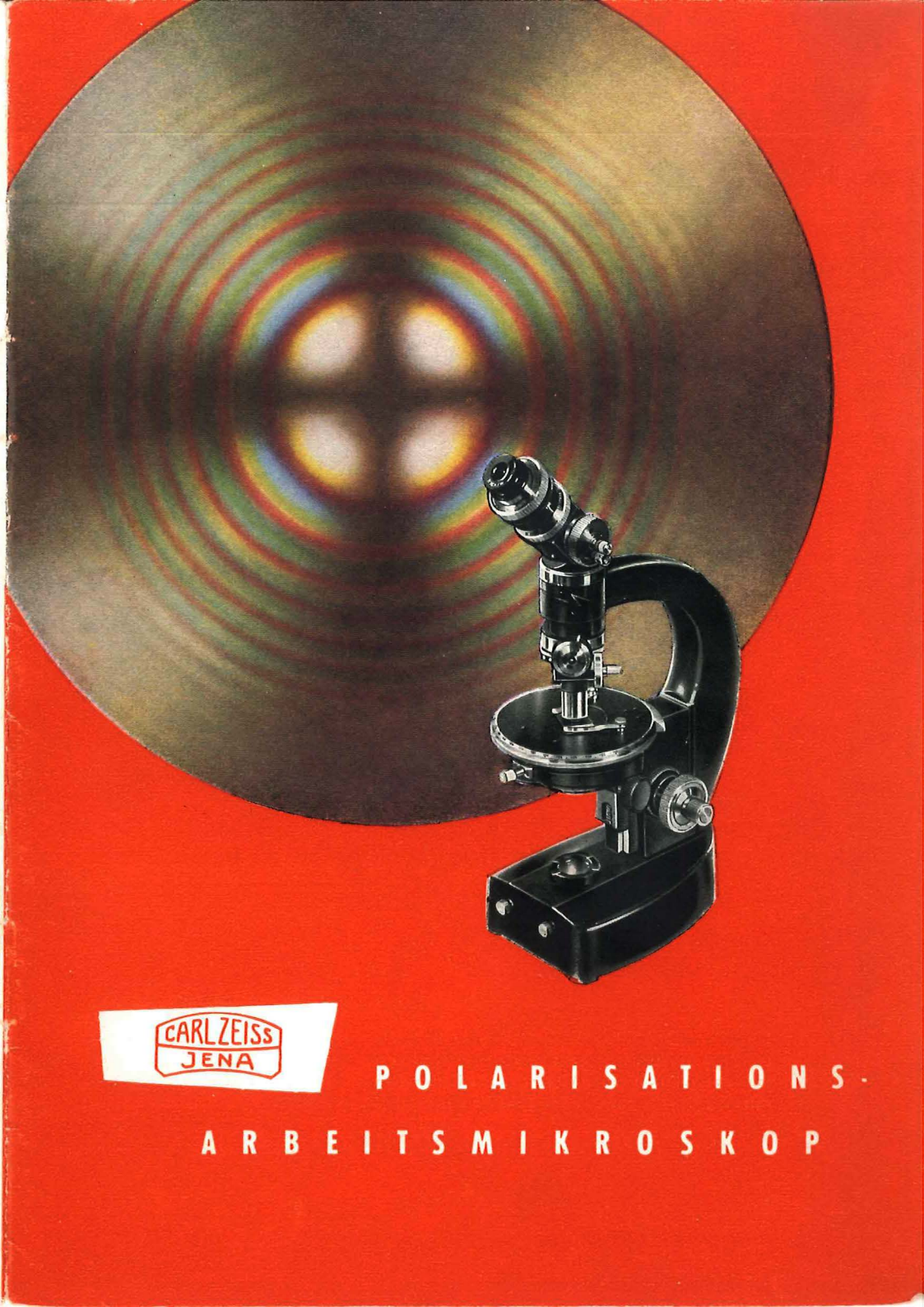


CARL ZEISS JENA

POLARISATIONS-ARBEITSMIKROSKOP

FERTIGUNGSPROGRAMM

der Vertriebsabteilung Mikroskope und medizinische Geräte

Lg-Mikroskope · Reisemikroskop LrO · Großes Mikroskop Lu für Auf- und Durchlicht Großes Forschungsmikroskop Lp · Polarisations-Arbeitsmikroskop »Polmi A« · Phasenkontrasteinrichtungen · Polarisationseinrichtungen · Mikroleuchten · Mikrophotographische Einrichtung »MF« · Vertikalkamera »Standard« · Kleines Mikroprojektionsgerät · Projektionsmikroskop »Lanameter« · Große Lumineszenzeinrichtung · Gleit-Mikromanipulator · Stereomikroskop SM XVI · Stereomikroskop SM XX · Auflichtmikroskop »Epignost« · Auflichtmikroskop »Epityp« · Richtreihenansatz · Großes, umgekehrtes Auflicht-Kameramikroskop »Neophot« · Mikrohärteprüfer nach Hanemann · Elektrolytisches Poliergerät ▶ Elektronenmikroskop ▶ Operationsmikroskop · Kolposkop · Fluoreszenzkolposkop · Große Operationsleuchte 800 · Operationsleuchte 600 · Kugelspiegelleuchte · Operationshilfsleuchte · Mundleuchte · Anastigmatische Ohrlupe nach Brünings · Makro-Elektrophoresegerät · Automatisches Extinktions-Registriergerät Polarisationsbrille

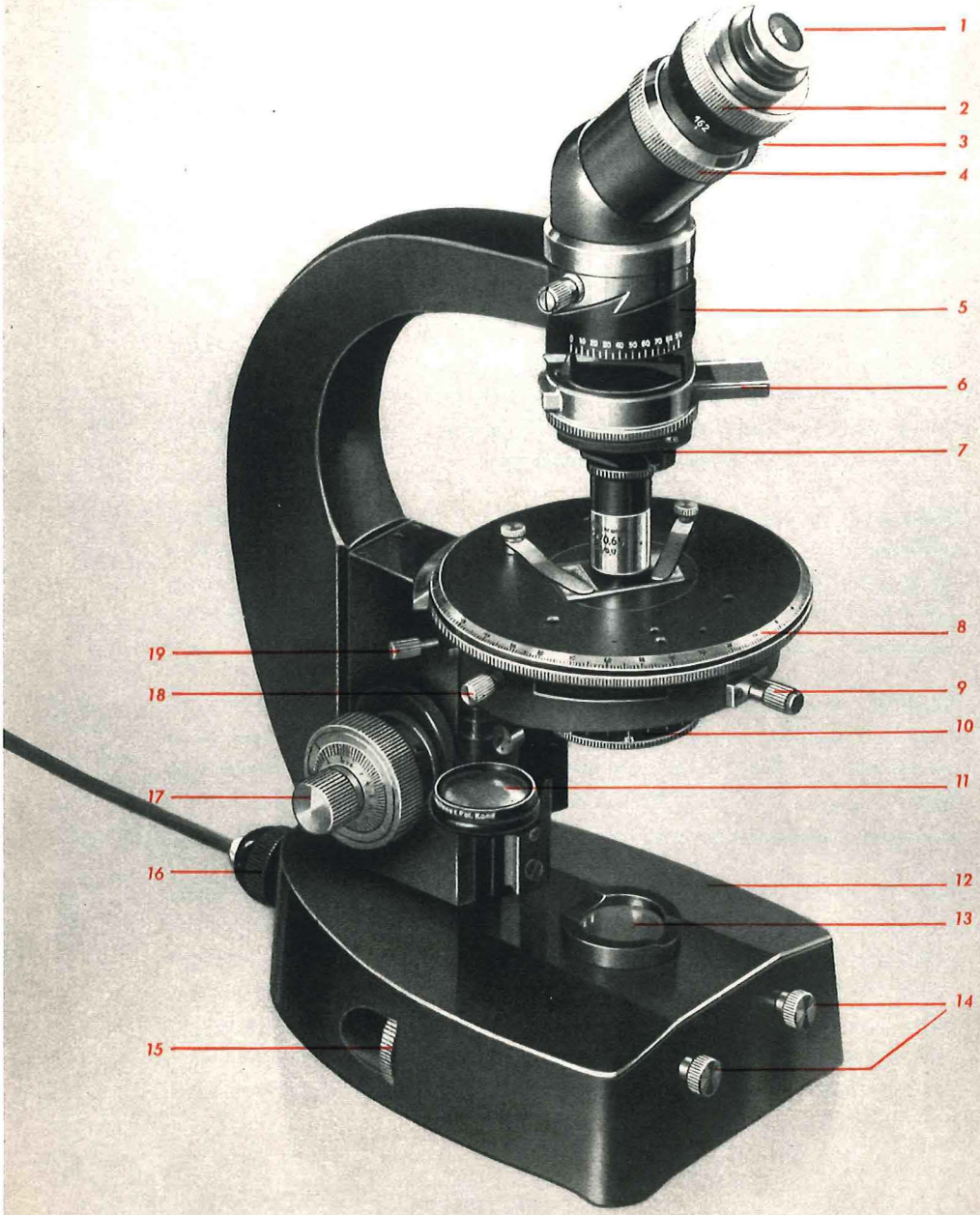
POLARISATIONS-
ARBEITSMIKROSKOP
»POLMI A«

Die Untersuchungsmethoden mit dem Polarisationsmikroskop sind auf dem gesamten Gebiet der Naturwissenschaften sowie in der Technik weit verbreitet. Ihr Anwendungsbereich dehnt sich aber immer noch aus, je mehr man ihre Vorteile erkennt und je besser man die Geräte für diesen Zweck bauen kann.

Während die Mikroskopie mit polarisiertem Durchlicht anfangs fast ausschließlich der Mineralogie (Kristallographie) und Petrographie diente und auf diesen Wissensgebieten die grundlegenden Methoden entwickelt wurden und auch heute noch werden, folgte sehr bald ihre Anwendung bei Untersuchungen der chemischen Forschung und in der chemischen Industrie.

Allmählich wird dann das Polarisationsmikroskop zur Klärung spezieller Fragen im Reich der Organismen herangezogen. Heute ist dieses Gerät als Forschungsmittel in der Medizin und Biologie nicht mehr wegzudenken. Besonders bei der Zellforschung trägt es weitgehend dazu bei, Einblick in den submikroskopischen Feinbau und die Anordnung organischer Strukturelemente zu gewinnen.

Einen erheblichen Fortschritt bedeutete es, als sich etwa vom Jahr 1910 an das polarisierte Licht auch im Auflichtmikroskop anwenden ließ; denn damit wurde eine entsprechende Untersuchung von opaken Körpern, wie Erzen, Industrie- und Hüttenprodukten, im Anschliff mit immer besserem Erfolg möglich. Als besondere Entwicklung findet seit etwa zwei Jahrzehnten die Anwendung des polarisierten Lichtes in der Auflichtmikroskopie zur Identifizierung der Einschlüsse in Metallen und zur Beurteilung von Legierungen an gut polierten, aber ungeätzten Anschliffen immer stärkere Beachtung.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

1 Planokular
2 Rändelring zur Tubuslängenänderung
3 Schaltknopf für Bertrand-Linse
4 Rändelring für Tubusirisblende
5 Zwischentubus Pol (mit Telezlinsen und Analysator)
6 Quarzkeil I. bis III. Ordnung
7 Objektivschlitten 36 mm, zentrierbar
8 Objekttisch M
9 Klemmschraube für Tischbefestigung
10 Polarisator in Drehfassung
11 Zusatzlinse für Polarisationskondensor *e*
12 Mikroskopfuß mit eingebauter Beleuchtung
13 Filteraufnahme
14 Justierschrauben für Umlenkspiegel
15 Rändelring für Leuchtfeldblende
16 Lampenfassung
17 Koaxialer Grob- und Feintrieb
18 Arretierschraube für Tischdrehung
19 Rändelknopf für 45°-Rastung des Objekttisches M

Den dringenden Forderungen nach einem Polarisationsmikroskop entsprechend, haben wir **das Polarisations-Arbeitsmikroskop »Polmi A«** entwickelt.

Es vereinigt in sich alte, bewährte Einrichtungen auf dem Gebiet der Polarisationsmikroskopie mit Neuerungen des Mikroskopbaus in möglichst harmonischer Weise.

Der Aufbau und die Ausmaße des neuen Stativs richten sich in erster Linie nach der hier zum ersten Mal in der Polarisationsmikroskopie angewendeten **Planoptik** (Planachromate, Planokulare - weit), mit der man Sehfelder von bisher nichtgekannter Größe erhält.

Die Objektive werden mit gut zentrierbaren Schlitten an den Zwischentubus Pol angeschoben.

Die weiten Planokulare sind mit einem Fadenkreuz ausgerüstet und lassen sich in herkömmlicher Orientierung in das Tubusrohr einsetzen.

Da das Gerät mit einem **Schrägtubus** ausgerüstet ist, kann der Benutzer in ungezwungener, natürlicher Körperhaltung beobachten. Der Schrägtubus enthält die ein- und ausschalt- sowie zentrierbare Bertrand-Linse für die konoskopische Untersuchungsweise

und die Tubusirisblende, mit der man Einzelkristalle des Objektes ausblenden kann. Die Tubuslängenänderung zum Scharfeinstellen der Achseninterferenzbilder im konoskopischen Strahlengang wird mit einem Rändelring am oberen Tubusteil bewirkt. Das Umlenkprisma des Schrägtubus befindet sich oberhalb des Zwischentubus Pol, so daß die Analyse der Objektwirkung an dieser Stelle bereits abgeschlossen ist.

Der **Einbau der Beleuchtung** in den Fuß des Mikroskops beseitigt eine Quelle häufigen Ärgers und Zeitverlustes, die bei dem bisher üblichen Aufbau durch die notwendigen Neuzentrierungen der Lichtquelle oder des Beleuchtungsspiegels nach unbeabsichtigter Berührung verursacht wurde. Nach der im Werk durchgeführten Justierung steht die Niedervoltlampe, nachdem sie mit ihrer Zentrierfassung in die dafür vorgesehene Öffnung des Fußes bis zum Anschlag eingeschoben ist, konzentrisch zur Leuchtfeldblende und läßt sich durch Fokussieren an einem Rändelring in die richtige Entfernung zum Objekt bringen, um das Köhlersche Beleuchtungsprinzip exakt durchzuführen. Die genaue Zentrierung des Leuchtfeldblendenbildes geschieht dabei durch Bewegen des vorn im Fuß eingebauten Umlenkspiegels mittels zweier Justierschrauben.

Mit dem dreilinsigen **Polarisationskondensor,** dessen obere Linse ausklappbar ist, können alle Sehfelder gut ausgeleuchtet werden. Nur für die großen Felder der schwächsten Kombinationen (Planachromat 2,5/0,07 mit Planokular 10×/w bzw. Planokular 16×/w und Planachromat 6,3/0,16 mit Planokular 10×/w) ist zur vollen Ausleuchtung eine unter dem Polarisator einschaltbare, mattierte Zusatzlinse erforderlich.

Der **Objekttisch M** ist, neuzeitlichen Anforderungen entsprechend, mit Kugellagerung ausgerüstet und erhält dadurch einen sehr genauen Lauf (seitliche Abweichung unter 2μ). Sehr erwünscht und zeitsparend ist die in jeder Stellung des Drehtisches einschaltbare 45°-Rastung, da durch ihre Benutzung das Ablesen der Tischstellung und die anschließende Addition bzw. Subtraktion wegfallen, wenn ein Kristall in seine Diagonallage zu den Polarisatoren gebracht werden muß.

Ein besonders für den Objekttisch M angepaßter **Objektführer** vervollständigt die Tischausrüstung.

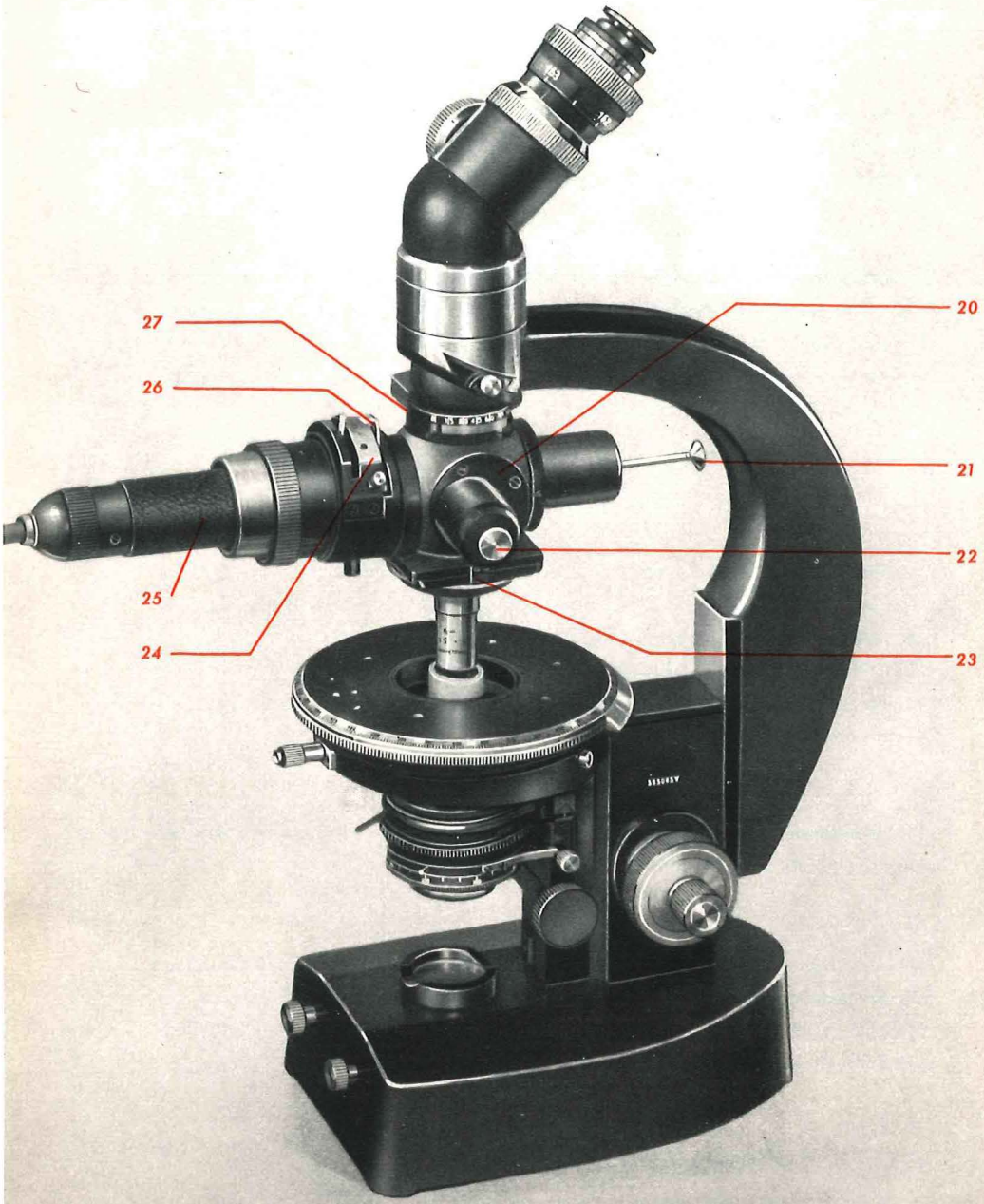
Als **Polarisatoren** werden Polarisationsfilter benutzt. Der Polarisator läßt sich mit seiner Halterung ausschwenken und mit seiner Fassung drehen. Die Drehung ist an einer Skale (von 15 zu 15°) ablesbar; nach je 90° Drehung rastet der Polarisator ein.

Der **Analysator** befindet sich in dem an beiden Enden mit Telezlinsen ausgerüsteten Zwischentubus Pol. Im Gegensatz zu den meisten Analysatoren sitzt er nicht in einem Schieber, sondern wird aus dem Strahlengang ausgeschwenkt. Er ist in einem Bereich von 0 bis 90° (Skale von 5 zu 5°) drehbar. In der Nullstellung verläuft seine Schwingungsrichtung senkrecht zu der des Polarisators.

Direkt unter dem Analysator können die **Kompensatoren** C Rot I und C $^1/_4$ λ eingeführt werden. Von ihrer Normalstellung aus (Hebel des Kompensators unter 0° der Analysatorskale) ist ebenfalls eine Drehung um 90° möglich. Man kann also hier die Additions- bzw. Subtraktionsstellung des Objektes sowohl durch die Tisch- als auch durch die Kompensatorendrehung prüfen. Für den Quarzkeil I. bis III. Ordnung, für den Drehkompensator mit Kalkspatdoppelplatte nach Ehringhaus und für den Glimmerkompensator (nach Sénarmont, abgeändert) ist ein Durchbruch von SO nach NW im Zwischentubus Pol vorgesehen.

Den neuzeitlichen Forderungen wird auch die **tiefe Lage** und die **koaxiale Anordnung des Grob- und des Feintriebknopfes** gerecht.

Im Gebrauch ist das Mikroskop so aufzustellen, daß die Lichtquelle und der Tubusträger dem Beobachter gegenüberliegen. Dann ist der Objekttisch von allen Seiten aus frei zugänglich. Dies ist besonders günstig und wichtig, wenn mit dem Universaldrehtisch nach Fedorow am Gerät gearbeitet wird.


27
26
25
24
20
21
22
23

20 Auflichtkondensor
21 Schieber für Planglas (ausgeschaltet)
22 Schieber für Prisma (eingeschaltet)
23 Objektivschlitten 52 mm, zentrierbar
24 Hellfeldeinhänger mit Filterpolarisator für Auflichtkondensor
25 Lampenfassung
26 Stellhebel für Polarisatordrehung
27 Filteranalysator (eingeschoben)

Durch einfaches Umstellen des Schrägtubus um 180° ist das Gerät im Augenblick von der anderen Seite aus benutzbar. Diese Stellung, in der der Tubusträger dem Benutzer zugekehrt ist, muß beim **Mikroskopieren mit Tageslicht** bevorzugt werden. Das Licht gelangt dabei über einen Mikroskopspiegel (mit Fuß 35∅), der sich an Stelle der Filteraufnahme in den Mikroskopfuß einsetzen läßt, ins Mikroskop.

In der gleichen Stellung ist das Gerät mit dem Auflichtkondensor für Polarisation zu benutzen, den man gegen den Zwischentubus Pol austauscht und in der gleichen Weise mit Schlittenführung ansetzt. Bei Auflichtuntersuchungen wird der Polarisationskondensor für Durchlicht abgesenkt. Für kleine und höhere Objekte stehen Objekttischeinlagen zur Verfügung, die sich an Stelle der Tischlochblenden in den Objekttisch M einsetzen lassen.

Für die Mikrophotographie im orthoskopischen und konoskopischen Strahlengang am »Polmi A« ist ein monokularer gerader Tubus Pol mit Bertrand-Linse vorgesehen. Dieser wird gleichzeitig die Möglichkeit bieten, ein Wrightsches Okular zu benutzen oder Zusatzteile für photometrische Messungen aufzunehmen. Für die Photographie im orthoskopischen Strahlengang eignet sich unsere mikrophotographische Einrichtung »MF«.

BESTELLISTE

Benennung	Bestellnummer	Bestell-wort
Grundausrüstung		
1 Stativ »Polmi A«	301040	*Kziuz*
1 monokularer Schrägtubus Pol mit Bertrand-Linse 30/120 (mit Schnellwechsel)	305029 A	*Kziva*
1 Zwischentubus Pol für »Polmi A« (mit Telezlinsen)	305915 B	*Kziwb*
1 Kompensator C Rot I	305980 C	*Kzixc*
1 Kompensator C $^1/_4\,\lambda$	305986 C	*Kziyd*
4 Objektivschlitten 36 mm, zentrierbar	305216 C	*Kzize*
2 Vierkantaufsteckschlüssel 1,3□	308508–11	*Kzjae*
1 Objekttisch M (Kugellagerung)	305311	*Kzjbf*
1 Polarisationskondensor *e*	304391 A	*Kzjcg*
1 Planachromat 2,5/0,07 160/— Pol	302111 B	*Kzjdh*
1 Planachromat 6,3/0,16 160/— Pol	302113 B	*Kzjei*
1 Planachromat 16/0,32 160/0,17 Pol	302115 B	*Kzjfj*
1 Planachromat 40/0,65 160/0,17 Pol	302117 B	*Kzjgk*
1 Planokular K 10×/w Pol	303345 A	*Kzjhl*
1 Planokular K 16×/w Pol	303347 A	*Kzjim*
1 Tageslichtfilter BG 33 32∅/3	304755–0121	*Kzjjn*
1 Behälter für »Polmi A«-Zubehör	309668	*Kzjko*
1 Perfolhülle für »Polmi A«	029513 D	*Kzjlp*
Polarisations-Arbeitsmikroskop »Polmi A« mit obiger Ausrüstung	300080	*Kzjmr*
Zusatzeinheiten für Durchlicht		
Planachromat 10/0,25 160/— Pol	302114 B	*Kzjns*
Planachromat H.I.100/1,25 160/0,17 Pol	302119 B	*Kzjot*
Erforderlich zu den Planachromaten:		
Objektivschlitten 36 mm, zentrierbar	305216 C	*Kzize*
Doppelflasche	308720 A	*Ksoas*

Benennung	Bestellnummer	Bestell-wort
10 cm^3 Immersionsöl $n_D = 1{,}515$	308721 A	*Kogur*
Drehkompensator mit Kalkspatdoppelplatte nach Ehringhaus, in Behälter	305990 A	*Kzjpu*
Quarzkeil I. bis III. Ordnung	305990 B	*Kzjrv*
Objektführer für Objektträger 45×26	305119	*Kzjsw*
Beleuchtungsspiegel »Polmi A« (mit Fuß 35⌀) . . .	305502 B	*Kzjtx*
Schrank für »Polmi A«	309018 C	*Kzjuy*
Zusatzeinheiten für Messungen		
Planokular K 12,5×, stellbar	303314 A	*Kzjvz*
Erforderlich zum Planokular:		
Okularmeßplatte 10:100, in Behälter	305710 B	*Kzjwa*
Zwischenhülse 23,2/30	305080 A	*Kzjxb*
Objektmikrometer 1/0,01 für Mikroskope, in Behälter	305743 F	*Kzjyc*
Tubuskopf Pol mit Wrightschem Okular K 10× . .	305029 C	*Kzjzd*
Erforderlich zum Wrightschen Okular:		
Monokularer gerader Tubus Pol mit Bertrand-Linse Unterteil /98 (mit Schnellwechsel)	305029 B	*Kzkad*
Auflichteinrichtung für Polarisation		
1 Auflichtkondensor mit Filteranalysator, in Behälter	304105 B	*Kzkbe*
4 Objektivschlitten 52 mm, zentrierbar	305215 B	*Kzkcf*
1 Filterpolarisator für Auflichtkondensor	305905	*Kzkdg*
1 Kompensator B Rot I	305980 B	*Kzkeh*
1 Kompensator B $^1/_4\,\lambda$	305986 B	*Kzkfi*
1 Planachromat 4×/0,10 ∞/— Pol	302132 B	*Kzkgj*
1 Planachromat 10×/0,20 ∞/— Pol	302134 B	*Kzkhk*
1 Planachromat 25×/0,50 ∞/o Pol	302136 B	*Kzkil*
1 Planachromat 63×/0,80 ∞/o Pol	302139 B	*Kzkjm*
1 Planokular Plan K 25×/w Pol	303349 A	*Kzkkn*

Benennung	Bestellnummer	Bestell-wort
1 Wärmeschutzfilter BG 17 42,5×53/4	304773—0111	*Kzklo*
1 Tageslichtfilter BG 33 42,5×53/3	304773—0121	*Kzkmp*
1 Objekttischeinlage 56∅/0	305188—131	*Kzknr*
1 Vierkantaufsteckschlüssel 1,3□	308508—11	*Kzjae*
Auflichteinrichtung für Polarisation mit obiger Ausrüstung, in Behälter (Planachromate ∞/o)	304107 E	*Kzkos*
Zusatzeinheiten für Auflicht		
Planachromat H.I. 100×/1,30 ∞/o Pol	302138 B	*Kzkyb*
Erforderlich zu den Planachromaten:		
Objektivschlitten 52 mm, zentrierbar	305215 B	*Kzkcf*
Planokular K 16 ×/w Pol	303347 A	*Kzjim*
Doppelflasche	308720 A	*Ksoas*
10 cm^3 Immersionsöl n_D=1,515	308721 A	*Kogur*
Objekttischeinlage 56∅/10	305188—132	*Kzkzc*
Objekttischeinlage 56∅/20	305188—133	*Kzlac*
Zusatzeinheiten für Auflicht im Hellfeld		
Trichromfilter 42,5×53	304773 A	*Kzkpt*
Gelbgrünfilter VG 8 42,5×53/2	304773—041	*Kzkru*
Dämpfungsfilter NG 4 42,5×53/3	304773—0101	*Kzksv*
Mattglas 7° 42,5×53/1,5	304773—133	*Kzktw*
Zusatzeinheiten für Auflicht im Dunkelfeld		
Dunkelfeldeinhänger für Auflichtkondensor	304156 A	*Kzkux*
Dunkelfeldeinhänger mit Azimutblende für Auflichtkondensor	304156 D	*Kzkvy*
Hohlspiegelkondensor 11 (für 4×/0,10)	304091	*Kzkwz*
Hohlspiegelkondensor 12 (für 10×/0,20)	304092	*Kzkxa*

Benennung	Bestellnummer	Bestell-wort
Zusatzeinheiten für Mikrophotographie		
Grundsätzlich erforderlich:		
Mikrophotographische Einrichtung »MF«, Ausrüstung 2	306003	*Kyxgw*
»MF«-Ansetzstück je nach Kameraanschluß		
Ferner erforderlich:		
Für Durchlicht im orthoskopischen und konoskopischen Strahlengang		
Monokularer gerader Tubus Pol mit Bertrand-Linse Unterteil /98 (mit Schnellwechsel)	305029 B	*Kzkad*
»MF«-Tubus Pol	306010 G	*Kzlbd*
»MF«-Projektiv K 3,2:1	303236 A	*Kzlce*
»MF«-Projektiv K 5:1	303237 A	*Kzldf*
Für Durchlicht nur im orthoskopischen Strahlengang		
»MF«-Projektiv K 3,2:1	303236 A	*Kzlce*
»MF«-Projektiv K 5:1	303237 A	*Kzldf*
Für Auflicht nur im orthoskopischen Strahlengang		
»MF«-Projektiv K 5:1	303237 A	*Kzldf*
»MF«-Projektiv K 8:1	303233 A	*Kzleg*
Für Arbeiten mit der »MF«-Standard sind Zusatzeinheiten in Vorbereitung.		

Benennung	Bestellnummer	Bestell-wort
Zusatzeinheiten beim Arbeiten mit dem Universaldrehtisch nach Fedorow		
Universaldrehtisch nach Fedorow (Ausrüstung für »Polmi A«)	305125	*Kzlfh*
Elektrische Zusatzeinheiten		
Lichtwurflampe T 6 V 15 W	2612 ZN 54	*Kyowu*
Für Wechselstrom		
Fassung B/M 16 × 0,75 ZN 5089, mit Zuleitung* . .	057538 (4)	*Kyosp*
Kleinspannungs-Transformator (220 V~) 15 VA 220/6 ZN 5090	—	*Kwons*
Kleinspannungs-Transformator (110 V~) 15 VA 110/125/6 ZN 5090	—	*Kzlgi*
Für Gleichstrom		
Fassung B/M 16 × 0,75 ZN 5089, mit Zuleitung* . .	057539 (4)	*Kzlhj*
Widerstand 86 Ω 2,5 A (220 V —)	058725	*Kzlik*
Widerstand 42 Ω 2,5 A (110 V —)	058731	*Kzljl*
Geräteanschlußleitung B/NMH 3 × 1 ZN 5066	—	*Kzlkm*

* Eine der beiden Fassungen wird zum Stativ »Polmi A« nach 301040 und zum Auflichtkondensor mit Filteranalysator in Behälter nach 304105 B mitgeliefert.

Die vorhandene Stromart bitten wir bei Bestellung anzugeben.

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung des Gerätes maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon, soweit vorhanden, gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

VEB Carl Zeiss JENA

Vertriebsabteilung Mikroskope und medizinische Geräte

Drahtwort: Zeisswerk Jena · Fernsprecher 3541

Druckschriften-Nr. 30-531-1

Waren-Nr. 37 14 31 00

FÖRSTER & BORRIES · ZWICKAU III/29/1 Ag 10/0583/57 2