüften.
 - besonders schimmelpilzanfällige Baugruppen, kleinere Geräte und Zubehörteile, wie z.B. Okulare und Objektive, sollten in Trockenschränken gelagert werden. Als Aufbewahrungsort eignen sich z.B. geschlossene verglaste Schränke aus nichtbrennbarem Material, in denen Heizquellen (Glühlampen oder Infrarotstrahler) eine Über-temperatur von ca. 5 grd im Schrank erzeugen. Falls in der Bedienungsanleitung nicht ausdrücklich anderes angegeben ist, können Baugruppen, kleinere Geräte und Zubehörteile auch in Trocken-Exsikkatoren aufbewahrt werden.
5. Pilzbefall an Geräten im Aufbewahrungsbehälter kann weitgehend vermieden werden, indem saugfähige Stoffe, (z.B. Pappscheiben) mit Fungizid (z.B. einer Lösung von p-Chlor-m-Kresol in Spiritus) getränkt und in die Aufbewahrungsbehälter gelegt werden. Die Tränkung ist zu erneuern, wenn kein Geruch mehr festgestellt wird. Es kann auch Paraformaldehyd in Tabletten- oder Pulverform (abgepackt in Papierbeuteln) als Fungizid in die Behälter gelegt werden.
 6. Beim Schutz von Geräten gegen Staub empfehlen sich luftdurchlässige Abdeckungen und Beigabe von Fungiziden unter die Abdeckung.
 7. In Geräten eingebaute Trockenmitteleinsätze sind entsprechend den Hinweisen in den Bedienungsanleitungen regelmäßig zu regenerieren oder zu erneuern.
Das meist als Trockenmittel verwendete Silikagel kann

mehrmals bei +120 bis +150°C regeneriert werden und zeigt dann auch wieder die ursprüngliche blaue Farbe.

8. Pflegehinweise für optische Flächen

- Staubbeseitigung von optischen Flächen nur mit weichem, sauberem, fettfreiem Pinsel vornehmen.
- stärkere Verschmutzung, z.B. Fingerabdrücke auf optischen Flächen, beseitigt man am besten mit sauberen handelsüblichen Optik/Brillenputztüchern, die auch mit Spiritus schwach befeuchtet werden können, falls nicht ausdrückliche andere Reinigungsmittel in der Bedienungsanleitung vorgeschrieben sind.

9. Pflegehinweise für Stahlteile

Stahlteile, die aus funktionellen Gründen blank, brüniert oder phosphatiert sind, müssen durch säurefreie Fette (Vaseline) und Öle geschützt werden. Dabei sind Hinweise der Bedienungsanleitung zu beachten. Es wird empfohlen, den Korrosionsschutz durch Fette und Öle an zugänglichen Stellen ungefähr aller 3 Monate zu erneuern.

Die Hinweise 4 bis 9 gelten sinngemäß auch für die Geräte, die in ständigen Gebrauch sind. Das trägt unbedingt zur Erhöhung der Lebensdauer der Geräte bei.

Unter den folgenden Bedingungen sind sämtliche feinmechanisch-optischen Geräte gefährdet durch Schimmelpilzbewuchs:

- rel. Luftfeuchte mehr als 3 Tage ununterbrochen über 75%.
Dunkelheit, keine Luftbewegung,
Staub, Fingerabdrücke auf optischen Flächen,
längere Aufbewahrungszeiten im Holz- oder Lederbehälter (Schimmelpilzwachstum wird bei Temperaturen von +15 bis +35°C beschleunigt).

7. Erläuterung der Bezugswahlen

Bild 1. Schnittdarstellung - Hellfeld (schematisch)

- 1 Okular
- 2 Tubuslinsensystem
- 3 Planglas
- 4 Objektiv
- 5 Leuchtfeldblende
- 6 Zentralblende
- 7 Aperturblende
- 8 Kollektor
- 9 Halogenlichtwurflampe

Bild 2. Schnittdarstellung - Dunkelfeld (schematisch)

- 10 Ringspiegel
- 11 Hohlspiegel oder Ringlinse
- 12 Lichttreppe

Bild 3. EPIGNOST 21 im Versandbehälter

- 16 Objektivrevolver 4x/∞
- 17 Blendenschieber
- 18 Binokularer schräger oder gerader Tubus
- 19 Planachromat H oder HD
- 20 Winkeltubus
- 21 Objektfeder
- 22 Okular P 10x
- 23 Kleinspannungstransformator
- 24 Planachromat H oder HD
- 25 Dunkelfeldeinrichtung
- 26 Planapochromat 16x
- 27 Planapochromat 4x und 8x
- 28 Objektivrevolver 5x/∞
- 29 Leuchte
- 30 Halogenlichtwurflampe in Faltschachtel
- 31 Stativ
- 32 Filterbehälter

- Bild 4. EPIGNOST 21 H
- 40 Mikroskopfuß
 - 41 Metalleinlegeplatte
 - 42 Aufnahme für Objektivrevolver
 - 43 Ringsegment
 - 44 Mikroskopmittelteil
 - 45 Dioptrienstellring
 - 46 Skale für Augenabstandseinstellung
 - 47 Triebkasten
 - 48 Kreuzgriffschraube
 - 49 Triebknopf für Grob- und Feinverstellung
 - 50 Rändelschraube
 - 51 Säule
 - 52 Objekthaltefedern
- Bild 5. EPIGNOST 21 HD
- 53 Lampenfassung
 - 54 Schlitz für Mattscheibe
 - 55 Überwurfmutter
 - 56 Schlitz für Filter
 - 57 Abdeckring
 - 58 Stellring für Aperturblende
 - 59 Stachblendenschieber
 - 60 Stellring für Leuchtfeldblende
 - 61 Hebel für Lichttreppe
 - 62 Augenmuscheln
 - 63 Bedienknopf für Planplatte
- Bild 6. EPIGNOST 21 HS
- 65 Handgriff
 - 66 Befestigungsschrauben
 - 67 Bedienknopf
 - 68 Skale
- Bild 7. EPIGNOST 21 HM
- 69 Schalter
- Bild 8. Blattfeder, montiert
- 70 Blattfeder

- Bild 9. EPIGNOST 21 E
- Bild 10. Durchlichtuntersatz
80 Handauflage
81 Spiegel
82 Rändelräder für Spiegelverstellung
83 Stifte zum Einhängen der Handauflage
84 Rändelschraube zur Befestigung des Untersatzes
85 Keglige Aufnahme (für Leuchte)
86 Durchlichtleuchte
- Bild 11. mf-System für Mikrofotografie
90 mf-Tubus L
91 mf-Grundkörper
92 mf-Kameraansatz
- Bild 12. Mikrofotografie mit mf-matic
93 mf-matic Grundkörper
- Bild 13. Polarisations-einrichtung
95 Zwischentubus pol F
96 Hebel am Analysator
97 Hebel am Polarisator
98 Polarisator
99 Analysatorschieber
- Bild 14. Interferenzkontrasteinrichtung
104 Zwischentubus Inko
105 Rändelschraube
106 Prismenschieber
- Bild 15. Kreuztisch 80 x 80
110 Objekthalter
111 Rändelschraube
112 Nut zur Führung des Objekthalters
113 Befestigungsschrauben
- Bild 16. Kugeltisch
115 Objekthaltefedern
116 Tischplatte
117 Gewindebuchse

Bild 17. Auswechseln der Halogenlampe

120 Rändelschrauben

121 Trägerplatte

122 Nut

123 Lampenkolben

124 Keramiknase, Anschlag

125 Lampenfassung

126 Kontaktschlitz

Bild 18. Einstellen der Gängigkeit am binokularen Tubus

VEB Carl Zeiss JENA · DDR

Deutsche Demokratische Republik

Fernsprecher: Jena 83 0 · Fernschreiber: Jena 58 86122

Druckschriften-Nr. **30-G687-1**

Printed in GDR

66887

Archiv-Exemplar

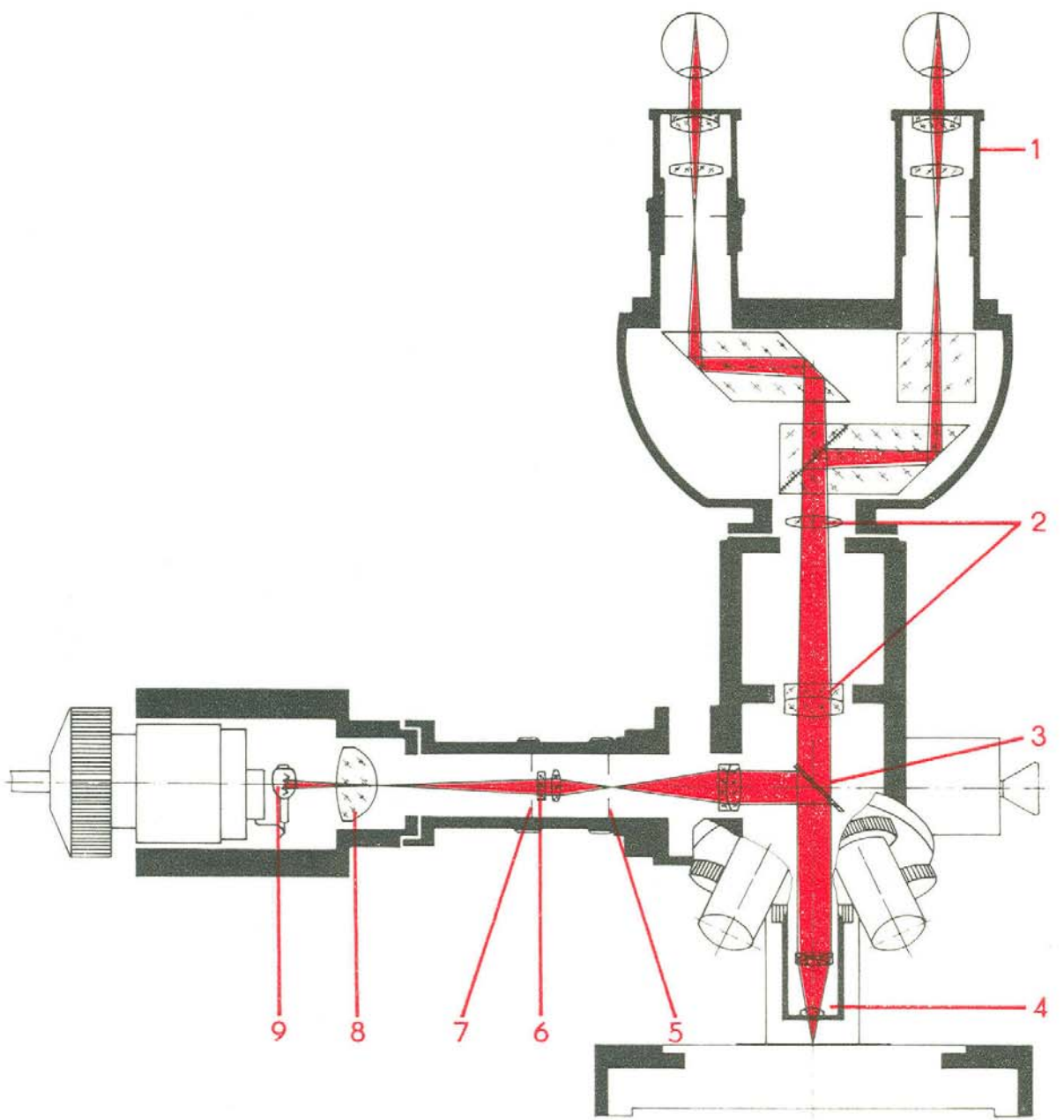
Archiv

7/8

1000

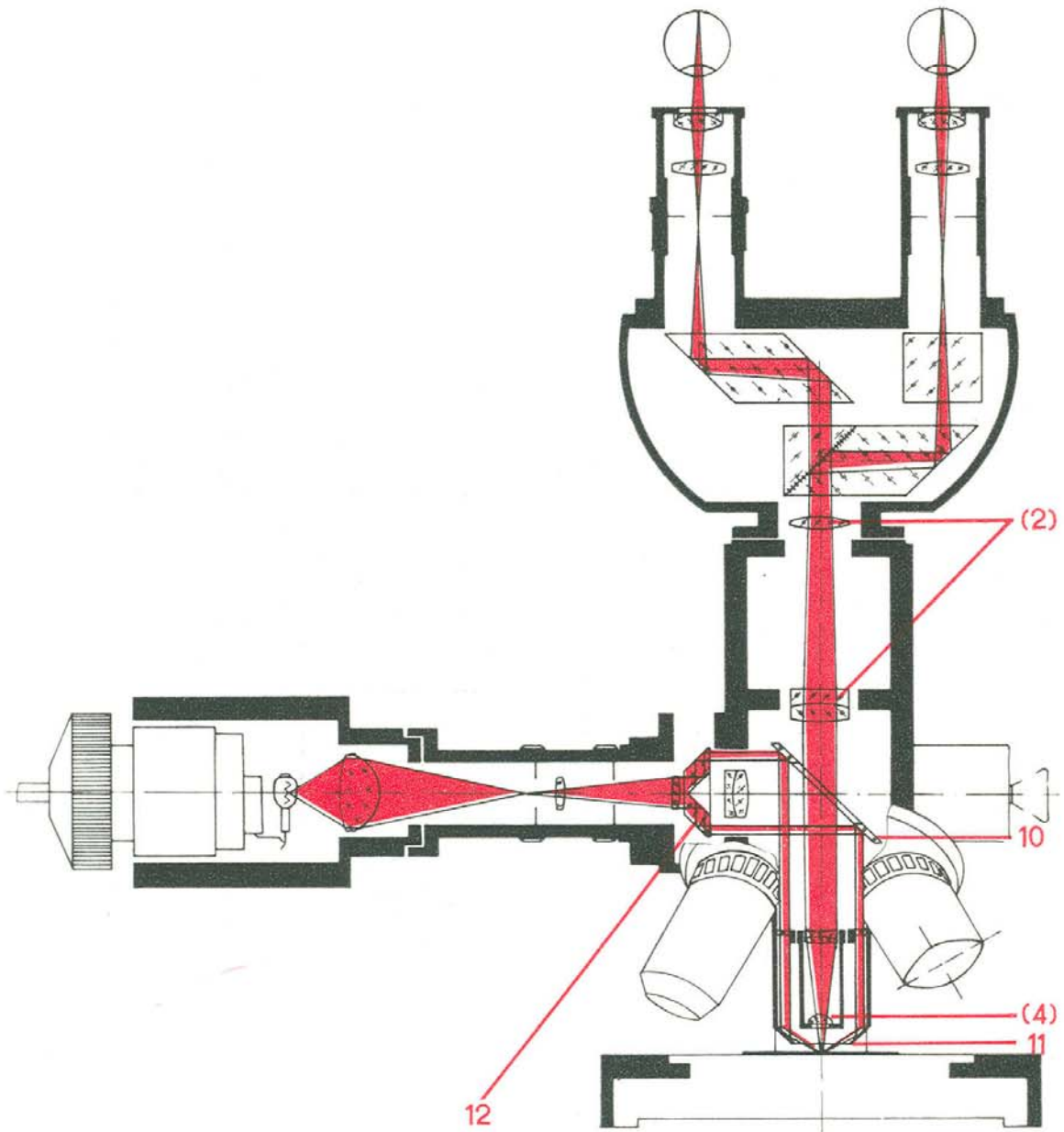
30-G 687

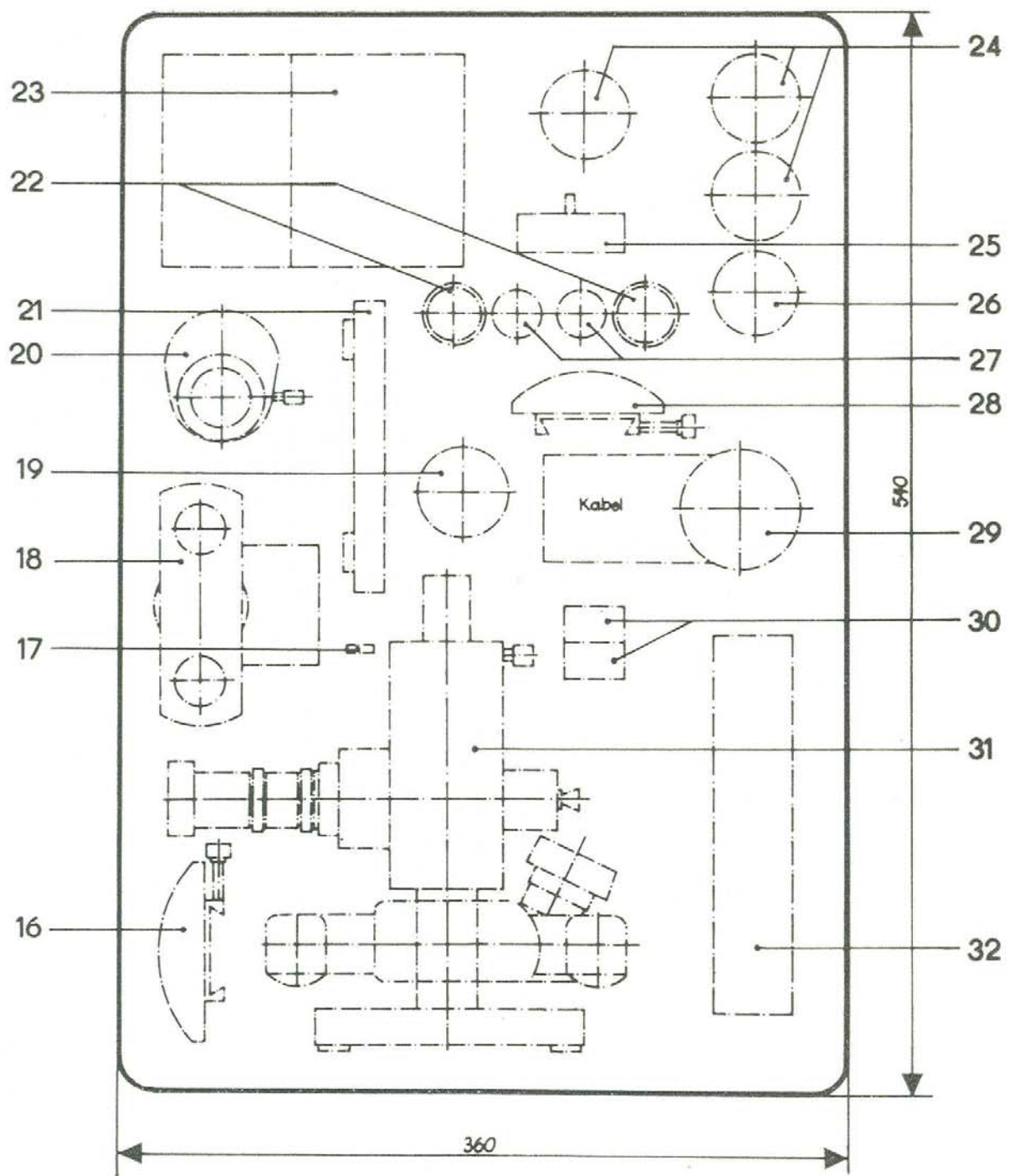
Hellfeld



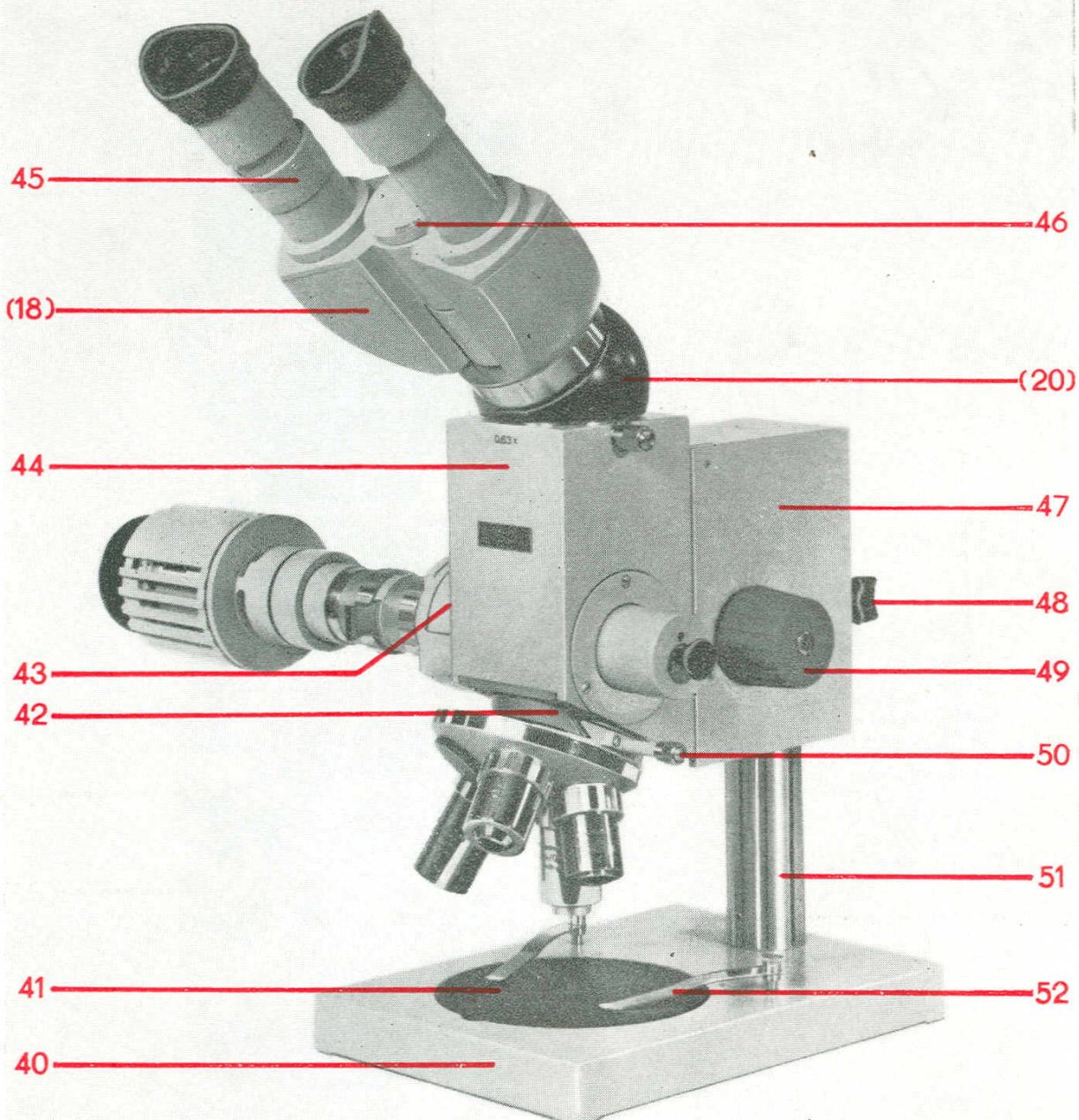
1

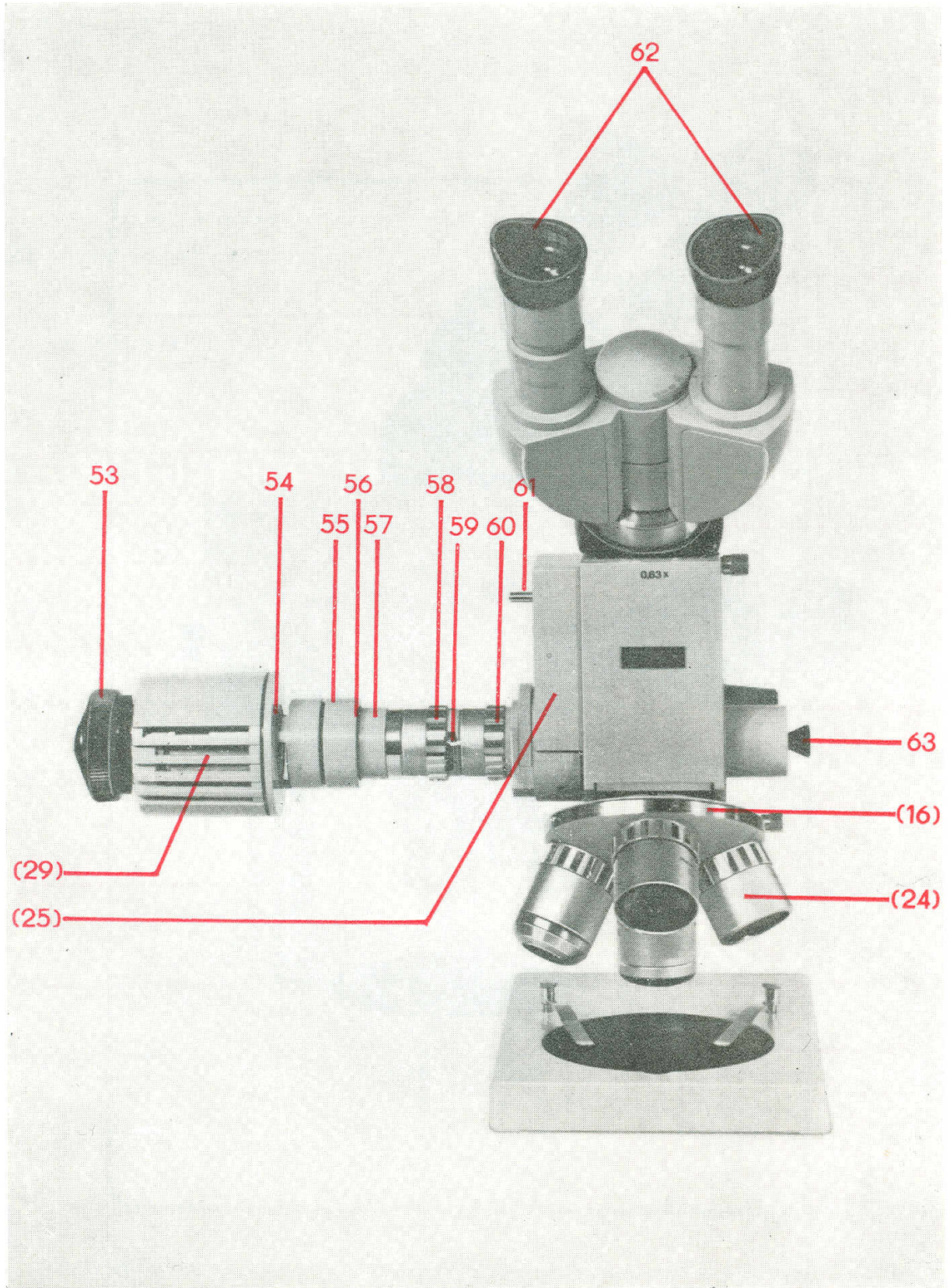
Dunkelfeld

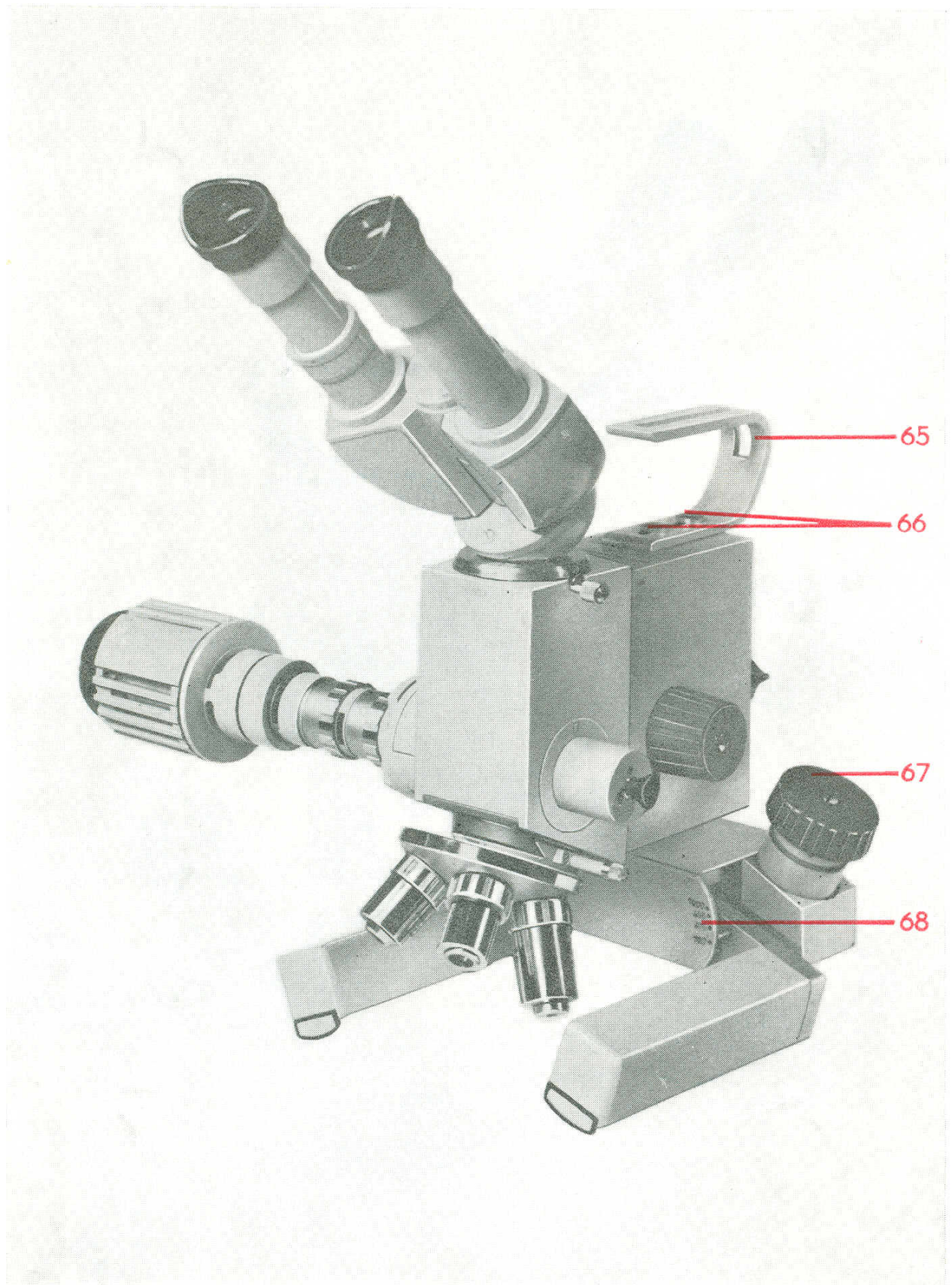


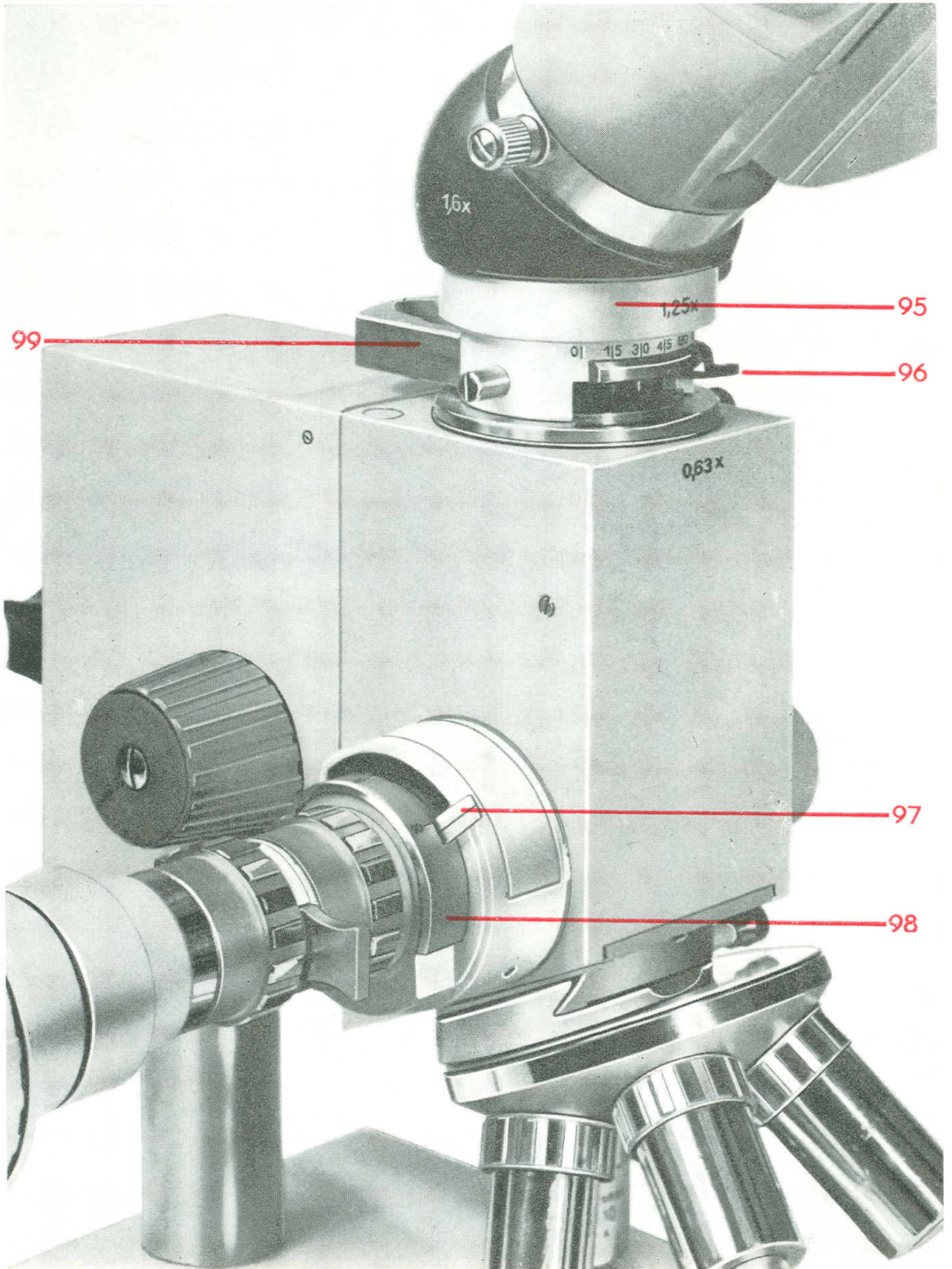


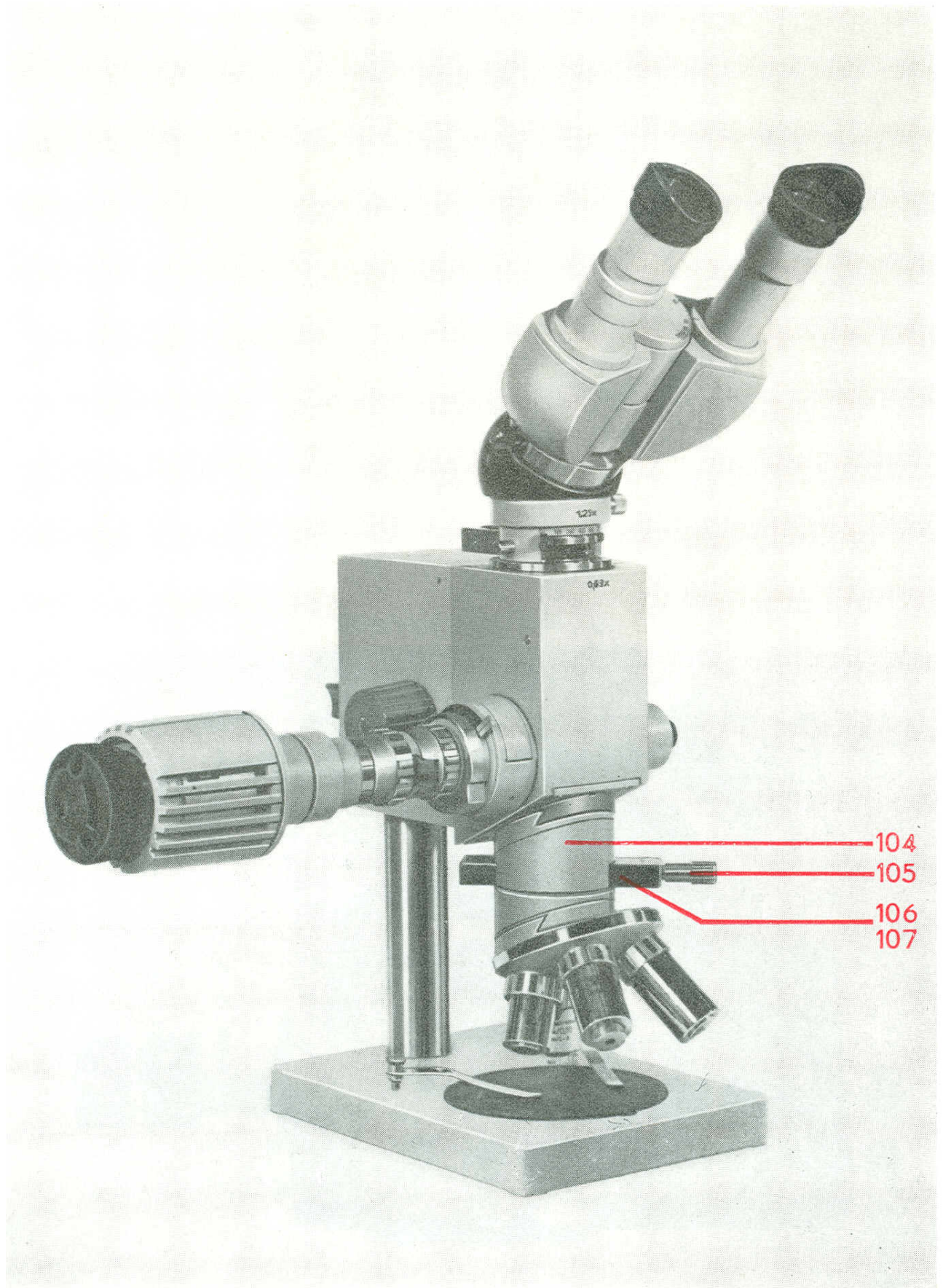
3

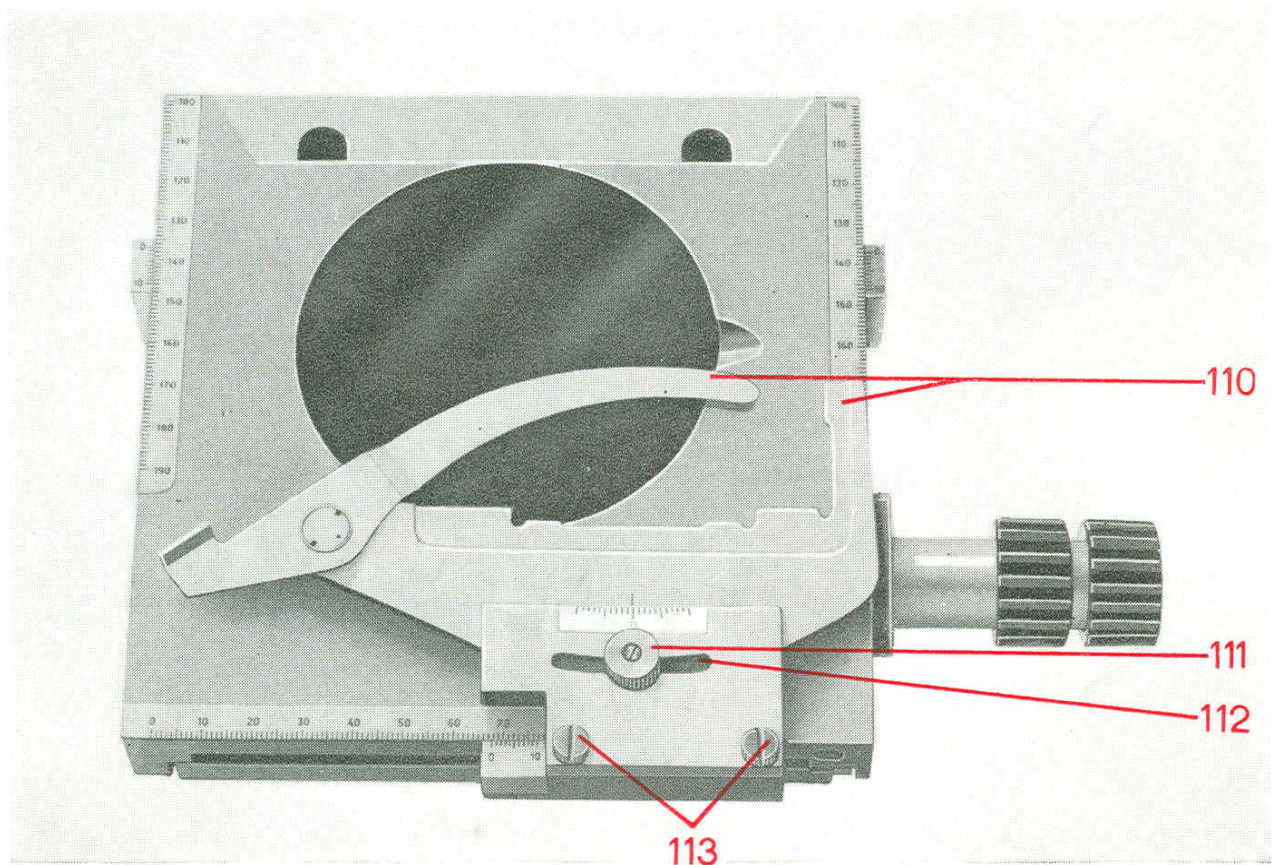




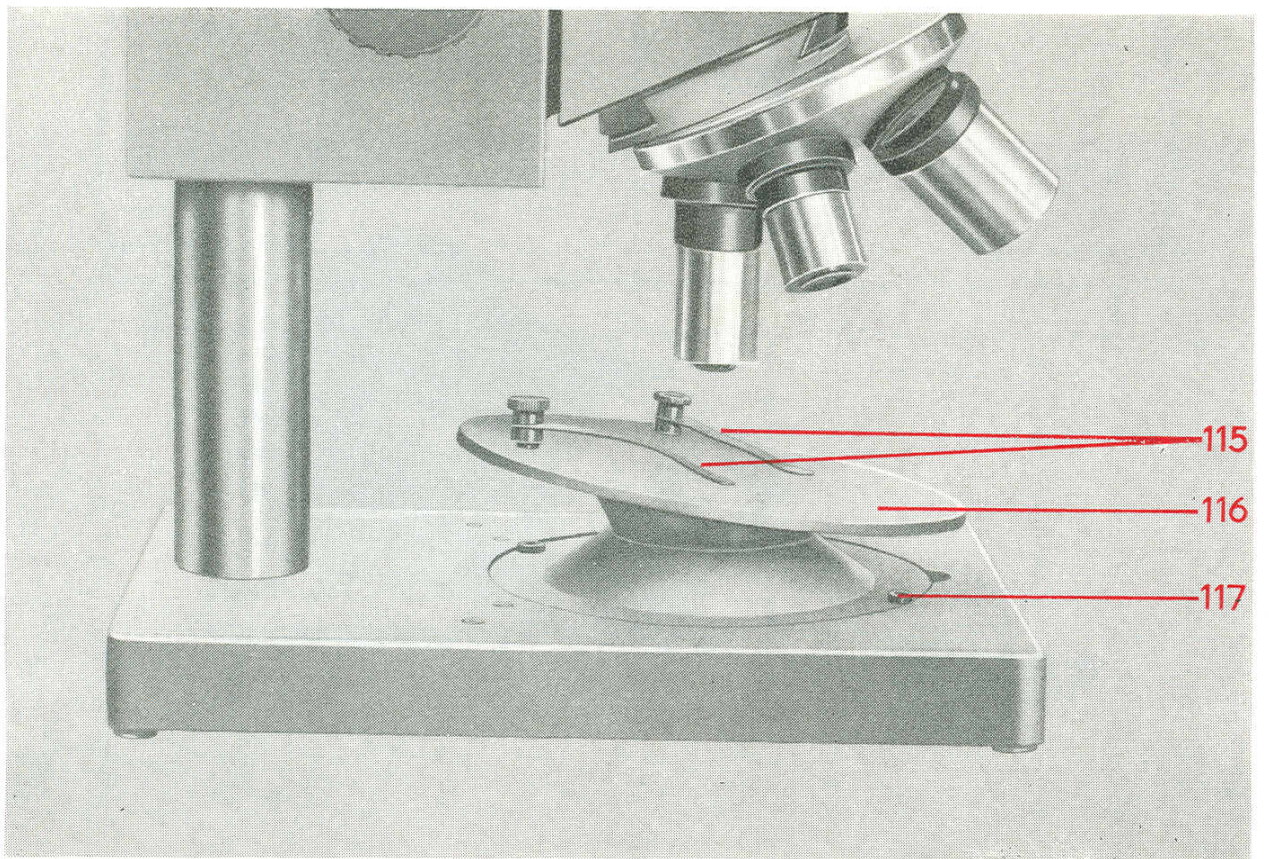


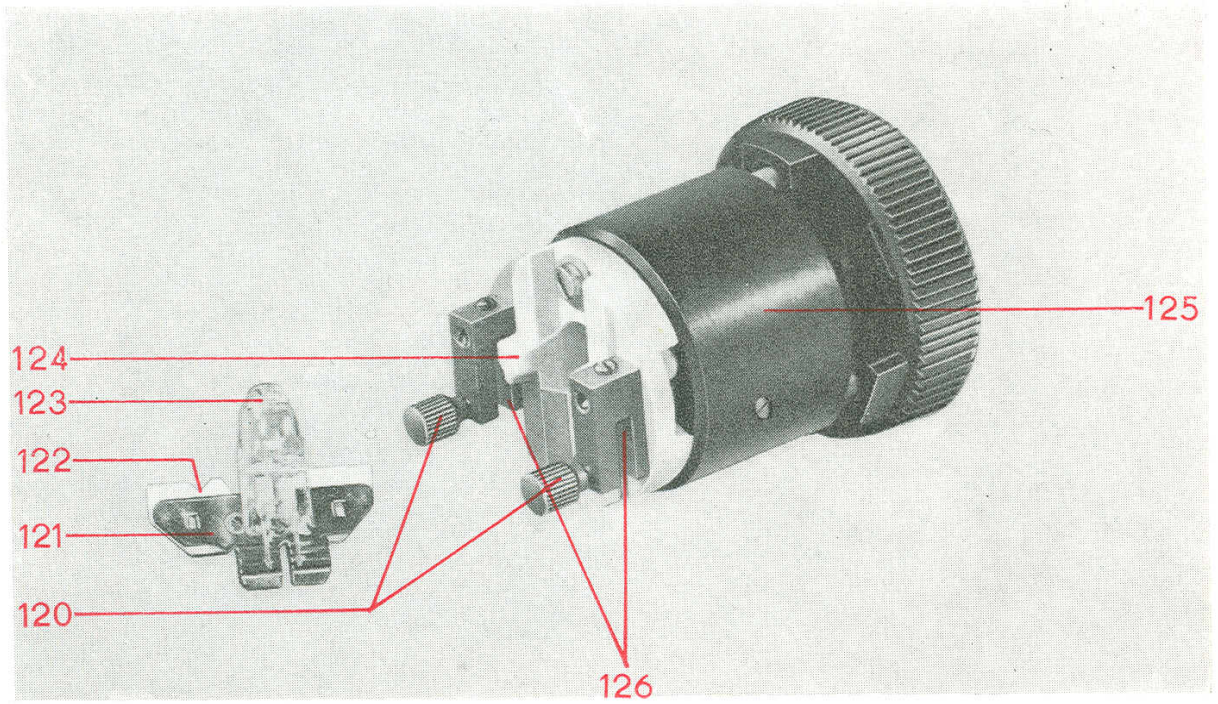


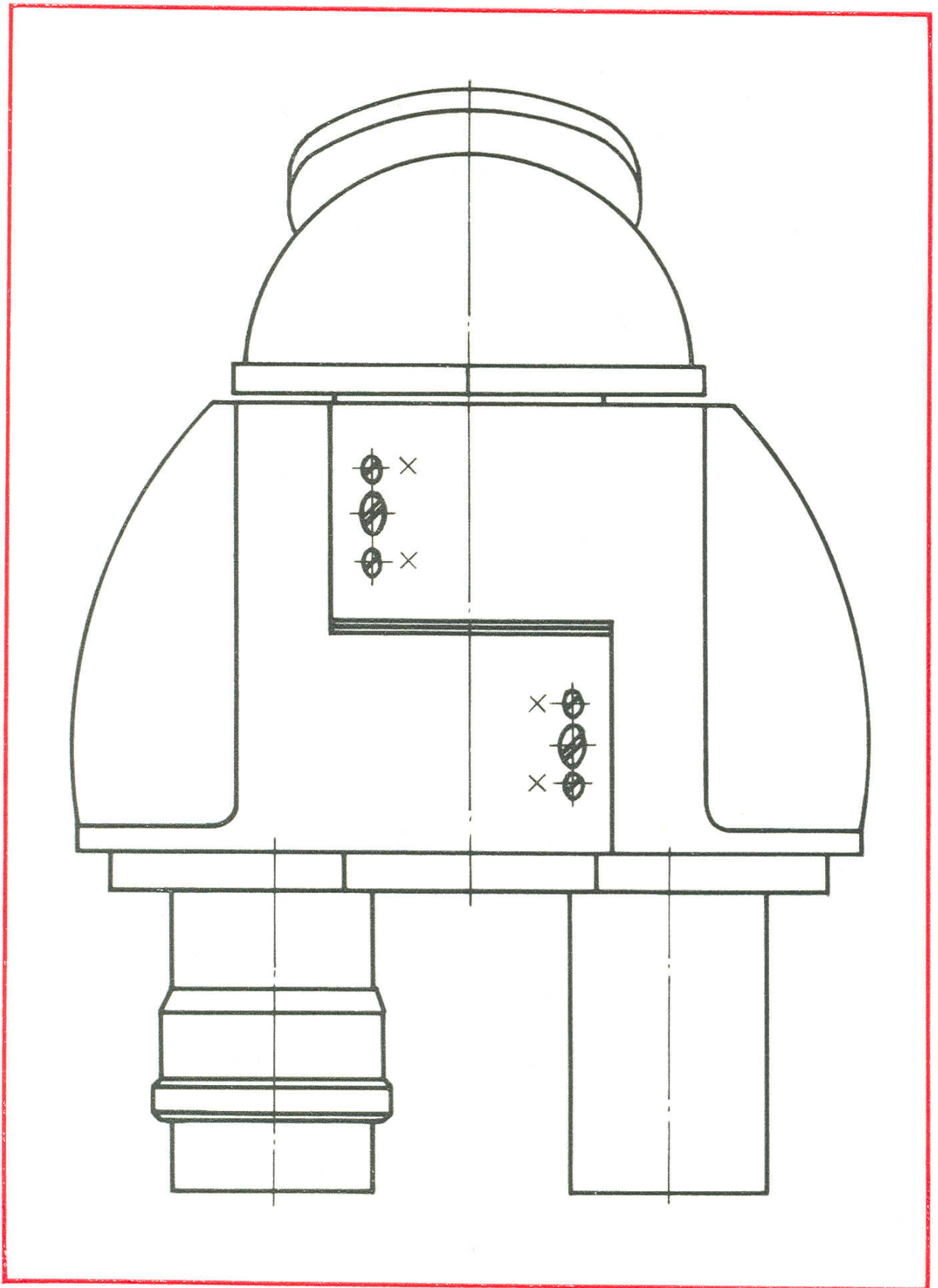


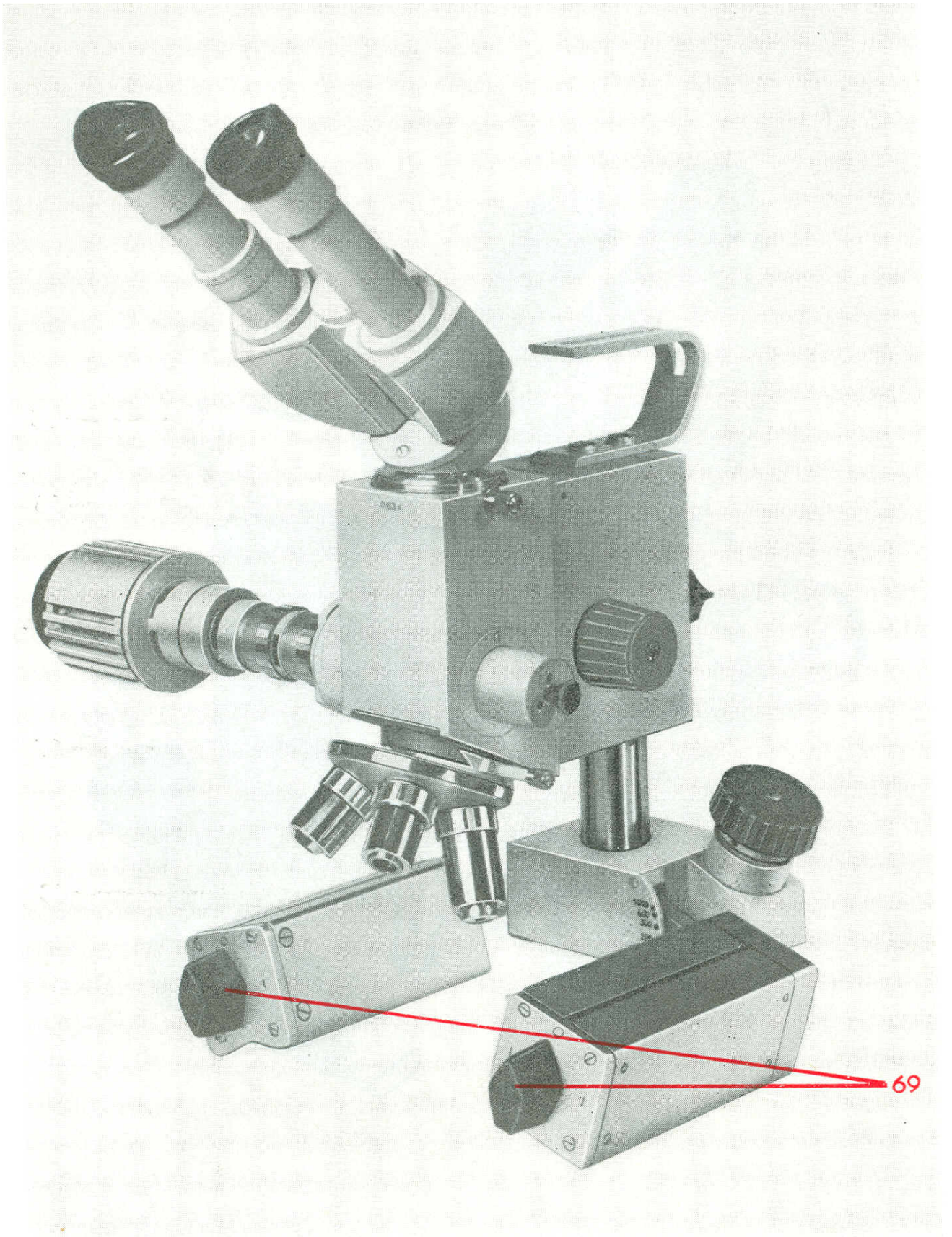


15



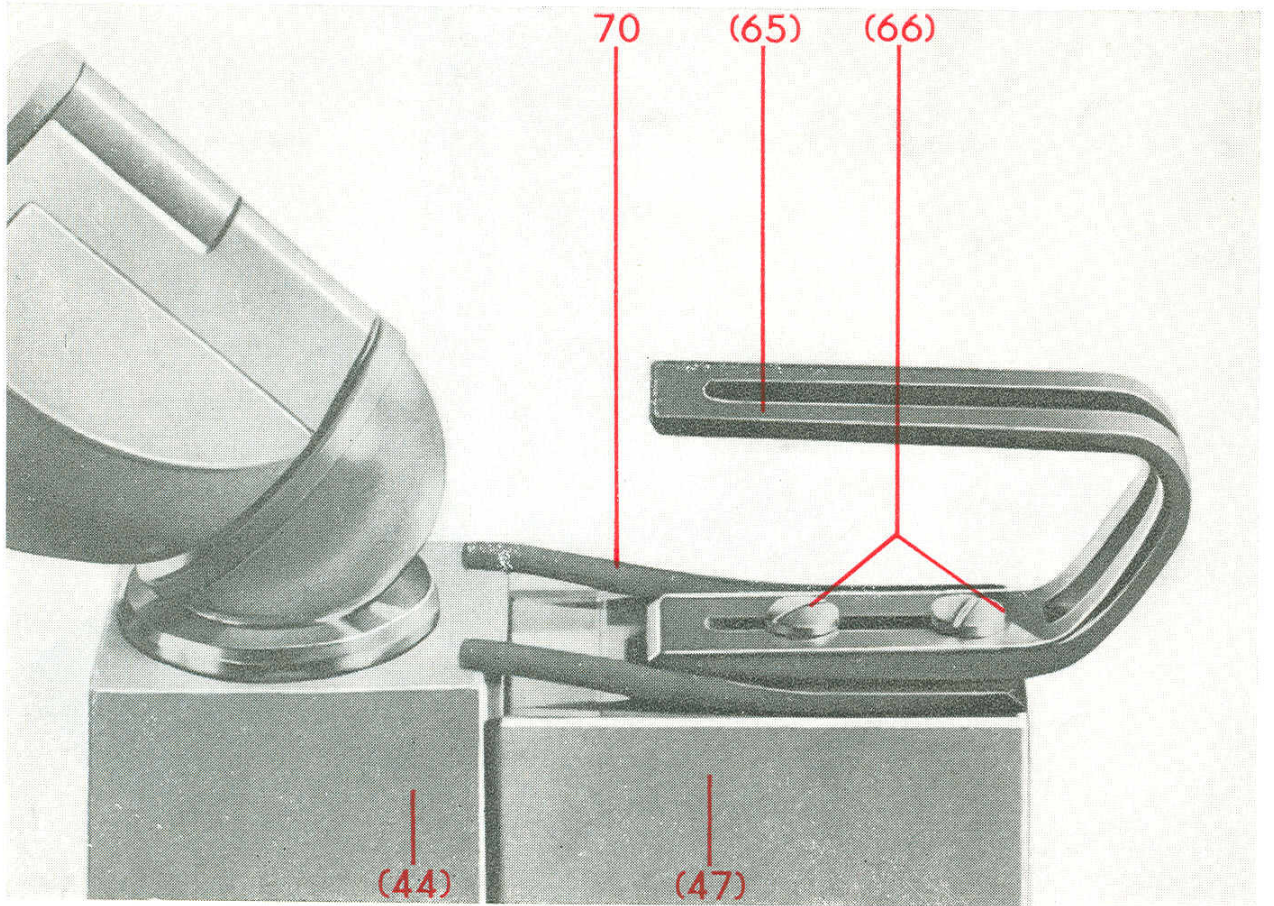


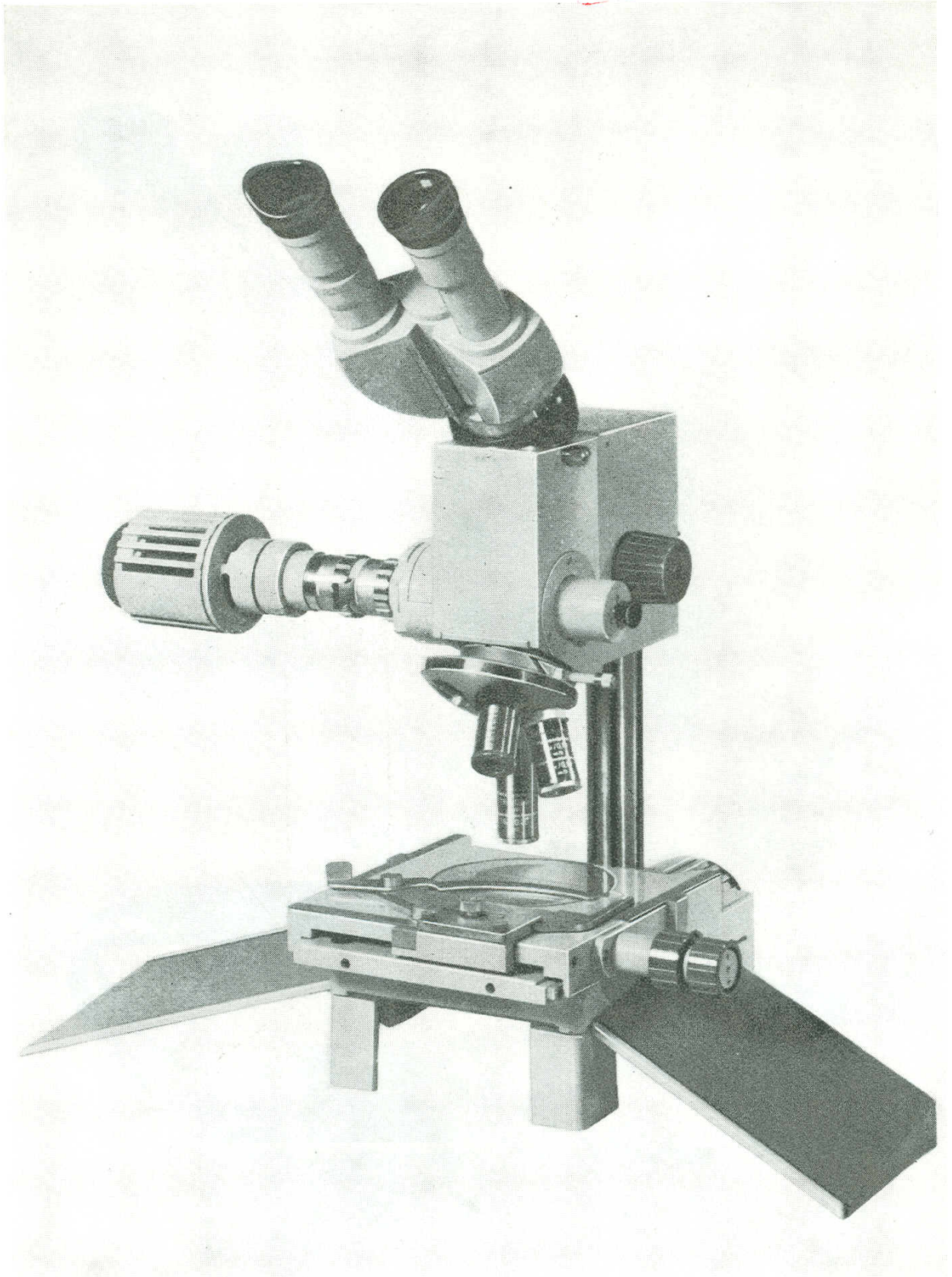


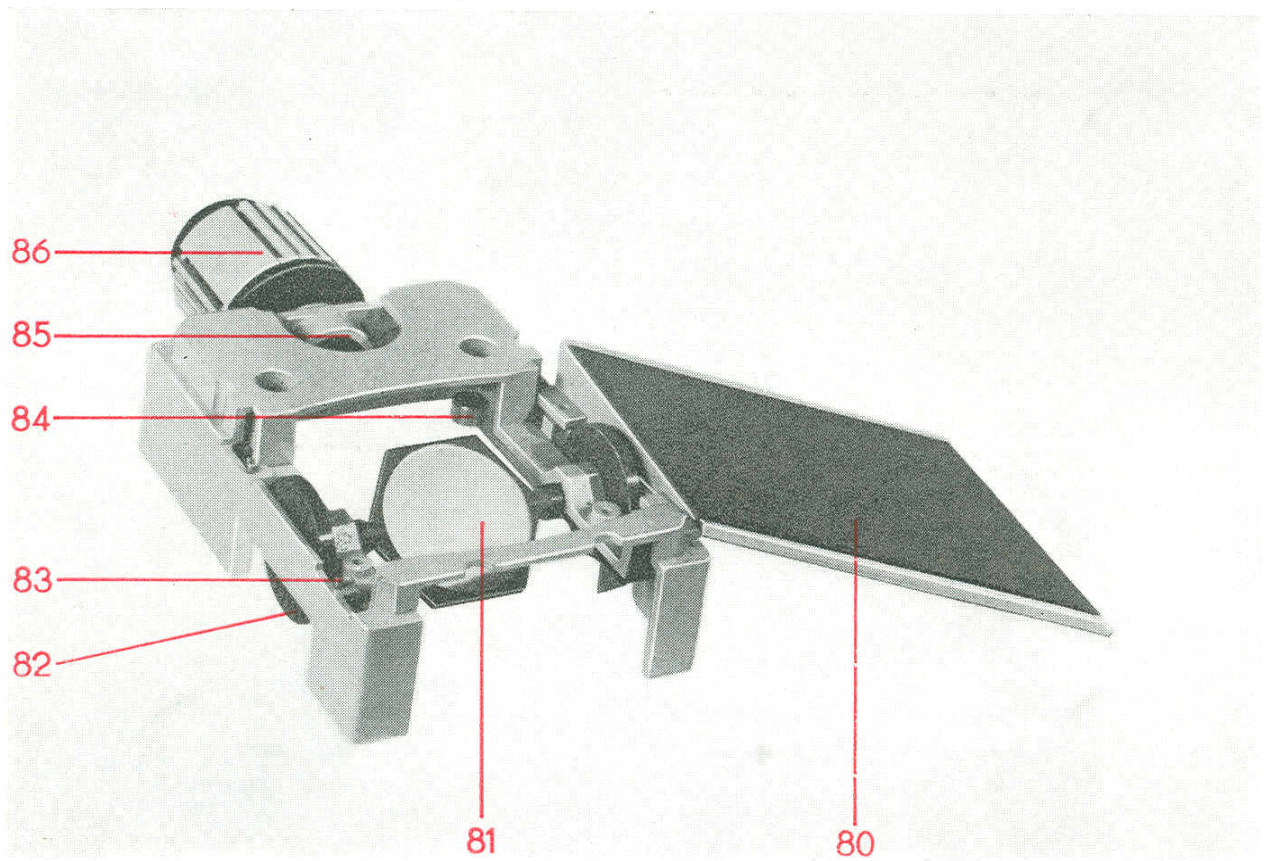


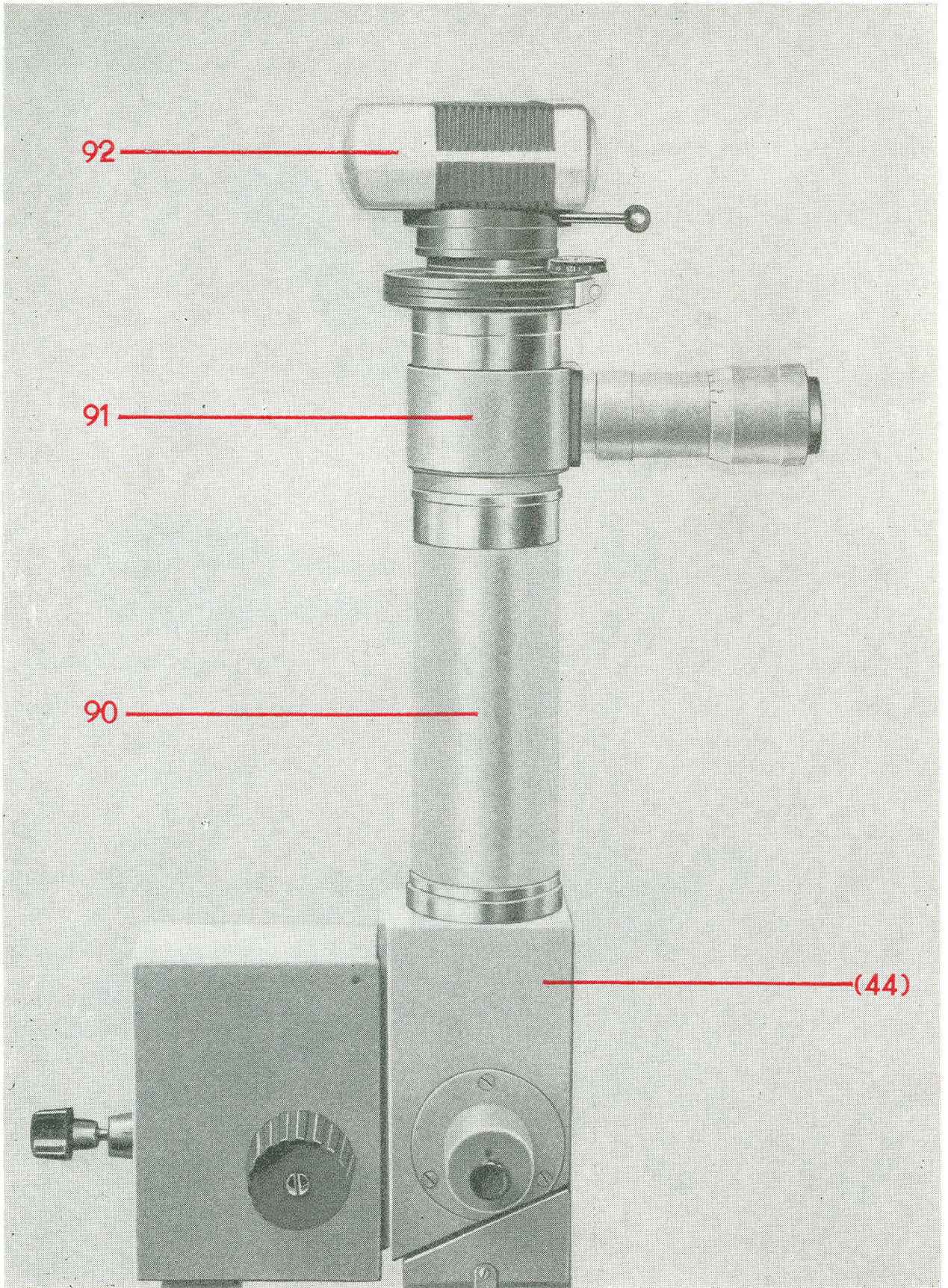
7

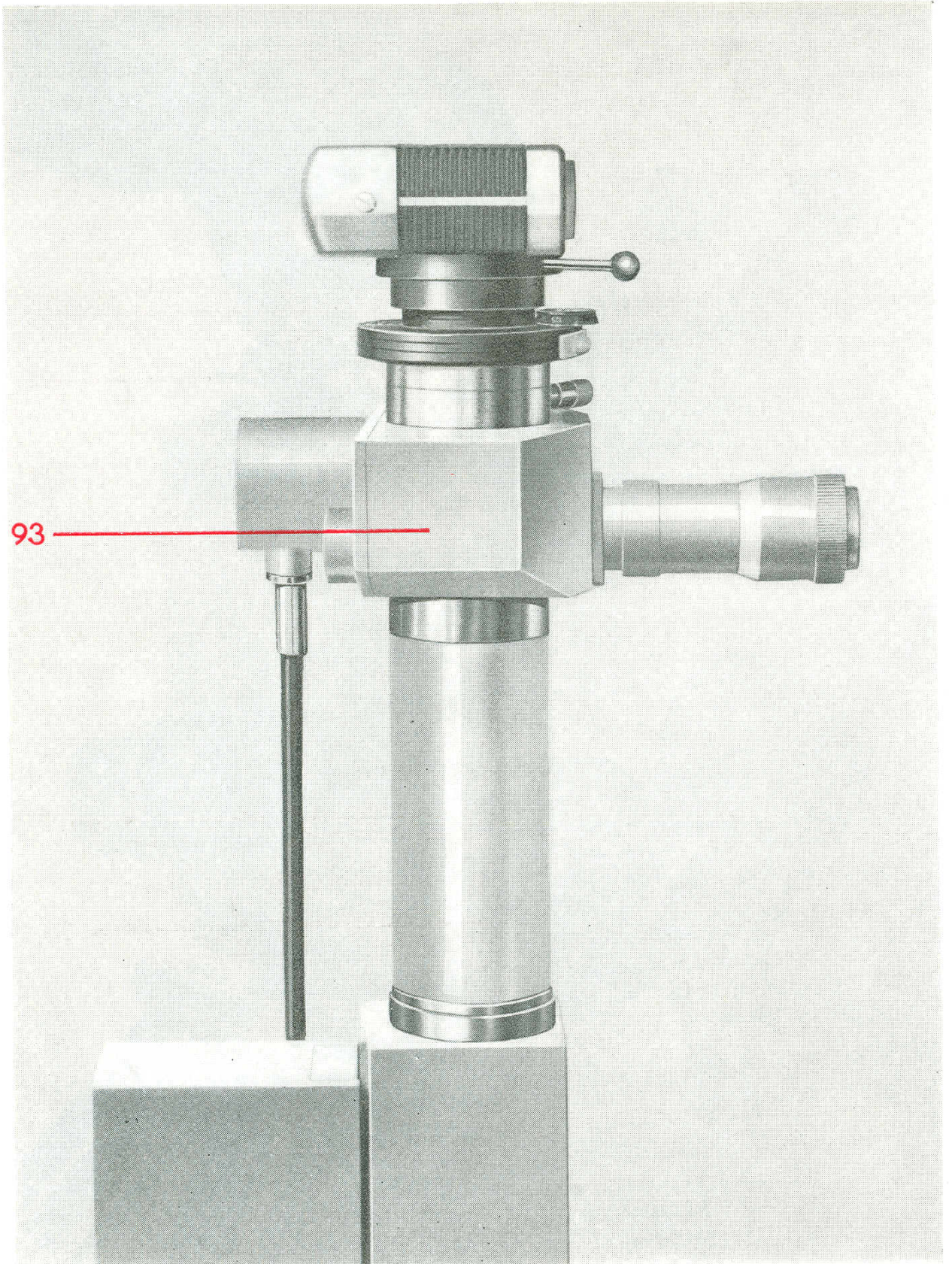
69











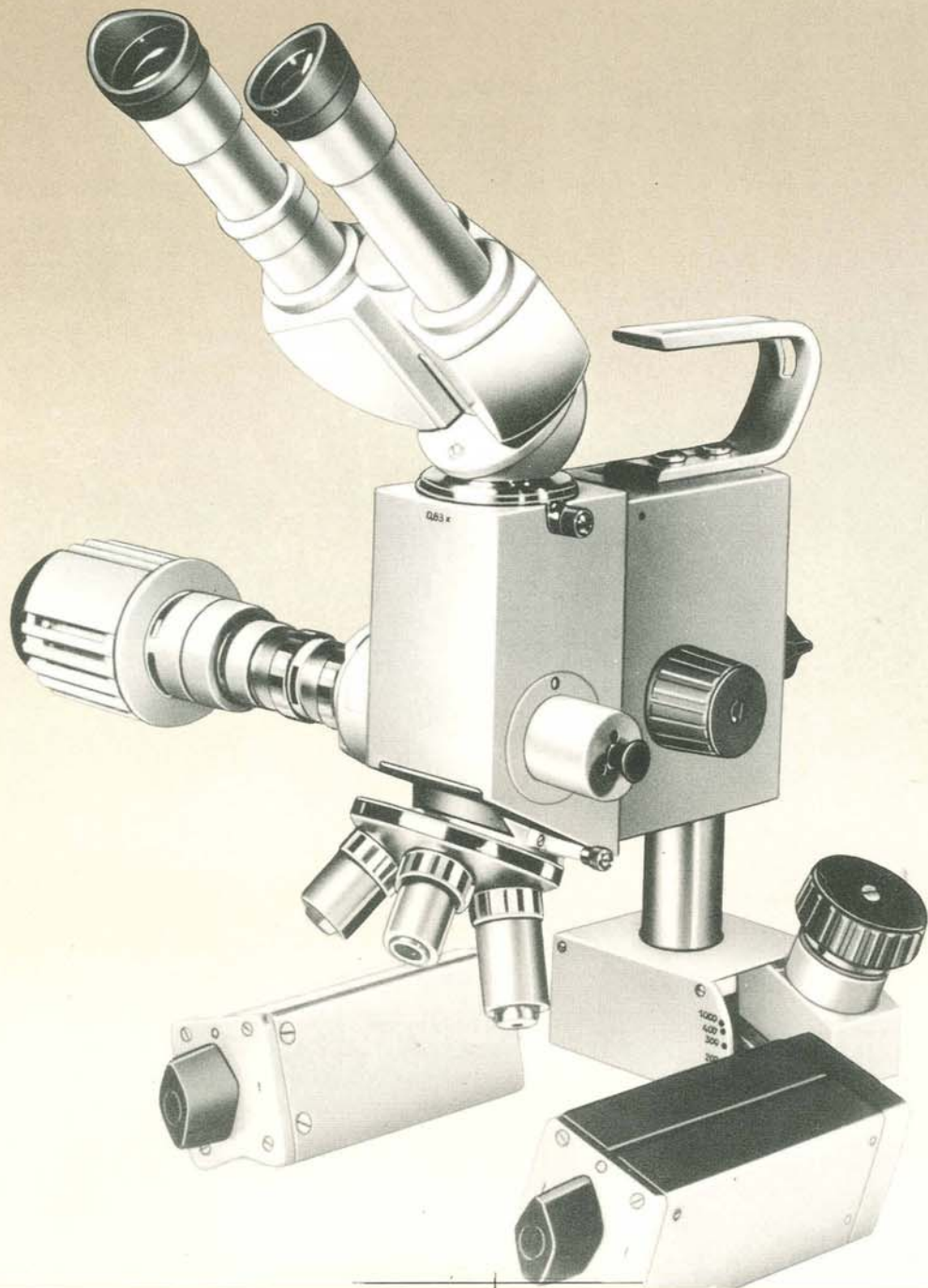
66540

CARL ZEISS
JENA

Auflicht-
mikroskop

Archiv-Exemplar

EPIGNOST 21



EPIGNOST 21

Das EPIGNOST 21 ist ein kleines Auflichtmikroskop, dessen moderne Konzeption neben der mikroskopischen Betrachtung bearbeiteter und natürlicher Oberflächen auch sehr spezielle Anwendungen ermöglicht. So kann es transportabel oder stationär als Kontroll- und Montagemikroskop in der elektronischen Bauelementeindustrie eingesetzt werden.

Zwei weitere Ausrüstungen sind für den Einsatz in der Werkstatt ausgelegt. Die Beleuchtung erfolgt streng nach dem Köhlerschen Beleuchtungsprinzip. Der Übergang zur Dunkel-feldbeleuchtung ist bei der Standardausrüstung EPIGNOST 21 HD schnell möglich. Das Mikroskop wird entweder mit H- oder HD-Planachromaten und P-Okularen oder mit LD-Objektiven mit langem Arbeitsabstand in Verbindung mit A- oder P-Okularen geliefert.

Der Vergrößerungsbe-reich beträgt 50x bis 500x, bei den Werkstattva-rianten 50x bis 200x oder ist speziellen Be-dürfnissen der Elektro-nikindustrie angepaßt. Das EPIGNOST 21 ist mit einem kombinierten Grob- und Feintrieb und mit einer lichtstarken Halogenlampe ausgerü-stet. Der Anwendungsbe-reich kann durch ver-schiedene Ergänzungs-einheiten erheblich erweitert werden.



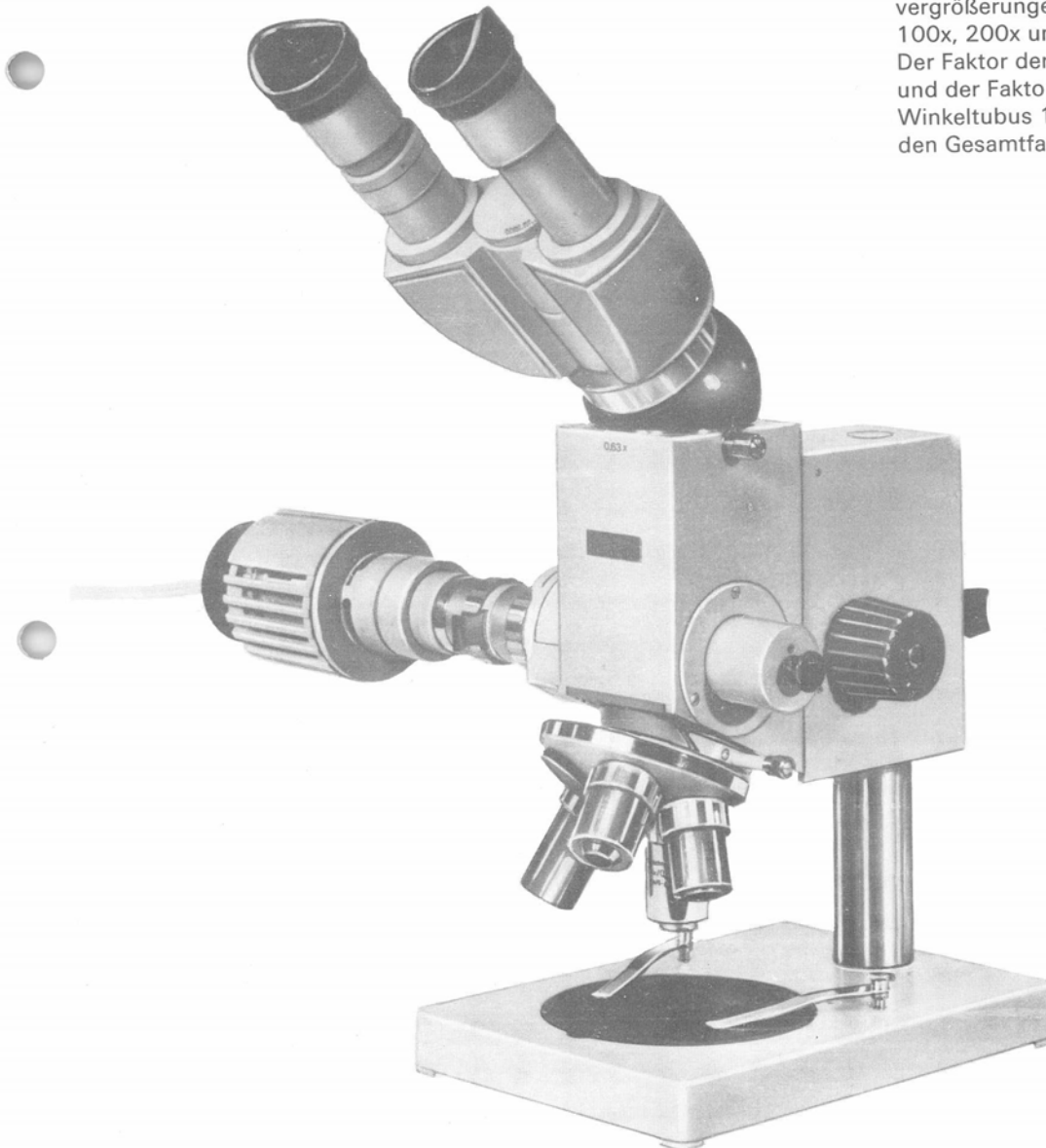
Das EPIGNOST 21 weist folgende Vorzüge auf:

- Robuster, weitgehend wartungsfreier Aufbau
- Bequemer Einblick für alle Ausrüstungen
- Berücksichtigung verschiedener Objekt-abmessungen durch Höhenverstellungen auf der Säule
- Beidseitig zu bedienender Kombinationstrieb für die Grob- und Feineinstellung
- Fest eingebaute Beleuchtungseinrichtung nach dem KÖHLER'schen Beleuchtungsprinzip mit Halogen-Lichtwurflampe 6 V/25 W
- Standardausrüstungen EPIGNOST 21 H, 21 HS und 21 HM mit neuen Planachromaten am Objektivrevolver
- Schneller Übergang zur Dunkel-feldbeleuchtung bei der Standard-ausrüstung EPIGNOST 21 HD mit HD-Planachromaten am Objektivrevolver
- Metallographische Normvergrößerungen 50x, 100x, 200x und 500x ohne Okularwechsel
- Bequeme Anpassung zur Mikrofo-tografischen Einrichtung mf
- Ergänzungsmöglichkeit durch Einrichtungen für Durchlicht, polarisiertes Licht und Interferenzkontrast
- Durch Kreuztisch 80 x 80 bei Auflicht- und Durchlichtbeleuch-tung orientierte Objekteinstel-lung
- Moderne Form- und Farbgebung, bequeme Bedienbarkeit

EPIGNOST 21 H

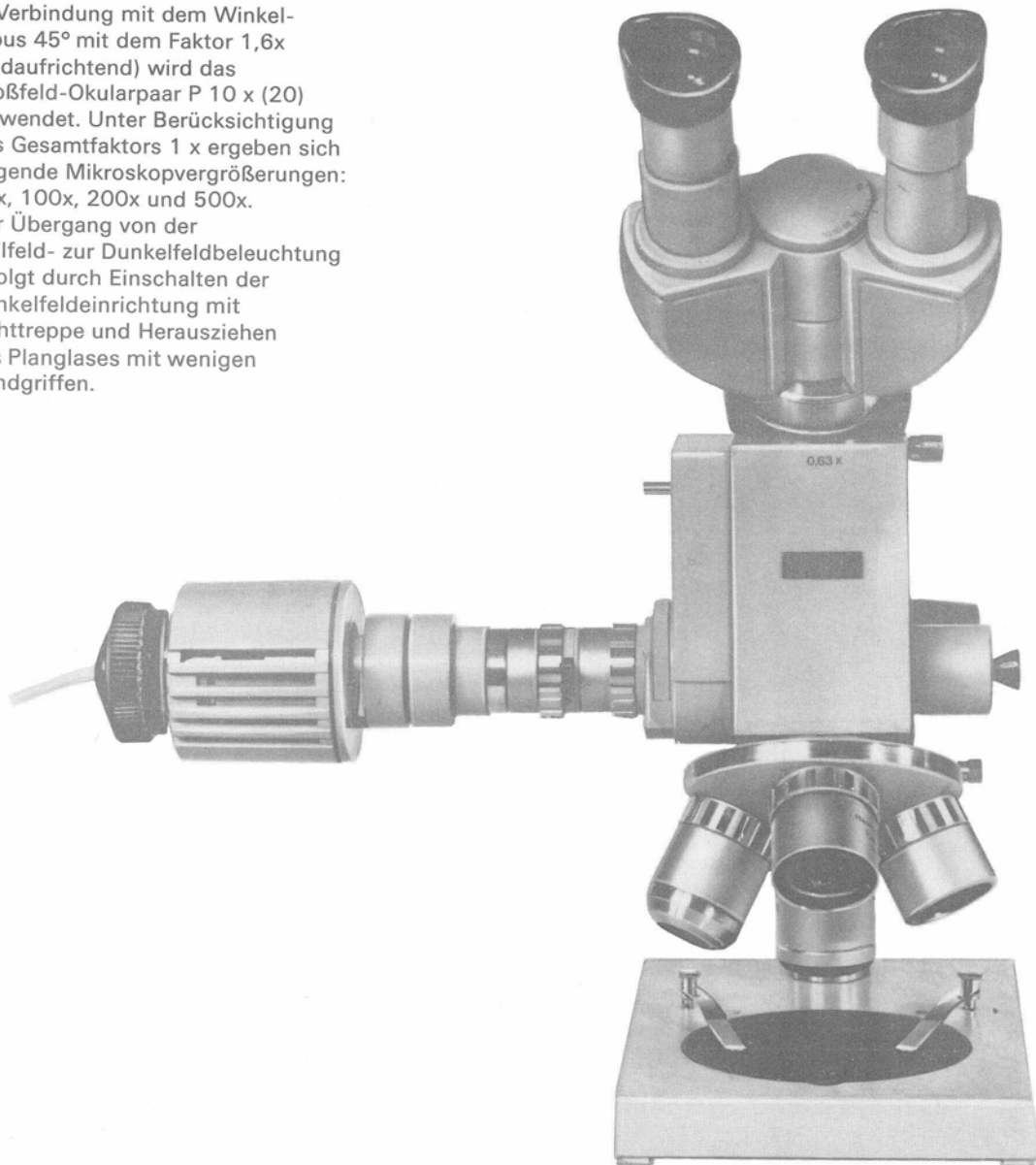


Die Standardausrüstung für Hellfeld ist mit den Planachromaten 5x/0,10, 10x/0,20, 20x/0,40, 50x/0,80 am Objektivrevolver 5x/∞ bestückt. In Verbindung mit dem Großfeld-Okularpaar P 10x (20) lassen sich folgende Mikroskopvergrößerungen erzielen: 50x, 100x, 200x und 500x. Der Faktor der Tubuslinse 0,63x und der Faktor des Winkeltubus 1,6x ergeben dabei den Gesamtfaktor 1x.



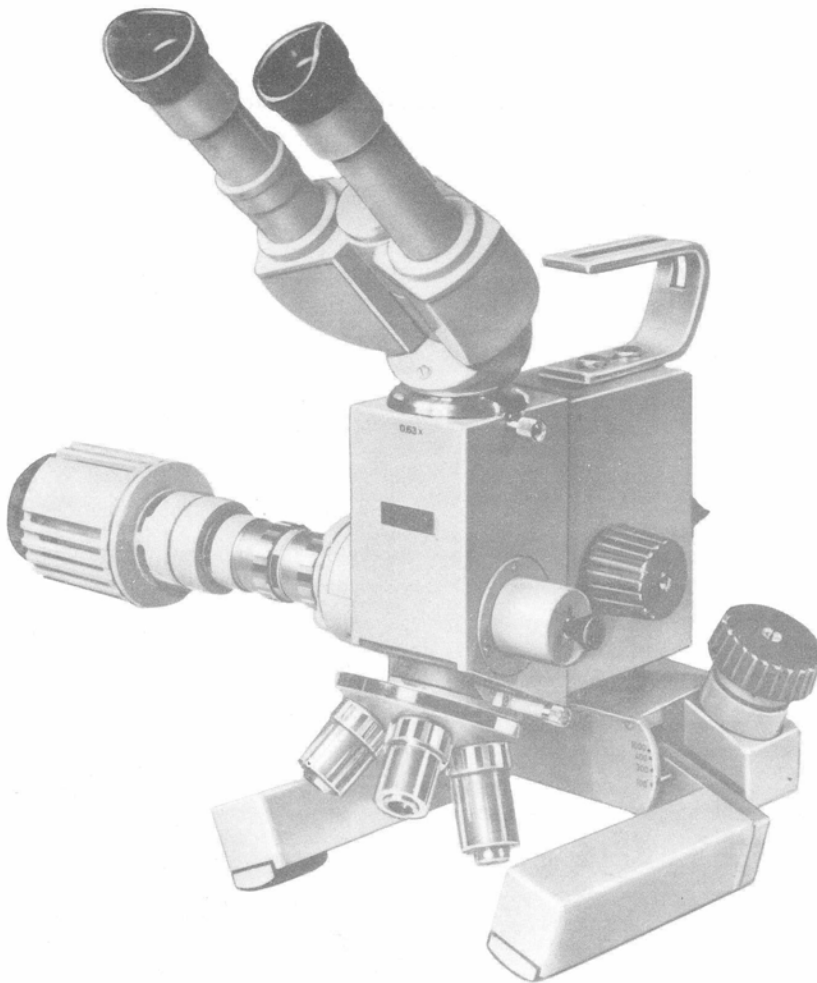
EPIGNOST 21 HD

Die Standardausrüstung für Hell- und Dunkelfeld ist mit den Planachromaten HD 5x/0,10, HD 10x/0,20, HD 20x/0,40, HD 50x/0,80 auf Objektivrevolver 4x/∞ bestückt. Am binokularen Geradtubus in Verbindung mit dem Winkeltubus 45° mit dem Faktor 1,6x (bildaufrichtend) wird das Großfeld-Okularpaar P 10 x (20) verwendet. Unter Berücksichtigung des Gesamtfaktors 1 x ergeben sich folgende Mikroskopvergrößerungen: 50x, 100x, 200x und 500x. Der Übergang von der Hellfeld- zur Dunkelfeldbeleuchtung erfolgt durch Einschalten der Dunkelfeldeinrichtung mit Lichttreppe und Herausziehen des Planglases mit wenigen Handgriffen.



EPIGNOST 21 HS/HM

- * Die Ausrüstung als Werkstattmikroskop für Hellfeld mit verstellbarem Fuß ist mit den Planachromaten 5x/0,10, 10x/0,20 und 20x/0,40 am Revolver bestückt. Es eignet sich besonders zur Oberflächenkontrolle größerer zylindrischer Werkstücke und Halbzeuge. Mit den Großfeld-Okularen P 10 x (20) können die Vergrößerungen 50x, 100x und 200x erzielt werden. Ein Handgriff ermöglicht den bequemen Transport des Werkstattmikroskops.

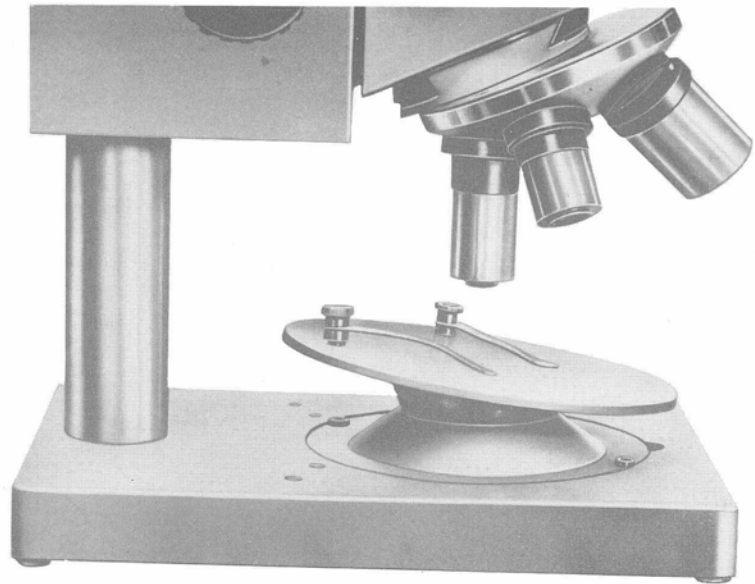


Eine weitere Werkstattausrüstung ist mit einem verstellbaren Magnetfuß vorhanden. Zwischen dem ferromagnetischen Werkstück und dem Mikroskop kann damit eine gut haftende Verbindung hergestellt werden. Mit den Drehschaltern kann die Richtung des magnetischen Feldes im Fuß verändert und dadurch die Haftung ausgeschaltet werden. Die optische Ausrüstung und die erzielbaren Vergrößerungen sind die gleichen wie beim EPIGNOST 21 HS.

Zusatzeinheiten

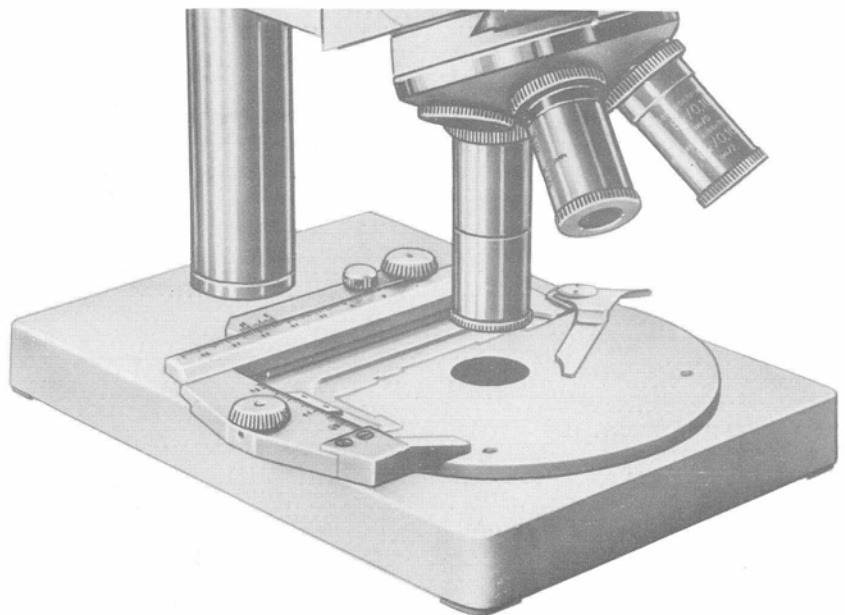
Kugeltisch

Anstelle der Einlegeplatte im Fuß der Mikroskope EPIGNOST 21 H, 21 HD kann ein Kugeltisch verwendet werden. Die Befestigung erfolgt wie beim Kreuztisch 80 x 80. Der Kugeltisch ermöglicht das Betrachten der Objekte in schräger Aufsicht. Seine Objektplatte kann in jede Richtung um etwa 20° geneigt werden.



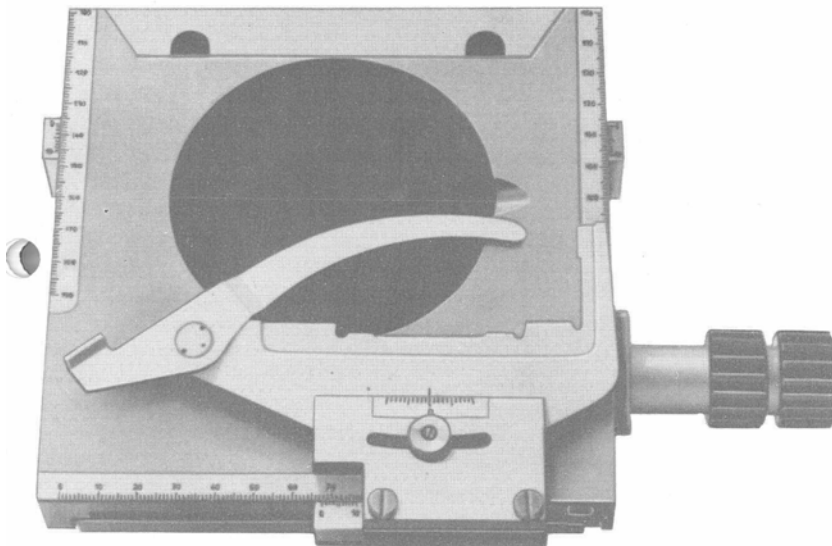
Objekttisch für Objektführer

Zur definierten Verstellung des Präparats kann der Objektführer 22 x 44 angewendet werden, wenn die Einlegeplatte im Fuß durch den Objekttisch für Objektführer ersetzt wird. Auf diesem Tisch kann auch der automatische Objektführer des Elektrischen Integriergeräts ELTINOR 4 befestigt werden. Damit ist es möglich, die planimetrische Gefügeanalyse nach der Punktmethode auch am EPIGNOST 21 auszuführen.



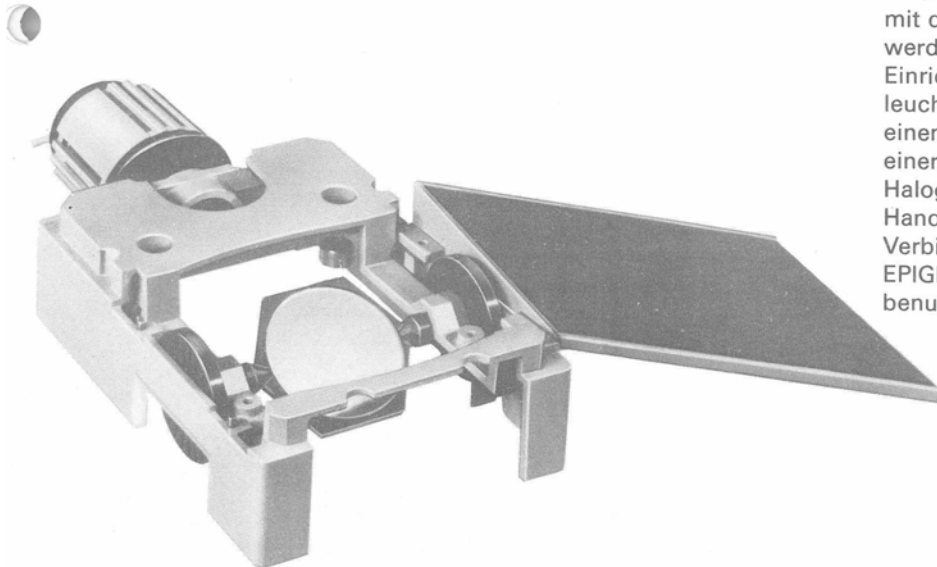
Zusatzeinheiten

Kreuztisch 80 x 80



Zur systematischen Durchmusterung von relativ großen Präparaten, beispielsweise zur Kontrolle von Bauelementen, empfehlen wir unseren Kreuztisch 80 x 80. Er wird auf den Mikroskopfuß aufgesetzt und von unten angeschraubt. Der Verstellbereich beträgt 80 mm x 80 mm. Außer dem normalen Objekthalter, der um $\pm 10^\circ$ gedreht werden kann, wird ein weiterer für Auflicht auf besondere Bestellung geliefert, der um 360° drehbar ist. Er kann an den Ausrüstungen 21 H und 21 HD angesetzt werden.

Durchlichtbeleuchtung für EPIGNOST 21

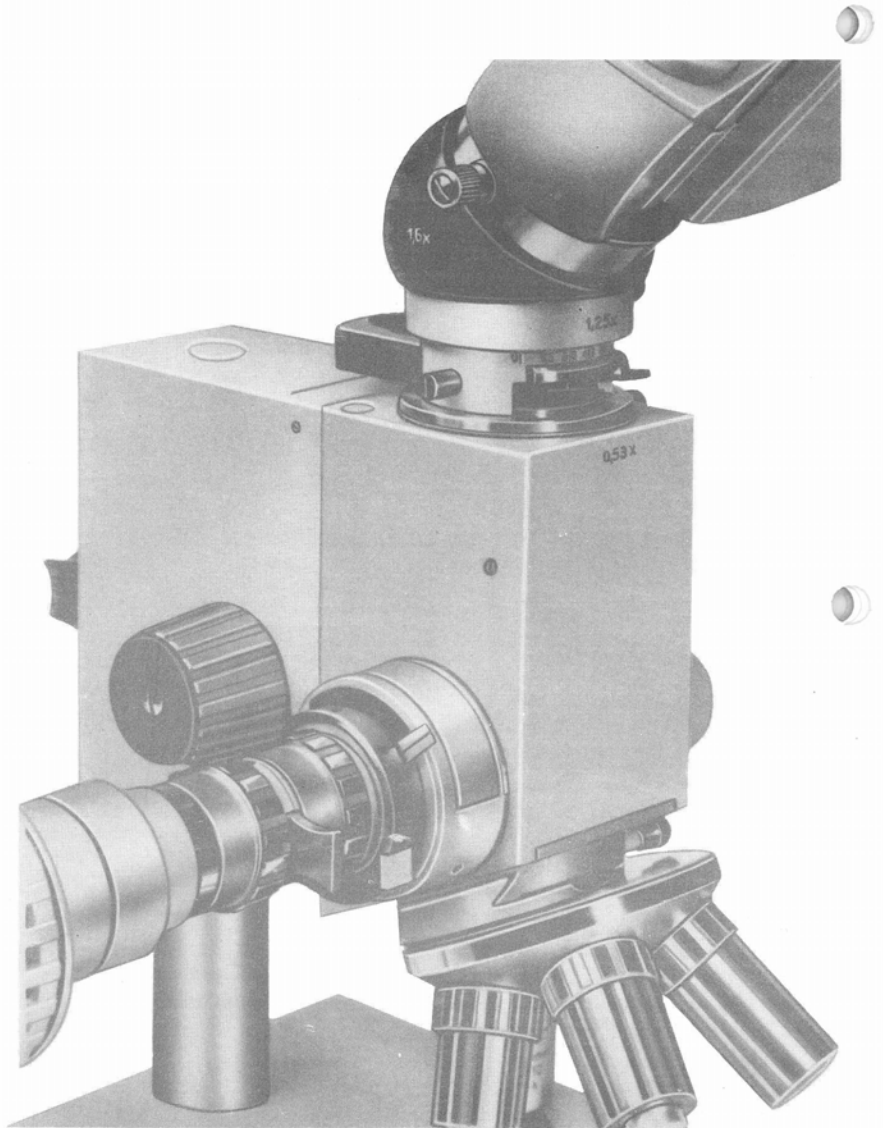


Sollen durchsichtige oder durchscheinende Objekte im Durchlicht oder Mischlicht (Auflicht- und Durchlichtbeleuchtung gleichzeitig) mit dem EPIGNOST 21 untersucht werden, so empfehlen wir die Einrichtung für Durchlichtbeleuchtung. Sie besteht aus einem Durchlichtuntersatz, einer Glaseinlegeplatte, einer Halogenleuchte 6 V/25 W und zwei Handauflagen. Sie kann in Verbindung mit den Ausrüstungen EPIGNOST 21 H und 21 HD benutzt werden.

Zusatzeinheiten

Polarisations- einrichtung

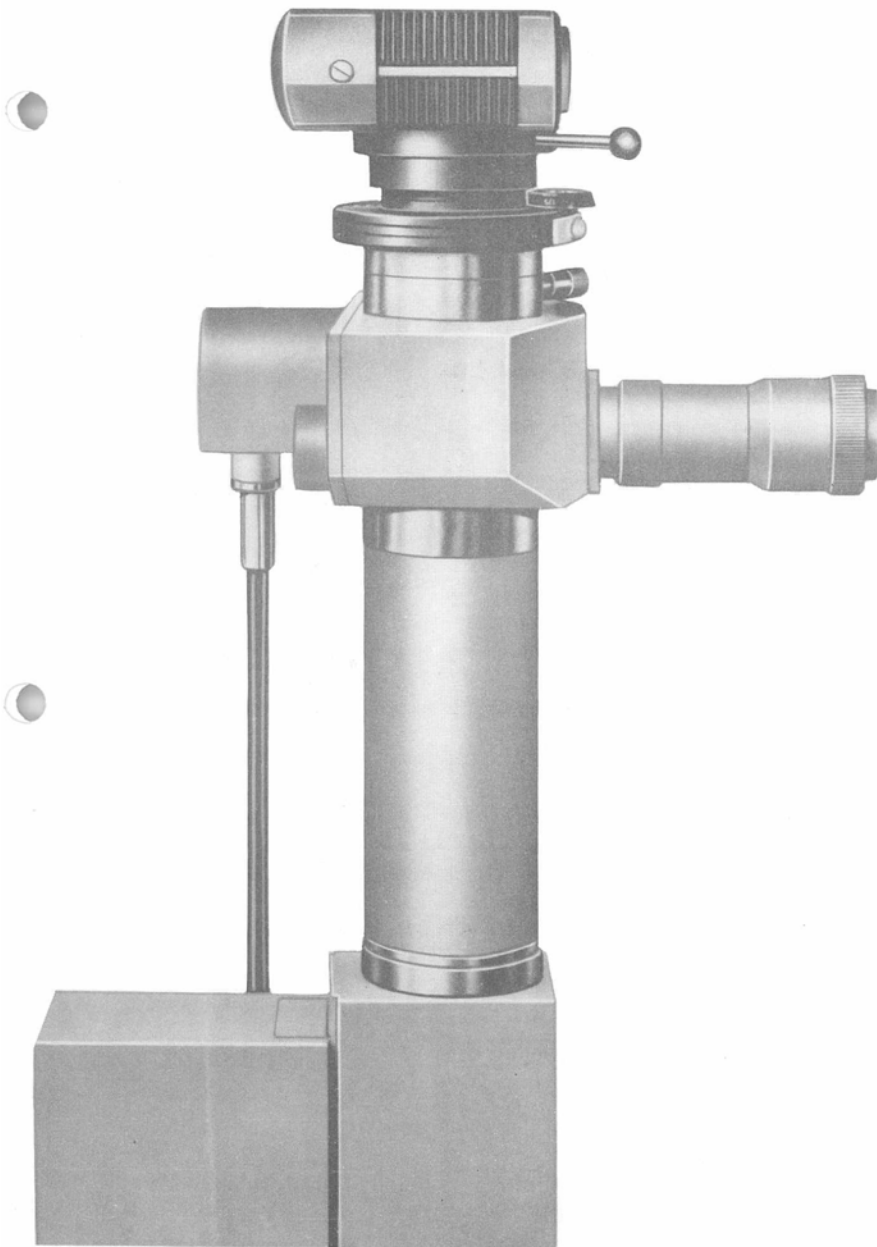
Zur Steigerung der Kontraste und gegebenenfalls farbigen Darstellung von anisotropen Gefügebestandteilen, zur Unterscheidung nichtmetallischer Einschlüsse und zu anderen qualitativen polarisationsmikroskopischen Untersuchungen empfehlen wir die Polarisations-einrichtung. Sie besteht aus einem in den Beleuchtungsstrahlengang einsetzbaren, um 90° drehbaren Filterpolarisator und einem Zwischentubus pol. Dieser Zwischentubus enthält den ein- und ausschaltbaren, um 90° drehbaren Filteranalysator und eine Aufnahme für Kompensatoren. Die Kompensatoren $G\lambda$ und $G\lambda/4$ können leicht von der Additions- in die Subtraktionslage gebracht werden.



Zusatzeinheiten

Mikrofotografische Einrichtung

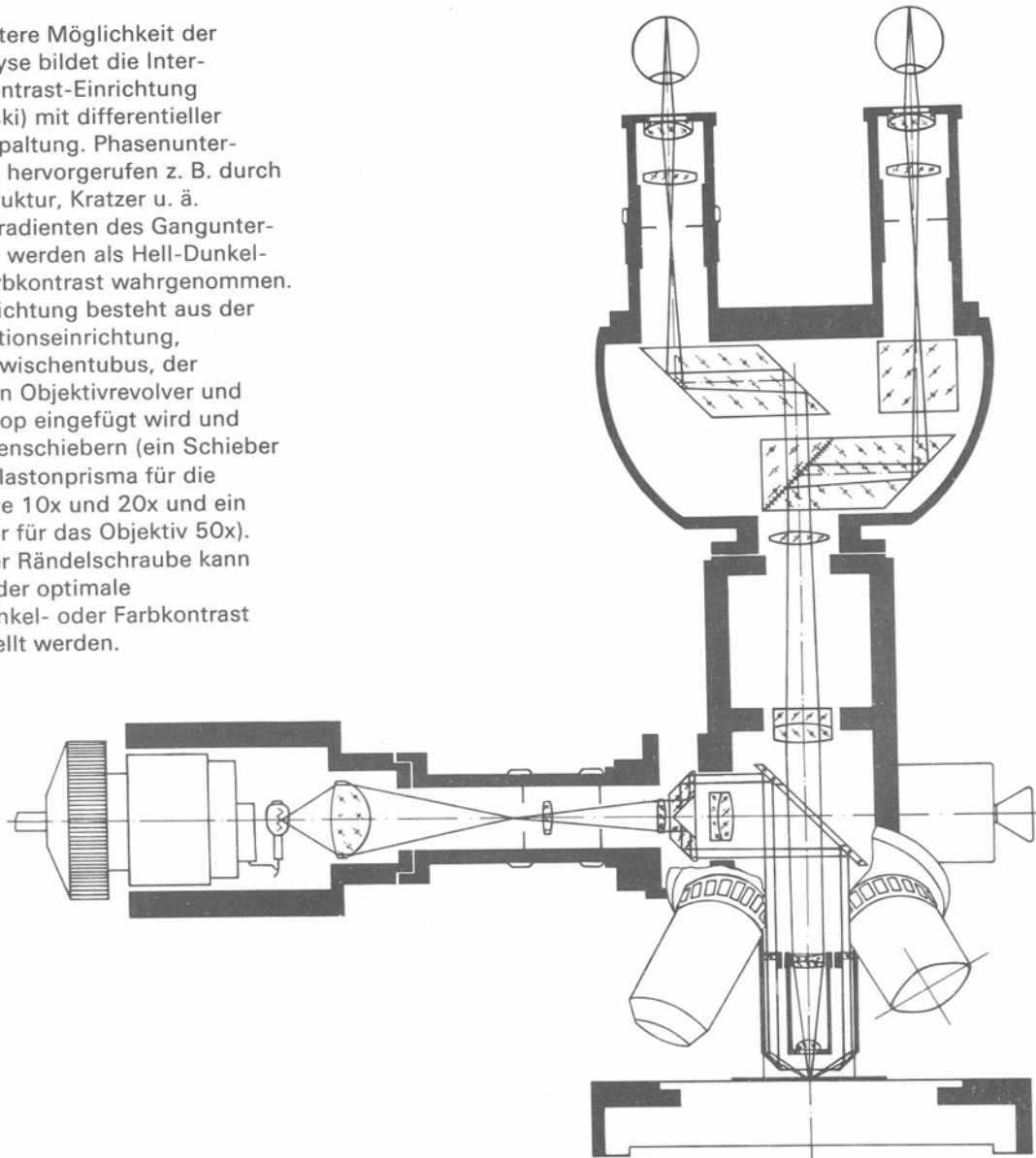
Die fotografische Dokumentation der Ergebnisse mikroskopischer Untersuchungen ist mit mf-Kameraansätzen in einfacher Weise möglich. Die Anpassung der Kameraansätze an das Mikroskop erfolgt mit Hilfe des mf-Tubus L und der mf-Projektive. Zur Rationalisierung der Arbeit kann die Mikrofotografische Einrichtung mf-automatic 24 x 36 mit vollautomatischer Regelung der Beleuchtungszeit und automatischem Filmtransport eingesetzt werden. Die Aufnahmen können entweder im Kleinbildformat 24 mm x 36 mm (mf-Kameraansatz 24 x 36) oder im Format 6,5 cm x 9 cm (mf-Kameraansatz 6,5 x 9) angefertigt werden. Außer den aufgeführten Zusatzeinheiten können am EPIGNOST 21 noch die Zeicheneinrichtung und das Zubehör für mikroskopisches Messen und Zählen verwendet werden.



Zusatzeinheiten

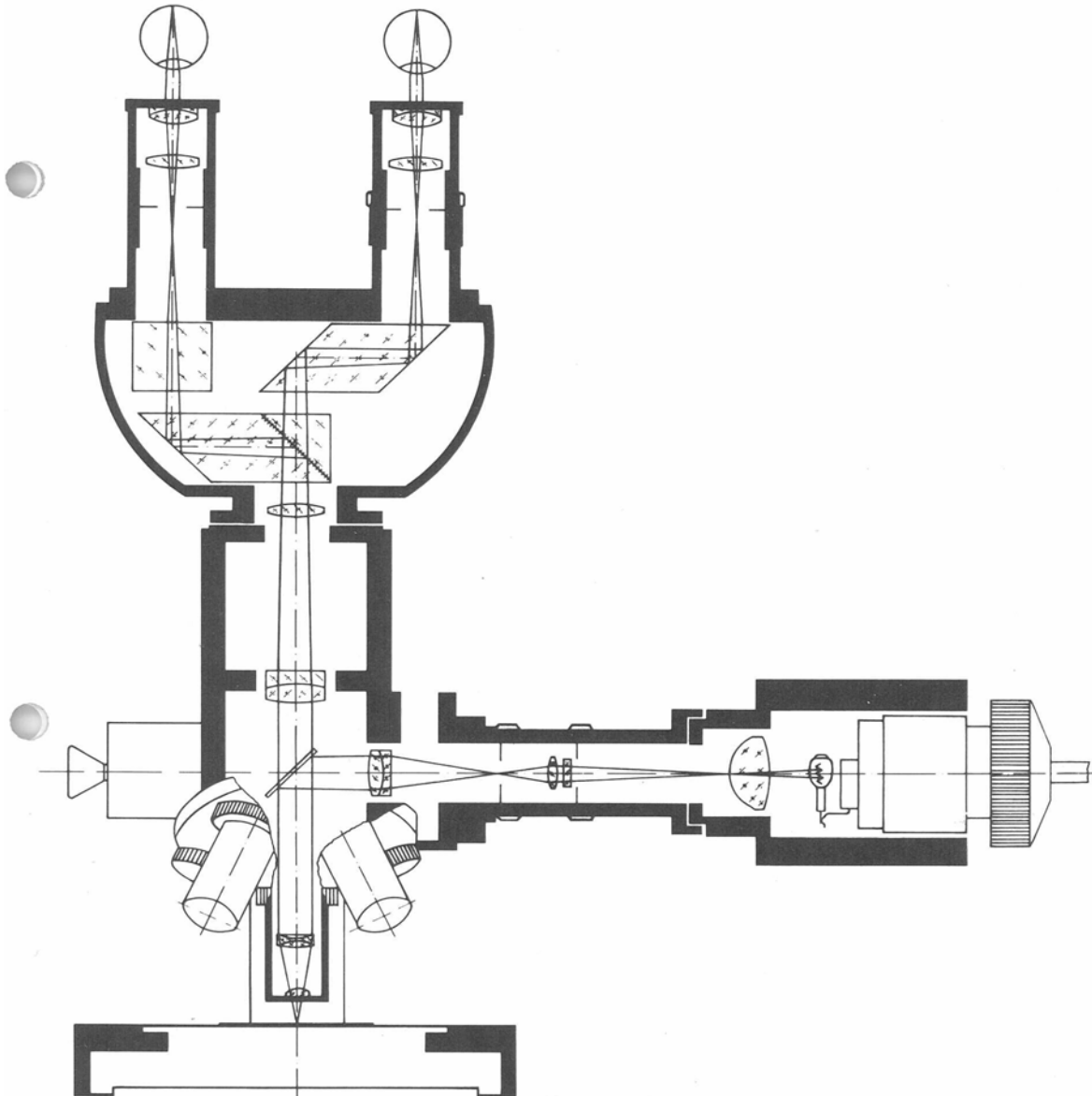
Interferenzkontrasteinrichtung

Eine weitere Möglichkeit der Bildanalyse bildet die Interferenzkontrasteinrichtung (Nomarski) mit differentieller Bildaufspaltung. Phasenunterschiede, hervorgerufen z. B. durch Reliefstruktur, Kratzer u. ä. sowie Gradienten des Gangunterschieds, werden als Hell-Dunkel- bzw. Farbkontrast wahrgenommen. Die Einrichtung besteht aus der Polarisations-einrichtung, einem Zwischentubus, der zwischen Objektivrevolver und Mikroskop eingefügt wird und 2 Prismenschiebern (ein Schieber mit Wollastonprisma für die Objektive 10x und 20x und ein Schieber für das Objektiv 50x). Mit einer Rändelschraube kann jeweils der optimale Hell-Dunkel- oder Farbkontrast eingestellt werden.



Dunkelfeld

Zusatzeinheiten



Hellfeld

E P I G N O S T 2 1

Bestellliste

<u>Bezeichnung</u>	<u>Bestellnummer</u>
<u>Auflichtmikroskop EPIGNOST 21 H</u> <u>(binokular für Hellfeld)</u>	
darin enthalten:	
Stativ EPIGNOST 21 mit Fuß in Behälter	301102:522.26/4
Blendenschieber	311120:031.24/7
Binokularer gerader Tubus 23,2/120	305003:010.24/0
Winkeltubus 45° F 1,6x bildaufrichtend	305030:004.24/8
Leuchte 6V 25W Halogen	304111:101.26/3
2 Halogenlampen S5A 6V 25W	105.859/6
Trafo S25F/G 5/6V 25W 110/220/240V	058544:022.28/4
Objektivrevolver 5x/∞	305206:042.24/6
Planachromat 5x/0,10 ∞/0A	302312:011.26/8
Planachromat 10x/0,20 ∞/0A	302313:011.26/7
Planachromat 20x/0,40 ∞/0A	302314:011.26/6
Planachromat 50x/0,80 ∞/0A	302315:011.26/5
2 Okulare P 10x (20) GF	303357:011.24/0
Grünfilter V232 Ø 32	304755:232.00/7
Dämpfungsfilter D282 Ø 32	304755:282.00/8
2 Augenscheln II	308636:000.24/4
Schutzhülle	029510:150.24/7
Wärmeschutzfilter W301 Ø 32	304755:301.00/4
Behälter FS 1G	309611:033.24/5
<u>Standardausrüstung</u>	<u>300009:081.20/3</u>

<u>Bezeichnung</u>	<u>Bestellnummer</u>
<u>Auflichtmikroskop EPIGNOST 21 HD</u> <u>(binokular für Hell- und Dunkelfeld)</u>	
darin enthalten:	
Stativ mit Fuß	301102:522.26/4
Dunkelfeldeinrichtung	304156:022.24/4
Blendenschieber	311120:031.24/7
Binokularer gerader Tubus 23,2/120	305003:010.24/0
Winkeltubus 45° F 1,6x bildaufrichtend	305030:004.24/8
Objektivrevolver 4x/∞ HD	305205:011.24/0
Leuchte 6V 25W Halogen	304111:101.26/3
2 Halogenlampen S5A 6V 25W	105.859/6
Trafo S25 F/G 5/6V 25W 110/220/240V	058544:022.28/4
Planachromat HD 5x/0,10 ∞ /0A	302312:061.26/0
Planachromat HD 10x/0,20 ∞ /0A	302313:064.26/2
Planachromat HD 20x/0,40 ∞ /0A	302314:061.26/7
Planachromat HD 50x/0,80 ∞ /0A	302315:061.26/6
2 Okulare 10x (20) GF	303357:011.24/0
Grünfilter V 233 Ø 32	304755:233.00/8
Dämpfungsfilter D 282 Ø 32	304755:282.00/8
Grünfilter V 232 Ø 32	304755:232.00/7
2 Augenschalen II	308636:000.24/7
Schutzhülle	029510:150.24/7
Wärmeschutzfilter W 301 Ø 32	304755:301.00/4
Behälter FS 1G	309611:033.24/5
<u>Standardausrüstung</u>	<u>300014:080.20/0</u>

<u>Bezeichnung</u>	<u>Bestellnummer</u>
<u>Auflichtmikroskop EPIGNOST 21 HS (binokular für Hellfeld mit verstellbarem Fuß)</u>	
darin enthalten:	
EPIGNOST 21 mit verstellbarem Fuß	301102:532.26/6
Blendenschieber	311120:031.24/7
Binokularer gerader Tubus 23,2/120	305003:010.24/0
Winkeltubus 45° F 1,6x bildaufrichtend	305030:004.24/8
Objektivrevolver 5x/∞	305206:042.24/6
Leuchte 6V 25W Halogen	304111:101.26/3
2 Halogenlampen HLW S5A 6V 25W	105.859/6
Transformator S25 F/G 5/6V 25W 110/220/240V	058544:022.28/4
Planachromat 5x/0,10 ∞/0A	302312:011.26/8
Planachromat 10x/0,20 ∞/0A	302313:011.26/7
Planachromat 20x/0,40 ∞/0A	302314:011.26/6
2 Okulare P 10x (20) GF-Brille	303357:011.24/0
Dämpfungsfilter D 282 Ø 32	304755:282.00/8
Wärmeschutzfilter W 301 Ø 32	304755:301.00/4
Behälter FS 1G	309611:033.24/5
2 Augenmuscheln II	308636:000.24/4
Schutzhülle	029510:150.24/7
<u>Standardausrüstung</u>	<u>300011:081.20/0</u>

<u>Bezeichnung</u>	<u>Bestellnummer</u>
EPIGNOST 21 HM (binokular für Hellfeld mit <u>verstellbarem Magnetfuß</u>)	
darin enthalten:	
Stativ EPIGNOST 21 mit Magnetfuß	301102:536.26/1
Blendschieber	311120:031.24/7
Binokularer gerader Tubus 23,2/120	305003:010.24/0
Winkeltubus 45° 1,6x bildaufrichtend	305030:004.24/8
Objektivrevolver 5x/∞	305206:042.24/6
Leuchte 6V 25W Halogen	304111:101.26/3
2 Halogenlampen HLW S5A 6V 25W	105.859/6
Transformator S25 F/G 5/6V 25W 110/220/240V	058544:022.28/4
Planachromat 5x/0,10 ∞/0A	302312:011.26/8
Planachromat 10x/0,20 ∞/0A	302313:011.26/7
Planachromat 20x/0,40 ∞/0A	302314:011.26/6
2 Okulare P 10x (20) GF-Brille	303357:011.24/0
Dämpfungsfilter D 282 Ø 32	304755:282.00/8
Wärmeschutzfilter W 301 Ø 32	304755:301.00/4
Behälter FS 1G	309611:033.24/5
2 Augenscheln II	308636:000.24/4
Schutzhülle	029510:150.24/7
Standardausrüstung	300012:081.20/8

<u>Bezeichnung</u>	<u>Bestellnummer</u>
<u>Zusatzeinheiten</u>	
<u>Polarisationseinrichtung für EPIGNOST 21</u>	
darin enthalten:	
Filterpolarisator	305906:000.24/4
Zwischentubus Pol F	305915:006.24/0
Kompensator G λ	305980:007.24/1
Kompensator G λ /4	305986:007.24/4
DämpfungsfILTER D 281 \varnothing 20	304752:281.00/1
Behälter	309609:002.24/1
<u>Standardausrüstung</u>	<u>301083:000.21/2</u>

Einrichtung für Interferenzkontrast
und Polarisation

darin enthalten:	
Zwischentubus INKO EPIGNOST 2/21	304125:025.24/5
Prismenschieber	304125:045.24/0
Prismenschieber	304125:046.24/1
Behälter	309683:021.24/3
Polarisator	305906:000.24/4
Zwischentubus pol	305915:006.24/0
Kompensator G Rot I	305980:007.24/4
Kompensator G λ /4	305986:007.24/4
DämpfungsfILTER \varnothing 20	304752:281.00/1
Okular P10x (16)	303357:010.24/8
Behälter	309609:002.24/1
<u>Standardausrüstung</u>	<u>301117:000.21/0</u>

<u>Bezeichnung</u>	<u>Bestellnummer</u>
weiterhin:	
Durchlichtuntersatz mit Handauflagen	304210:531.26/4
dazu für Mischlicht	
Leuchte 6V 25W Halogen	304111:141.26/2
Trafo S25 F/C 5/6V 25W 110/220/240V	058544:022.28/4
Halogenlampe HLW S5 6V 25W	105.859/6
Dämpfungsfiler D 289 in Fassung	304781:004.24/4
Rotfilter R 271 in Fassung	304781:005.24/5

Objekttische

Kreuztisch 80 x 80	} für Ausrüstungen } H und HD einsetz- } bar	305118:523.36/4
Kugeltisch		305130:511.26/1
Objekttisch		305188:011.24/3
Objektführer 22 x 44		
Zeicheneinrichtung		301040:001.21/5
dazu, falls nicht vorhanden:		
Monokularer gerader Tubus 23,2/120		305004:005.24/2
Gefügevergleichsokular		301134:050.21/8

Zubehör für Mikrofotografie siehe Druckschrift 30-605

Zubehör für Messen und Zählen siehe Druckschrift 30-G492

**VEB
Carl Zeiss JENA**



DDR 6900 Jena
Carl-Zeiss-Str.1
Telefon: 830
Telex: 5886122

**Deutsche
Demokratische
Republik**

Für die Sichtkontrolle in den verschiedenen Stadien des fotolithografischen Prozesses bei der Herstellung mikroelektronischer Bauelemente ist das bewährte Auflichtmikroskop EPIGNOST 21 mit einem speziellen Fuß und einem großen Kreuztisch ausgerüstet worden.

Der in kompakter Bauweise ausgeführte Fuß enthält eine lichtintensive Durchlichtbeleuchtungseinrichtung, die Einheiten für die Stromversorgung und einen Spannungsregler für die stufenlose Helligkeitsregelung bei Auf- und Durchlichtbeleuchtung. Durch den Verstellbereich des Kreuztisches in x- und y-Richtung von 156 mm ist diese neue Ausrüstungsvariante besonders für die Kontrolle großer Schablonen und Halbleiterscheiben geeignet.

Besondere Vorzüge des EPIGNOST 21 mit K 150

Untersuchungsmethoden

- Auflicht-Hellfeld und -Dunkelfeld
- Durchlicht-Hellfeld
- Polarisierung und Interferenzkontrast mit Zusatzeinheiten möglich

Beleuchtung

- Lichtstarke Halogenlampen für Auf- und Durchlicht
- Stufenlose Helligkeitsregelung
- Mischlicht und Einsatz von Farb- und Dämpfungsfiltren möglich

Objektführung

- Großer Kreuztisch für Schablonen und Scheiben bis 6"
- Schnelles Vorpositionieren von Hand bei freiem Tischlauf
- Genaues Feinpositionieren mittels koaxialem Feintrieb; Ablesegenauigkeit in x- und y-Richtung 0,1 mm
- Ausrichten des Objektes in φ -Richtung mittels drehbarer Tischeinlage; Ablesegenauigkeit 3'
- Konstante Tischhöhe für alle üblichen Schablonen- und Scheibenformate

Fokussierung

- Kombiniertes Trieb für Grob- und Feineinstellung; von Hand bedienbar
- Motorischer Feintrieb zum Nachfokussieren bei höheren Vergrößerungen; vom Fuß aus zu betätigen

Ergonomie

- Bequeme Einblickhöhe
- Übersichtlich angeordnete Bedienelemente
- Bedienung des Kreuztisches und des motorischen Feintriebes mit aufliegendem Unterarm möglich

EPIGNOST 21

mit Kreuztisch K 150

Ausbaufähigkeit

Zur Erweiterung der Anwendungsbereiche stehen folgende Ergänzungseinrichtungen zur Verfügung:

- Mikrofotografisches Aufsetzkamerasystem mf-AKS zur fotografischen Dokumentation (Bitte spezielle Druckschrift anfordern)
- Aufbaueinrichtungen für leichte und schwere Fernsehkameras zur Übertragung des mikroskopischen Bildes auf einen Monitor
- Polarisierungseinrichtung für Arbeiten im polarisierten Licht

- Interferenzkontrasteinrichtung für die Untersuchung von Objekten mit geringen Höhenunterschieden an der Oberfläche
- Objekthalter für quadratische Schablonen mit einer Dicke von 1,5 bis 6,5 mm und Seitenlängen von 2^{1/2}, 3, 4, 5, 6 und 7"
- Objekthalter für Halbleiterscheiben mit Durchmessern 60, 63, 76, 102, 127, 153 mm
- Objekteller für Objekthalter

Technische Daten

Netzanschluß:	1 N 50 Hz 220 V, 127 V, 240 V
Leistungsaufnahme:	70 VA
Objektive (Planachromate):	HD 5 \times /0,10 ∞ /O-A HD 10 \times /0,20 ∞ /O-A HD 20 \times /0,40 ∞ /O-A HD 50 \times /0,80 ∞ /O-A P 10 \times (20)
Okulare (Großfeldokulare):	
Vergrößerungen	50 \times , 100 \times , 200 \times , 500 \times
bei Okularbeobachtung:	
bei Verwendung des Wechseltubuses mit Projektiv 5:1 (für Nachvergrößerung bei Fotografie und Fernsehmikroskopie):	16 \times , 32 \times , 64 \times , 160 \times
Verstellbereiche des Kreuztisches	
x- und y-Richtung:	156 mm
φ -Richtung:	$\pm 10^\circ$
Höhenverstellung	
auf der Säule:	50 mm
Grobtrieb:	15 mm
Feintrieb:	0,15 mm
Lichtquellen (Halogenlampen):	6 V 25 W
Klimatische Bedingungen für garantierte Funktionstüchtigkeit:	
Temperatur:	+5 °C ... +40 °C
Maximale Luftfeuchtigkeit:	80 % bei +35 °C 50 % bei +40 °C
Abmessungen	
(Breite \times Länge \times Höhe):	340 mm \times 560 mm \times 400 mm
Masse:	ca. 42 kg

VEB
Carl Zeiss JENA



DDR 6900 Jena
Carl-Zeiss-Str. 1
Telefon: 830
Telex: 5886122

Deutsche
Demokratische
Republik

