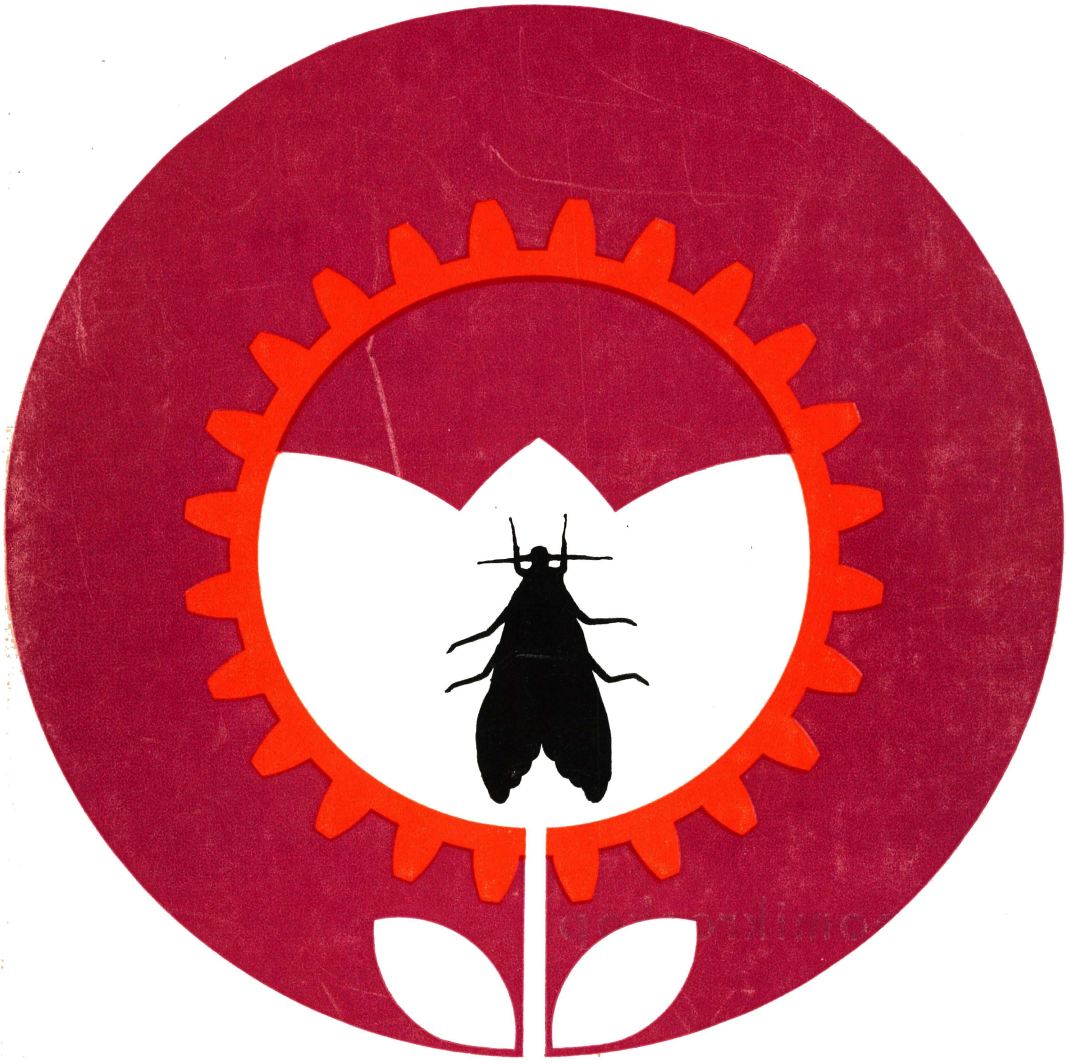
Stereomikroskop SM XX

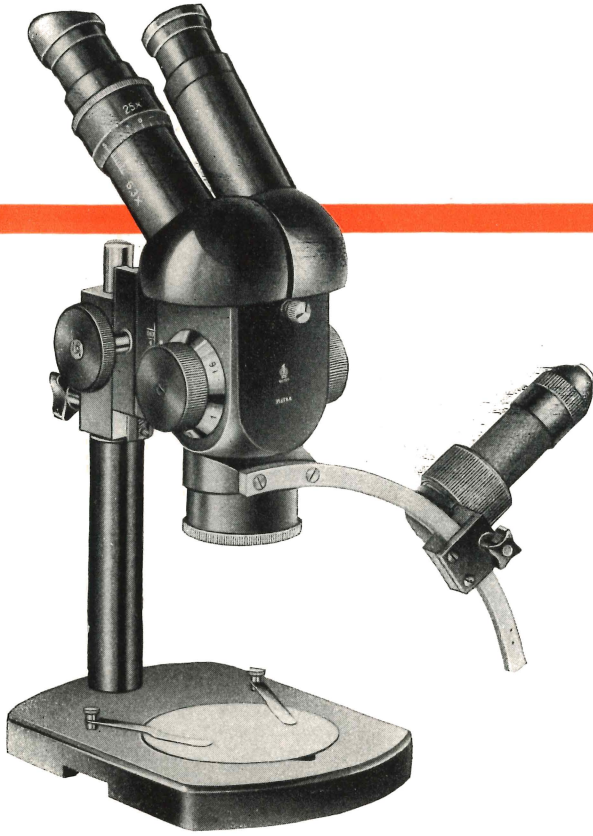


CARL ZEISS
JENA

Stereomikroskop

SMXX




25x
8.3x

Unser Stereomikroskop SM XX ist ein Gerät, das sich für mikro-stereoskopische Forschungs- und Präparierarbeiten sowie für Untersuchungen aller Art in Werkstatt und Laboratorium universell anwenden läßt. Es weist folgende besondere Vorzüge auf:

Vergrößerungsschnellwechsel

Die gewünschten Vergrößerungen sind in einfacher Weise durch Drehen an einem Schaltknopf einstellbar. Dadurch entfällt der umständliche und zeitraubende Austausch von Objektivpaaren bei der Wahl der günstigsten Vergrößerung.

Großer, gleichbleibender Arbeitsabstand

Bei allen Vergrößerungen von 4- bis 100fach beträgt der Arbeitsabstand unverändert 100 mm – ein Vorteil, der ein bequemes, ungehindertes Arbeiten ermöglicht.

Große, geebnete Sehfelder

Durch die besondere Konstruktion der optischen Teile des Gerätes sind große, geebnete Sehfelder bis zu 44 mm Durchmesser erreicht worden.

Umsetzbarer binokularer Schrägtubus

Der binokulare Schrägtubus läßt sich je nach Bedarf in zwei um 180° verschiedene Beobachtungsrichtungen aufsetzen.

Hervorragender stereoskopischer Effekt

Die optische Ausrüstung des Gerätes liefert Bilder von ausgezeichneter Plastik, so daß die Augen auch bei längerem Arbeiten nicht über Gebühr angestrengt werden.

Grundlagen des Aufbaus

Die optische Wirkung der üblichen Mikroskope wird durch Objektive und Okulare erreicht, d. h. durch zwei räumlich getrennte, verschiedene Glieder. Man bezeichnet sie deshalb als zusammengesetzte Mikroskope. Das Objektiv entwirft ein reelles Bild des Objektes in der Nähe des oberen Tubusrandes. Das Okular bildet dann dieses Zwischenbild in das Auge des Beobachters ab. Die Objektive sind so konstruiert, daß die Abbildung optimal ist, wenn das Zwischenbild in einer ganz bestimmten, von der Herstellerfirma festgelegten endlichen Entfernung vom Objekt entworfen wird. Die Objektive haben also eine endliche Schnittweite.

In einigen Fällen, z. B. bei Polarisations- und Auflichtmikroskopen, ist es jedoch erforderlich, den Objektiven eine unendliche Schnittweite zu erteilen. Man kann das entweder von vornherein bei der Konstruktion der Objektive berücksichtigen oder auch die Objektive nachträglich mit einer zusätzlichen Linse korrigieren. In beiden Fällen muß dem Mikroskop außerdem eine Linse (Tubus- oder Fernrohrlinse) hinzugefügt sein, die mit dem Okular zusammen ein Fernrohr bildet. Das Objekt liegt nun in der vorderen Brennebene des Objektivs und wird von ihm ins Unendliche abgebildet. Da aber auch hinter dem Okular wieder ein paralleler Strahlengang besteht, befindet sich das Objekt gleichzeitig in der Brennebene des Gesamtmikroskops.

Schaltet man nun zwischen Objektiv und Tubuslinse oder hinter das Okular ein weiteres Fernrohr, so ändert sich an der Brennpunktlage für Objektiv und Gesamtsystem nichts. Die Einstellebene des Mikroskops bleibt also erhalten, auch dann, wenn das Fernrohr umgekehrt in den Strahlengang gebracht wird. Es ändert sich aber die mit dem Mikroskop erzielte Gesamtvergrößerung, da das Fernrohr in dem einen Fall vergrößernd und im anderen verkleinernd wirkt. Eine solche Anordnung ist beim SM XX angewandt, damit ein schneller und bequemer Vergrößerungswechsel erzielt wird.

Bild 1 SM XX mit Kugeltisch



Um den stereoskopischen Effekt der Präpariermikroskope zu erhalten, war es seit Einführung dieser Geräte üblich, zwei vollständige zusammengesetzte Mikroskope zu vereinigen, so daß das Gerät aus zwei Objektiven und zwei Okularen besteht, deren optische Achsen unter einem spitzen Winkel zueinander geneigt sind. Dieser Bautyp, 1887 auf Vorschlag von GREENOUGH durch ZEISS eingeführt, setzte sich nach Überwindung der anfänglichen Skepsis allgemein durch. Andererseits ist seit ABBE bekannt, daß auch mit einem Objektiv und zwei Okularen gute räumliche Bilder zu erhalten sind. Diese Form haben wir beim SM XX gewählt, da sie vor allem konstruktiv wesentliche Vorteile bringt.

Aufbau und Wirkungsweise

Dicht über dem großen Frontobjektiv, das für unendliche Schnittweite korrigiert ist, befindet sich eine Schaltwalze mit zwei Fernrohrsystemen und einem freien Durchblick. Darüber angeordnet folgen dann paarweise die Tubuslinsen, Umkehrprismen und Okulare.

Das Frontobjektiv hat eine Brennweite von 100 mm und einen freien Durchmesser von etwa 40 mm. Es ist ein Vierlinser und in seinem Aufbau vergleichbar mit modernen Fotoobjektiven. Die Apertur beträgt etwa 0,08. An die Qualität dieses Objektivs werden ganz besondere Anforderungen gestellt, denn das von ihm entworfene Bild muß einer 40fachen Nachvergrößerung standhalten. Das Objektiv wird stets mit voller Öffnung benutzt.

Die Fernrohre in der Schaltwalze sollen möglichst einen kurzen, gedrungenen Bau haben, um den Durchmesser der Walze klein zu halten. Deshalb haben wir den Galilei-Typ gewählt. An die Korrektion waren besondere Anforderungen zu stellen, weil die Kurzfernrohre vergrößernd und verkleinernd benutzt werden müssen.

Die Tubuslinse hat eine Brennweite von 160 mm und ist gleichfalls besonders sorgfältig korrigiert.

Der Prismenteil, ein Dachkantprisma nach SCHMIDT, ermöglicht die Einstellung der Okularstutzen auf den Augenabstand des Beobachters. Er erfüllt ferner folgende Aufgaben: Bildaufrichtung und Knickung des Strahlenganges für Schrägeinblick.

Bei der Einstellung der Okularstutzen auf den Augenabstand treten eine Änderung des Konvergenzwinkels der Okularstutzen und eine gegenläufige Raddrehung der beiden Teilbilder auf. Beide Erscheinungen können einen Einfluß auf die Bildvereinigung beim Mikroskopieren haben. Da sich in der bekannten Literatur der physiologischen Optik verhältnismäßig wenig Angaben darüber finden, sind eingehende Reihenversuche angestellt worden. Auf Grund der gewonnenen Erkenntnisse wurden die Verhältnisse so gewählt, daß auch für weniger geübte oder sehr empfindliche Beobachter die

Bild 2 Strahlengang im SM XX

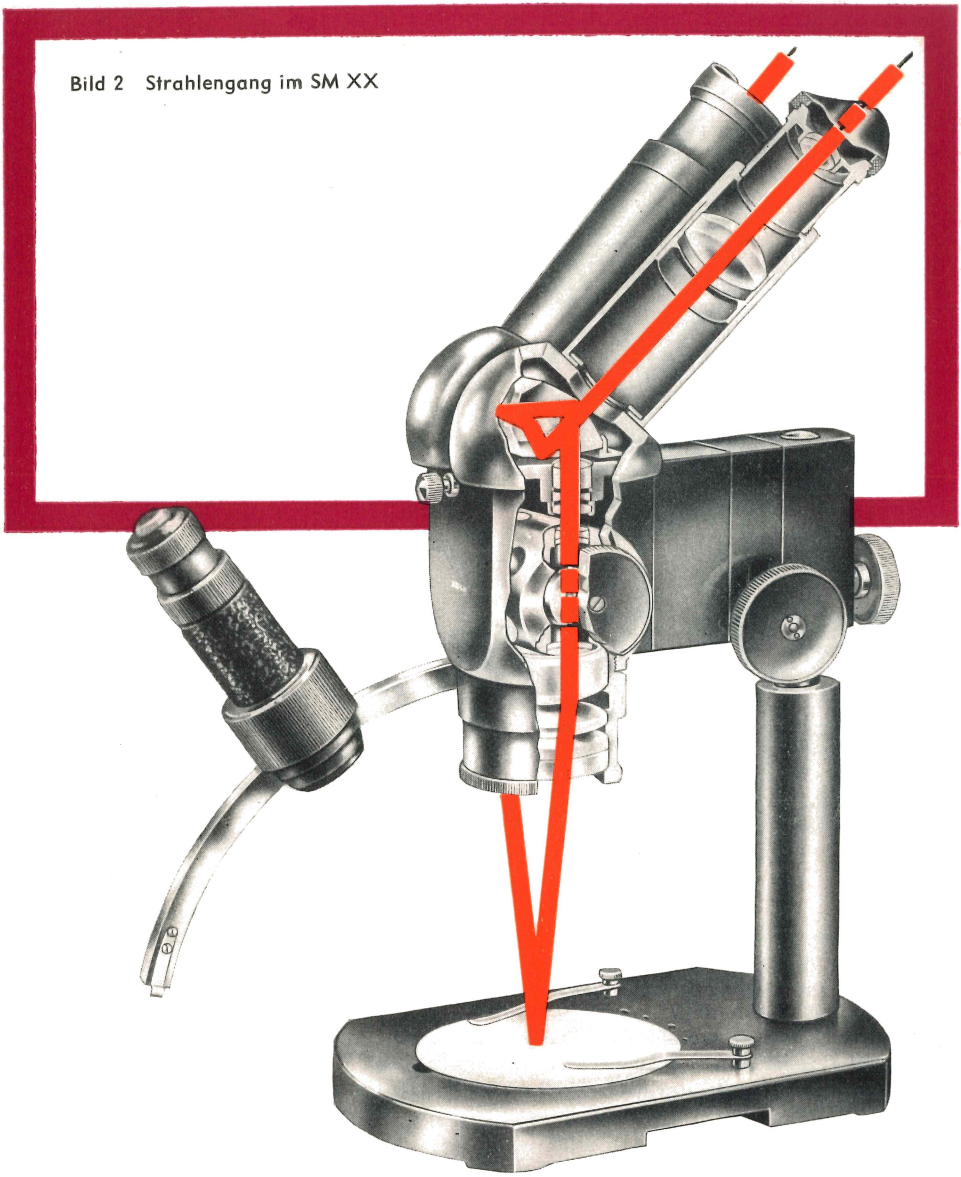




Bild 3 SM XX mit Durchleuchtungsuntersatz und Handauflagen

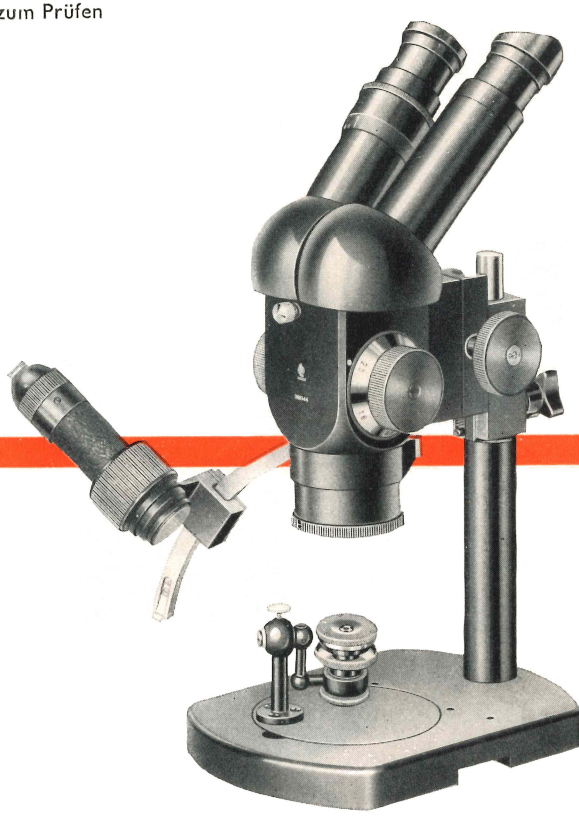
Bildvereinigung ohne Schwierigkeiten möglich ist und längeres Arbeiten mit dem Gerät keine Anstrengung der Augen verursacht.

Die Okulare sind Spezialsysteme mit besonders guter Bildebnung und weitem Sehfeld. Ihre Brennweite beträgt 40 und 10 mm.

Die optischen Daten der Einzelsysteme sind so gewählt, daß

1. ein großer, freier Arbeitsabstand von 100 mm erzielt wird,
2. die Endvergrößerungen eine geometrische Reihe bilden, und zwar die Reihe R5 nach TGL 0-323 von 4,0 bis 100.

Bild 4 SM XX mit Gerät zum Prüfen von Lagersteinen



Auf der Schaltwalze sind bei den einzelnen Raststellungen die Vergrößerungswerte vermerkt, die sich aus Objektiv- und Fernrohrteil ergeben. Diese sind selbst Werte der Normreihe und ergeben mit der jeweiligen Okularvergrößerung multipliziert die Gesamtvergrößerung. Die Vergrößerungszahl 1,6 auf der Schaltwalze entspricht der Objektivvergrößerung allein (bei freiem Durchblick); mit dem schwächeren Kurzfernrohr erzielt man die Faktoren 1,6 bzw. 0,63 bei umgekehrter Stellung, mit dem stärkeren 2,5 bzw. 4,0. So ergeben sich auf der Schaltwalze die Werte

0,63 1,0 1,6 2,5 4,0



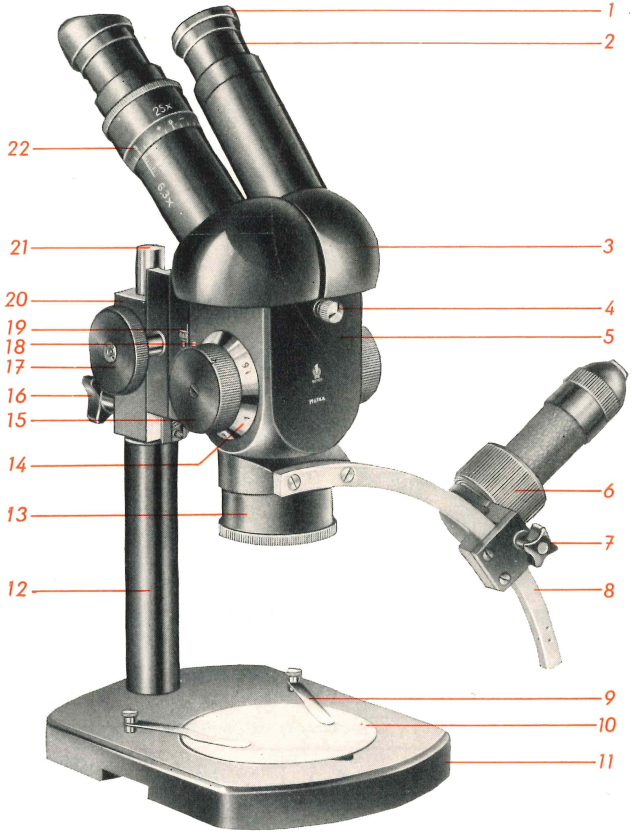
Bild 5
SM XX Grundausrüstung

Da sich zwei Fernrohrsysteme und ein freier Durchblick kreuzen, gibt es sechs Raststellungen. Der Wert 1,6 für den freien Durchblick tritt an der Anzeige für die Objektivvergrößerung zweimal auf. Die Werte 1,0 und 2,5 gehören zum gleichen System, liegen also gegenüber, ebenso 0,63 und 4,0. Deshalb können die Werte nicht regelmäßig steigend oder fallend einander folgen. Die Anordnung ist vielmehr

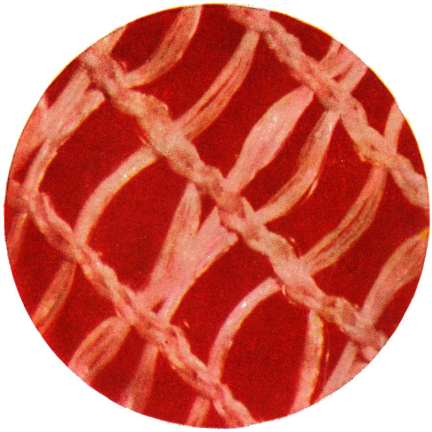
0,63 1,0 1,6 4,0 2,5 1,6

Will man regelmäßig steigende Vergrößerungen einschalten, ist die Stufe 4,0 zunächst zu überspringen.

Bild 6
Aufbau des Gerätes



1 Augenmuschel
2 Okular
3 Binokularer Schrägtubus
4 Klemmschraube
5 Gehäuse
6 Mikroskopierleuchte
7 Klemmschraube
8 Führungsbügel
9 Tischfeder
10 Einlegeplatte
11 Fuß
12 Stativsäule
13 Frontobjektiv
14 Anzeige
für Objektivvergrößerung
15 Schaltknopf
16 Klemmschraube
17 Triebknopf
18 Index
19 Tabelle
für Gesamtvergrößerung
20 Triebkasten
21 Führungsstange
22 Dioptrieneinstellung



Die **Gesamtvergrößerungen** und die **Sehfelddurchmesser** sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich

Okulare	Anzeige für Objektivvergrößerung					Arbeitsabstand
	0,63	**1,0**	**1,6**	**2,5**	**4,0**	
	Gesamtvergrößerung					etwa mm
	Sehfelddurchmesser in mm					
6,3×	4×	6,3×	10×	16×	25×	100
	44	*28*	*17,5*	*11*	*7*	
12,5×	8×	12,5×	20×	31×	50×	100
	23,8	*15,0*	*9,3*	*6,0*	*3,7*	
25×	16×	25×	40×	63×	100×	100
	12,5	*8*	*5*	*3*	*2*	

Auf dem Fuß *(11, Bild 6)* sitzt die Stativsäule *(12)* mit der Führungsstange *(21)*. Zwei Tischfedern *(9)* und eine auswechselbare Einlegeplatte *(10)*, die auf der einen Seite schwarz, auf der anderen weiß lackiert ist, vervollständigen die Ausrüstung des Fußes.

Der Triebkasten *(20)* läßt sich an der Führungsstange in der Höhe verschieben und um seine Achse schwenken. Er wird von der Klemmschraube *(16)* gehalten, die man nur leicht anzuziehen braucht, da eine eingebaute Bandklemme für genügenden Halt des Triebkastens sorgt. Die Scharfeinstellung geschieht mittels Zahnes und Triebes durch Betätigen des Triebknopfes *(17)*. Die Grobbewegung soll möglichst leicht gehen, damit bei längerem Arbeiten ein Ermüden der Hand vermieden wird. Um jedoch ein selbsttätiges Sinken des Tubus zu verhindern, kann der Gang der Grobbewegung reguliert werden, indem man den linken Triebknopf *(17)* festhält und mit der rechten Hand den rechten Knopf im Uhrzeigersinn dreht. Durch Drehen in umgekehrter Richtung wird die Grobbewegung leichter eingestellt. Zur Verstellung genügt meist eine Achtelumdrehung.

Der binokulare Schrägtubus *(3)* ist auf dem Gehäuse *(5)* in einer Schnellwechselvorrichtung befestigt. Er ist nach Lösen der Klemmschraube *(4)* abnehmbar und kann in zwei um 180° verschiedenen Beobachtungsrichtungen aufgesetzt werden (Bilder 4, 5). Die beiden Okularstutzen des binokularen Schrägtubus sind im Bereich der vorkommenden Augenabstände um die Mittelachse des Gerätes schwenkbar eingerichtet. Sie können somit auf den Augenabstand jedes Benutzers eingestellt werden; dabei bleibt der Einblick bei jedem Augenabstand stets konvergent. Auf die Okulare *(2)*, die einen Steckdurchmesser von 34 mm besitzen, lassen sich Augenmuscheln *(1)* stecken. Die Austrittspupille des binokularen Schrägtubus ist so berechnet, daß – nach Entfernen der Augenmuscheln – auch Brillenträger ohne Abnehmen der Brille gut beobachten können.

Das Einstellen der Vergrößerung geschieht durch Drehen des mit Raststellungen versehenen Schaltknopfes *(15)*, an dem sich auch die Anzeige für Objektivvergrößerung *(14)* befindet. Eine 40fache

Gesamtvergrößerung, z. B. bei Anwendung der Okulare 25×, wird erzielt, wenn die auf dieser Anzeige gravierte Zahl 1,6 am Index *(18)* einrastet. Zum leichteren und schnelleren Bestimmen der Gesamtvergrößerung dient die gravierte Tabelle *(19)* an der rechten Seite des Triebkastens.

Das SM XX wendet man vorwiegend zum Beobachten im auffallenden Licht an. Im allgemeinen wird, begünstigt durch den großen freien Arbeitsabstand, schon das Tageslicht die zu untersuchenden Objekte hinreichend erhellen. Zur intensiveren Beleuchtung läßt sich das Gerät jedoch mit der Mikroskopierleuchte *(6)* versehen. Diese wird am abnehmbaren und um die optische Achse des Gerätes schwenkbaren Führungsbügel *(8)* zwischen Frontobjektiv *(13)* und dem Gehäuse befestigt. Die Leuchte ist durch Betätigen der Klemmschraube *(7)* von steilem bis zu streifendem Lichteinfall verstellbar. Beim Transport ist sie, vom Führungsbügel abgenommen, gesondert im Schrank verpackt; zum Gebrauch läßt sie sich nach Eindrücken der Sperrfeder am Führungsbügel leicht auf diesen schieben.

Ein aufsteckbares Blaumattglas an der Leuchte sorgt für gleichmäßige Beleuchtung des Objektes und wirkt gleichzeitig als Tageslichtfilter.

Die Leuchte ist mit einer klaren Lichtwurflampe 6 V 15 W ausgerüstet und wird über einen Kleinspannungs-Transformator an das Netz angeschlossen.

Ergänzungseinrichtungen

Neben der Beobachtung im auffallenden Licht kann das SM XX auch zur Untersuchung von Objekten im durchfallenden Licht angewendet werden. Hierzu dient der **Durchleuchtungsuntersatz** (Bild 3) als geeignete Ergänzungseinrichtung. Man setzt ihn nach Herausnehmen der Einlegeplatte in die freie Öffnung des Stativfußes. Zur Beleuchtung wird die Lampenfassung mit Lichtwurflampe in die dafür vorgesehene seitliche Bohrung des Untersatzes geschoben. Falls eine Leuchte bereits vorhanden ist, läßt sich ihre Lampenfassung auch für den Durchleuchtungsuntersatz benutzen.

Soll das SM XX in dieser Zusammenstellung für Untersuchungen im kombinierten Licht, d. h. für gleichzeitige Auf- und Durchlichtbeleuchtung des Objektes, angewendet werden, so empfehlen wir den zusätzlichen Bezug einer zweiten Lampenfassung einschließlich eines Transformators. Auf besonderen Wunsch liefern wir in diesem Fall einen Kleinspannungs-Transformator zum gleichzeitigen Anschluß beider Lampen.

Zum bequemeren Arbeiten, z. B. beim Präparieren, kann das Gerät mit **Handauflagen** für beide Hände (Bild 3) ergänzt werden. Sie bestehen aus einer Schiene, die in eine entsprechende Ausfräsung im Stativfuß paßt. Rechts und links der Schiene sind zwei in Kugelschalen befestigte Holzteller angebracht. Mit einer Klemmvorrichtung, die durch seitlich herausragende Stifte betätigt wird, lassen sie sich in jeder gewünschten Lage festklemmen.

Als Auflagetisch zur Untersuchung der Objekte dient normalerweise die im Fuß eingelegte Platte. Bei größeren Gegenständen, wie Tuche, Bleche, Holzplatten usw., kann man das Stativ nach Herausnehmen der Einlegeplatte zum Beobachten direkt auf diese Gegenstände setzen.

Für Spezialzwecke liefern wir einen **Kugeltisch** (Bild 1), der wie der Durchleuchtungsuntersatz in die Bohrung des Stativfußes paßt. Der Vorteil dieses Tisches besteht darin, daß damit eine neigbare Tischfläche zur Verfügung steht.

Zur Untersuchung von ungefaßten Lagersteinen kann in die Fußbohrung auch das vor allem in der Uhrenindustrie bewährte **Gerät zum Prüfen von Lagersteinen** eingesetzt werden (Bild 4). Es ist schwenk- und drehbar eingerichtet. Eine leicht zu bedienende, federnde Zange dient zum Aufnehmen der Steine. Sie öffnet sich durch einfaches Niederdrücken ihres Oberteils; ihr Spannbereich beträgt 1,2 bis 4,6 mm.

Zur Anwendung der Mikrofotografischen Einrichtung „MF" am Stereomikroskop SM XX (Bild 7) dient die **„MF"-Anpassung SM XX mit Irisblende**. Sie stellt einen geraden Tubus dar, dessen unteres Ende den Tubusschnellwechsel und ein Tubusobjektiv trägt, während sich am oberen Ende eine Aufnahme für „MF"-Projektive und der Schnellwechsler befinden. Mit Hilfe der eingebauten Irisblende lassen sich bei stark reflektierenden Objekten auftretende Reflexe mindern, und gleichzeitig kann mit ihr die Schärfentiefe gesteigert werden. Dies trägt dazu bei, daß der Bildkontrast verbessert wird. Es ist jedoch zu beachten, daß das Auflösungsvermögen des Mikroskops bei Betätigen der Irisblende, die die Wirkung einer Aperturblende hat, beeinträchtigt wird.

Der Tubus der Anpassung steht exzentrisch auf dem Tubusschnellwechsler des Mikroskops, so daß ein Halbbild fotografiert wird.

Zur Herstellung einer mikrofotografischen Aufnahme mit der „MF"-Anpassung SM XX mit Irisblende sind folgende Handgriffe bzw. Arbeitsgänge nötig:

1. Abnehmen des binokularen Schrägtubus
2. Aufsetzen der „MF"-Anpassung
3. Einsetzen eines „MF"-Projektivs
4. Aufsetzen der Mikrofotografischen Einrichtung „MF" (s. Druckschrift 30-G 605)
5. Einstellen des Objektes mit Einstellfernrohr
6. Aufnahme

Der Korrektionszustand des SM XX erfordert die Anwendung von „MF"-Projektiven ohne Kompensationswirkung.

Auf Kleinbildfilmen sind folgende Abbildungsmaßstäbe erreichbar:

Schaltwalzenstellung	4 : 1 „MF"-Projektive	6,3 : 1
0,63	2,5 : 1	4 : 1
1,0	4 : 1	6,3 : 1
1,6	6,3 : 1	10 : 1
2,5	10 : 1	16 : 1
4,0	16 : 1	25 : 1

Wird der „MF"-Kameraansatz 6,5 × 9 benutzt, so ist der aus der Tabelle entnommene Maßstab mit dem Faktor 2,5 zu multiplizieren. Mit dem „MF"-Mehrbildansatz und handelsüblichen Kleinbildkameras verfährt man wie bei Benutzung des „MF"-Kameraansatzes 24 × 36. Die in der Tabelle angegebenen Werte sind entsprechend TGL 0-323 gerundet, dies reicht für die üblichen Zwecke aus.

Stereoaufnahmen lassen sich durch getrennte Aufnahmen der beiden Halbbilder auf verschiedene Negative anfertigen. Man macht die erste Aufnahme, wie oben beschrieben, nimmt die Fotoeinrichtung ab und setzt sie, 180° um die optische Achse gedreht, wieder auf. Nach Festziehen der Klemmschraube am Körper des SM XX wird die Klemmschraube am „MF"-Tubus gelöst und der „MF"-Grundkörper um 180° zurückgedreht. Ein Verschieben des Objektes ist unter allen Umständen zu vermeiden. Dann nimmt man die Aufnahme des zweiten Teilbildes vor.

Die beiden Negative werden kopiert bzw. vergrößert und die Papierbilder unter einem Stereoskop (s. Druckschrift 60-414) so auf einen Karton geklebt, daß ein stereoskopischer Eindruck entsteht. Hierbei sind unter Umständen auftretende kleine Orientierungsunterschiede der beiden Halbbilder auszugleichen.

Zum Messen von Strecken im Objekt wird auch beim Stereomikroskop die vom zusammengesetzten Mikroskop her bekannte Methodik der Messung im Zwischenbild benutzt.

Wir liefern dazu ein Okularpaar 12,5×, von dem das eine fester, das andere mit stellbarer Augenlinse versehen ist. In das Okular mit stellbarer Augenlinse können Okularstrichplatten eingelegt werden.

Folgende Typen sind vorgesehen:

Okular-Meßplatte 10 : 100, d. h. eine Teilung von 10 mm Länge in 100 Teile

Okular-Netzmeßplatte 25/1 × 1, d. h. ein Netz von 25 Maschen von 1 mm × 1 mm Kantenlänge.

Okular-Meß- und Zählplatte, die neben einem Strichkreuz und einer Kreismarkierung zwei Teilungen von 5 mm in 50 Teile trägt, die horizontal symmetrisch zum Mittelpunkt aufgetragen sind. Die 0-Punkte liegen im Mittelpunkt.

Bild 7
Stereomikroskop SM XX mit aufgesetzter Mikrofotografischer Einrichtung „MF“

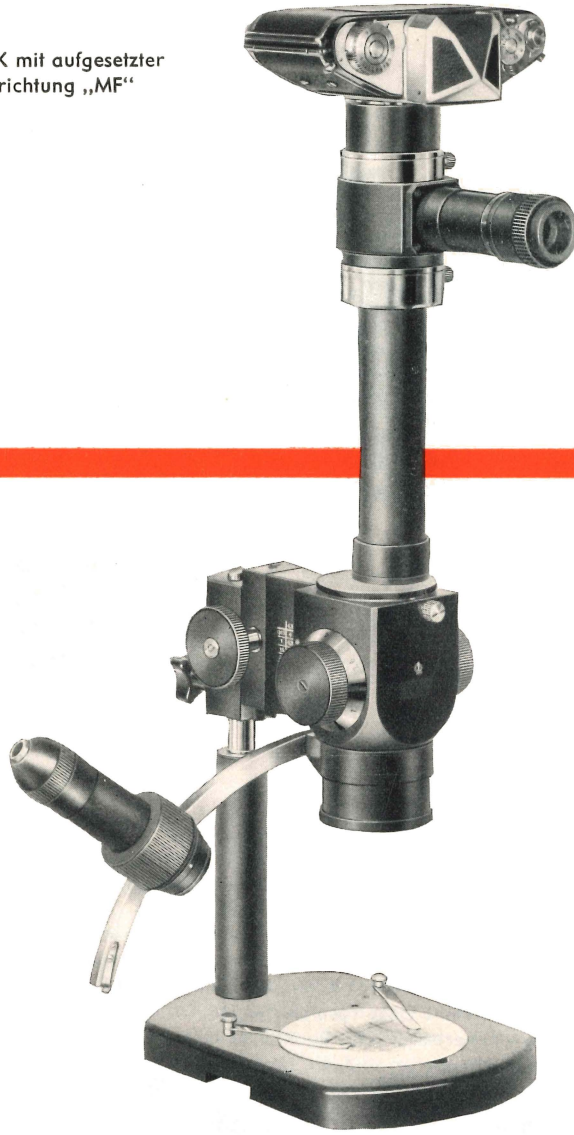
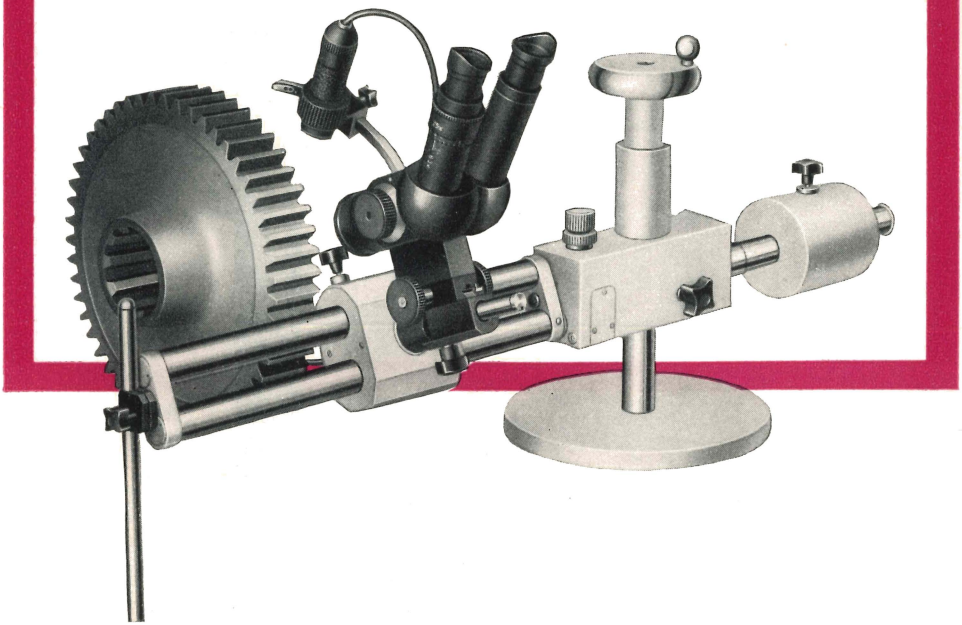


Bild 8 SM XX am Mehrzweckstativ



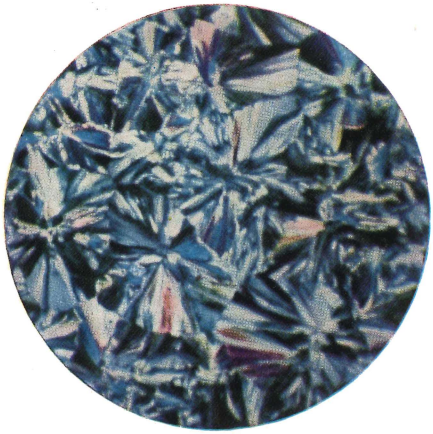
Zum Bestimmen des Skalenwertes dient das Objektmikrometer 70/0,5, eine Teilung von 70 mm Länge in 0,5 Millimeter, in deren Mitte eine Strecke von 10 mm in 100 Teile geteilt ist. Die Teilung befindet sich auf einem Objektträger 76 mm × 26 mm.
Es kann auch der Glasmaßstab 100/0,5, d. h. eine Teilung von 100 mm in 0,5 Millimeter, benutzt werden. Die Bestimmung des Skalenwertes erfolgt entsprechend den Hinweisen unserer Druckschrift 30-G 492 „Mikroskopisches Zubehör für Messen und Zählen".
Es gibt eine ganze Reihe Einsatzgebiete des SM XX, vor allem in der Industrie und bei immer wiederkehrenden Kontrollarbeiten oder Routineuntersuchungen, wo zwar der lange Arbeitsabstand und der Schrägeinblick willkommen sind, wo aber die umfangreiche Möglichkeit zum Vergrößerungswechsel

Bild 9
Zeicheneinrichtung am SM XX



nicht ausgenutzt werden kann, weil die Arbeitsgänge unter einer festgelegten Gesamtvergrößerung durchgeführt werden müssen.

Das SM XX ist ein sehr vielseitig anwendbares Gerät. Das Mikroskop läßt sich von der Führungsstange abnehmen und für Spezialuntersuchungen an der Maschine, an der Werkbank oder im Laboratorium gebrauchen. Hierzu muß es an einer geeigneten Haltestange oder einem Spezialstativ angebracht werden. Die Führungsstange am SM XX hat einen Durchmesser von 15 mm (Passung 15 h 8). Dieses Maß ist bei der Anfertigung der Haltestange einzuhalten, um einen einwandfreien Sitz des Mikroskops zu garantieren.



Zur Beobachtung weitausladender Objekte, die mit unserem normalen Stativ nicht möglich ist, liefern wir das **Mehrzweckstativ** (s. Druckschrift 30-G 173).

Gleichfalls läßt sich die **Zeicheneinrichtung** am SM XX verwenden. Nachdem das Mikroskop eingerichtet und das Objekt eingestellt ist, wird der binokulare Schrägtubus abgenommen und an seine Stelle die Zeichentubus-Anpassung SM XX gesetzt. Je nach der gewünschten Vergrößerung ist das Okular 6,3×, 12,5× oder 25× in die Zeichentubus-Anpassung einzustecken. Nach Aufsetzen und Festklemmen des Zeichentubus in der gewünschten Arbeitsstellung ist die Einrichtung betriebsfertig.

Nähere Einzelheiten sind der Druckschrift 30-205 zu entnehmen.

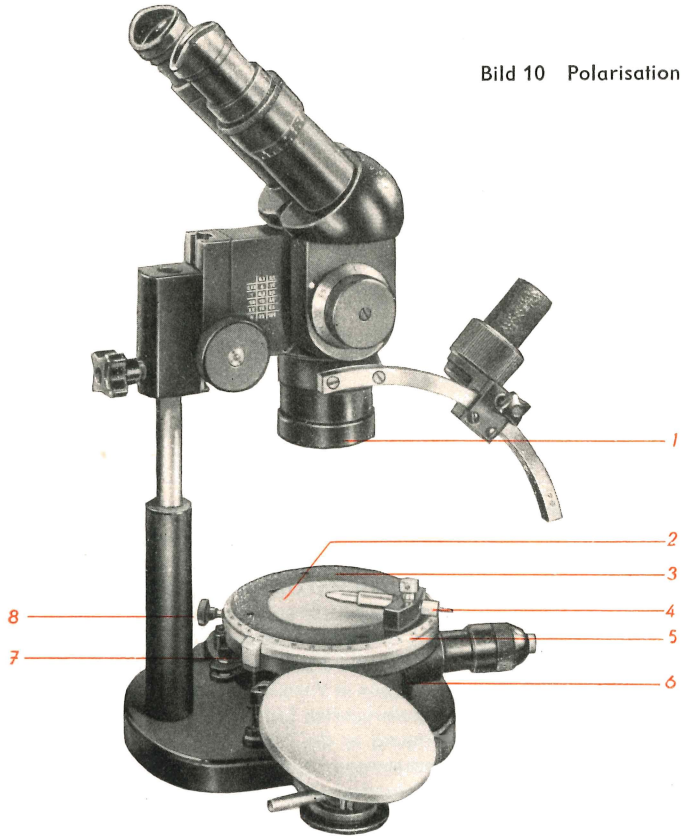
Das Stereomikroskop SM XX erfährt durch die zusätzliche **Polarisationseinrichtung** eine erhebliche Erweiterung in seiner Anwendung. Die Einrichtung wird in Verbindung mit dem Durchleuchtungsuntersatz des Gerätes benutzt und läßt sich normalerweise ohne jede Geräteänderung an jedes SM XX ansetzen (Bild 10).

Die Polarisationseinrichtung besteht aus drei Teilen, dem Drehtischaufsatz *(3)*, dem Filteranalysator *(1)* und dem Objekthalter für Körnerobjekte und Spaltstücke *(4)*.

Der **Drehtischaufsatz** umfaßt den eigentlichen drehbaren Objekttisch mit Gradteilung *(5)* und Index *(7)*, mit der herausnehmbaren Objekttischeinlage aus Glas *(2)* und dem darunter in den Basisteil orientiert eingekitteten Filterpolarisator mit 48 mm Durchmesser. Beim Auflegen des Drehtischaufsatzes auf den Durchleuchtungsuntersatz ist der Justierstift an seiner Unterseite so in ein Tischfederloch einzufügen, daß Index *(7)* und Klemmschraube *(8)* etwa in symmetrische Stellung zur Stativsäule gelangen. Das Ganze wird dann mit der Klemmschraube *(8)* fest mit dem Durchleuchtungsuntersatz verbunden. Damit kommt auch die Schwingungsrichtung des Filterpolarisators in die vorgeschriebene symmetrische Lage zum gesamten Mikroskop, wenn man den Durchleuchtungsuntersatz in die aus dem Bild ersichtliche Stellung bringt und mit seinen Klemmen am Mikroskopfuß fixiert.

Der **Filteranalysator** *(1)* ist in eine federnde Steckfassung eingekittet und wird mit dieser an die Fassung des Frontobjektivs angesteckt. Er wird im allgemeinen so lange horizontal gedreht, bis er in Auslöschungslage (d. h. größte Dunkelheit) zum Polarisator gelangt. In dieser Stellung befinden sich die Schwingungsrichtungen von Analysator und Polarisator rechtwinklig („gekreuzt") zueinander. Eine sehr erwünschte Zusatzeinheit ist der wie ein Objektführer auf den Objekttisch aufschraubbare **Objekthalter** *(4)* für Körnerobjekte und Spaltstücke. Durch Eindrücken des Metallstiftes in der Achse öffnen sich die Drahtgreifer zur Aufnahme von Kristallen mit 2 bis 6 mm Querschnitt. Die horizontale Achse dieser Einrichtung ist um sich drehbar; dadurch kann in Verbindung mit der Objekttischdrehung der zu prüfende Kristall in beliebige Stellungen im polarisierten Licht gebracht werden.
Günstig für die Anwendung der Polarisationseinrichtung ist die Tatsache, daß sich zwischen Polarisator und Analysator außer der spannungsfreien Tischeinlage aus Glas keine optischen Teile befinden. Damit ist jede Einwirkung etwa vorhandener Spannungsdoppelbrechung der optischen Teile auf das polarisierte Licht ausgeschlossen. Vorteilhaft ist ferner das große, gleichzeitig sichtbare Dingfeld, das bei dem schwächsten Abbildungsmaßstab 44 mm im Durchmesser aufweist. Es besteht damit die Möglichkeit, verhältnismäßig große Kristalle, Optikteile, biologische Gewebeschnitte usw. im ganzen zu betrachten oder auf Fehler, Doppelbrechung oder Spannungsdoppelbrechung im polarisierten Licht zu prüfen sowie präparative Eingriffe vorzunehmen. Auch für die Bearbeitung von Mineralgemischen u. ä. bietet die Einrichtung günstige Voraussetzungen.

Bild 10 Polarisationseinrichtung am SM XX



1 Filteranalysator
an die Objektivfassung angesteckt

2 gläserne Objekttragplatte

3 Drehtischaufsatz
auf dem Durchleuchtungsuntersatz

4 Objekthalter für Körnerobjekte
und Spaltstücke

5 Gradteilung
des drehbaren Objekttisches

6 Durchleuchtungsuntersatz

7 Index zur Gradteilung

8 Klemmschraube
des Drehtischaufsatzes

Bestelliste

Benennung	Bestellnummer
Stereomikroskop SM XX	**30-0-007 E**
bestehend aus:	
Stativ und Tubus SM XX	301121
2 aufsteckbaren Augenmuscheln II	308636
2 Okularen 6,3×	303160 B
2 Okularen 25×	303161 B
Mikroskopierleuchte 6/15	304110
Kleinspannungs-Transformator 15 VA 220/6	ZN 5045
Lichtwurflampe mit Flachkernwendel T 6 V, 15 W, klar	TGL 10619
Schrank für SM XX	309016
Zubehör für SM XX	
Handauflagen für beide Hände	305050
Durchleuchtungsuntersatz (ohne Lampenfassung)	304210 A
Kugeltisch	305130
Gerät zum Prüfen von Lagersteinen	305137
2 Klemmen für Objekttische	305133
„MF"-Anpassung mit Irisblende	306032 J
Blaumattglas mit Fassung für die Mikroskopierleuchte SM XX	304781 A
Einlegescheibe (schwarz-weiß)	3011 01-14

Benennung	Bestellnummer
Für gemeinsamen Anschluß von Mikroskopierleuchte und Durchleuchtungsuntersatz	
Kleinspannungs-Transformator 30 VA 220/6	ZN 5045
Fassung BM 16×0,75 mit Zuleitung	F/ZN 5164
Lichtwurflampe mit Flachkernwendel T 6 V, 15 W, klar	TGL 10619
Zweifachsteckdose	06 ZN 5053
Mehrzweckstativ für Stereomikroskop SM XX	
bestehend aus:	
Mehrzweckstativ	301104 A
Abstandsrohr für SM XX	305051 B
Sicherung für SM XX	305051 D
Sicherung für Mikroskopierleuchte 6/15 W SM XX	305051 E
Zubehör zum Messen	
Okularnetzmeßplatte 25/1×1 (22 ∅), in Behälter	305710:005.26
Okularmeß- und Zählplatte (22 ∅), in Behälter	305710:006.26
Okular 12,5×, stellbar für SM XX	303165 A
Okular 12,5×, für SM XX	303162 A
Okularmeßplatte 10:100 (22∅), in Behälter	305710 D
Objektmikrometer 70/0,5 (Glasmaßstab)	305743 H

Benennung	Bestellnummer
Polarisationseinrichtung SM XX für Durchlicht	**30-1-058**
bestehend aus:	
Filteranalysator, gefaßt	305910 : 005.24
Drehtisch mit Filterpolarisator	305131 : 001.24
Behälter	309609 E
Dazu erforderlich:	
Durchleuchtungsuntersatz	304210 A
2 Klemmen für Objekttisch	305133
Zubehör	
Objekthalter für Körnerobjekte und Spaltstücke	305143 : 002.24

Fertigungsprogramm Mikroskope

X-Mikroskope · Forschungsmikroskop „Nf" und Großes Universal-Forschungsmikroskop „Nu" für Auf- und Durchlicht · Polarisations-Arbeitsmikroskop POLMI A · Polarisationsmikroskop POLMI XK Interphakomikroskop „Nf" für Durchlicht · Polarisationseinrichtungen · Phasenkontrasteinrichtungen Zeicheneinrichtungen · Mikroskopierleuchten · Mikrofotografische Einrichtungen „MF", „MF-ST" und „ST" · Stereomikroskop SM XX · Auflichtmikroskop EPIGNOST · Auflichtmikroskop EPITYP 2 Richtreihensatz · Großes Auflicht-Kameramikroskop NEOPHOT 2 · Mikrohärte-Prüfeinrichtungen Elektrolytisches Poliergerät · Kleines Mikroprojektionsgerät · Projektionsmikroskop LANAMETER Fluoreszenzeinrichtungen · Einrichtung für Phasenkontrast-Fluoreszenz-Mikroskopie · Einrichtung für Strahlenstichmikroskopie · Einrichtung für fotometrische Mikroskopie · Mikroskopausrüstung für feingewebliche Untersuchungen · Einrichtung für Fernsehmikroskopie · UV-Mikroskop · Einrichtungen für Mikrurgie · Hochtemperaturmikroskop MHO 2

aus Jena

Präzision und Qualität von Weltruf

Durch ständige Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse können Abweichungen von den Bildern und dem Text dieser Druckschrift 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 Vergung.

VEB Carl Zeiss JENA

Vertriebsabteilung Mikroskope

Fernsprecher: Jena 27042

Fernschreiber: Jena 0588622

Druckschriften-Nr. **30-157f-1**

VERTRETUNG

Deutsche Demokratische Republik · III-6-15 2193-66 Ag 29-140-67