

Stereomikroskop SMXX

**CARL ZEISS
JENA**

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

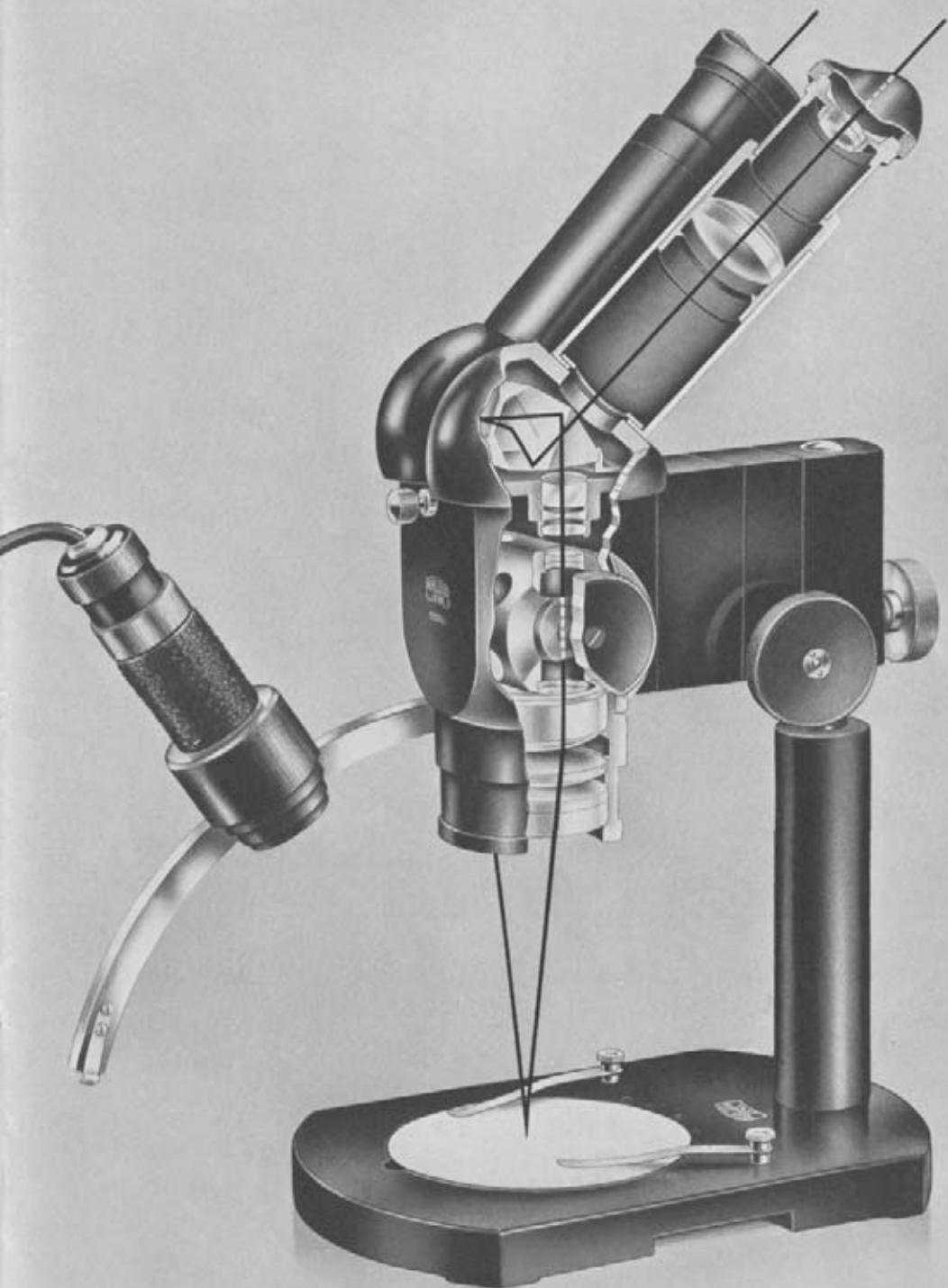


Bild 1. Strahlengang im SM XX

Unser

Stereomikroskop SM XX

bringt wesentliche Verbesserungen, die seit langem erstrebt wurden. Sie beruhen auf seinem neuartigen Aufbau, der von dem aller bisher bekannten Stereomikroskope völlig abweicht. So stellt das SM XX ein Gerät dar, 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 lassen sich in einfachster Weise durch Drehen an einem Schaltknopf einstellen. Durch diese Neuheit 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 besonders beim Präparieren ermöglicht.

Große, geebnete Sehfelder

Mit der besonderen Konstruktion der optischen Teile des Geräts 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° verschiedenen Beobachtungsrichtungen aufsetzen.

Hervorragender stereoskopischer Effekt

Die optische Ausrüstung des Geräts liefert natürliche Bilder von ausgezeichnete(r) Plastik, so daß die Augen auch bei längerem Arbeiten nicht über Gebühr angestrengt werden.

Grundlagen des Aufbaus

Die optische Wirkung der üblichen Mikroskope wird hervorgebracht durch Objektive und Okulare, d. h. durch zwei räumlich getrennte verschiedene Glieder. Man bezeichnet sie deshalb als zusammengesetzte Mikroskope. Das Objektiv entwirft ein reelles Abbild des Objekts 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 durch eine zusätzliche Linse korrigieren. In beiden Fällen muß dem Mikroskop außerdem eine Linse (Tubus- oder Fernrohrlinse) hinzugefügt werden, die mit dem Okular

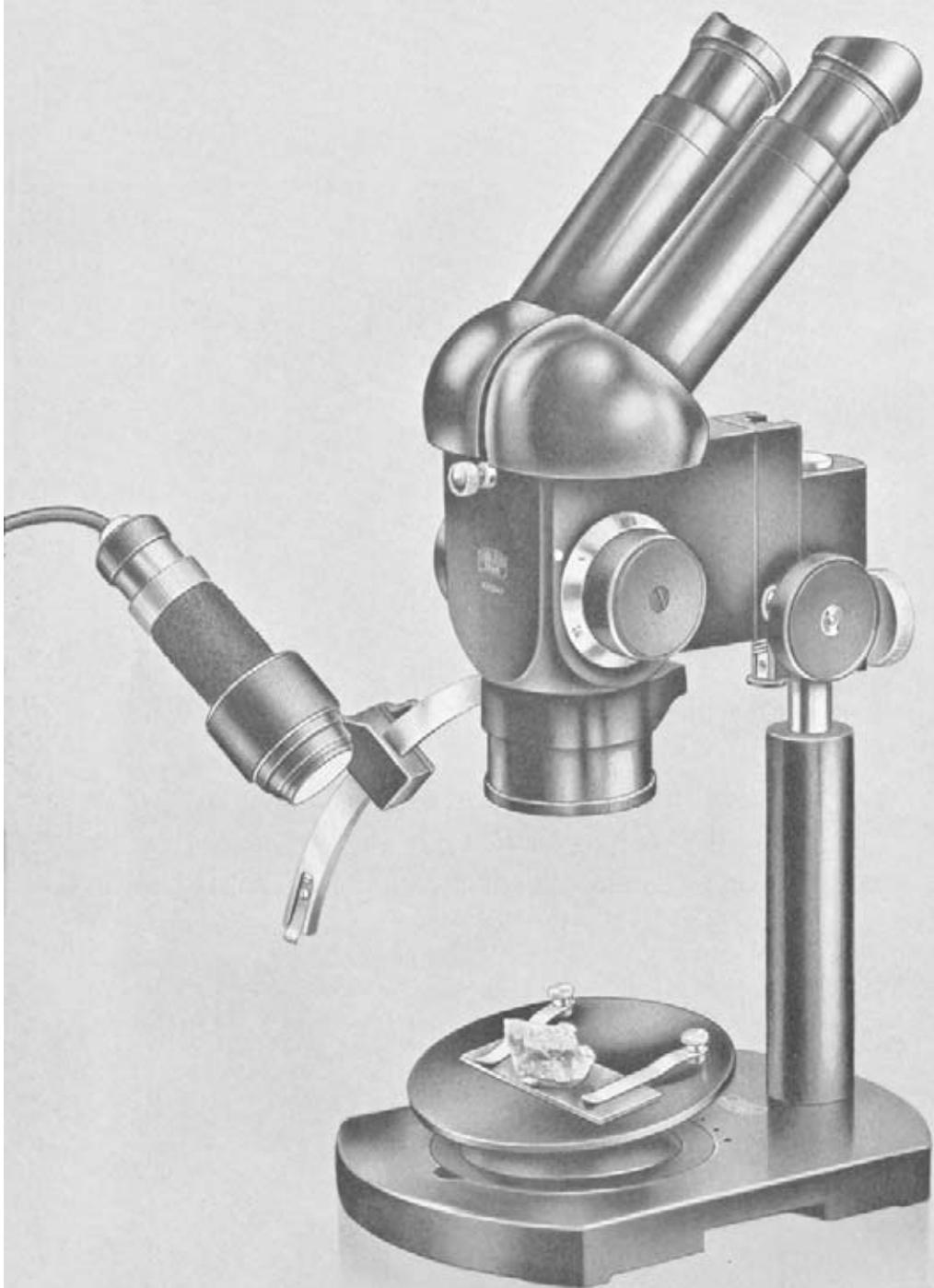


Bild 2. SM XX mit Kugeltisch

zusammen ein Fernrohr bildet. Das Objekt liegt nun in der vorderen Brennebene des Objektivs und wird von diesem 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 einem Falle vergrößernd und im anderen Falle verkleinernd wirkt. Eine solche Anordnung wird beim SM XX angewandt, damit ein schneller und bequemer Vergrößerungswechsel erzielt wird.

Um den stereoskopischen Effekt der Präpariermikroskope zu erhalten, ist es seit Einführung dieser Geräte üblich gewesen, 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 hat man 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

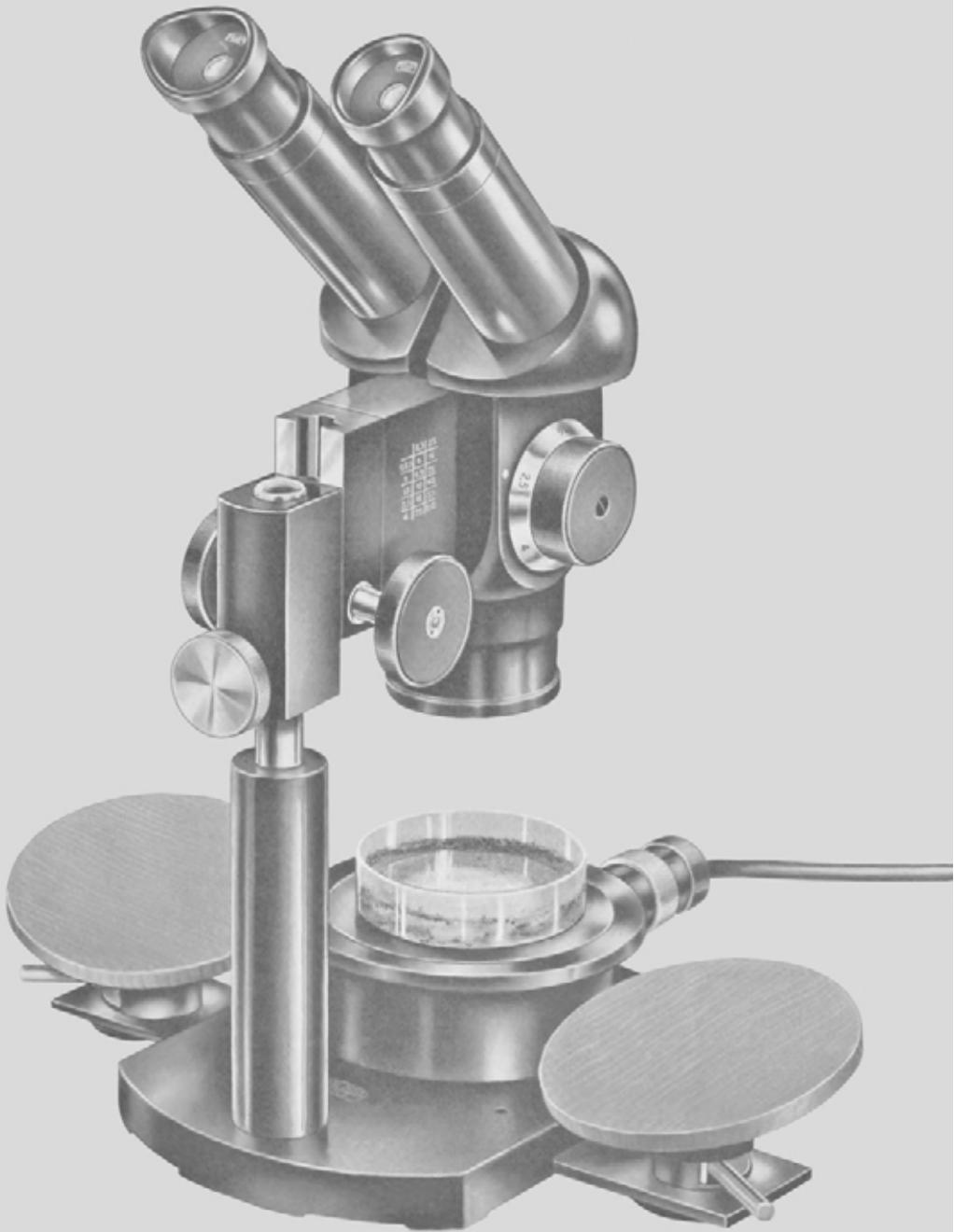


Bild 3. SM XX mit Durchleuchtungsuntersatz und Handauflagen

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 mit modernen Photo-Objektiven zu vergleichen. 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, gedrunenen Bau haben, um den Durchmesser der Walze klein halten zu können. Deshalb ist der Galilei-Typ gewählt worden. An die Korrektion waren besondere Anforderungen zu stellen, weil die Kurz-Fernrohre 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

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

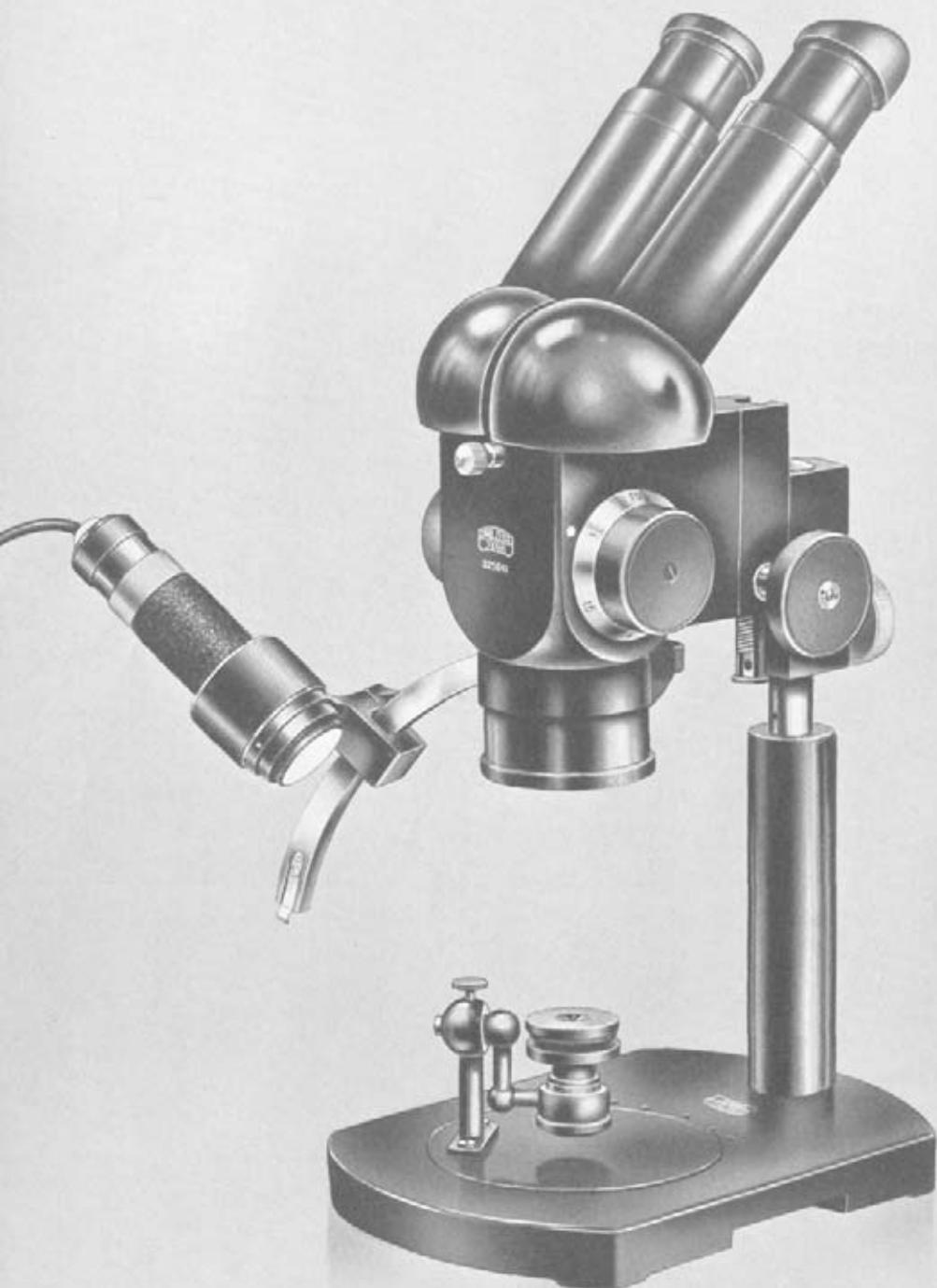


Bild 4. SM XX mit Gerät zum Prüfen von Lagersteinen

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

Die Okulare (vom Kellner- bzw. Kerber-Typ) sind Spezialsysteme mit besonders guter Bildebnung und weitem Sehfeld. Ihre Brennweite beträgt 40 mm und 10 mm.

Die optischen Daten der Einzelsysteme sind so gewählt, daß

1. ein großer freier Arbeitsabstand von 100 mm erzielt wird und
2. die Endvergrößerungen eine geometrische Reihe bilden, und zwar die Reihe R 5 nach DIN 323 von 4,0 bis 100

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 Kurz-Fernrohr erzielt man die Faktoren 1,6 bzw. 0,63 bei umgekehrter Stellung, mit dem stärkeren 2,5 bzw. 0,4. So ergeben sich auf der Schaltwalze die Werte

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

Da zwei Fernrohrsysteme und ein freier Durchblick sich 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



Bild 5. Schrägeinblick von vorn

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.

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

Okulare	Anzeige für Objektivvergrößerung					Arbeits- abstand etwa mm
	0,63	1,0	1,6	2,5	4,0	
	Gesamtvergrößerung					
	Sehfelddurchmesser in mm					
6,3 ×	4 ×	6,3 ×	10 ×	16 ×	25 ×	100
	44	28	17,5	11	7	
25 ×	16 ×	25 ×	40 ×	63 ×	100 ×	100
	12,5	8	5	3	2	

Die Vergrößerungen 16fach und 25fach kommen bei beiden Okularen vor. Die Festlegung ist absichtlich so erfolgt, weil mit dem schwachen Okular möglichst der gesamte für das eigentliche Präparieren in Frage kommende Bereich erfaßt werden sollte und eine engere Stufung keinen praktischen Sinn gehabt hätte.

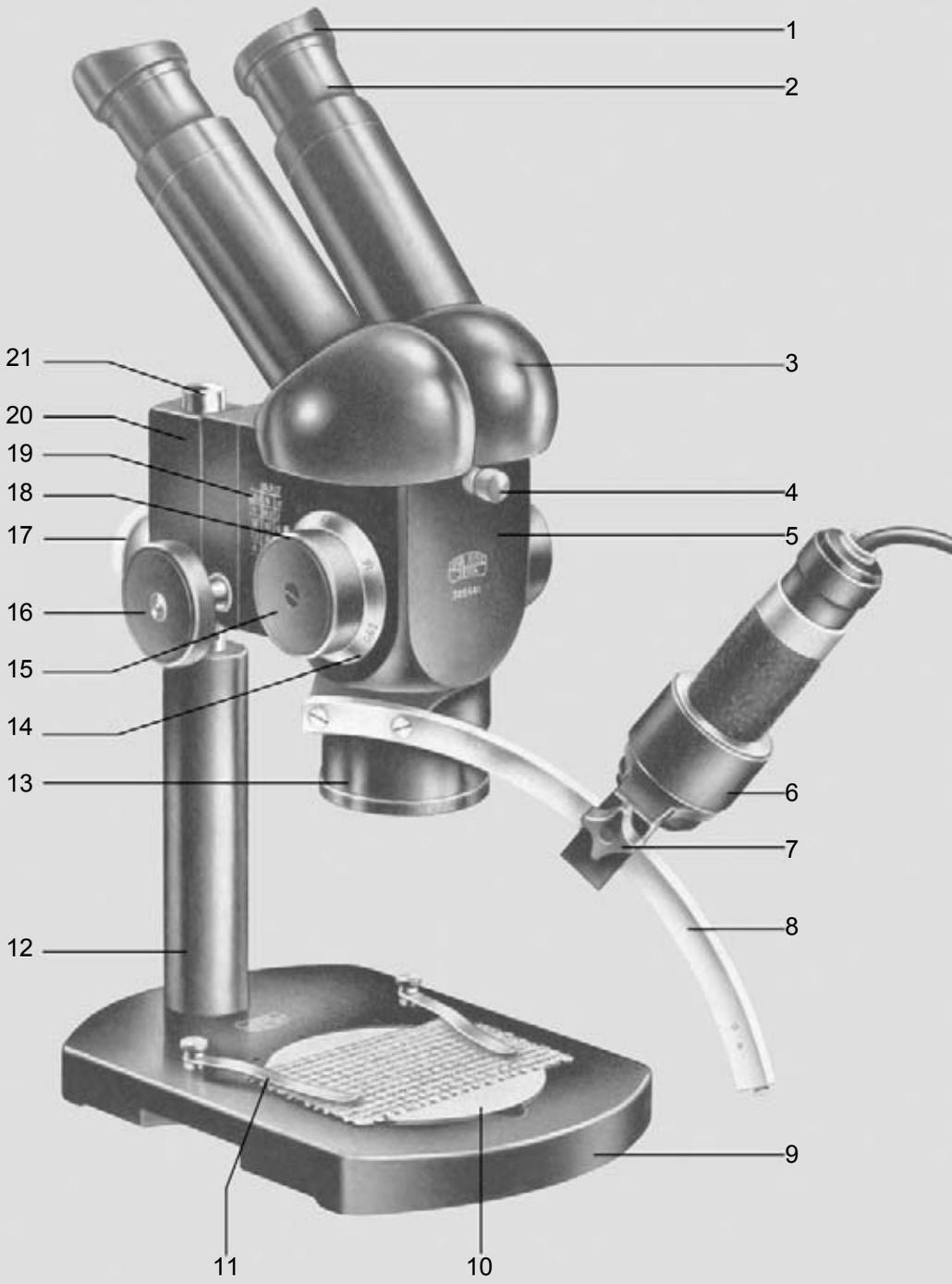


Bild 6. Aufbau des Gerätes

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

Beschreibung und Bedienungsanleitung

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

Der Triebkasten (20) kann an der Führungsstange in der Höhe verschoben und um seine Achse geschwenkt werden. Er wird durch die Klemmschraube (17) gehalten, die nur leicht angezogen zu werden braucht, da eine eingebaute Bandklemme für genügenden Halt des Triebkastens sorgt. Die Scharfeinstellung erfolgt mittels Zahn und Trieb durch Betätigen des Triebknopfes (16).

Der binokulare Schrägtubus (3) ist auf dem Gehäuse (5) in einer Schnellwechsellvorrichtung befestigt. Er läßt sich nach Lösen der Klemmschraube (4) abnehmen und kann in zwei um 180° verschiedenen Beobachtungsrichtungen aufgesetzt werden (Bild 5 bzw.6). 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 auch Brillenträger — nach Entfernen der Augenmuscheln — ohne Abnehmen der Brille gut beobachten können.

Das Einstellen der Vergrößerung erfolgt 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 25x, 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 Mikroleuchte (6) versehen. Diese wird am Führungsbügel (8) zwischen Frontobjektiv (13) und Gehäuse befestigt, der abnehmbar und um die optische Achse des Gerätes schwenkbar ist. Die Leuchte kann durch Betätigen der Klemmschraube (7) von steilem bis zu streifendem Lichteinfall verstellt werden. Beim Transport ist sie, vom Führungsbügel abgenommen, gesondert im Schrank verpackt; zum Gebrauch läßt sie sich nach Eindrücken der Sperrfeder am Führungsbügel auf diesen leicht schieben.

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

Die Leuchte ist mit einer klaren Lichtwurf Lampe 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 Lichtwurf Lampe 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 zusätzlich den Bezug einer zweiten Lampenfassung einschließlich Transformator. 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 Holzsteller 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 2), 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.

Am SM XX ist auch unsere **mikrographische Einrichtung „MF“** mittels eines besonderen Tubus, der „MF“-Anpassung für SM XX, anwendbar. Damit ergibt sich die Möglichkeit sowohl für übliche als auch für Stereoaufnahmen.

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 ist es an einer geeigneten Haltestange oder einem Spezialstativ anzubringen. Die Führungsstange am SM XX hat einen Durchmesser von 15 mm (Passung 15 h 8). Dieses Maß muß bei der Anfertigung der Haltestange eingehalten werden, um einen einwandfreien Sitz des Mikroskops zu garantieren.

Ein **Universalstativ** mit weiter Ausladung für Beobachtungen, die mit unserem normalen Stativ nicht möglich sind, z. B. für besonders große Objekte, wird z. Z. entwickelt.

Bestelliste

Benennung	Gewich kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
Stereomikroskop SM XX			
bestehend aus:			
Stativ SM XX, binokularem, bildaufrichtendem Schrägtubus, eingebautem Vergrößerungsschnellwechsel und in der Höhe verstellbarem Triebkasten (ohne Leuchte und Schrank).....	6,500	30 1 121	<i>Kzaan</i>
dazu:			
2 Okulare 6,3×.....	0,310	30 31 60	<i>Kyopn</i>
2 Okulare 25×.....	0,430	30 31 61	<i>Kymnn</i>
2 aufsteckbare Augenmuscheln II	0,020	30 86 36	<i>Kyoro</i>
Zur Ergänzung			
Mikroleuchte 6/15 SM XX einschl. Lampenfassung mit Zuleitung (ohne elektrisches Zubehör)	0,400	30 41 10	<i>Kymoo</i>
Kugeltisch.....	0,420	30 51 30	<i>Kynyx</i>
Durchleuchtungsuntersatz (ohne Lampenfassung)	0,490	30 42 10	<i>Kympp</i>
Lampenfassung BM 16 × 0,75 mit Zuleitung, für Durchleuchtungsuntersatz	0,170	05 75 38	<i>Kyosp</i>
Handauflagen für beide Hände.....	0,800	30 50 50	<i>Kyoay</i>
Gerät zum Prüfen von Lagersteinen.....	0,350	30 51 37	<i>Kynzy</i>
„MF“-Anpassung für SM XX.....	0,450	30 60 31	<i>Kzgnv</i>
1 Paar Klemmen für Objektische.....	0,040	30 51 33	<i>Kyykz</i>
Schrank für SM XX, mit Rolladen	4,000	30 90 16	<i>Kzabo</i>
Elektrisches Zubehör			
Lichtwurfampe T 6 V 15 W ZS, klar.....	0,010	2612ZN54	<i>Kyowu</i>
Kleinspannungs-Transformator 15 VA 220/6 ZN 5090	1,100	—	<i>Kxvns</i>
Kleinspannungs-Transformator 30 VA 220/6 ZN 5090 (für gemeinsamen Anschluß von Leuchte und Durchleuchtungsuntersatz)	1,100	—	<i>Ukthe</i>
Zweifach-Steckdose	0,015	06ZN5053	<i>Kyzzm</i>
Die Beleuchtungseinrichtungen sind zum Anschluß an Wechselstrom 220 V vorgesehen. Bei abweichender Netzspannung und Stromart bitte Sonderangebot anfordern!			

FERTIGUNGSPROGRAMM

der Abteilung für Mikroskopie

Lg-Mikroskope • Reisemikroskop LrO • Großes Mikroskop Lu für Auf- und Durchlicht • Großes Forschungsmikroskop Lp • Polarisations-Arbeitsmikroskop „Polmi A“ • Phasenkontrasteinrichtungen • Polarisations-einrichtungen • Mikroleuchten • Mikrophotographische Einrichtung „MF“ • Vertikalkamera „Standard“ • Kleines Mikroprojektionsgerät • Projektionsmikroskop „Lanometer“ • 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

V E B C a r l Z e i s s J E N A

Abteilung für Mikroskopie

Drahtwort: Zeisswerk Iena

Fernsprecher 3541

Druckschriften-Nr. **W30-157b-1**

Waren-Nr. 3? 14 60 00

Ag 10/1300/56 4 1156 V/10/1 2927