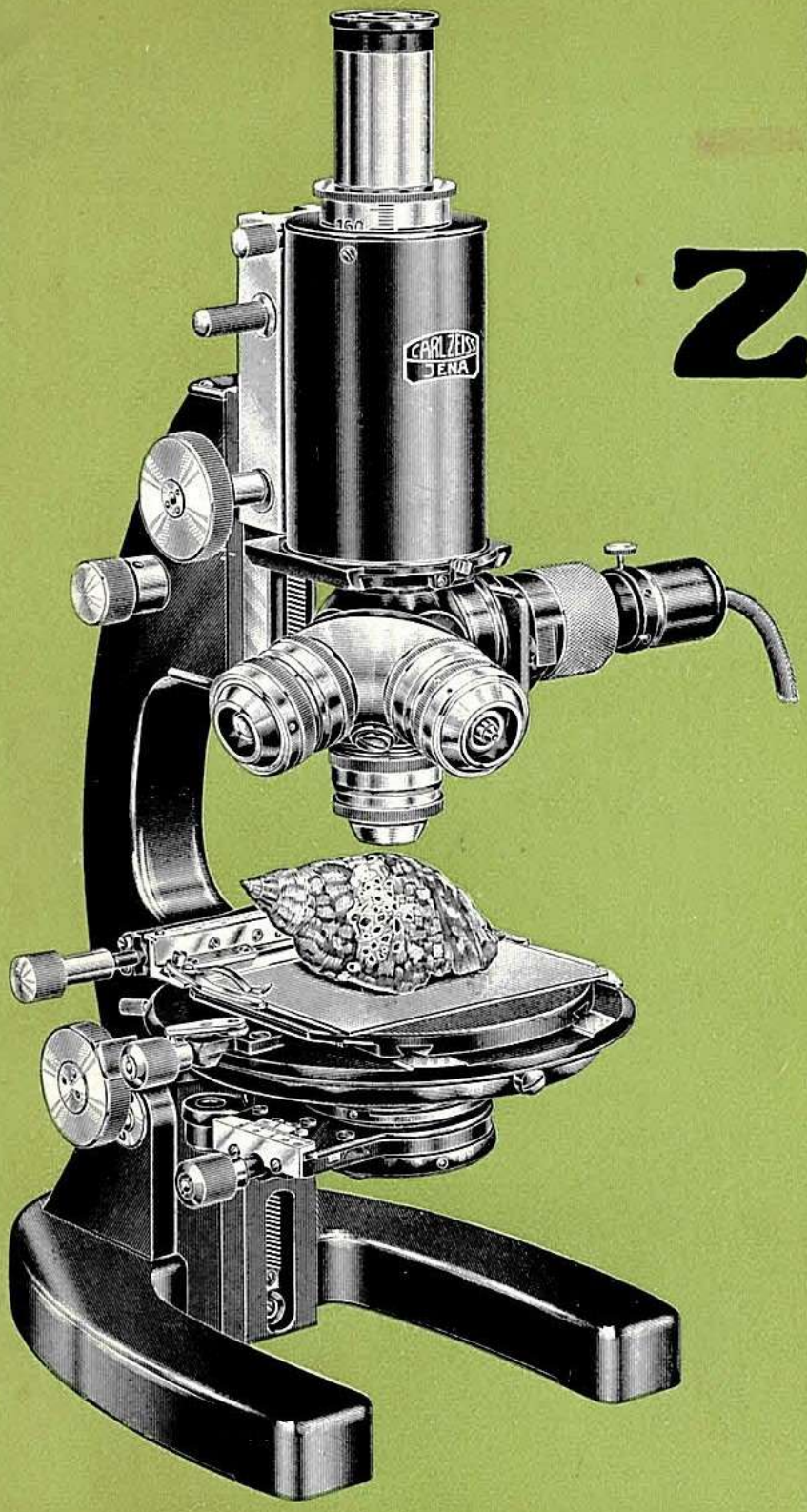


ZEISS

AUFLICHT-GERÄTE

CARL ZEISS
JENA

MIKRO 476
R16

Inhalt

Vorwort 3

I. Auflicht-Geräte für Dunkelfeldbeleuchtung mit begrenztem Azimut 5

1. Epi-Lampe 3 5

2. Epi-Lampe 8 7

II. Auflicht-Geräte für allseitige Dunkelfeldbeleuchtung . . . 9

1. Auflicht-Geräte für Objekte, die in ihrer Ausdehnung begrenzt sind 9

Der Epi-Spiegel 9

2. Auflicht-Geräte, die keine Begrenzung der Objektgröße verlangen 12

a) Epi-Kondensor D 13

b) Epi-Kondensor W 16

Preise der Zeiss-Auflichtgeräte nebst Zubehör 19

Elektrisches Zubehör zum Anschluß an die Lichtleitung . . 21

Objektive 22

Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Abbildungen oder Verkleinerungen davon — soweit sie vorhanden sind — gern zur Verfügung.

Wiedergabe von Abbildungen oder Text ist ohne unsere Zustimmung nicht gestattet.

Die Abbildungen sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Instrumente maßgebend.

Neue Zeiss-Auflichtgeräte für Mikroskope

Die Verwendung des auffallenden Lichtes in der Mikroskopie war bis vor nicht allzu langer Zeit in erster Linie auf die Metallographie beschränkt. Durch die neuere Entwicklung ist diese Beleuchtungsart mehr und mehr auch in andere Gebiete der wissenschaftlichen und technischen Materialuntersuchung eingeführt worden; insbesondere hat sie aber in letzter Zeit in ständig sich erweiterndem Maße Eingang in die biologischen Wissenschaften gefunden, da es mit ihr möglich ist, Lebensvorgänge auch an höheren Lebewesen mikroskopisch zu beobachten.

Der bekannte Vertikal-Illuminator genügte allerdings den neuen Anforderungen in vielen Fällen nicht, in erster Linie infolge von Reflexen, die das Bild überstrahlen können. Um diese weitgehend zu vermeiden, darf man das Objekt nicht, wie das beim Vertikal-Illuminator der Fall ist, durch das Objektiv hindurch beleuchten (Innenbeleuchtung, Hellfeld), man muß das Licht vielmehr außerhalb des Objektivs dem Objekt zuführen (Außenbeleuchtung, Dunkelfeld). Die Dunkelfeldbeleuchtung ist entweder eine ein- oder mehrseitige (begrenztes Azimut) oder eine allseitige. Im Gegensatz zum Hellfeld, das man nur bei unbedeckten Objekten anwenden kann, lassen sich im Dunkelfeld sowohl bedeckte als auch unbedeckte Objekte untersuchen. Es ist lediglich zu beachten, daß man bei höheren Aperturen — die Grenze liegt etwa bei 0,4 — entsprechend, d. h. entweder für die Beobachtung mit oder ohne Deckglas, korrigierte Objektive verwenden muß.

Die Praxis hat nun gezeigt, daß ein einziges Beleuchtungsverfahren nicht immer zur gründlichen Durchforschung eines Objektes genügt. Hellfeld, allseitige Dunkelfeldbeleuchtung

und solche mit begrenztem Azimut ergeben jeweils mehr oder weniger verschiedene Bilder, von denen jedes wieder neue Aufschlüsse liefern kann. Außerdem wird je nach der Art des Objektes bald die eine, bald die andere der verschiedenen Beleuchtungsmöglichkeiten die günstigste sein. Eine gute Wirkung erzielt man vielfach durch geeignete Wahl der Objektunterlage. Diese kann weiß oder farbig sein, oder man kann sie auch in den meisten Fällen durch eine gleichzeitige, entsprechend abgestufte Beleuchtung von unten mittels des normalen Mikroskopspiegels ersetzen.

Dem allen Rechnung tragend, haben wir zu unseren bisherigen Vertikal-Illuminatoren für Hellfeldbeleuchtung im auffallenden Licht noch eine Reihe von Anordnungen für die Beleuchtung im Auflicht-Dunkelfeld geschaffen, die einerseits verschiedene Beleuchtungsarten ermöglichen, andererseits nach verschiedenen Ansprüchen abgestuft sind.

Beim Bau dieser Geräte haben wir ferner Gewicht darauf gelegt, daß diese an die verschiedensten Stative angepaßt werden können, und zwar auch an Stative, die keine Verstellbarkeit des Tisches haben.

Endlich haben wir bei unseren Konstruktionen die neuzeitlichen lichtstarken Niedervoltlampen dazu benutzt, um Lichtquelle und Beleuchtungsapparat jeweils in einem geschlossenen Gebilde zusammenzubauen oder wenigstens durch das Mikroskop zu einem solchen zu vereinigen, wodurch das Arbeiten wesentlich erleichtert wird. Bei einem Teil der neuen Geräte ist es außerdem möglich, sie in Verbindung mit getrennt von ihnen angeordneten Lichtquellen zu verwenden, wenn es sich z. B. darum handelt, besonders große Bildhelligkeiten durch Anwendung von Bogenlampen zu erzielen; allerdings ist es dann zweckmäßig, Stative mit heb- und senkbarem Tisch zu verwenden, damit bei verschieden dicken Objekten die Höheneinstellung des Tubus gegenüber der Lichtquelle unverändert bleiben kann.

I. Auflicht-Geräte für Dunkelfeldbeleuchtung mit begrenztem Azimut

1. Epi-Lampe 3

Diese Beleuchtungsanordnung (Abb. 1) besteht aus einem Zystoskoplämpchen für 3 Volt Spannung mit einer kugelförmigen, einstellbaren Kollektorlinse. Die Lampenfassung ist an einem um 360° schwenkbaren Tragstück angebracht. Die Befestigung am Mikroskop bzw. an dessen Revolver erfolgt durch das Objektiv, d. h. das ringförmige Lager des Tragstückes hat auf der Innenseite einen schmalen, dünnen Ansatz, der beim Anschrauben des Objektives zwischen diesem und seiner Anlagefläche am Mikroskop bzw. Revolver festgeklemmt wird. Bei jedem Objektivwechsel muß also die Epi-Lampe 3 abgenommen und wieder angesetzt werden.

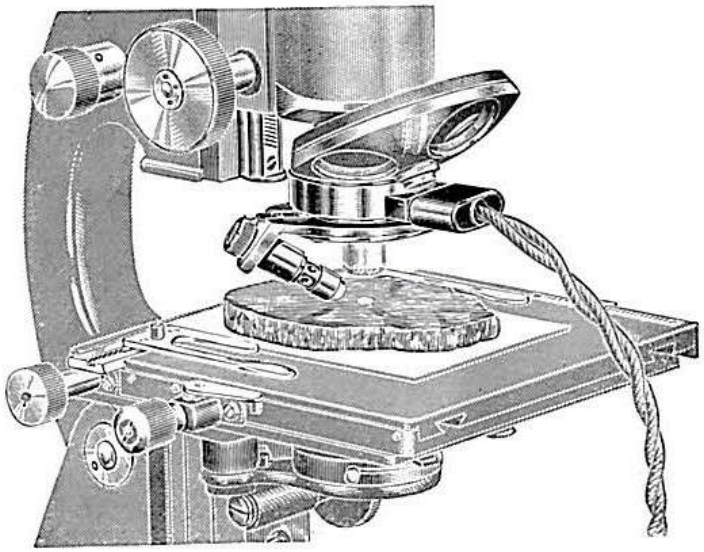


Abb. 1. **Epi-Lampe 3,** etwa 1/3 nat. Größe 13910

Daher kommt sie in erster Linie da in Frage, wo vorwiegend mit ein und derselben Vergrößerung gearbeitet wird, so z. B. für gewisse, sich ständig in gleicher Form wiederholende Untersuchungen (etwa Politurprüfungen, Staubuntersuchungen und dergl.) oder da, wo die vorhandenen Mittel

auf Beschaffung einer besonders preiswerten Anordnung hinweisen. In solchen Fällen ist die Epi-Lampe 3 mit gewissen Einschränkungen auch für die im nächsten Abschnitt (Epi-Lampe 8) aufgeführten Arbeitsgebiete verwendbar. Auch zur Anbringung an Reisemikroskopen ist sie wegen ihres geringen Gewichtes und Raumbedarfs besonders geeignet.

Als Stromquelle dient am zweckmäßigsten eine Trockenbatterie, z. B. eine Heizbatterie, von 3 Volt Spannung, wie sie in jedem Fachgeschäft zu erhalten ist. Ein Anschluß an das Lichtnetz kann nur bei Wechselstrom und auch hier nur über einen Schutz-Transformator erfolgen, da mit Rücksicht auf möglichste Vereinfachung der Konstruktion stromführende Teile der Epi-Lampe 3 der Berührung ausgesetzt bleiben mußten und daher eine andere Form des Anschlusses (Widerstand, Spar-Transformator) mit Gefahren für den Benützer verbunden wäre.

Die Objektive müssen wie bei der Verwendung am Revolver in ihrer Länge abgestimmt sein, da das Licht die Mikroskopachse immer an ein und derselben Stelle schneidet. Außerdem muß das untere Ende der Objektivfassungen so zugespitzt sein, daß es das Objekt nicht beschattet. Für die Epi-Lampe 3 sind die folgenden unserer Objektive zu empfehlen:

Achromatische Objektive 6/0,17; 8/0,20 und 10/0,30, apochromatisches Objektiv 10/0,30 und die neuen achromatischen Objektive 20/0,40 Epi und 40/0,65 Epi.

Die ersten vier Objektive sind unsere normalen Systeme und für die Beobachtung bedeckter und unbedeckter Objekte geeignet; die Achromate 20/0,40 Epi und 40/0,65 Epi sind zur Beobachtung unbedeckter Objekte für die Epi-Lampen und den weiter unten beschriebenen Epi-Kondensor D neu geschaffen worden.

Okulare werden in den sonst üblichen Ausführungen und Vergrößerungen verwendet.

2. Epi-Lampe 8

Auch diese (Abb. 2) ist an einem schwenkbaren Tragstück angebracht, dessen Schwenkbarkeit lediglich durch das Stativ bzw. die Triebknöpfe der Grobeinstellung begrenzt ist und einen Winkel von rund 300 bzw. 220 Grad umfaßt. Außerdem besteht noch die Möglichkeit, den Einfallswinkel des Lichtes gegen die Objektebene durch Verschieben des Lampen-

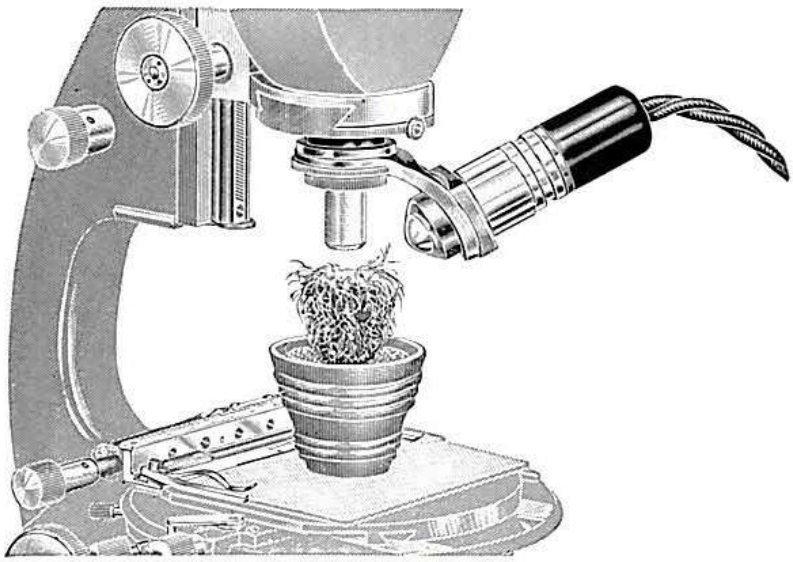


Abb. 2. **Epi-Lampe 8**, etwa $^1/_3$ nat. Größe 13911

gehäuses in dem kreisbogenförmigen Tragstück von etwa 22 bis 45 Grad zu verändern. Als Lämpchen dient ein solches von 8 Volt 0,6 Ampere, das über einen Vorschaltwiderstand, bei Wechselstrom besser über einen Transformator, an die Lichtleitung angeschlossen wird. Das Lämpchen ist in einen besonderen Zentriersockel eingesetzt, weshalb Ersatzlämpchen nur von uns zu beziehen sind. Der Kollektor ist eine asphärische Linse von großer Lichtstärke. Die Lampenfassung läßt sich zur Fokussierung gegenüber dem Kollektor verschieben. Zwischen Lämpchen und Kollektor kann ein Filter eingeschaltet werden, vorgesehen sind ein mattiertes Tageslichtfilter und ein blankes Wärmeschutzglas.

Die Befestigung der Epi-Lampe 8 am Mikroskop ist unabhängig von derjenigen des Objektivs, d. h. sie wird mit ihrem Tragring am Mikroskop bzw. an der Objektivwechselvorrichtung an Stelle des Objektivs angeschraubt. Das Objektiv wird dann in ein Gewinde eingesetzt, das in die Innenseite des Tragringes eingeschnitten ist. Beim Objektivwechsel bleibt also die Epi-Lampe 8 im Gegensatz zur Epi-Lampe 3 am Mikroskop sitzen, wodurch der Objektivwechsel wesentlich vereinfacht wird. Die Lichtstärke der Epi-Lampe 8 ist höher als die der Epi-Lampe 3, insbesondere wird ein größeres Feld gleichmäßig ausgeleuchtet.

Die Lampe eignet sich besonders zur Untersuchung von unebenen Oberflächenstrukturen (Leder, Stoffen, Papieren, Schriftproben, Pilzrasen usw.) und kleinen körperlichen Gebilden (Kleinlebewesen, pulverförmigen Materialien, wie Schleifmitteln, Staub usw.), da der einseitige Lichteinfall durch die Schattenwirkung plastische Bilder liefert. Ferner kann man infolge der Möglichkeit, die Lichtrichtung sowohl nach dem Azimut als auch nach der Höhe innerhalb gewisser Grenzen zu ändern, die Beleuchtung in Anpassung an die Eigenart des Objekts besonders wirkungsvoll und aufschlußreich gestalten. Auch in kleinen zylindrischen Glasgefäßen befindliche flüssige oder in Flüssigkeit eingelegte Objekte lassen sich beobachten.

Hinsichtlich der Objektive und Okulare gilt dasselbe wie für die Epi-Lampe 3; nur läßt die Epi-Lampe 8 über die hier genannten Objektive hinaus eine weitergehende Auswahl zu als die Epi-Lampe 3. Auskunft erfolgt auf Anfrage, wenn die Fabrikations-Nummern der Objektive genannt werden.

Für fremde Objektive, die in ihrer Länge von den unsrigen abweichen, liefern wir neuerdings eine besondere Ausführung der Epi-Lampe 8, die innerhalb gewisser Grenzen auf verschiedene Objektivlängen abstimmbar ist.

Für die vielfach gewünschte zweiseitige Beleuchtung wird auch eine Kombination von 2 Epi-Lampen 8 geliefert.

II. Auflicht-Geräte für allseitige Dunkelfeldbeleuchtung

Handelt es sich darum, eine Oberflächenstruktur mehr nach der Linienführung als nach dem Relief zu untersuchen, was wohl in der überwiegenden Zahl der Fälle zutreffen wird (z. B. bei allen Schnittflächen und Anschliffen, aber auch bei an sich unebenen Flächen, wie Stoffen, Papieren, Leder usf.), so ist zur Vermeidung von Azimuteffekten allseitige Beleuchtung anzuwenden. Um die dafür bestimmten Beleuchtungsanordnungen wenigstens behelfsmäßig auch für einseitige Beleuchtung unter wechselndem Azimut verwenden zu können, werden ihnen drehbare, teilweise auch verstellbare Azimutblenden beigegeben. Die einseitige Beleuchtung wird hierbei auf Kosten der Bildhelligkeit erzielt und ist außerdem in ihrer Handhabung zumeist etwas unbequem, weshalb für spezielle Studien mit einseitigem Licht die oben beschriebenen Epi-Lampen vorzuziehen sind.

1. Auflicht-Geräte für Objekte, die in ihrer Ausdehnung begrenzt sind

Der Epi-Spiegel

Dieses Gerät (Abb. 3) besteht aus einem ringförmigen Hohlspiegel auf einer Unterlage, die ihrerseits auf den Objekttisch des Mikroskopes gelegt wird und sich mittels eines schmalen und niedrigen Führungszylinders in dessen Öffnung einsetzt. Für Tische mit länglicher Öffnung ist ein Einsatzstück vorgesehen, das diese Öffnung in die normale runde verwandelt; für Tische mit zu kleiner Öffnung wird ein Zwischenstück mit konischer Bohrung geliefert. Als Lichtquelle dient eine Lampe von 6 Volt 8 Kerzen (1,1 Amp.), deren Fassung an Stelle des Kondensors in die Kondensorhülse eingesetzt wird. Die Lampenfassung ist für die normalen

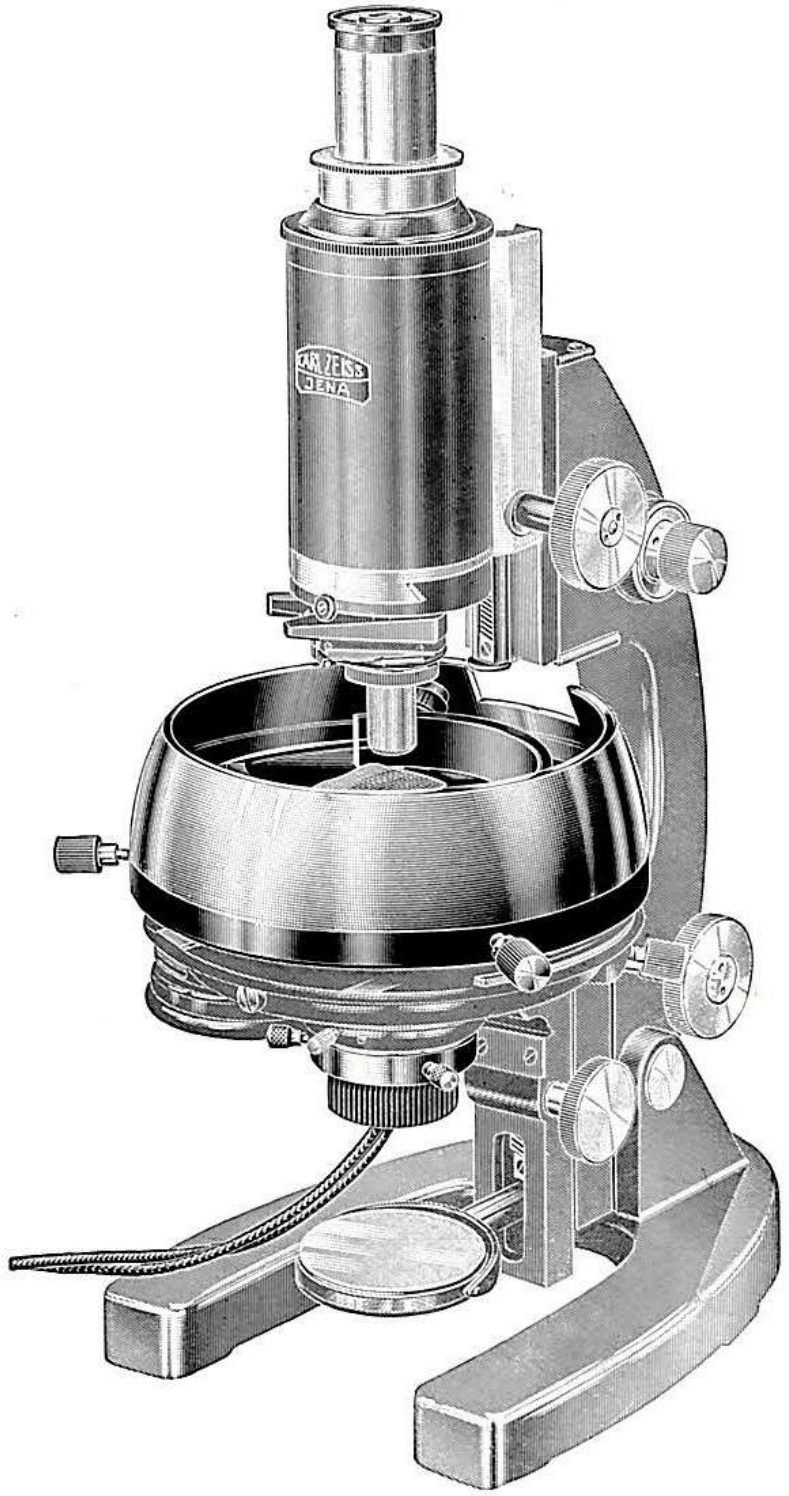


Abb. 3. **Epi-Spiegel,** etwa $^{2}/_{5}$ nat. Größe 13909

festen Kondensorhülsen zentrierbar, für zentrierbare Kondensorhülsen fest. Die Lampen haben normale Edison-Sockel von 15 mm Durchmesser mit Bajonettverschluß und sind einfach auszuwechseln. Für schwache und mittlere Objektive ist eine Mattglaslampe, für stärkere eine Klarglaslampe vorgesehen. Als Stromquelle dient die Lichtleitung unter Zwischenschaltung eines Vorschaltwiderstandes, bei Wechselstrom besser eines Transformators.

Das Licht der Lampe trifft durch die Öffnung des Objekttisches hindurch auf den ringförmigen Hohlspiegel und wird von diesem auf dem Objekt vereinigt. Letzteres liegt auf einer zugleich als Wärmeschutz dienenden Uro-Glas-Scheibe, die ihrerseits auf einer ringförmigen Auflage ruht. Diese hinwiederum ist mittels zweier Stellschrauben und eines federnden Stiftes so auf der Unterlage des ringförmigen Hohlspiegels angebracht, daß sie als Objektführer benutzt werden kann. Auf die Uro-Glas-Scheibe kann eine drehbare Azimutblende gelegt werden, die einen Lichtkegel von 80 Grad azimutaler Öffnung auf das Objekt einstrahlen läßt.

Statt der in die Kondensorhülse eingesetzten Niedervoltlampe läßt sich als Lichtquelle auch eine getrennt vom Mikroskop aufgestellte Kollektorlampe (z. B. Bogenlampe, Punktlichtlampe) anwenden, wenn man mittels eines normalen Mikroskopkondensors (num. Apertur am besten etwa 1,0) ein Zwischenbild der Lichtquelle entwirft.

Der Epi-Spiegel liefert ein äußerst klares Dunkelfeld und eignet sich zur Untersuchung opaker Objekte aller Art (auch solcher in kleinen zylindrischen Glasgefäßen) bis zur Größe von rd. 45 mm im Durchmesser und 11 mm in der Höhe (mit einem zwischen den Spiegel und seine Unterlage eingesetzten Zwischenring von 8 bis 20 mm Höhe) mit Objektiven von rd. 40 mm Brennweite bis einschließlich zur Ölimmersion. Er umfaßt also das Arbeitsgebiet des altbekannten Lieberkühnspiegels und derjenigen Dunkelfeldkonden-

soren, die geschaffen wurden, um eine ähnliche Beleuchtung, wie sie der erstere liefert, auch für kurzbrennweitige Objektive zu ermöglichen. Vor diesen beiden Anordnungen hat der Epi-Spiegel außer dem umfassenderen Arbeitsbereich in erster Linie die bequeme Zugänglichkeit des Objektes voraus, ferner den schnellen Objektivwechsel, der in durchaus normaler Weise mittels des Revolvers oder Schlittenwechslers erfolgt.

Als Objektive können beliebige Systeme verwendet werden, ganz gleich, ob sie in ihrer Länge aufeinander abgestimmt sind oder nicht. Vorbedingung ist nur, daß die Fassungen der Objektive mit kleinerem Arbeitsabstand nicht allzu stumpfe Enden haben und daß der Arbeitsabstand als solcher nicht allzu klein wird, weil sonst durch die Fassung zuviel Licht abgefangen werden kann. Die stärksten Systeme sind also wegen ihres besonders geringen Arbeitsabstandes weniger geeignet; auch neigen sie wegen ihrer großen Apertur zu Überstrahlungen. Besonders zu empfehlen sind die auf S. 6 für die Epi-Lampe 3 aufgeführten Objektive sowie die meisten unserer für 190 mm Tubuslänge korrigierten Systeme für auffallendes Licht. Nähere Auskunft auf Wunsch. Für Übersichtsaufnahmen sind geeignet die Planare f = 20 mm und f = 35 mm und das Mikrotar f = 35 mm, sowie die Winkel-Zeiss Apochromate f = 24 mm und f = 40 mm. Die Okular-Ausrüstung ist die normale.

Bei Bestellung eines Epi-Spiegels sind jeweils Fabrikat und Fabrikations-Nummer des Stativs, mit dem er verwendet werden soll, anzugeben.

2. Auflicht-Geräte, die keine Begrenzung der Objektgröße verlangen

Die zunehmende Verwendung des auffallenden Lichtes, insbesondere in allen biologischen Forschungsgebieten, erforderte die Konstruktion von Anordnungen für die allseitige Dunkelfeldbeleuchtung, die keine Einschränkungen der Objektgröße

bedingen. Das auf die Engländer Chapman und Alldridge zurückgehende Grundprinzip aller dieser Anordnungen besteht darin, daß das Licht mittels eines ebenen, unter 45° geneigten Ringspiegels von oben um das Objektiv herum einem dieses ringförmig umschließenden Kondensor irgendwelcher Art zugeführt wird, der es seinerseits auf dem Objekt vereinigt. Wir liefern zwei Anordnungen nach diesem Prinzip, welche außer mit den an ihnen angebauten Lämpchen auch mit von ihnen getrennt (z. B. auf einer optischen Bank) angeordneten Kollektor-Lampen verwendet werden können. Es kommt das unter Umständen dann in Frage, wenn ausnehmend starke Bildhelligkeiten verlangt werden. Zweckmäßig ist in diesem Fall die Verwendung eines Mikroskops mit heb- und senkbarem Tisch.

a) Epi-Kondensor D

Bei der Konstruktion dieser Anordnung (Abb. 4) war ein Hauptgesichtspunkt der Wunsch nach weitgehender Verwendung wenigstens der schwächeren normalen Objektive. Mit Rücksicht auf den breiten Anschraubring dieser Objektive war es zur Vermeidung zu großer Bauhöhen notwendig, den über dem Objektiv befindlichen ebenen Ringspiegel in zwei Hälften zu teilen. Diese konnten dann zu beiden Seiten des Objektivs statt über ihm angeordnet werden, und zwar dienen als Halbringspiegel die Hypotenusenflächen von zwei 45-Grad-Prismen. Dementsprechend ist dieser Epi-Kondensor auch mit zwei einander gegenüberliegenden Lämpchen (8 Volt 0,6 Amp.) mit je einem asphärischen Kollektor ausgestattet. Die Lämpchen sind in Zentriersockel eingesetzt, weshalb Ersatzlämpchen von uns zu beziehen sind. Das jeweils zu verwendende Objektiv wird in einen Paßring geschraubt und von oben in das schieberförmige Gehäuse der Spiegelprismen eingehängt, die zu diesem Zwecke eine zentrale Durchbohrung haben. Unten an dem Spiegelgehäuse sitzt ein die Objektivspitze ringförmig umschließender Paraboloidkondensor.

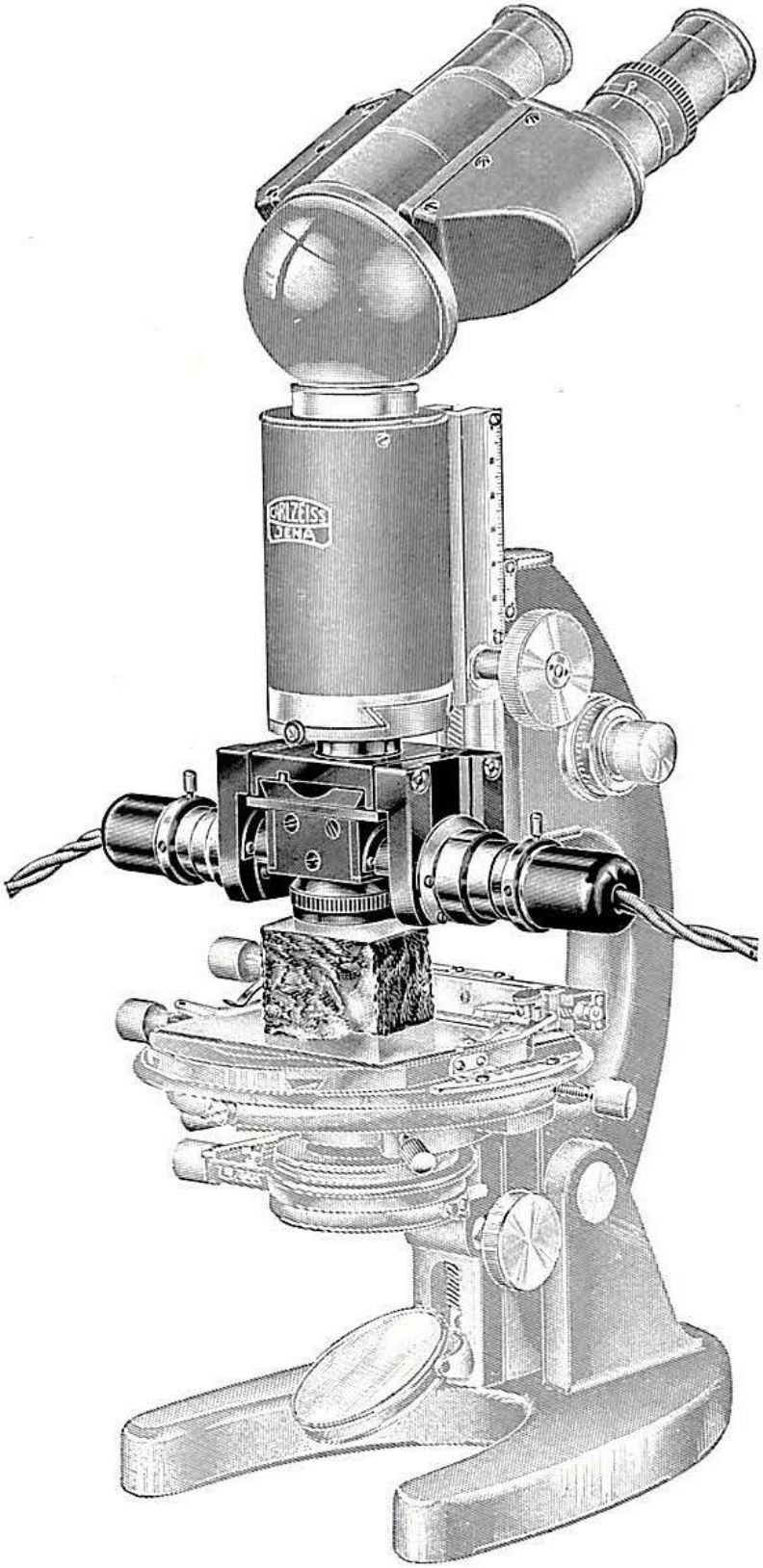


Abb. 4. **Epi-Kondensor D** (D = Dunkelfeld), etwa $^2/_5$ nat. Größe 13926

Neben dem Vorteil der Verwendbarkeit wenigstens einiger normaler Objektive zeichnet sich dieser Epi-Kondensor noch durch eine besonders geringe Bauhöhe aus sowie durch ein ebenso klares Dunkelfeld, wie es der oben (S. 9) beschriebene Epi-Spiegel hat; letzteres ist darin begründet, daß sich bei diesen Geräten kein von Licht durchsetzter Raum über dem Objektiv befindet. Diese Vorteile mußten allerdings beim Epi-Kondensor D durch gewisse, in der Form der Anordnung begründete Einschränkungen der Anwendungsmöglichkeiten erkauft werden. So sitzt der Epi-Kondensor mit verhältnismäßig großer Fläche ziemlich flach auf dem Objekt auf und macht dieses infolgedessen schwer zugänglich. Ferner erfordert der Objektivwechsel stets mehrere Handgriffe und ist das Gesichtsfeld bei den schwächsten Vergrößerungen nicht ganz gleichmäßig ausgeleuchtet.

Der Epi-Kondensor D eignet sich demzufolge in erster Linie für alle opaken Objekte, an denen man während der Beobachtung nicht zu hantieren braucht und die eine im wesentlichen ebene Oberfläche besitzen, d. h. also, nicht etwa größere Vertiefungen haben, in die hinein beobachtet werden soll. In Frage kommen z. B. Anschliffe, Papiere, Stoffe, kleine Lebewesen (jedoch nicht Objekte in Glasgefäßen), Pulverproben aller Art, Staubproben, Schriftproben (hierbei ist besonders die große Klarheit des Dunkelfeldes von Vorteil) usw. Um auch bei flachen Objekten Kreuztische verwenden zu können, wird ein Hilfsobjektträger von entsprechender Dicke geliefert. Mittels kleiner Rähmchen kann man in den Strahlengang Farbfilter, Mattscheiben oder auch Wärmeschutzgläser einsetzen. Azimutblenden sind beigegeben. Der Anschluß an die Lichtleitung erfolgt wieder über einen Vorschaltwiderstand, bei Wechselstrom besser Transformator.

An Objektiven kommen die für die beiden Epi-Lampen empfohlenen in Frage, als Okulare die sonst üblichen.

Bei Bestellung eines Epi-Kondensors D sind jeweils Fabrikat und Fabrikations-Nummer des Stativs, mit dem er verwendet werden soll, anzugeben.

b) Epi-Kondensor W

Während der Epi-Kondensor D wie die vor ihm in dieser Druckschrift beschriebenen Anordnungen lediglich der Dunkelfeldbeleuchtung (daher die Bezeichnung D) dient, ermöglicht der Epi-Kondensor W (W = Wechsel) auch den Übergang zur Hellfeldbeleuchtung, d. h. zu dem altbekannten Vertikal-Illuminator. Der Epi-Kondensor W (Abb. 5 und Titelbild)

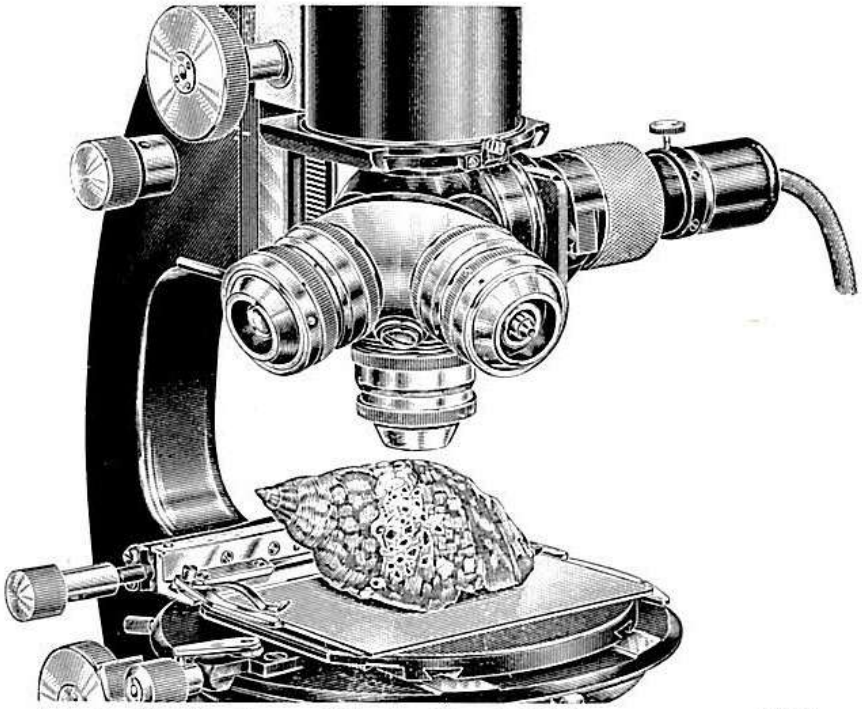


Abb. 5. **Epi-Kondensor W**, etwa $^2/_5$ nat. Größe 22210

bietet außer einem denkbar einfachen Übergang von der einen dieser beiden Beleuchtungsarten zur anderen auch den hinsichtlich Schnelligkeit und Bequemlichkeit unerreichten Objektivwechsel mittels des Revolvers. Zugleich ist durch Ausschalten von Reflexen und störendem Streulicht ein möglichst gutes Dunkelfeld erzielt, das praktisch nahezu dieselbe Klarheit wie bei dem eben beschriebenen Epi-Kondensor D erreicht.

Die Anordnung wirkt nach dem auf Seite 13 angegebenen Prinzip in der Weise, daß eine kleine, mit einem zweiteiligen Kollektor versehene Lampe (8 Volt 0,6 Amp.) ihr Licht gegen eine unter 45 Grad geneigte, ringförmig versilberte Glasplatte sendet, die es senkrecht nach unten rings um das Objektiv herum in den dieses umschließenden Kondensor (ringförmiger Hohlspiegel, Kardioid-Kondensor usw.) reflektiert. Das Lämpchen ist in einen Zentriersockel eingesetzt, weshalb Ersatzlämpchen von uns zu beziehen sind. Die Objektive sowie die zugehörigen Kondensoren sitzen an einem Revolver, der infolgedessen verhältnismäßig groß sein muß und dessen Verwendung nur durch eine besondere Art der Anbringung möglich wurde. Der Revolver ist dreiteilig, die Objektive sind in ringförmige, in die Anschraubstutzen der Kondensoren gefaßte Glasscheiben eingesetzt, wodurch eine vollkommen ununterbrochene allseitige Beleuchtung erzielt wird.

Der Wechsel zwischen Hell- und Dunkelfeld erfolgt mittels eines einfachen, im Lampenstutzen angebrachten Schiebers mit zwei kreisrunden Öffnungen, in deren einer eine Zentralblende für das Dunkelfeld angebracht ist, während in der anderen eine Sammellinse sitzt, die zur Erzielung des Hellfeldes dient. Zwischen dem Blendenschieber und dem Lampenkollektor können Filter und eine drehbare Azimutblende eingesetzt werden.

Die Anwendungsmöglichkeit des Epi-Kondensors W ist denkbar unbegrenzt; es können alle in dieser Schrift schon angeführten Objekte damit untersucht werden, wobei insbesondere der bequeme Wechsel zwischen Hell- und Dunkelfeld vielfach sehr wertvoll und aufschlußreich ist. Für die Untersuchung von Objekten, die sich in Flüssigkeiten befinden, sind besondere, unten abgeschlossene Kondensoren vorgesehen. Als Stromquelle dient wieder die Lichtleitung unter Zwischenschaltung eines Vorschaltwiderstandes bzw. Transformators.

Als Objektive können hier nur besonders gefaßte Spezialobjektive verwendet werden, bei deren Herstellung auch zu

berücksichtigen ist, daß eine Beeinträchtigung der Bildgüte durch die unter 45 Grad geneigte Glasplatte vermieden werden muß. Hierzu ist diese von den abbildenden Strahlen im telezentrischen Strahlengang zu durchsetzen, d. h. die Mikroskopobjektive müssen auf Unendlich korrigiert sein, und über der Glasplatte muß ein Fernrohrobjektiv angeordnet sein, dessen Brennweite der Tubuslänge entspricht. Dieses Fernrohrobjektiv sitzt im Anpaßstück des Kondensorgehäuses.

Geliefert werden die in der folgenden Preisliste (S. 22) zusammengestellten Objektive; einige weitere sind vorgesehen. Die in der Liste angegebenen Einzelvergrößerungen beziehen sich auf eine mechanische Tubuslänge von 160 mm, auf welche die Brennweite des Fernrohrobjektives im Anpaßstück des Kondensorgehäuses abgestimmt ist.

Erwähnt sei, daß sich der Epi-Kondensor W ohne weiteres auch als Revolver für Untersuchungen mit durchfallendem Licht verwenden läßt, wozu von seinen Spezialobjektiven die Trockensysteme bis zur num. Apertur 0,4 sowie alle Immersions-Systeme geeignet sind.

Als Okulare können die normalen benutzt werden, besonders zu empfehlen sind im Hinblick auf die verhältnismäßig hohe Apertur der Objektive Okularvergrößerungen von 10—20×; dem ist auch die Größe des ausgeleuchteten Feldes angeglichen, denn je kleiner dieses ist, d. h. je weniger dieses die Größe des Gesichtsfeldes überschreitet, umso klarer wird das Bild.

Da für die verschiedenen Mikroskop-Konstruktionen verschiedene Anpaß-Stücke notwendig sind, sind jeweils Fabrikat und Fabrikations-Nummer des für die Verwendung in Frage kommenden Stativs anzugeben.

Für veraltete Stative mit engem Tubus und diesen weit umfassender Rundführung der Grobeinstellung, die keinen Raum für den Revolver bieten, ist eine besondere Form des Epi-Kondensors W mit Wechselschlitten statt des Revolvers vorgesehen. Näheres auf Anfrage.

Preise

der neuen Zeiss-Auflichtgeräte für Mikroskope nebst Zubehör

Nr.		Tel.-Wort	RM
11 46 07	**Epi-Lampe 3** (Abb. 1) mit Schleifkontakt, 1 Glühlampe 3 Volt 0,2 Amp., 1 ebensolcher Ersatzlampe, Kabel und Behälter	*Mionette*	44.—
13 96 08	**Ersatzlampe** 3 Volt 0,2 Amp.	*Mionima*	2.50
13 90 55	**Trockenbatterie** (ist in jedem Fachgeschäft erhältlich)	*Mirable*	2.25
11 46 06	**Epi-Lampe 8** (Abb. 2) mit asphärischer Linse, Tageslichtfilter, Wärmeschutzfilter, 1 Glühlampe 8 Volt 0,6 Amp. in Zentriersockel, 1 ebensolcher Ersatzlampe, Kabel und Behälter	*Miope*	58.—
11 46 08	**Epi-Lampe 8** wie 11 46 06, jedoch mit Kugelgelenk zum Abstimmen für verschiedene Objektiv-Längen	*Mirk*	64.—
11 46 25	**Epi-Lampe 8 doppelt,** bestehend aus 2 Epi-Lampen 11 46 08, die einzeln schwenkbar sind	*Mirken*	125.—
13 96 01	**Ersatzlampe** 8 Volt 0,6 Amp. in Zentriersockel	*Miopia*	1.70
	Zubehör für den Anschluß an die Lichtleitung s. S. 21		
11 46 10	**Epi-Spiegel** (Abb. 3) mit drehbarer Azimutblende und verstellbarem Uroglastisch, sowie zentrierbarer**) Beleuchtungseinrichtung mit 1 Mattglas- und 1 Klarglaslampe 6 Volt 8 Kerzen (1,1 Amp.) zum Auswechseln, sowie 1 ebensolcher Mattglaslampe zum Ersatz, Kabel und Behälter	*Miopismo*	92.—
	**) Bei Lieferung der Beleuchtungseinrichtung ohne Zentrierung, z. B. für Stative FZ, ermäßigt sich vorstehender Preis um	—	7.—
11 46 10/8	**Zwischenring** für den Epi-Spiegel zur Untersuchung höherer Objekte (8—20 mm hoch)	*Mirla*	3.50
11 43 32	**Schlittenstück mit Kondensor-Schiebhülse** für Stativ FZ . . . . . Dieses Schlittenstück ist dann zu beziehen, wenn es nicht an und für sich bereits mit dem Stativ beschafft wurde.	*Mirlaba*	7.—

Nr.		Tel.-Wort	RM
13 90 86	**Ersatzlampe** 6 Volt 1,1 Amp., **Klarglas** .	*Miosis*	2.—
13 90 87	**Ersatzlampe** 6 Volt 1,1 Amp., **Mattglas** .	*Miosel*	2.25
	Zubehör für den Anschluß an die Lichtleitung s. S. 21		
11 46 01	**Epi-Kondensor D** (Abb. 4) mit 2 Beleuchtungseinrichtungen, bestehend aus: je 1 asphärischer Linse, Kabel, Lampenfassung und Glühlampe 8 Volt 0,6 Amp. in Zentriersockel, mit 4 ebensolchen Ersatzlampen, 10 verschiedenen Filtern von 17 mm Durchmesser, 2 Haltern für Filter und 2 Azimutblenden, sowie 3 Paßringen für Objektive, in Erlenholzbehälter	*Miosota*	180.—
11 46 51	**Hilfsobjektträger** für den Kreuztisch . .	*Miosuro*	3.—
13 96 01	**Ersatzlampe** 8 V. 0,6 Amp. in Zentriersockel	*Miopia*	1.70
	Zubehör für den Anschluß an die Lichtleitung s. S. 21		
11 46 05	**Epi-Kondensor W** (Titelbild und Abb. 5) mit 3-fachem Revolver, Wechselschieber für Hell- oder Dunkelfeld, Beleuchtungseinrichtung, bestehend aus zweiteiligem Kollektor, Lampenfassung, Kabel und Glühlampe 8 Volt 0,6 Amp. in Zentriersockel, mit 1 ebensolchen Ersatzlampe, 5 verschiedenen Filtern von 31,5 mm Durchmesser und 1 Azimutblende, in Erlenholzbehälter. .	*Miotomia*	93.—
11 45 51	**Hohlspiegel 1** für Objektive von 5- bis 9 facher Einzelvergrößerung	*Miottero*	19.—
11 45 52	**Hohlspiegel 2** für Objektive von 9- bis 17 facher Einzelvergrößerung und Wasserimmersion 30 fach	*Mioxo*	19.—
11 45 53	**Hohlspiegel 3** für alle Objektive von 21-facher Einzelvergrößerung und darüber .	*Mipartir*	19.—
13 96 01	**Ersatzlampe** 8 V. 0,6 Amp. in Zentriersockel	*Miopia*	1.70
11 46 05/4	**Tubus-Schlittenstück mit Normalgewinde** zur Anbringung an allen Stativen mit Normalgewinde am unteren Tubusende .	*Mirlado*	10.—
11 46 05/8	**Objektivschlitten** hierzu für normale Objektive	*Mirlais*	16.—
	Zubehör für den Anschluß an die Lichtleitung s. S. 21		

Elektrisches Zubehör zum Anschluß an die Lichtleitung

Nr.		Tel.-Wort	RM
	a) Für Gleichstrom:		
	Regulierbarer Widerstand mit Meßinstrument, Kabel und Schalter		
13 90 65	für 110 Volt	*Mirabel*	*)
13 90 66	für 220 Volt	*Mirabile*	*)
	bestimmt für: **Epi-Lampe 8** **Epi-Kondensor D** **Epi-Kondensor W**		
	Regulierbarer Widerstand mit Meßinstrument, Kabel und Schalter		
13 90 69	für 110 Volt	*Mirabilis*	*)
13 90 70	für 220 Volt	*Mirabilium*	*)
	bestimmt für: **Epi-Spiegel**		
	b) Für Wechselstrom:		
13 95 66	**Regulierbarer Schutz-Transformator** für 110 oder 220 Volt mit **Meßinstrument** und Kabel	*Mirabilior*	38.—
	bestimmt für: **Epi-Lampe 8** **Epi-Spiegel** **Epi-Kondensor W**		
	Mehrpreis für **Schalter** in der Zuleitung (wichtig zur Verwendung für Mikrophotographie)	—	3.—
13 95 67	**Regulierbarer Schutz-Transformator** für 110 oder 220 Volt mit **Meßinstrument** und Kabel	*Mirabilite*	38.—
	bestimmt für: **Epi-Kondensor D**		
	Mehrpreis für **Schalter** in der Zuleitung (wichtig zur Verwendung für Mikrophotographie)	—	3.—

*) Preis auf Anfrage

Bemerkung: Außer den hier angeführten regulierbaren Widerständen und Schutz-Transformatoren mit Meßinstrumenten führen wir auch Regulierwiderstände ohne Meßinstrument sowie feste Transformatoren ohne Meßinstrument, die jeweils auf die betreffende Spannung abgeglichen sind. Sie sind für das Arbeiten weniger vorteilhaft, da sie kein Einregulieren auf abweichende Spannungen oder bei Spannungsschwankungen zulassen; die festen Transformatoren gestatten zudem auch kein Abstimmen der Helligkeit. Preis auf Anfrage; dabei stets Stromart und Spannung angeben.

Objektive

1. Für die Epi-Lampe 3 (Normale Objektive und solche mit normalem Anschraubgewinde; Tubuslänge 160 mm)

Bezeichnung							
Systemart	Einzel-Vergrößerung	Numerische Apertur	Brennweite mm	Freier Objektabstand mm	Nr.	Tel.-Wort	RM
Achromat	6	0,17	23,5	11	11 10 06	*Migajaron*	**24.—**
Achromat	8	0,20	18	9	11 11 08	*Mileon*	**18.—**
Achromat	10	0,30	15,6	7,5	11 11 10	*Migalha*	**36.—**
Apochromat	10	0,30	16,2	5	11 02 10	*Migma*	**65.—**
Achromat Epi	20	0,40	8,3	1,6	11 11 23	*Mipoux*	**50.—**
Achromat Epi	40	0,65	4,3	0,53	11 11 40	*Mippi*	**45.—**

2. Für die Epi-Lampe 8. Dieselben Objektive wie unter 1.

3. Für den Epi-Spiegel. Dieselben Objektive wie unter 1. und eine Reihe von Systemen in **normaler** und in **kurzer** Fassung aus unserer Liste Mikro 367. Außerdem Mikro-Planare usw. Vorschläge auf Anfrage.

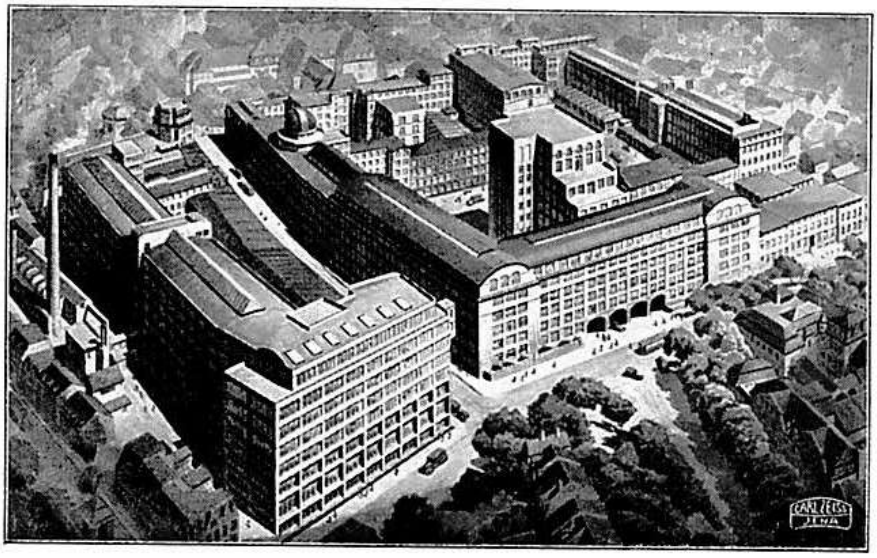
4. Für den Epi-Kondensor D. Dieselben Objektive wie unter 1.

5. Für den Epi-Kondensor W. (Sonderobjektive nur für Epi-Kondensor W; vgl. Seite 18)

Bezeichnung							
Systemart	Einzel-Vergrößerung	Numerische Apertur	Brennweite mm	Freier Objektabstand mm	Nr.	Tel.-Wort	RM
Achromat Epi	5,3	0,14	25	9,8	11 14 05	*Miraba*	**17.—**
Achromat Epi	5,7	0,17	23	5,4	11 14 06	*Mirabais*	**25.—**
Achromat Epi	7,5	0,20	18	6,5	11 14 07	*Mirabamos*	**30.—**
Achromat Epi	9	0,30	15	5,6	11 14 09	*Miraban*	**34.—**
Achromat Epi	16	0,40	8,1	1,6	11 14 16	*Mirabanda*	**46.—**
Achromat Epi	21	0,65	6,3	0,82	11 14 21	*Mirabar*	**52.—**
Achromat Epi (Trockensystem mit Flußspatlinse)	33	0,60	4,1	0,65	11 14 33	*Mirabatur*	**85.—**
Achrom. Wasser-Immersion Epi	30	0,75	4,3	2,0	11 14 30	*Mirabaris*	**60.—**
Achrom. Homog. Öl-Immersionen Epi	33	0,85	4,1	0,7	11 14 34	*Mirabaud*	**74.—**
	50	1,0	2,7	0,7	11 14 50	*Mirabeau*	**78.—**

Bemerkung: Die auf dieser Seite angeführten Objektive eignen sich außer für die Beobachtung im auffallenden Licht auch für eine solche im durchfallenden Licht. Mit Ausnahme von 11 11 40, 11 14 21 und 11 14 33, die nur ohne Deckglas verwendet werden können, kann man sie bei beiden Beleuchtungsarten sowohl mit als auch ohne Deckglas benützen.

Preise ab Fabrik Jena ohne Verpackung gegen Barzahlung. 1 RM = $^1/_{2790}$ kg Feingold. Der Versand erfolgt auf Rechnung und Gefahr des Bestellers. Erfüllungsort für Lieferung und Zahlung ist Jena.



Gegründet im Jahre 1846

CARL ZEISS / JENA

Telegramm-Adresse: ZEISSWERK JENA

Berlin NW 7, Karlstraße 39 / **Hamburg,** Alsterhaus, Alsterdamm 12/13 / **Köln,** Apostelnkloster 27 **Wien IX/3,** Ferstelgasse 1 / **Brüssel,** 210 Rue Royale / **London W 1,** Mortimer House, 37—41, Mortimer Street / **New York,** 485 Fifth Avenue / **Los Angeles,** Cal., 728 So. Hill Street / **Buenos Aires,** Bernardo de Irigoyen 330 / **Rio de Janeiro,** Rua dos Benedictinos 21 / **Tokio,** Yusen Building 7th floor, Marunouchi **Madrid / Mailand / Paris**

ZEISS

OPTISCHE INSTRUMENTE

Mikroskope / Mikrophotographische und Projektionsapparate / Optische Meßinstrumente / Photographische Objektive / Feldstecher und Theatergläser / Punktal-Brillengläser / Aussichts-Fernrohre / Astronomische Fernrohre und Hilfsapparate / Geodätische Instrumente Photogrammetrische Instrumente / Lupen / Beleuchtungseinrichtungen für Operationssäle / Feinmeßgeräte Gewehr-Zielfernrohre / Medizinisch-optische Instrumente / Automobil-Scheinwerfer

Kataloge kostenlos bei Angabe des interessierenden Instruments

H. V. 33

CARL ZEISS
JENA