REICHERT

GEBRAUCHS ANWEISUNG

WERKSTOFFMIKROSKOP
Me G

OPTISCHE WERKE

C. REICHERT

WIEN, XVII. HERNALSER HAUPTSTR. 219

OPTICAL WORKS
Vienna XVII. Germany

ATELIERS D'OPTIQUE
Vienne XVII. Allemagne

GEBRAUCHSANWEISUNG

zum

WERKSTOFFMIKROSKOP Me G

DIE AUFSTELLUNG DES INSTRUMENTES

Man wählt den Aufstellungsplatz für das Instrument in einem möglichst erschütterungsfreien und nicht zu hellen Raum und zwar so,dass der am Instrument Arbeitende womöglich eine dunkle Mauer vor sich hat. Würde man beim Aufblicken vom Instrument jedesmal gegen ein Fenster,eine brennende Lampe oder eine helle Wand schauen, so würden die Augen geblendet, und die Beobachtung im Mikroskop erschwert. Aber auch hinter dem Rücken des Beobachters soll sich keine starke Lichtquelle befinden,da diese auf der Kameramattscheibe Reflexe hervorrufen könnte, wodurch unter Umständen die Beobachtung des Mattscheibenbildes empfindlich gestört würde. Der zur Aufstellung verwendete Tisch soll recht fest und nicht zu schmal sein, damit auf seiner Platte, links und rechts vom Instrument, hinreichend freier Raum zum Abstellen von Geräten und Materialien zur Verfügung steht.

DAS STATIV

Der Sockel und der Tischträger

Der Sockel hat die Gestalt eines hochgestellten Quaders und ruht auf einer grösseren Grundplatte. Zur sicheren Aufstellung auch auf einer nicht ganz ebenen Tischplatte und zur Dämpfung allfälliger geringer Erschütterungen trägt die Grundplatte unten vier Gummipuffer. Hinter dem Sockel befindet sich der Tischträger der an seinem oberen Ende den Objekttisch trägt und mittels des Grobtriebes gehoben und gesenkt wird.

DIE OBJEKTTISCHE

Je nach den auszuführenden Untersuchungen kann das Instrument mit zwei verschiedenen Tischen ausgestattet werden.

Der viereckige Kreuztisch (Nr. 26.00.00.00)

Dieser Tisch dient mit seiner Kreuzbewegung vor allem zur systematischen Durchmusterung von Präparaten.

Die Platte des Tisches kann durch zwei Triebschrauben in ihrer Ebene nach zwei senkrecht auf einander stehenden Koordinatenrichtungen je 3 cm weit bewegt werden. Durch Betätigung des links befindlichen Triebknopfes wird die Tischplatte in frontaler Richtung (links-rechts) bewegt, durch den rechts befindlichen Triebknopf erfolgt die Bewegung in sagittaler Richtung (vor-rück). Zur systematischen Durchmusterung von Präparaten (vergl.diesbezüglich unsere "Gebrauchsanweisung für Reichert-Mikroskope", Druckschrift "Mikro 523, Seite 11 und 12) kann die jeweilige Stellung der Tischplatte - und damit die des Präparates - an zwei Teilungen mittels Nonien auf 1/10 mm genau abgelesen werden. Die Teilung der Frontalbewegung ist von 0 bis 30, die der Sagittalbewegung von 40 bis 70 beziffert. Beide Teilungen sind also ziffernmässig verschieden und genügt es daher für Aufschreibungen,wenn die beiden Zahlen einfach notiert werden, ohne dass es zur Vermeidung von Irrtümern notwendig wäre, vorzumerken, auf welche der beiden Bewegungen sich jede Zahl bezieht.

Soll der viereckige Kreuztisch als "Findertisch" verwendet werden, so muss er zur Fixierung der Lage des Präparates auf der Tischplatte durch einen Präparatanschlag (Nr.3415) ergänzt werden.

Wenn der Tisch fallweise zu Arbeiten im polarisiertem Licht verwendet wird,so muss er durch einen drehbaren, mit Gradeinteilung versehenen Einsatz ergänzt werden. Ein zur Ablesung der Drehung dieses Einsatzes bestimmter Indexstrich ist am Innenrand des Tischausschnittes vorhanden.

Der runde, verschiebbare und zentrierbare Drehtisch (Nr.46.00.00.00)

Dieser Tisch wird bei allen Arbeiten verwendet, bei welchen vor allem eine Drehung des Präparates erforderlich ist.Er ermöglicht wohl auch eine geringe Verschiebung seiner Platte, ist aber zur systematischen Durchmusterung nach rechtwinkeligen Koordinaten brauchbar.

Die Platte des Tisches kann durch zwei unter 120° zu einander versetzten Stellschrauben in ihrer Ebene um einige Millimeter verschoben werden. Dreht man diese beiden Schrauben in gleicher Richtung, so wird die Tischplatte in sagittaler Richtung (vor-rück) verschoben, bewegt man die Schrauben in einander entgegengesetzter Richtung, so erfolgt die Verschiebung in frontaler (links-rechts) Richtung.

Die Drehbarkeit des Tisches wird verwendet:

bei Untersuchungen im polarisierten Licht,

bei schräger Auflichtbeleuchtung, um das Licht unter einem bestimmten Azimut auf das Präparat fallen lassen zu können,

bei der Mikrophotographie, um die Stellung des Präparatbildes so günstig wie möglich in das rechteckige Negativformat einpassen zu können.

Bei Arbeiten mit polarisiertem Licht und bei der Einstellung eines bestimmten Beleuchtungsazimutes muss die Drehachse der Tischplatte zur optischen Achse des Mikroskopes zentriert werden. Das geschieht in der Weise, dass man mit einem schwachen Objektiv einstellt auf ein beliebiges Präparat und dann die Tischplatte mit Hilfe der beiden Stellschrauben so lange verschiebt, bis sich beim Drehen derselben eine bestimmte, möglichst markante und nahe dem Rande des Gesichtsfeldes befindliche Präparatstelle dauernd im gleichen Abstand, also konzentrisch zum Rande des Gesichtsfeldes bewegt. Wenn die Drehbarkeit der Tischplatte nicht benötigt wird, so wird sie durch Anziehen der rechts hinten, unter der Tischplatte befindlichen Sperrschraube geklemmt.

Die Tischeinlagen

Beide Objekttische besitzen in der Mitte ihrer Platte einen kreisförmigen Ausschnitt von 68 mm Durchmesser, welcher je nach der Grösse des zu untersuchenden Präparates durch gläserne oder metallene Einlageringe (Nr.111.152, bezw.Nr.3414) bis auf 5 mm eingeengt werden kann. Die Glasringe (Ausschnitte 30 und 20 mm) werden so eingelegt, dass ihr Hohlschliff nach abwärts - zum Objektiv - weist, die Metallringe (Ausschnitte 15, 10 und 5 mm) so, dass die Schraubenköpfe an ihrem Rand aufwärts - zum Präparat - gerichtet sind.

Die Auswahl der verschiedenen Einlageringe erfolgt nach folgenden Gesichtspunkten:

1. Die Öffnung des Ringes soll nicht kleiner sein, als unbedingt notwendig ist, dass das Präparat nicht durchfällt.

2. Je grösser der Ausschnitt des Ringes ist, umso grösser ist die Präparatfläche, welche man durchmustern kann, ohne das Präparat selbst auf der Tischplatte verschieben zu müssen.

3. Sehr schwere Präparate sollen auf die Glasringe, nicht aber auf das dünne Stahlblech der Metallringe gelegt werden.

4. Präparate, deren zu untersuchende Fläche in irgend einer Richtung mehr als 50 mm misst, dürfen nicht auf den Metallringen untersucht werden, da sie auf dem erhöhten Rand dieser Ringe aufliegen und mit ihrer Fläche schräg zur optischen Achse des Mikroskopes stehen würde.

5. Die stärkeren "Epilum"-Objektive sollen womöglich nicht mit den Glasringen verwendet werden, da die breite, trommelförmige Fassung dieser Objektive schon bei geringer Verschiebung der Tischplatte an den Rand des Innenausschnittes dieser Ringe stossen würde.

Es ergibt sich danach für die Verwendung der Einlageringe folgendes Schema:

A) Innenbeleuchtung mit normalen Auflicht-Objektiven

Sehr grosse Präparate (ø > 68 mm): Kein Einlagering,
Mittelgrosse Präparate (68 mm > ø > 20 mm): Glasringe,
Kleine Präparate (20 mm > ø > 5 mm): Metallringe.

B) Aussenbeleuchtung oder Innenbeleuchtung mit "Epilum"-Objektiven

a) Schwache Vergrösserungen (von "Objektiv 15x" abwärts)
Sehr grosse Präparate (ø > 68 mm): Kein Einlagering,
Mittelgrosse Präparate (68 mm > ø > 20 mm): Glasringe,
Kleine Präparate (20 mm > ø > 5 mm): Metallringe.

b) Mittlere und starke Vergrösserungen
(von "Objektiv 25x" aufwärts)

Sehr grosse Präparate (ø > 68 mm): Kein Einlagering,
Grosse Präparate (68 mm > ø > 50 mm): Grosser Glasring,
Mittelgrosse und kleine Präparate (50 mm > ø > 5 mm):
Metallringe.

Das Auflegen der Präparate

Die Präparate werden einfach mit der zu untersuchenden Fläche auf die Platte des Objekttisches über dessen Ausschnitt, bezw. den des Einlageringes gelegt. Die zu untersuchende Präparatfläche steht dann automatisch senkrecht zur optischen Achse des Mikroskopes. Die meisten Auflichtpräparate (Metallstücke u.dgl.) bleiben durch ihr eigenes Gewicht für visuelle Untersuchungen hinreichend fest auf dem Objekttisch liegen, so dass sich eine besondere Befestigung erübrigt.Bei der Untersuchung sehr hoher, wenig standfester sowie spezifisch sehr leichter Präparate und bei der Mikrophotographie empfiehlt sich die Anwendung eines Präparathalters (Nr.239k). Sehr kleine Präparate (Drähte u.dgl.) werden in einer besonderen Einspannvorrichtung (Nr.826) befestigt.Ganz flache Präparate (Bleche u.dgl.) werden wie Durchlichtpräparate mit zwei Präparatklemmen festgehalten.

Für die visuelle Arbeit mit Trocken-Objektiven genügt es, wenn auch flache Präparate einfach aufgelegt werden. Für die Arbeit mit Immersions-Objektiven und für die Mikrophotographie empfiehlt es sich dagegen, das Präparat mit zwei Präparatklemmen zu befestigen. Dazu werden jedem Instrument zwei Präparatklemmen beigegeben,zu deren Aufnahme in den Platten der verschiedenen Tische zwei,bezw. vier Stecklöcher vorgesehen sind.

ZUBEHÖR ZU DEN OBJEKTTISCHEN

Der Präparathalter (Nr.239k)

Zur sicheren Befestigung sehr hoher, wenig standfester sowie spezifisch sehr leichter Präparate und bei der Mikrophotographie benutzt man den Präparathalter. Er wird auf der Tischplatte befestigt,indem man ihn in das kleine,nahe dem Tischausschnitt befindliche Gewindeloch einschraubt.Die Feder des Präparathalters wird über das

festzuhaltende Präparat gedreht und dann auf dieses fest niedergedrückt.

Die Präparateinspannvorrichtung (Nr.826)

Sehr kleine Präparate, wie z.B. Drähte bei der Untersuchung ihres Querschnittes, werden in der Einspannvorrichtung festgehalten. Diese ist ein Ring, der drei unter 120° zu einander versetzte Stellschrauben trägt, die sich mit ihren Spitzen in der Mitte des Ringes treffen. Zur Befestigung des Präparates wird dieses zwischen die drei Stellschrauben geklemmt und dann der Ring auf den Objekttisch gelegt.

Der Präparatanschlag (Nr.3415)

Soll der viereckige Kreuztisch als "Findertisch" verwendet werden - will man also die Koordinaten einer interessanten Stelle eines Präparates vormerken, um diese immer wieder auffinden zu können - so muss die Stellung des Präparates zur Tischplatte in immer wieder reproduzierbarer Weise mit einem Präparatanschlag fixiert werden.

Der Präparatanschlag wird mit seinen zwei Steckstiften in die zwei auf der rechten Seite der Tischplatte befindlichen, zur Aufnahme der Präparatklemmen bestimmten Stecklöcher eingesetzt und mit seiner Schraube in dem zwischen den Löchern befindlichen Gewinde befestigt.

Das Präparat wird nun so auf die Tischplatte gelegt, dass das zu untersuchende Gebiet ziemlich genau über die Mitte des Tischausschnittes, bezw.des gerade verwendeten Einlageringes zu liegen kommt. Dann wird der eine winkelförmige Ausnehmung tragende eine Anschlag des Präparatanschlages an das Präparat herangeführt, so eingestellt, dass der an seiner Führung befindliche Merkstrich genau mit einem Teilstrich der Teilung zusammenfällt und dann mit seiner Klemmschraube fixiert. Dann wird der andere, in eine Spitze endende Anschlag des Präparatanschlages ebenfalls an das Präparat herangeführt, dieses damit fest in die winkelige Ausnehmung des anderen Anschlages hineingepresst und mit der zweiten Klemmschraube ebenfalls fixiert.

Bei runden und unregelmässig geformten Präparaten muss überdies noch deren Stellung innerhalb des Präparatanschlages festgelegt werden. Man markiert dazu mit

einem Lackpunkt jene Stelle des Präparates, welche genau neben der Spitze des einen Anschlages zu liegen kommt, an. Bei der Vormerkung der Koordinaten einer bestimmten Stelle eines Präparates muss neben den beiden Koordinatenwerten des Tisches auch noch die Einstellung des Präparatanschlages vorgemerkt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Ablesungen der Tischbewegungen und die Ablesung der Stellung des Präparatanschlages (0 bis 35) teilweise zahlenmässig gleich sind. Zur Unterscheidung der Bedeutung der Zahlen setzt man zweckmässig vor die Angabe der Einstellung des Präparatanschlages noch eine Neun; man schreibt also etwa die Koordinatenstellung 22,0 der Tischplatte als 22,0, die Stellung 22 des Präparatanschlages aber als 922.

DIE EINSTELLVORRICHTUNGEN

Der Grobtrieb

Die Betätigung des auf den Tisch wirkenden Grobtriebes des Instrumentes erfolgt mittels eines Triebrades auf der rechten Seite des Mikroskopsockels. Wird das Rad zum Beobachter zu - von rechts her gesehen entgegen dem Sinne des Uhrzeigers - gedreht, so wird der Tisch gehoben, der Abstand Objektiv - Präparat also vergrössert. Bei der Untersuchung besonders schwerer Objekte (z.B. grosse Metallstücke) kann der Grobtrieb mittels eines links am Sockel befindlichen Klemmhebels gesperrt werden, um so ein Abgleiten des Tischträgers zu verhindern.

Um das langwierige Suchen nach dem für jedes einzelne Objektiv gerade richtigen Arbeitsabstand zu vermeiden, ist eine Teilung vorgesehen, nach welcher die Grobeinstellung erfolgt. Jeder der Teilstriche ist mit einer Zahl beziffert, welche der Eigenvergrösserung des zugehörigen Objektives entspricht. Die für die verschiedenen Objektivsorten geltenden Striche der Teilung sind wie folgt unterschieden:

Normale Auflicht-Objektive für Innenbeleuchtung: schwarze Ziffern.

"Epilum"-Auflicht-Objektive für Aussen- und Innenbeleuchtung: rote Ziffern.

Die Grobeinstellung erfolgt in der Weise, dass man mit

Hilfe ihres Triebes die Entfernung Tisch - Objektiv derartig einstellt, dass der neben der bewegten Einstellteilung auf dem Sockel befindliche feste Indexstrich gerade auf jenen Strich der Teilung zeigt, welcher dem eben zu verwendenden Objektiv entspricht.

Der Feintrieb

Die Betätigung des auf den Mikroskopteil wirkenden Feintriebes erfolgt mittels zweier links und rechts auf dem Mikroskopsockel befindlichen Triebknöpfe. Werden diese Knöpfe zum Beobachter zu - von rechts her gesehen also entgegen dem Sinne des Uhrzeigers - gedreht, so wird der Mikroskopteil gesenkt, der Abstand Objektiv - Präparat also vergrössert. Da die Gesamtsteighöhe des Feintriebes nur etwa 3 mm beträgt, so ist es für ein rasches und bequemes Arbeiten wichtig, dass man stets genügend viel freien Spielraum nach oben und unten hat, damit man nicht während des Mikroskopierens plötzlich an den oberen oder unteren Anschlag des Feintriebes anstösst. Es sind daher auf der rechten Seite des Sockels zwei feste weisse Grenzstriche mit einem Mittelstrich angebracht, an welchen ein bewegter einzelner weisser Merkstrich vorübergleitet, der die Stellung des Feintriebes anzeigt. Man gewöhne sich daran, vor jeder Untersuchung den Feintrieb stets so einzustellen, dass der Merkstrich ungefähr mit dem Mittelstrich zwischen den beiden Grenzstrichen zusammenfällt; man hat dann die Sicherheit, auch bei längeren Arbeiten stets genügend freien Spielraum nach oben und unten zu haben.

Auf dem rechten Knopf des Feintriebes befindet sich eine Teiltrommel, an welcher für Messungen in der Richtung der optischen Achse die Bewegung des Feintriebes abgelesen werden kann. Die Bewegung des Feintriebes um einen Teil dieser Trommel entspricht 0,001 mm Hebung, bzw. Senkung.

DER MIKROSKOPTEIL UND DIE OKULARE

Der Mikroskopteil (Das "eigentliche" Mikroskop)

Oben auf dem Sockel befindet sich der Mikroskopteil. An seiner vorderen Seite trägt er den schräg aufsteigenden Einblicktubus, auf welchen oben ein kurzer Tubusstutzen geschraubt ist. Bei der auch zur Mikrophotographie bestimmten Ausführungsform ragt aus dem Einblicktubus ein verschiebbarer Stift heraus, der zur Umschaltung der abbildenden Strahlen in den Phototubus dient.

Die Okulare für visuelle Mikroskopie

Die für die visuelle Beobachtung verwendeten Okulare werden wie beim gewöhnlichen Mikroskop in den Tubusstutzen eingeschoben. Für ihre Wahl gelten folgende Regeln:

	Achromat-Objektive	
4,5x bis 8x	15x bis 30x	45x bis 160x
Huygens-Okulare	Huygens-Okulare	Huygens-Okulare
--	Plan-Okulare	Plan-Okulare

Fluorit-Objektive
85x bis 150x
Huygens-Okulare
Plan-Okulare

Was die Stärke des zu verwendenden Okulares anlangt, so soll die sich aus der Multiplikation der Eigenvergrösserung von Objektiv und Okular ergebende Gesamtvergrösserung das 1000-fache der Numerischen Apertur des verwendeten Objektives nicht wesentlich übersteigen. Beispielsweise soll mit einem Objektiv von 45-facher Eigenvergrösserung und einer Numerischen Apertur von 0,65 womöglich kein stärkeres Okular als ein 12-faches verwendet werden, denn dieses Objektiv ergäbe mit dem nächststärkeren 16-fachen Okular bereits eine 720-fache Gesamtvergrösserung, während das 1000-fache seiner Numerischen Apertur nur 650 ist.

Das Graufilter ("Rauchglas" Nr.8040)

Zum Schutze der Augen wird bei greller Beleuchtung des mikroskopischen Bildes das Graufilter mit seiner federnden Hülse über das Okular gesetzt.

DIE BELEUCHTUNGSANLAGE

Der Lampenträger

Der Lampenträger ist an der linken Seite des Sokels angebracht, auf ihm ist die Lampe genau zentriert und fest montiert.

Die Lampe "Lux FDN"

Die Lampe besteht aus zwei Teilen, dem Lampengehäuse und dem Lampenabschlusstück. Das Lampengehäuse ist kugelförmig und trägt im Inneren, auf der vom Mikroskop abgewandten Seite, einen Hohlspiegel, der das von der Glühbirne nach rückwärts entsandte Licht sammelt und mit den übrigen Strahlen dem Lampenkollektor zuführt. Das Lampenabschlusstück, das in seinem Inneren das Gewinde für die Glühbirne trägt, ist von unten her in das Lampengehäuse eingeschoben und wird dort mit einer kleinen, links seitwärts stehenden Klemmschraube festgehalten.

Das Beleuchtungsrohr mit dem Lampenkollektor

An der dem Mikroskop zugewendeten Seite ist in das Lampengehäuse das Beleuchtungsrohr eingeschraubt, in welchem sich der in einer Schneckenführung verschiebbare Lampenkollektor befindet. Der Lampenkollektor hat die Aufgabe, in die Eintrittsöffnung des Auflicht-, bezw. Durchlichtbeleuchtungsapparates des Mikroskopes ein Bild des Wendels der Glühbirne zu entwerfen (Prinzip der "Köhler'schen Beleuchtung"). Da dieses Bild des Wendels die Eintrittsöffnung des jeweils verwendeten Beleuchtungsapparates richtig ausfüllen muss, so wird die Stellung des Lampenkollektors je nach der Grösse der Eintrittsöffnung des Beleuchtungsapparates und ihrer Entfernung von der Lampe verschieden eingestellt.

Dafür gelten folgende Regeln:

Kollektor nahe der Glühbirne: Bild des Wendels gross und fern.

Kollektor fern der Glühbirne: Bild des Wendels klein und nah.

Die Stellung des Lampenkollektors zur Glühbirne wird daher wie folgt gewählt:

Für Auflicht-Mikroskopie bei Innenbeleuchtung mit Klarglasspiegel oder Zungenspiegel: Kollektor ganz fern der Glühbirne.

Für Auflicht-Mikroskopie bei Aussenbeleuchtung mit Ringspiegel, Auflicht-Ringkondensor und "Epilum"-Objektiven: Kollektor etwa in der Mitte seiner Gesamtbewegung.

Das Filterrohr

Vor das Beleuchtungsrohr ist ein kurzes Halbrohr geschraubt, in welchem sich zwei Ringnuten befinden, die zur Aufnahme von kreisförmigen Lichtfiltern mit einem Durchmesser von 30,8 mm dienen. Ein ausführliches Verzeichnis dieser Lichtfilter befindet sich in unserer Sonderliste "Lux 7546" über Lampen und Lichtfilter.

M a n b e a c h t e : Bei allen Arbeiten zur Einstellung der Beleuchtung soll sich im Strahlengang kein Mattglas befinden. Eine allfällig notwendige Dämpfung zu grellen Lichtes darf daher nicht durch Einsetzen eines Matt-Weissfilters in das Filterrohr erfolgen, sondern zu diesem Zweck darf nur das Graufilter ("Rauchglas") auf das Einblick-Okular gesetzt werden.

Die Glühbirne

Die zur Verwendung gelangenden Glühbirnen sind Spezialmodelle mit sehr eng gewickeltem Wendel, welche bei 6 Volt Spannung mit einer Stromstärke von 5 Ampère brennen. Der Sockel dieser Lampen ist derartig ausgeführt, dass jede Lampe, wenn sie nur in das zur ihrer Aufnahme bestimmte Gewinde geschraubt ist, mit ihrem Wendel bereits genau zentriert in der optischen Achse des Instrumentes sitzt.

Zum Einsetzen der Glühbirne wird zuerst die kleine links unterhalb des kugelförmigen Lampengehäuses befindliche Klemmschraube gelöst und das Lampenabschlusstück nach unten zu aus dem Lampengehäuse gezogen. Die Glühbirne wird in das im Lampenabschluss-

stück befindliche Gewinde fest - d.h.bis zum Anschlagen - eingeschraubt. Das Abschlusstück wird dann derartig wieder in das Lampengehäuse eingeführt,dass die Längsachse des Wendels der Glühbirne senkrecht zur optischen Achse des Lampenkollektors zu stehen kommt; auch dabei ist zu beachten, dass das Lampenabschlussstück ebenfalls fest bis zum Anschlagen in das Lampengehäuse eingeschoben wird. Schliesslich wird das Abschlusstück durch Anziehen der kleinen vorher gelüfteten Klemmschraube im Lampengehäuse wieder befestigt.

Die Feineinstellung der Lampe und der Glühbirne

Für sehr sorgfältige Arbeiten und für die Mikrophotographie kann nach einem Auswechseln der Glühbirnen noch eine Feineinstellung des Wendels der Glühbirne vorgenommen werden. Die Feineinstellung erfolgt,während mit einem schwachen Mikroskop-Objektiv (8x oder 15x) auf das Präparat eingestellt ist. Sie geschieht bei Innenbeleuchtung mit Klarglasspiegel; die Aperturblende ist dabei ganz oder fast ganz geschlossen, die Feldblende dagegen ganz geöffnet.

Man bewegt den Lampenkollektor in seiner Schneckenführung mehrmals hin und her. Beim Schauen durch das Okular erscheint dann auf der scharf eingestellten Präparatoberfläche das Bild des Wendels der Glühbirne je nach der Stellung des Lampenkollektors einmal scharf und klein, dann wieder unscharf und über das ganze Gesichtsfeld gross ausgedehnt.Bei diesem fortwährenden und stetigen in einander übergehenden Wechsel von Scharf- und Unscharfstellung des Bildes des Wendels in der Präparatebene beobachtet man, ob beim Übergang vom scharfen zum unscharfen Bild des Wendels irgendwo ein waagrechter, dunkler Streifen besonders lang sichtbar bleibt. Sollte das der Fall sein, so wäre es ein Zeichen dafür, dass an einer Stelle des Wendels zwischen zwei Drähten der vorderen Hälfte seiner Wickelung ein besonders breiter Spalt klafft, welcher durch keinen Draht der hinteren Hälfte seiner Wickelung gedeckt ist. Man löst in diesem Falle die kleine, das Lampenabschlusstück im Lampengehäuse festhaltende Klemmschraube und dreht das Lampenabschlusstück mit der Glühbirne unter dauernder Beobachtung durch das Okular und unter fortwährender Verschiebung des Kollektors in seiner Schneckenführung ganz sachte um einige Kreisgrade um seine senkrechte Achse, bis beim Unscharfstellen des Bildes des Wendels kein

dunkler Streifen mehr besonders lang sichtbar bleibt. Ist diese Stellung der Glühbirne gefunden, so wird das Lampenabschlusstück endgültig festgeklemmt.

DER ANSCHLUSS AN DAS LEITUNGSNETZ

Die Sicherungen und Anschlussgeräte

Da die verwendeten Glühbirnen mit 6 Volt und 5 Ampère brennen, kann der Anschluss an das vorhandene Starkstromnetz nicht unmittelbar erfolgen, sondern es muss ein Widerstand (für Gleich- oder Wechselstrom) oder ein Transformator (nur für Wechselstrom) vorgeschaltet werden. Die Steckdose des Leitungsnetzes, an welche der Anschluss erfolgen soll,muss bei Verwendung eines Widerstandes für mindestens 6 Ampère gesichert sein, während bei Verwendung eines Transformators eine normale Lampensicherung von 2 Ampère ausreicht.

Die Auswahl des zu verwendenden Vorschaltgerätes erfolgt nach folgenden Grundsätzen:

Ein Widerstand kann wahlweise für Gleich- oder Wechselstrom verwendet werden.

Ein Transformator kann nur mit Wechselstrom verwendet werden, mit diesem arbeitet er aber viel sparsamer als ein Widerstand und verursacht fast keine Stromverluste.

An einem Leitungsnetz mit ziemlich gut konstanter Spannung verwendet man einen festen (d.h. nicht regelbaren) Widerstand oder Transformator ohne Ampèremeter.

An einem Leitungsnetz mit stark schwankender Spannung verwendet man einen regelbaren Widerstand oder Transformator mit Ampèremeter.

Der Anschluss über einen Widerstand (Nr.7806 und Nr.7804)

Der feste, nicht mit einem Ampèremeter ausgestattete Widerstand (Nr.7806) kann für drei verschiedene Spannungen verwendet werden. Er besitzt dazu an seiner Stirnseite vier Stifte, welche paarweise je einer bestimmten Spannung entsprechen. Unterhalb jedes Stiftepaares ist jene Stromspannung graviert, für welches eben dieses Paar bestimmt ist. Bei den regulär für den

13

wahlweisen Anschluss an ein Leitungsnetz von 110, 150 oder 220 Volt Spannung eingerichteten Widerständen ist die Anordnung der Stifte die folgende:

o o o o
- 110 Volt - - 220 Volt - - 150 Volt -

Die Verbindung von Mikroskop, Widerstand und Leitungsnetz erfolgt durch das an der Lampe befestigte 2 m lange Kabel. Die am einen Kabelabschnitt befindliche Kupplung kommt an die entsprechenden Stifte des Widerstandes. Dabei achte man genauestens darauf, dass der Anschluss tatsächlich an jenem Stiftepaar erfolgt, welches der im Leitungsnetz vorhandenen Spannung entspricht! Der Stekker des Kabels wird in die Wandsteckdose des Leitungsnetzes eingesetzt.

Der regelbare mit einem Ampèremeter ausgestattete Widerstand (Nr.7804) kann nur für eine einzige Spannung verwendet werden. Er besitzt daher auch nur ein einziges Stiftepaar. Die Kabelverbindung ist die gleiche wie sie oben für den festen Widerstand beschrieben ist. Die Einstellung der Stromstärke im regelbaren Widerstand erfolgt mittels eines an seiner Stirnseite befindlichen Drehknopfes. Zeigt der an diesem Knopf angebrachte weisse Strich auf dem neben ihm auf dem Widerstandsgehäuse befindlichen mit einer "O" bezeichneten weissen Strich, so ist der Strom vollkommen gedrosselt. Zur Einstellung der richtigen Stromstärke wird dieser Drehknopf soweit aus seiner O-Stellung gedreht, bis der Zeiger des Ampèremeters auf den bei der Ziffer 5 seiner Teilung befindlichen roten Strich zeigt. Bei stärkeren Stromschwankungen im Leitungsnetz, welche sich durch das Abweichen des Ampèremeterzeigers vom Teilstrich 5 bemerkbar machen, wird durch entsprechendes Drehen des Knopfes der Widerstand so eingeregelt, dass der Zeiger wieder in seine richtige Lage zu Teilstrich 5 zurückkehrt.

Der Anschluss über einen Transformator (Nr.7822 und Nr.7823)

Der feste, nicht mit einem Ampèremeter ausgestattete Transformator (Nr.7822) kann für zwei Spannungen (regulär für 110 oder 220 Volt) verwendet werden. Im Gegensatz zum festen Widerstand erfolgt aber die Umstellung auf die andere Spannung nicht durch einfaches Umsetzen der Kabelkupplung auf ein anderes Stiftepaar, sondern

die Umstellung muss durch eine Umschaltung im Inneren des Instrumentes erfolgen, welche Arbeit man am besten einem Berufselektriker überlässt. Die Verbindung von Mikroskop, Transformator und Leitungsnetz erfolgt mittels zweier Kabel.Der Stecker des an der Lampe befestigten 2 m langen Kabels wird in die Buchsen am Transformator gesetzt. Der Stecker des am Transformator befindlichen Kabels kommt in die Wandsteckdose des Leitungsnetzes.

Der regelbare,mit einem Ampèremeter ausgestattete Transformator (Nr.7823) kann so wie der regelbare Widerstand nur für eine einzige Spannung verwendet werden. Die Verbindung von Mikroskop, regelbarem Widerstand und Leitungsnetz erfolgt durch zwei lose Kabel. Die Kabelverbindung ist die gleiche wie sie oben für den festen Transformator beschrieben ist.Die Einstellung der Stromstärke erfolgt im regelbaren Transformator in der gleichen Weise wie im regelbaren Widerstand.

Das Einschalten der Beleuchtung

Die Entzündung der Lampe erfolgt bei Verwendung eines Widerstandes oder des festen Transformators durch Niederdrücken des schwarzen Druckknopfes des Schnurschalters, der sich an dem an der Lampe befestigten Kabel befindet. Bei Verwendung des regulierbaren Transformators muss ausserdem noch der am Transformator selbst befindliche Kippschalter nach oben, zur Markierung "Ein" gekippt werden.

DIE MIKROSKOPIE IM AUFFALLENDEN LICHT

Die mikroskopische Untersuchung undurchsichtiger Objekte - vor allem also die von Metallen - muss naturgemäss bei einer Beleuchtung erfolgen, welche von der Seite des Objektives her auf die Oberfläche des Präparates geführt wird. Man bezeichnet daher diese Art der Beleuchtung als "A u f l i c h t" im Gegensatz zum "D u r c h l i c h t" bei durchsichtigen oder durchscheinenden Präparaten. Beim Auflicht werden zwei Hauptarten unterschieden.

Die " I n n e n b e l e u c h t u n g ". Bei dieser wird das Licht durch das Beobachtungsobjektiv selbst auf die zu untersuchende Präparatfläche geführt, das Objektiv fungiert also gleichzeitig als sein eigener Kondensor.

Die " A u s s e n b e l e u c h t u n g ". Bei dieser erfolgt die Lichtzuführung ausserhalb des Objektives, es ist also noch ein besonderer Auflichtkondensor notwendig.

Es liegt im Wesen der Innenbeleuchtung, dass das beleuchtende Strahlenbündel so steil auf die Präparatoberfläche auftrifft, dass es, wenn diese Oberfläche spiegelnd poliert ist, durch gerichtete Reflexion an ihr wieder in das Objektiv, aus welchem es gekommen ist, zurückgelangt. Spiegelnd polierte Präparatflächen erscheinen daher hell, matte dagegen dunkel. Weil bei der Untersuchung polierter Flächen die Details dunkel auf einem hellen Feld erscheinen, bezeichnet man die Auflicht-Innenbeleuchtung auch als "A u f l i c h t H e l l f e l d " (in Analogie zum Durchlicht-Hellfeld).

Bei der Aussenbeleuchtung trifft dagegen das beleuchtende Strahlenbündel unter einem so flachen Winkel auf die Präparatoberfläche, dass es, wenn diese Oberfläche spiegelnd poliert ist, durch gerichtete Reflexion an ihr nicht in das Objektiv gelangen kann. Spiegelnd polierte Präparatflächen erscheinen daher dunkel, matte dagegen hell. Weil bei der Untersuchung polierter Flächen die Details hell auf einem dunklen Feld erscheinen, bezeichnet man die Auflicht-Aussenbeleuchtung auch als " A u f l i c h t - D u n k e l f e l d " (in Analogie zum Durchlicht-Dunkelfeld).

Bei der Innenbeleuchtung können wieder zweierlei Unterarten dieser Beleuchtung unterschieden werden: die senkrechte Beleuchtung mittels Klarglasspiegels und die schräge Beleuchtung mittels Zungenspiegels.

Innenbeleuchtung m i t K l a r g l a s s p i e g e l. Bei dieser Beleuchtung erfolgt die Zuführung des Lichtes zu dem als Kondensor dienenden Objektiv durch eine nicht belegte Glasplatte (den sogenannten "Klarglasspiegel" oder das "Planglasplättchen"). Das die Präparatoberfläche beleuchtende Strahlenbündel hat ungefähr die Gestalt eines geraden Kegels, dessen Höhe mit der optischen Achse des Objektives zusammenfällt und dessen Spitze annähernd in der Präparatebene liegt. Weil der nicht belegte Klarglasspiegel weder das beleuchtende noch das abbildende Strahlenbündel beschränkt, wird bei dieser Art der Beleuchtung die volle Numerische Apertur des Objektives und damit sein volles Auflösungsvermögen ausgenützt. Die mit dem Klarglasspiegel erhaltenen Bilder sind aber

häufig nicht sehr kontrastreich und wenig brillant. Die Beleuchtung mit dem Klarglasspiegel wird bei der Untersuchung spiegelnd polierter Metallpräparate zur Beobachtung feinster Strukturen bei mittleren und starken Vergrösserungen verwendet.

Innenbeleuchtung mit Zungenspiegel. Bei dieser Beleuchtung erfolgt die Zuführung des Lichtes zu dem als Kondensor dienenden Objektiv durch einen belegten, zungenförmigen Spiegel (den sogenannten "Zungenspiegel"). Das die Präparatoberfläche beleuchtende Strahlenbündel hat ungefähr die Gestalt eines schiefen Kegels, dessen Spitze annähernd in der Präparatebene liegt. Da bei der Verwendung des Zungenspiegels sowohl das beleuchtende wie auch das abbildende Lichtbündel nur einen Teil der verfügbaren Öffnung ausnützen kann, wird bei dieser Art der Beleuchtung die Numerische Apertur des Objektives und damit auch sein volles Auflösungsvermögen nicht ganz ausgenützt. Die mit dem Zungenspiegel erhaltenen Bilder sind aber sehr kontrastreich und brillant und es können infolge der steilschrägen Lichtführung kleine Details im Oberflächenrelief der Präparate besonders gut erkannt werden. Die Beleuchtung mit Zungenspiegel wird bei der Untersuchung spiegelnd polierter Metallpräparate zur Beobachtung nicht allzu feiner Strukturen bei schwachen und mittleren Vergrösserungen verwendet. Unter besonderen Umständen kann der Zungenspiegel auch bei starken Vergrösserungen gute Dienste leisten.

Aussenbeleuchtung mit Ringspiegel, Auflicht-Ringkondensor und "Epilum"-Objektiv. Bei dieser Beleuchtung erfolgt die Zuführung des Lichtes zu dem das Objektiv umgebenden Ringkondensor durch einen belegten ringförmigen Spiegel (den sogenannten "Ringspiegel"). Das bei dieser Beleuchtung auf die Präparatoberfläche gelieferte beleuchtende Strahlenbündel hat ungefähr die Gestalt eines geraden Hohlkegels (es ist, wie man sagt, "trichterförmig"), dessen Höhe mit der optischen Achse des Objektives zusammenfällt und dessen Spitze annähernd in der Präparatebene liegt. Da der Ringspiegel überhaupt ausserhalb des vom Objektiv her kommenden abbildenden Strahlenbündels liegt, wird weder das beleuchtende noch das abbildende Lichtbündel abgeblendet und es wird bei dieser Art der Beleuchtung die volle Numerische Apertur des Objektives und damit sein

volles Auflösungsvermögen ganz ausgenützt. Die Aussenbeleuchtung wird zur Untersuchung aller nicht spiegelnd polierter, matter Präparate verwendet. Bei der Untersuchung spiegelnd polierter Metallpräparate zeigt diese Beleuchtung feine Einzelheiten der Oberfläche besonders deutlich; bei spiegelnd polierten Präparaten verhält sich das bei Aussenbeleuchtung erhaltene Bild zu dem bei Innenbeleuchtung erhaltenen ungefähr so, wie ein photographisches Positiv zu einem Negativ.

Zur Mikroskopie im auffallenden Licht sind - neben dem Mikroskop - noch folgende Einrichtungen notwendig:

Ein Auflichtbeleuchtungsapparat ("Universal-Opakilluminator" Nr.1401 oder "Einfacher Opakilluminator").

Normale Auflicht-Objektive (nur für Innenbeleuchtung), justiert für eine mechanische Tubuslänge von 250 mm, korrigiert für die Beobachtung von Präparaten ohne Deckglas, kurz gefasst, auf zentrierten Schlitten.

Sonder-"Epilum"-Objektive (für Aussen-und Innenbeleuchtung), justiert und korrigiert wie die vorigen, jedes Objektiv in einer weiten Fassung mit einem eigenen Auflicht-Ringkondensor vereinigt,auf zentrierten Schlitten.

Ein Satz metallener Tischeinlageringe (Nr.3414).

Eine Sektorenblende ("Azimutblende" Nr. 1406); (nur für Aussenbeleuchtung).

Die Auflichtbeleuchtungsapparate ("Opakilluminatoren")

Die Auflichtbeleuchtungsapparate haben ihren Platz an der Oberseite des Mikroskopteiles des Instrumentes.

Die an der Oberseite des Auflichtbeleuchtungsapparates befindliche, zur Aufnahme der Schlitten der Objektive dienende Schwalbenschwanzführung ist beim Versand des Instrumentes durch eine Deckplatte verschlossen, welche vor dem Einsetzen der Objektive an einem kleinen Handgriff nach vorne herausgezogen wird.Nach Arbeitsschluss sollen die Objektive immer vom Auflichtbeleuchtungsapparat abgenommen und dessen obere Schwalbenschwanzführung durch die erwähnte Deckplatte stets verschlossen werden, damit die im Inneren befindlichen Spiegelelemente nicht verstaubt werden.

Das Aufsetzen der Auflicht-Objektive

Vor dem Aufsetzen und beim Wechseln der Auflicht-Objektive muss der Objekttisch des Mikroskopes mittels des Grobtriebes so weit gehoben werden, dass man das Objektiv mit seinem Schlitten bequem in die Schlittenführung an der Oberseite des Auflichtbeleuchtungsapparates einschieben, beziehungsweise aus ihr herausziehen kann. Beim Einsetzen der Objektive ist genauestens darauf zu achten, dass ihr Schlitten stets vollständig - d.h. bis zum Anschlagen - eingeschoben wird, da die Objektive nur in diesem Falle richtig zentriert im Mikroskop sitzen. Die Objektive dürfen nie an ihrer Fassung oder an ihrem Schlitten, sondern stets nur an ihrem kleinen Handgriff angefasst werden.

Der Universal-Opakilluminator Nr. 1401

Mit diesem Opakilluminator können alle vor erwähnten Beleuchtungsarten angewendet werden. Die zahlreichen Einrichtungen und Armaturen des Universal-Opakilluminators sind auf der Abbildung (siehe anhängende Bildtafel) eingetragen.

Die Einstellung der Beleuchtung für Innenbeleuchtung mit Klarglasspiegel

Z u r B e a c h t u n g !

Die erste Einstellung der Beleuchtung für Auflicht erfolgt stets mit dem Klarglasspiegel. Aus ihr ergeben sich dann die Beleuchtungen für den Zungenspiegel und für das Auflichtdunkelfeld.

Für die Innenbeleuchtung mit Klarglasspiegel werden entweder die nur für Innenbeleuchtung verwendbaren normalen Auflicht-Objektive oder aber auch die für Aussen- und Innenbeleuchtung bestimmten Sonder-"Epilum"-Objektive verwendet.

Die einzelnen zur Einstellung der Beleuchtung für die Innenbeleuchtung mit Klarglasspiegel notwendigen Handgriffe und Verrichtungen werden in folgender Reihenfolge ausgeführt:

1. Der Lampenkollektor wird ganz weit von der Glühbirne eingestellt.

2. Die richtige Stellung des Lampenkollektors wird in der Weise festgestellt, dass man ein Blatt Papier auf die Eintrittsöffnung des Beleuchtungsrohres des Auflichtbeleuchtungsapparates hält und das dort sichtbare Bild des Wendels der Glühbirne beobachtet. Bei richtiger Stellung des Lampenkollektors soll das Bild des Wendels dort ziemlich scharf erscheinen (Prinzip der "Köhler'schen Beleuchtung").

3. Ein schwaches Objektiv (8x oder 15x) wird auf den Opakilluminator gesetzt. Ein schwaches Okular (5x) wird in den Stutzen des Einblicktubus eingesetzt.

4. Die Grobeinstellung wird nach dem Indexstrich der Einstellteilung für das verwendete Objektiv eingestellt.

5. Zur Einschaltung des Klarglasspiegels wird der diagonal im Körper des Auflichtbeleuchtungsapparates liegende Schieber nach rechts oben bis zum Anschlagen geschoben. Bei dieser Stellung des Schiebers kommt der auf dem Schieber befindliche Merkpunkt unmittelbar neben den festen, auf der vorderen Seite des Spiegeleinsatzes befindlichen, einzelnen Punkt zu stehen. M a n m e r k e : Der Klarglasspiegel ist eingeschaltet, wenn Einzelpunkt neben Einzelpunkt steht!

6. Das im Beleuchtungsrohr befindliche Ablenkungssystem wird ausgeschaltet, indem man seinen Drehknopf im Sinne des Uhrzeigers bis zum Anschlagen dreht. In dieser Lage kommt der unterste der auf dem Drehknopf befindlichen kleinen Merkstriche, der durch einen Punkt noch besonders bezeichnet ist, unmittelbar neben den festen auf dem Beleuchtungsrohr befindlichen Punkt zu stehen.

7. Sowohl die Apertur- als auch die Feldirisblende werden vollkommen geöffnet, indem man deren Stellstifte ganz nach oben schiebt.

8. Die nur bei der Aussenbeleuchtung mit den "Epilum"-Objektiven zur Verwendung kommende Zentralblende wird ausgeschaltet, indem man den Drehknopf der Blendenscharfstellvorrichtung so dreht, dass der auf ihm befindliche Merkstrich waagrecht steht.

9. Man schaut in das Okular und stellt in gewohnter Weise mittels des Feintriebes auf die Präparatoberfläche scharf ein.

10. Die Feldirisblende wird durch Abwärtsschieben ihres Stellstiftes so weit geschlossen, dass das Bild ihrer freien Öffnung - eine hell beleuchtete Kreisfläche in dunklem Feld - auf der Präparatoberfläche im Gesichtsfeld, vorerst allerdings noch unscharf, sichtbar wird.

11. Das Bild der Feldblende wird durch seitliches Verschieben des Drehknopfes der Blendenscharfstellvorrichtung in der Präparatebene scharf eingestellt (Prinzip der "Köhler'schen Beleuchtung"). M a n b e a c h t e : Das Präparat selbst wurde gemäss Punkt 4 mit Grob- und Feintrieb scharf eingestellt. Diese Einstellung bleibt jetzt unberührt und die Scharfstellung der Feldblende erfolgt ausschliesslich durch Betätigung der Blendenscharfstellvorrichtung.

12. Das in der Präparatebene scharf eingestellte Bild der Feldblende liegt jetzt manchmal noch etwas exzentrisch - nach links oder rechts verschoben - im Gesichtsfeld. Zu seiner Zentrierung dreht man die vorne am Körper des Auflichtbeleuchtungsapparates befindliche vordere Scheibe des Spiegeleinsatzes um einige Kreisgrade so weit nach links oder rechts,bis das Bild der Feldblende vollkommen konzentrisch im Gesichtsfeld liegt.Die konzentrische Lage des Bildes der Feldblende im Gesichtsfeld kann am leichtesten und genauesten kontrolliert werden, indem man die Feldirisblende einige Male langsam öffnet und schliesst und dabei beobachtet, ob beim Öffnen ihr Bild den Rand des Gesichtsfeldes links und rechts gleichzeitig berührt.

13. Die Feldirisblende wird entweder so weit geöffnet, dass der Rand des Bildes ihrer freien Öffnung gerade noch knapp innerhalb des Gesichtsfeldes liegt oder sie wird so weit geöffnet, dass sie eben schon ausserhalb des Gesichtsfeldes zu liegen kommt (Prinzip der "Köhlerschen Beleuchtung").Bei photographischen Aufnahmen wird die Feldblende nur so weit geöffnet, dass ihr Bild ausserhalb der Ecken des Aufnahmeformates zu liegen kommt. M a n b e a c h t e : Die Öffnung der Feldblende soll nie weiter sein, als nach der Grösse des übersehenen Gesichtsfeldes unbedingt erforderlich ist. Wenn durch eine zu weite Öffnung der Feldblende grosse,ausserhalb des Gesichtsfeldes,liegende Präparatflächen ganz überflüssig beleuchtet werden, so können dadurch unter Umständen sehr störende Reflexe entstehen.

14. Die Aperturiris blende wird so weit geschlossen, dass ein möglichst gutes mikroskopisches Bild entsteht. Wie weit dazu die Öffnung der Aperturblende sein muss, ist wesentlich vom verwendeten Objektiv und von der Art des gerade untersuchten Präparates abhängig, so dass sich dafür keine feste Regel aufstellen lässt.

15. In sehr vielen Fällen kann die für das gerade verwendete Objektiv günstigste Öffnung der Aperturblende in folgender Weise gefunden werden: Man entfernt das Okular aus dem Tubus des Mikroskopes und setzt zum Schutze des Auges auf die leere Öffnung des Tubusauszuges das Graufilter ("Rauchglas") auf. Man schaut nun durch den leeren Tubus auf die Hinterlinse des Objektives. Bewegt man jetzt die Aperturiris blende mittels ihres Stellhebels, so sieht man das Bild ihrer freien Öffnung - die helleuchtende Kreisfläche - sich scheinbar in der Hinterlinse des Objektives bewegen. In den meisten Fällen ist die Weite der freien Öffnung der Aperturblende dann richtig eingestellt, wenn der Durchmesser ihres Bildes ungefähr 2/3 vom Durchmesser der Hinterlinse des Objektives misst.

16. a) Bei zu weiter Öffnung der Aperturblende gehen feinste Strukturdetails des Präparates in der übergrossen Lichtfülle verloren und werden erst bei einer bestimmten engeren Stellung der Aperturblende sichtbar.

b) Bei zu enger Öffnung der Aperturblende erscheinen die feinsten Strukturdetails mit schmalen hellen Säumchen (den sogenannten "Diffraktionssäumchen") umgeben, welche durch Öffnen der Aperturblende zum Verschwinden gebracht werden müssen.

17. Ganz zum Schluss verschiebt man noch den Lampenkollektor in seiner Schneckenführung um einige Millimeter hin und her und beobachtet dabei, ob vielleicht bei irgendeiner Stellung des Lampenkollektors die Ausleuchtung des Gesichtsfeldes noch verbessert werden kann.

Einstellung der Beleuchtung für Innenbeleuchtung mit Zungenspiegel

Für die Innenbeleuchtung mit Zungenspiegel werden entweder die nur für Innenbeleuchtung verwendbaren normalen Auflicht-Objektive oder aber auch die für Aussen- und Innenbeleuchtung bestimmten Sonder-"Epilum"-Objektive verwendet.

Die einzelnen zur Einstellung der Beleuchtung für die Innenbeleuchtung mit Zungenspiegel notwendigen Handgriffe und Verrichtungen werden in folgender Reihenfolge ausgeführt:

1, 2, 3, 4 wie beim Klarglasspiegel.

5. Zur Einschaltung des Zungenspiegels wird der diagonal im Körper des Auflichtbeleuchtungsapparates liegende Schieber nach links unten bis zum Anschlagen geschoben. Bei dieser Stellung des Schiebers kommt der auf dem Schieber befindliche Merkpunkt unmittelbar neben das feste, auf der vorderen Scheibe des Spiegeleinsatzes befindliche Punktepaar zu stehen. M a n m e r k e : Der Zungenspiegel ist eingeschaltet, wenn Einzelpunkt neben Punktepaar steht.

6. Das im Beleuchtungsrohr befindliche Ablenkungssystem wird eingeschaltet, indem man seinen Drehknopf entgegen dem Sinne des Uhrzeigers dreht. Diese Drehung erfolgt fürs erste ungefähr so weit, bis der dritte, der auf dem Drehknopf befindlichen kleinen Merkstriche unmittelbar neben den festen, auf dem Beleuchtungsrohr befindlichen Punkt zu stehen kommt.

7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 wie beim Klarglasspiegel.

14. Die Aperturirisblende wird so weit geschlossen und das im Beleuchtungsrohr befindliche Ablenkungssystem so eingestellt, dass ein möglichst gutes mikroskopisches Bild entsteht. Wie weit dazu die Öffnung der Aperturblende sein muss und wie dazu das Ablenkungssystem einzustellen ist, wird wesentlich vom verwendeten Objektiv und von der Art des gerade untersuchten Präparates bedingt, so dass sich dafür keine feste Regel aufstellen lässt.

15. In sehr vielen Fällen kann die für das gerade verwendete Objektiv günstigste Öffnung der Aperturblende

und beste Einstellung des Ablenkungssystems in folgender Weise gefunden werden: Man entfernt das Okular aus dem Tubus des Mikroskopes und setzt zum Schutze des Auges auf die leere Öffnung des Tubusauszuges das Graufilter ("Rauchglas") auf. Man schaut nun durch den leeren Tubus auf die Hinterlinse des Objektives. Man sieht dort - wenn ein spiegelnd poliertes Präparat eingestellt ist - die dunkle Silhouette des Zungenspiegels vom rechten Rande der Hinterlinse bis etwa in deren Mitte ragen. Auf der linken Seite der Hinterlinse sieht man ebenfalls ein Bild des Zungenspiegels, dieses erscheint aber dort als helle Silhouette auf dunklem Grund und ragt vom linken Rand der Hinterlinse bis etwa in deren Mitte, so dass sich in der Mitte das dunkle und das helle Bild des Zungenspiegels zu berühren scheinen. Man schliesst nun langsam die Aperturirisblende, bis sich das helle Bild des Zungenspiegels vom linken Rand der Hinterlinse abschnürt und zu einem freien kreisrunden Scheibchen - dem Bild der Öffnung der Aperturblende - wird. Die Aperturirisblende wird nun so eingestellt, dass der Durchmesser des hellen kreisförmigen Bildes ihrer freien Öffnung ungefähr gleich der Breite der dunklen Silhouette des Zungenspiegels wird. Schliesslich wird dann noch das Ablenkungssystem im Beleuchtungsrohr durch Drehen an seinem Knopf gerade so eingestellt, dass das helle Bild der freien Öffnung der Aperturblende eben die Spitze der dunklen Silhouette des Zungenspiegels zu berühren scheint.

16, 17 wie beim Klarglasspiegel.

18. In seltenen Ausnahmefällen kann es durch ein besonders ungünstiges Zusammentreffen von Reflexionen an der Präparatoberfläche und an den Flächen der Objektivlinsen geschehen, dass das erhaltene Bild wie durch einen leuchtenden Nebel verschleiert erscheint. Zur Ausschaltung solcher nur ganz ausnahmsweise auftretender Reflexe wird der den Zungenspiegel tragende Schieber im Körper des Auflichtbeleuchtungsapparates um Bruchteile von Millimetern nach rechts oben verschoben und gleichzeitig das Ablenkungssystem im Beleuchtungsrohr ganz langsam gedreht, bis die störenden Reflexe vollständig verschwunden sind. Durch die auf diese Weise bewirkte Änderung des Einfallwinkels des beleuchtenden Strahlenbündels auf den Zungenspiegel, die Linsen des Objektives und der Präparatoberfläche, können solche Reflexe - wie sie bei allen Auflichtmikroskopen fallweise auftreten - auch in scheinbar ganz verzweifelten Fällen entfernt werden,

doch erfordert diese Technik einige Erfahrung in der Handhabung des Instrumentes.

Die Einstellung der Beleuchtung für Aussenbeleuchtung mit Ringspiegel, Auflicht-Ringkondensor und Sonder-"Epilum"-Objektiven

Für die Aussenbeleuchtung mit Ringspiegel und Auflicht-Ringkondensor werden ausschliesslich die für Aussen- und Innenbeleuchtung bestimmten Sonder-"Epilum"-Objektive verwendet.

Die einzelnen zur Einstellung der Beleuchtung für die Aussenbeleuchtung mit Auflichtringkondensor und Ringspiegel notwendigen Handgriffe und Verrichtungen werden in folgender Reihenfolge ausgeführt:

1. Der Lampenkollektor wird etwa in die Mitte seiner Gesamtbewegung eingestellt.

2. Die richtige Stellung des Lampenkollektors stellt man in der Weise fest, dass man ein Blatt Papier vor die Eintrittsöffnung des Beleuchtungsrohres des Auflichtbeleuchtungsapparates hält und den dort sichtbaren runden Lichtfleck - ein unscharfes Bild des Wendels der Glühbirne - beobachtet. Bei richtiger Stellung des Lampenkollektors ist der hell leuchtende Fleck zum mindesten so gross wie die gesamte Eintrittsöffnung des Beleuchtungsrohres; er kann fürs erste ohne weiters etwas grösser, keinesfalls aber kleiner als die Eintrittsöffnung sein.

3, 4 wie beim Klarglasspiegel.

5. Der beim Auflicht Dunkelfeld verwendete Ringspiegel ist im Auflichtbeleuchtungsapparat immer gleichzeitig mit dem Klarglasspiegel eingeschaltet.

6, 7 wie beim Klarglasspiegel.

8. Die beim Auflicht-Dunkelfeld in Anwendung kommende Zentralblende bleibt vorläufig noch ausgeschaltet.

9, 10, 11, 12 wie beim Klarglasspiegel.

13. Die Feldirisblende wird vollständig geöffnet.

14. Die Zentralblende wird eingeschaltet, indem man den Drehknopf der Blendenscharfstellvorrichtung so dreht, dass der auf ihm befindliche Merkstrich senkrecht verläuft.

15. Die Aperturirisblende bleibt - ebenso wie die Feldirisblende - bei allen Arbeiten im Auflicht-Dunkelfeld stets vollkommen geöffnet.

16. Ganz zum Schluss verschiebt man noch den Lampenkollektor in seiner Schneckenführung um einige Millimeter hin und her und beobachtet dabei, ob vielleicht bei irgendeiner Stellung des Lampenkollektors die Ausleuchtung des Gesichtsfeldes noch verbessert werden kann. Insbesondere sollen bei der Untersuchung von Metallpräparaten mit spiegelnd polierter Oberfläche alle Details hell leuchtend auf tiefschwarzem Grund erscheinen.

Die Sektorenblende ("Azimutblende" Nr. 1406)

Unter Umständen ist es von Vorteil, wenn die flachschräge Beleuchtung des Auflicht-Dunkelfeldes nicht gleichzeitig von allen Seiten her auf das Präparat trifft, sondern nur aus einer bestimmten Richtung, "Azimut", auf das Präparat geführt wird. Um diese Art einseitigen Dunkelfeldes erzeugen zu können, bedient man sich der Sektorenblende, durch welche das Licht auf einen Sektor von 90° eingeschränkt wird. Die Azimutblende wird einfach auf das Beleuchtungsrohr des Auflichtbeleuchtungsapparates aufgesteckt. Die Richtung des einseitigen Lichtes ändert man durch Drehen der Sektorenblende.

Der Einfache Opakilluminator Nr. 1400

Mit diesem Opakilluminator können nur die Innenbeleuchtung mit Klarglasspiegel und die Aussenbeleuchtung, nicht jedoch die Innenbeleuchtung mit Zungenspiegel angewendet werden. Einrichtungen und Armaturen des Einfachen Opakilluminators sind in der Abbildung (laut Bildtafel) eingetragen.

W i c h t i g ! Es ist zu beachten, dass mit dem Einfachen Opakilluminator Nr. 1400 andere Objektive

verwendet werden müssen als mit dem Universal-Opakilluminator Nr.1401. Die für den Einfachen Opakilluminator zu verwendenden Objektive - sie sind etwas länger gefasst - sind in ihrer listenmässigen Bezeichnung durch den Kennbuchstaben "g" bezeichnet.

Die Einstellung der Beleuchtung für Innenbeleuchtung mit Klarglasspiegel

Es gilt das beim Universal-Opakilluminator gesagte mit folgenden Ausnahmen:

5. Entfällt.
6. Entfällt.
12. Entfällt.

Die Einstellung der Beleuchtung für Aussenbeleuchtung mit Ringspiegel, Auflicht-Ringkondensor und Sonder-"Epilum"-Objektiven

Es gilt das beim Universal-Opakilluminator gesagte mit folgenden Ausnahmen:

5. Entfällt.
6. Entfällt.
12. Entfällt.

DIE MIKROPHOTOGRAPHISCHE EINRICHTUNG

Die mikrophotographische Einrichtung besteht aus der Umschaltvorrichtung, dem Phototubus und einer mikrophotographischen Kamera samt Zubehör.

Die Umschaltvorrichtung

Für die Photographie müssen die normalerweise in den Einblicktubus geführten abbildenden Lichtbündel in den Phototubus umgelenkt werden. Dazu wird der aus dem Einblicktubus nach oben herausragende Stellstift in der Richtung zum Auge des Mikroskopierenden hin bis zum Anschlagen verschoben.

Der Phototubus

Der Phototubus befindet sich an der rechten Seite des Sockels.

Die mikrophotographische Kamera

Es werden die Aufsatzkameras der Type "Kam V" für die Formate 9 x 12, 6½ x 9 oder 4½ x 6 cm verwendet. Mit Hilfe einer besonderen Zusatzeinrichtung kann aber auch eine Kleinfilmkamera "Leica" oder "Contax" verwendet werden.

Aufsatzkameras der Type "Kam V"

Die komplette, gebrauchsfertige Kamera besteht aus folgenden Teilen:

Passring Nr. 2514			
Zwischenstück Nr. 6226 mit Verschluss			
Drahtauslöser Nr. 6406			
Kameragehäuse	Nr. 6272 (9 x 12)	oder Nr. 6271	(6½ x 9)
		oder Nr. 6270	(4½ x 6)
Kreismaske	Nr. 6184 (9 x 12)	oder Nr. 6183	(6½ x 9)
		oder Nr. 6182	(4½ x 6)
Mattscheibe	Nr. 6192 (9 x 12)	oder Nr. 6191	(6½ x 9)
		oder Nr. 6402	(4½ x 6)
2 Kasetten	Nr. 6408 (9 x 12)	oder Nr. 6407	(6½ x 9)
		oder Nr. 6401	(4½ x 6)

Der Passring (Nr. 2514)

Der Passring wird mit seinem weiteren Ende voran auf den Phototubus aufgeschoben.

Die Okulare für die Mikrophotographie

Für die Auswahl der Okulare für die Mikrophotographie gilt die auf Seite 9 befindliche Übersichtstafel. Es sollen aber bei der Mikrophotographie die Achromat-Objektive mit einer Eigenvergrösserung über 15x und die Fluorit-Objektive womöglich nicht mit den Huygens-Okularen sondern mit den Plan-Okularen verwendet werden. Das zur Verwendung kommende Okular wird einfach nach dem Passring in den Phototubus eingeschoben.

Das Zwischenstück (Nr. 6226)

Das Zwischenstück wird auf den Passring bis zum Anschlagen aufgeschoben und mit seiner Klemmschraube befestigt.

Der Verschluss und der Drahtauslöser (Nr. 6406)

Der Verschluss ist ein Sektorenverschluss, dessen Handhabung vollkommen die gleiche ist wie an jedem gewöhnlichen Photoapparat. Der Drahtauslöser wird in das am Verschlussgehäuse befindliche Gewindeloch eingeschraubt.

Das Kameragehäuse (Nr. 6272, Nr. 6271, bzw. Nr. 6270)

Das Kameragehäuse wird so auf das Zwischenstück aufgeschoben, dass der seitlich an der Objektivfassung befindliche Passtift in den entsprechenden Passchlitz des Zwischenstückes zu liegen kommt.Dann wird das Gehäuse mit seiner Klemmschraube befestigt. Dabei darf diese aber nicht zu stark angezogen werden, da sich sonst der am Zwischenstück befindliche Verschluss durch den übermässigen Druck unter Umständen verklemmen könnte.

Das Ausrichten der Kamera

Das Bild in der Kamera ist gegenüber dem im Einblickokular sichtbaren Bild um 90° gedreht. Erscheint also nach dem visuell-mikroskopischen Bild eine Aufnahme im Hochformat zweckmässig, so muss die Kamera ins Querformat gedreht werden, umgekehrt muss sie für eine Queraufnahme aber ins Hochformat gedreht werden.

Zur Ausrichtung der Kamera wird zuerst die das Zwischenstück am Phototubus befestigende Klemmschraube etwas gelüftet. Dann dreht man die ganze Kamera - Gehäuse und Zwischenstück - am Phototubus je nach Bedarf hoch oder quer, richtet sie genau aus und zieht dann die vorher gelüftete Klemmschraube wieder fest.

Die Kreismaske (Nr. 6184, Nr. 6183, bzw. Nr. 6182)

Um genau kreisförmige Aufnahmen zu erhalten können Kreismasken verwendet werden. Sie werden einfach in den Kassettenrahmen des Kameragehäuses eingelegt.

Die Mattscheibe (Nr. 6192, Nr. 6191, bzw. Nr. 6402) und die Bestimmung des objektiven, mikrophotographischen Vergrösserungsmasstabes

Jeder Aufsatzkamera der Type " Kam V " wird eine Mattscheibe beigegeben, obwohl eine solche zur Einstellung des Bildes nicht notwendig ist. Die Mattscheibe dient vielmehr dazu, um an einem auf ihr entworfenen Mikrobild eines Objektmikrometers Nr.324 den objektiven Vergrösserungsmasstab der Mikrophotographien zu bestimmen.

Das Objektmikrometer dessen Messtrecke 1 mm lang und in 1/100 mm geteilt ist, wird wie ein Präparat auf den Objekttisch des Mikroskopes gelegt und auf seine Teilung in gewohnter Weise eingestellt. Dann wird auf die Kamera umgeschaltet und auf der Mattscheibe das Projektionsbild mit einem durchsichtigen Masstab gemessen. Danach erfolgt die Berechnung der mikrophotographischen Vergrösserung nach folgendem Beispiel:

> 35 Teile der Messtrecke des Objektmikrometers (= o,35 mm) messen im Projektionsbild auf der Mattscheibe 92 mm. Es ergibt sich dann nach der Proportion o,35 : 92 = 1 : x die Vergrösserung "x" zu 92 : o,35 = 260 x.

Die Kassette (Nr. 6408, Nr. 6407, bzw. 6401)

Die Kassetten sind normale Anlegekassetten. Eine kurze Anweisung zu ihrer Handhabung befindet sich auf dem Papierumschlag jeder Kassette.

Die Einstellung

Die Scharfeinstellung der Mikrophotographie erfolgt durch den Einblicktubus unter Verwendung eines für die individuelle Sehschärfe des Auges des Beobachters justiertes Einstellokular "Plan 8 x m". Voraussetzung

für diese Möglichkeit ist aber, dass nur die von unserer Werkstätte für das Instrument abgeglichenen und mit ihm gelieferten Okulare im Phototubus verwendet werden.

Das genannte Einstellokular wird in den Einblicktubus eingeführt. Durch Verschieben der Augenlinse desselben in ihrer Schneckenführung stellt der Mikroskopierende das Okular genau auf die in dessen Inneren befindliche Messtrecke scharf ein. Durch diese individuelle Einstellung des Okulares werden allfällige Abweichungen in der Sehschärfe des Auges des Mikroskopierenden ausgeglichen.

Wird dann durch dieses so justierte Einstellokular im Einblicktubus auf das Präparat scharf eingestellt, so ist gleichzeitig mit dem virtuellen Bild im Einblicktubus nach dem Umschalten auf den Phototubus automatisch auch das reelle Bild in der Kamera scharf eingestellt.

Zusatzeinrichtung für die "Leica" und die "Contax"

Die komplette, gebrauchsfertige Zusatzeinrichtung besteht aus folgenden Teilen:

Passring Nr. 2514,
Zwischenstück Nr. 6226 mit Verschluss,
Drahtauslöser Nr. 6406,
Objektivstutzen Nr. 6224 ("Leica")
oder Nr. 6223 ("Contax").

Der Passring (Nr. 2514), die Okulare für die Mikrophotographie, das Zwischenstück (Nr.6226), der Verschluss und der Drahtauslöser (Nr.6406)

Der Gebrauch dieser Teile ist der gleiche wie er oben bei den Aufsatzkameras der Type "Kam V" beschrieben ist.

Der Objektivstutzen (Nr. 6224 oder Nr. 6223)

Von der Kamera wird das normale Aufnahmeobjektiv entfernt. Dann wird an seine Stelle bei der "Leica" der Objektivstutzen Nr. 6224 eingeschraubt, bzw. bei der "Contax" der Objektivstutzen Nr.6223 mit seinem Bajonettring befestigt. Die weitere Handhabung der mit dem Objektivstutzen versehenen Kleinfilmkamera ist die gleiche wie sie oben für das Kameragehäuse der Aufsatzkameras der Type "Kam V" beschrieben ist.

Die Ausrichtung der Kamera

Diese erfolgt in der gleichen Weise wie sie oben bei den Aufsatzkameras der Type "Kam V" beschrieben ist.

Die Bestimmung des objektiven mikrophotographischen Vergrösserungsmasstabes

Die Bestimmung des Vergrösserungsmasstabes erfolgt bei den Kleinfilmkameras nicht nach dem Mattscheibenbild, sondern nach einer mit eben der betreffenden Kamera aufgenommenen Mikrophotographie der Messtrecke des Objektmikrometers Nr. 324. Die Berechnung erfolgt in gleicher Weise wie sie oben bei den Aufsatzkameras der Type "Kam V" beschrieben ist.

Die Einstellung

Die Einstellung erfolgt in der gleichen Weise wie sie oben bei den Aufsatzkameras der Type "Kam V" beschrieben ist.

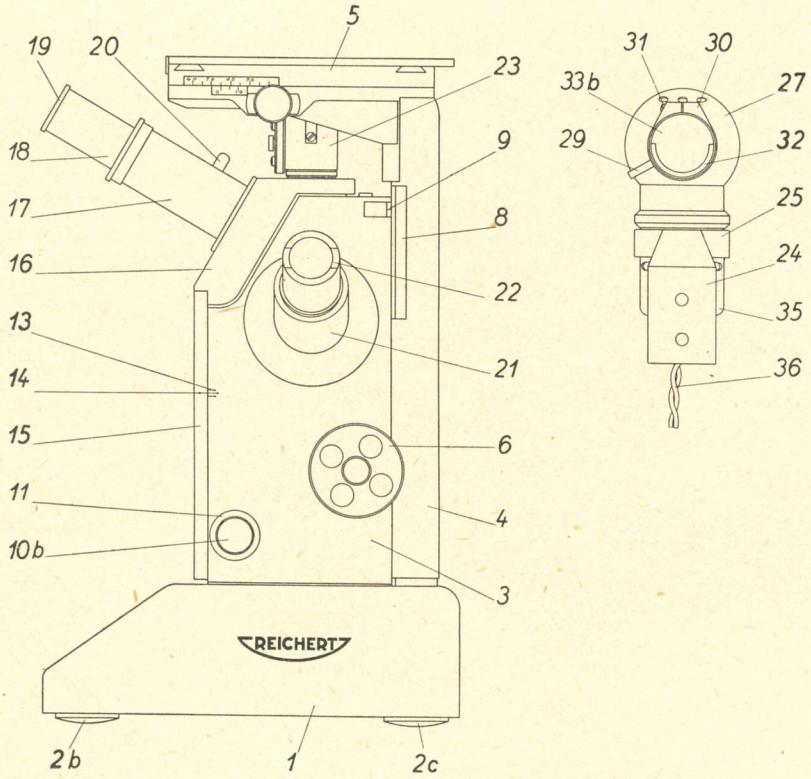


Abb. 1. **Das Werkstoffmikroskop „Me GK" von rechts gesehen**
(Die Lampe ist seitlich verschoben gezeichnet)

Sockel (1 bis 3)

1 Grundplatte
2a, 2b, 2c, 2d Gummipuffer
3 Sockel

Tischträger und Tisch (4 bis 5)

4 Tischträger
5 Tisch (vergl. die Abbildungen 4 und 5)

Einstellvorrichtungen (6 bis 15)

6 Triebrad des Grobtriebes
7 Klemmhebel der Feststellvorrichtung des Grobtriebes
8 Teilung für den Grobtrieb
9 Zeigerstrich für 8
10a, 10b Triebknöpfe des Feintriebes
11 Meßtrommel für Tiefenmessungen

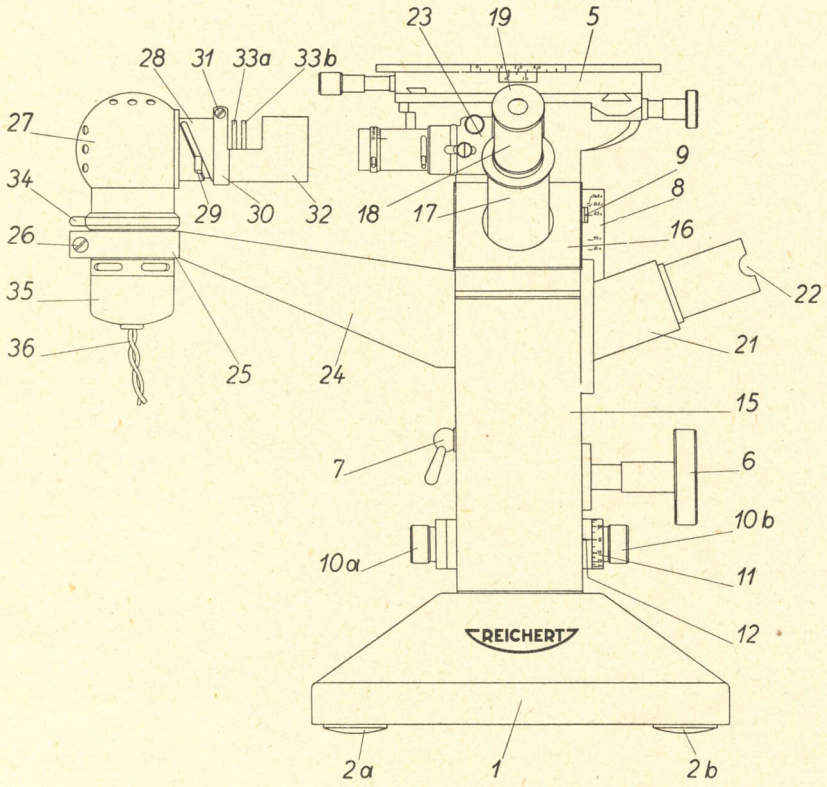


Abb. 2. **Das Werkstoffmikroskop „Me GK" von vorne gesehen**

12 Zeigerstrich für 11
13 Grenzstriche für die Stellung des Feintriebes
14 Zeigerstrich für 13
15 Schlittenplatte des Feintriebes

Mikroskopteil, Einblicktubus und Phototubus (16 bis 22)

16 Mikroskopteil
17 Einblicktubus
18 Tubusstutzen des Einblicktubus
19 Einblick-Okular
20 Schiebestift der Vorrichtung zur Umschaltung vom Einblicktubus auf den Phototubus
21 Phototubus } (vergl. die Abbildung 11)
22 Greifausschnitte }

Opakilluminator (23)

23 Einfacher Opakilluminator Nr. 1400 (vgl. die Abbildungen 6 und 7)

Lampe (24 b

24 Lampenträg
25 Klemmring
26 Klemmschr
27 Lampengeh
28 Beleuchtun
29 Stellstift d
30 Klemmring
31 Klemmschr
32 Filterrohr
33a, 33b Lich
34 Klemmschr
35 Lampenabs
36 Lampenkab

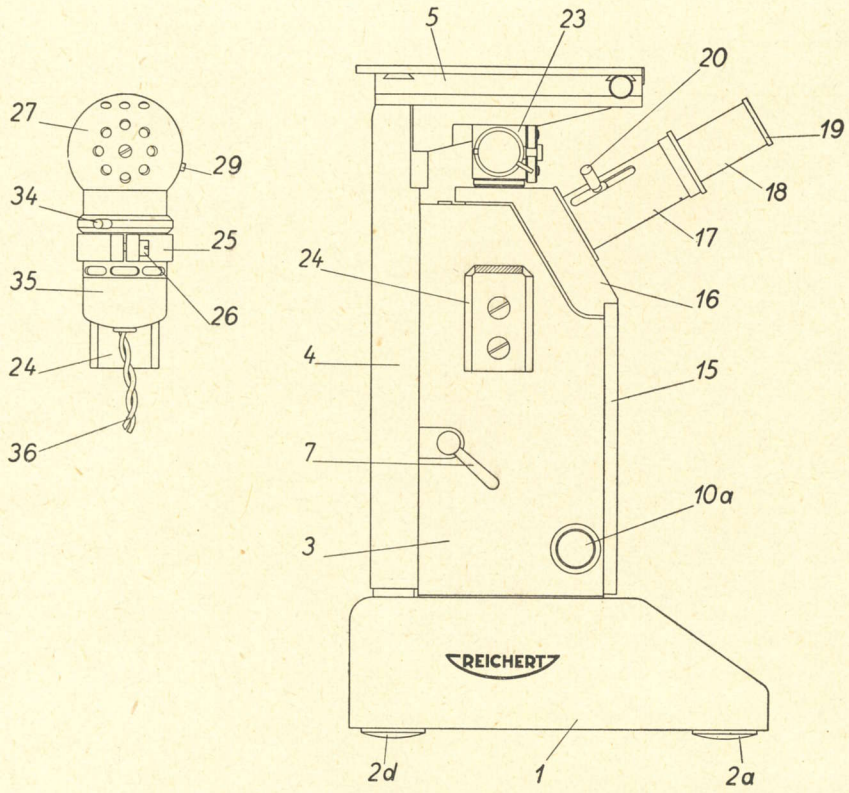


Abb. 3. **Das Werkstoffmikroskop „Me GK" von links gesehen**
(Die Lampe ist seitlich verschoben gezeichnet)

Lampe (24 bis 36)

24 Lampenträger
25 Klemmring für die Lampe
26 Klemmschraube in 25
27 Lampengehäuse
28 Beleuchtungsrohr
29 Stellstift der Schneckenführung des Lampenkollektors
30 Klemmring für das Filterrohr
31 Klemmschraube in 30
32 Filterrohr
33a, 33b Lichtfilter (Durchmesser 30,8 mm)
34 Klemmschraube für das Lampenabschlußstück
35 Lampenabschlußstück
36 Lampenkabel

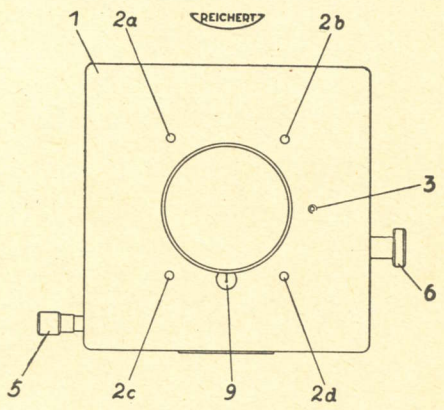


Abb. 4. **Der viereckige Kreuztisch (Nr. 26)**
(Zu den Seiten 1 bis 7)

1 Tischplatte

2a, 2b, 2c, 2d Stecklöcher für die Präparatklemmen

3 Gewindeloch für den Präparathalter (Nr. 239k)

4 entfällt

5 Triebknopf für die Frontal-(links-rechts)-Bewegung der Tischplatte

6 Triebknopf für die Sagittal-(vor-rück)-Bewegung der Tischplatte

(Die Stecklöcher Nr. 2b und 2d dienen zusammen mit dem Gewindeloch Nr. 3 zur Befestigung des Präparatanschlages [Nr. 3415])

7 entfällt

8 entfällt

9 Für dieses Instrument ohne Bedeutung

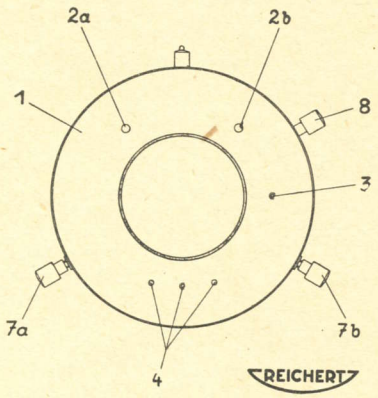


Abb. 5.
Der runde, verschiebbare und zentrierbare Drehtisch (Nr. 46)
(Zu den Seiten 1 bis 7)

1 Tischplatte

2a, 2b Stecklöcher für die Präparatklemmen

3 Gewindeloch für den Präparathalter (Nr. 239k)

4 Für dieses Instrument ohne Bedeutung

5 entfällt

6 entfällt

7a, 7b Triebknöpfe für die Verschiebung der Tischplatte

8 Sperrschraube für die Drehung der Tischplatte

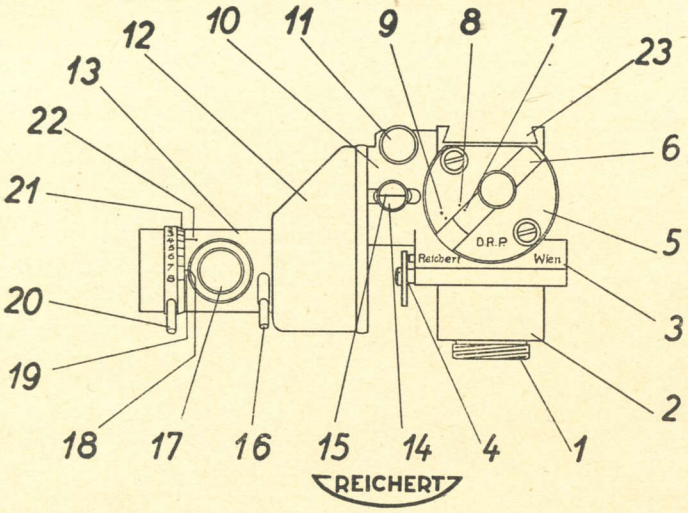


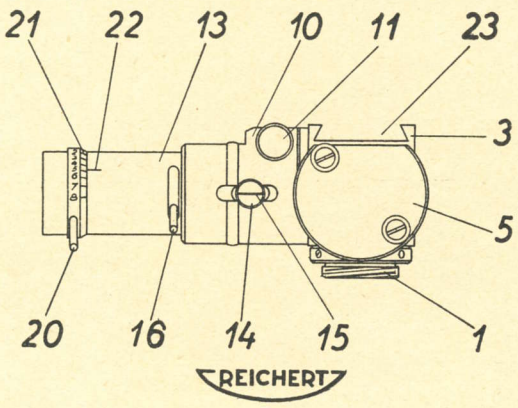
Abb. 6.

Der Universal-Opakilluminotor (Nr. 1401)

(Zu den Seiten 18 bis 26)

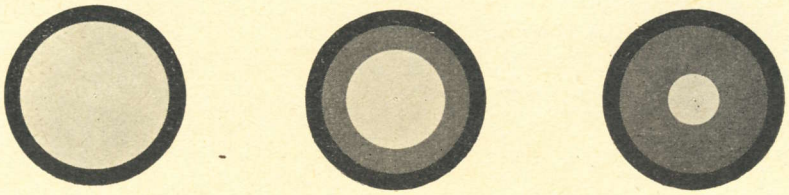
1 Gewinde zur Befestigung
2 Zwischenring
3 Körper
4 Riegel zur Sicherung von 3 an 2
5 Drehscheibe des Spiegeleinsatzes
6 Spiegelschieber
7 Zeigerpunkt für 8 und 9
8 Einzelpunkt zur Kennzeichnung, daß der Klarglasspiegel eingeschaltet ist
9 Doppelpunkt zur Kennzeichnung, daß der belegte Zungenspiegel eingeschaltet ist
10 Klemmhülse für das Prismengehäuse und das Beleuchtungsrohr
11 Klemmschraube in 10
12 Prismengehäuse
13 Beleuchtungsrohr
14 Schiebe- und Drehknopf zur Scharfeinstellung des Bildes der Feldirisblende in der Dingebene bei der Innenbeleuchtung und zur Einschaltung der Zentralblende für die Außenbeleuchtung
15 Zeigerstrich für die Drehung von 14
16 Stellstift der Feldirisblende
17 Drehknopf des Ablenkungssystems für die steilschräge Innenbeleuchtung mit dem belegten Zungenspiegel
18 Teilung für die Drehung von 17
19 Zeigepunkt für 18
20 Stellstift der Aperturirisblende
21 Teilung für die Stellung von 20
22 Zeigerpunkt für 21
23 Schlittenführung für den Schlitten des Objektivs

Abb. 7. **Der Einfache Opakilluminator (Nr. 1400)** (Zu den Seiten 18 bis 27)



1 Gewinde zur Befestigung
2 entfällt
3 Körper
4 entfällt
5 Deckscheibe des Spiegeleinsatzes
6, 7, 8, 9 entfallen
10 Klemmhülse für das Beleuchtungsrohr
11 Klemmschraube in 10
12 entfällt
13 Beleuchtungsrohr
14 Schiebe- und Drehknopf zur Scharfeinstellung des Bildes der Feldirisblende in der Dingebene bei der Innenbeleuchtung und zur Einschaltung der Zentralblende für die Außenbeleuchtung
15 Zeigerstrich für die Drehung von 14
16 Stellstift der Feldirisblende
17, 18, 19 entfallen
20 Stellstift der Aperturirisblende
21 Teilung für die Stellung von 20
22 Zeigerpunkt für 21
23 Schlittenführung für den Schlitten des Objektivs

Abb. 8. **Die Bestimmung der Größe der Öffnung der Aperturblende bei Hellfeld mit Klarglasspiegel**
Zu Seite 22)



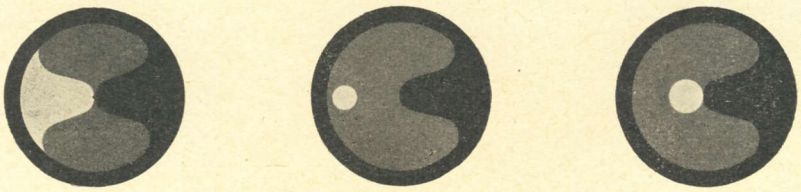
a b

a. Blickt man nach Entfernen des Okulares in den Tubus, so soll — wenn die Aperturblende ganz geöffnet ist — die Hinterlinse des Objektivs gleichmäßig hell und vollkommen mit Licht erfüllt erscheinen.

b. Schließt man die Aperturblende, so sieht man deren Bild sich in der Hinterlinse des Objektivs verengen. Der Durchmesser des Bildes der Aperturblende soll — wie in Abbildung 8b — auf etwa $^2/_3$ des Durchmessers der Objektivhinterlinse gestellt sein.

c. Der Durchmesser des Bildes der Aperturblende darf nicht — wie in Abbildung 8c, wo er auf nur etwa $^1/_3$ des Durchmessers der Objektivhinterlinse gestellt ist — zu klein sein.

Abb. 9. **Die Bestimmung der Größe der Öffnung der Aperturblende und der Stellung des Ablenkungssystems bei Hellfeld mit Zungenspiegel** (Zu Seite 23 und 24)



a b

a. Blickt man nach Entfernen des Okulares in den Tubus, so sieht man — wenn die Aperturblende ganz geöffnet und das Ablenkungssystem ausgeschaltet ist — rechts die dunkle Silhouette der Spiegelzunge, links ein ihr ähnliches aber helles Reflexbild.

b. Schließt man die Aperturblende, so schnürt sich das linke, helle Reflexbild der Spiegelzunge vom Rand ab und wird zu einer kleinen hell leuchtenden Kreisfläche.

c. Das Ablenkungssystem und die Aperturblende werden so gestellt, daß das linke, helle Reflexbild der Spiegelzunge die rechte, dunkle Silhouette derselben gerade berührt und ungefähr den gleichen Durchmesser besitzt wie der vordere Bogen der Spiegelzungensilhouette.

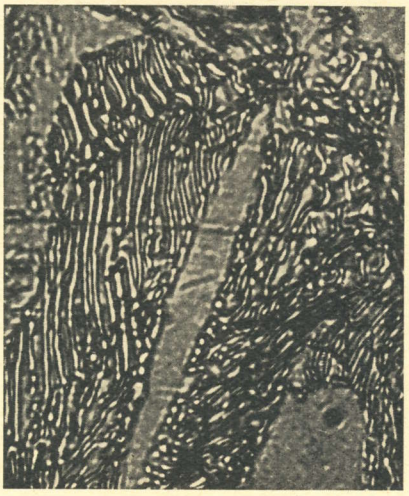
Abb. 10. **Die Auswirkung der Größe der Öffnung der Aperturblende auf das mikroskopische Bild** (Zu Seite 22)

a

a. Die Aperturblende ist ganz geöffnet. Die Einzelheiten des Präparates sind nicht gut sichtbar, das ganze Bild macht einen flauen und verwaschenen Eindruck.

b

b. Die Aperturblende ist auf $^2/_3$ geschlossen. Alle Einzelheiten des Präparates sind sehr gut sichtbar, das Bild ist kontrastreich und scharf.

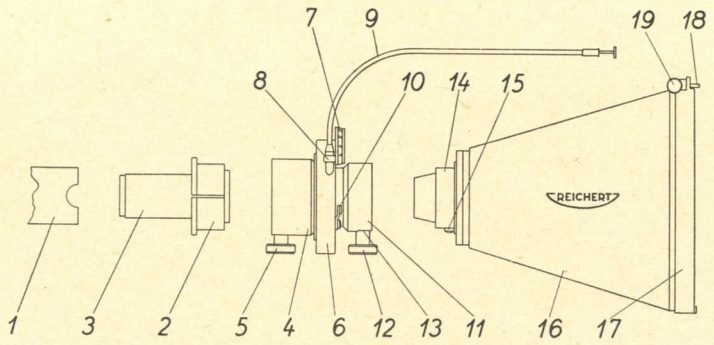


c

c. Die Aperturblende ist ganz geschlossen. Die Einzelheiten des Präparates sind nicht gut sichtbar und werden durch die sehr aufdringlichen Diffraktionssäumchen, die heller als die polierten Gebiete erscheinen, verfälscht. Das ganze Bild ist zu dunkel und unrein.

(Siemens-Martin-Stahl. Vergrößerung 2000 x. Ölimmersions-Fluorit-Objektiv 140 x. Plan-Okular 12 x. Gelbfilter. Belichtung bei Aufnahme a] 30 Sekunden, bei Aufnahme b] 3 Minuten, bei Aufnahme c] 20 Minuten.)

Abb. 11. **Die mikrophotographische Aufsatzkamera „Kam VBX"** (Zu den Seiten 27 bis 32)



1 **Phototubus des „Me G K"** (vergl. die Abbildungen 1 und 2)

2 **Paßring Nr. 2514**

3 **Photookular**

Zwischenstück Nr. 6226 (4 bis 13)

4 Klemmring für den Paßring

5 Klemmschraube in 4

6 Gehäuse des Verschlusses

7 Teiltrommel zur Einstellung der Belichtungszeiten

8 Gewindestutzen für den Drahtauslöser

9 Drahtauslöser Nr 6406

10 Hebel für die Verschlußauslösung von Hand aus

11 Klemmring für das Kameragehäuse

12 Klemmschraube in 11

13 Paßschlitz zur Orientierung des Kameragehäuses

Kameragehäuse $6^1/_2 \times 9$ cm Nr. 6271 (14 bis 19)

14 Paßstutzen zur Befestigung in 11

15 Paßstift zur Einführung in 13

16 Kameragehäuse

17 Kassettenrahmen

18 Kassettengreifer

19 Druckknopf für 18