

Betriebsanleitung Polarisationsmikroskop

KERN OPE-1

OPE 118

Version 1.0
01/2016





KERN OPE-1

Version 1.0 01/2016

Betriebsanleitung

Polarisationsmikroskop

Inhaltsverzeichnis

1	Vor Gebrauch	3
1.1	Allgemeine Hinweise.....	3
1.2	Hinweise zur Elektrik.....	3
1.3	Aufbewahrung	4
1.4	Wartung und Reinigung.....	5
2	Nomenklatur	6
3	Technische Daten / Ausstattung.....	7
4	Zusammenbau.....	9
4.1	Polarisationseinheit + Mikroskopkopf	9
4.2	Objektive	9
4.3	Okulare	9
4.4	Farbfilter	9
4.5	Kondensor + Polarisator.....	10
5	Bedienung	10
5.1	Erste Schritte	10
5.2	(Vor-) Fokussierung	11
5.3	Zentrierung des Mikroskoptisches.....	12
5.4	Einstellung der Vergrößerung.....	14
5.5	Einstellung der Beleuchtung.....	15
5.6	Einstellung der Polarisationseinheit	16
6	Lampenwechsel	17
7	Sicherungswechsel.....	17
8	Fehlersuche.....	18
9	Service	20
10	Entsorgung.....	20
11	Weitere Informationen	20

1 Vor Gebrauch

1.1 Allgemeine Hinweise

Die Verpackung muss vorsichtig geöffnet werden, um zu verhindern dass darin enthaltenes Zubehör auf den Boden fällt und zerbricht.

Allgemein sollte immer sehr achtsam mit einem Mikroskop umgegangen werden, da es sich dabei um ein empfindliches Präzisionsinstrument handelt. Das Vermeiden von abrupten Bewegungen bei der Bedienung oder beim Transport ist deshalb besonders wichtig, um vor allem die optischen Bestandteile nicht zu gefährden.

Ebenso sollte man Verschmutzungen oder Fingerabdrücke auf den Linsenoberflächen vermeiden, weil dies in den meisten Fällen die Bildklarheit vermindert.

Wenn die Leistungsfähigkeit des Mikroskops erhalten bleiben soll, darf es auf keinen Fall auseinanderggebaut werden. Bauteile wie Objektivlinsen und andere optische Elemente sollte man deswegen so belassen wie sie zu Beginn des Betriebs vorgefunden werden. Auch in den elektrischen Teil an der Rückseite und am Boden des Geräts darf nicht ohne Weiteres eingegriffen werden, denn hier besteht die zusätzliche Gefahr der Auslösung eines elektrischen Schocks.

1.2 Hinweise zur Elektrik

Vor dem Anschluss an ein Stromversorgungsnetz muss auf jeden Fall auf die Verwendung der richtigen Eingangsspannung geachtet werden. Auf dem Gerät befindet sich die Angabe, wonach man sich bei der Netzkabelwahl richten muss, an der Rückseite direkt über der Anschlussbuchse. Werden diese Vorgaben nicht eingehalten, können Brände oder sonstige Schäden am Gerät entstehen.

Ebenso sollte der Hauptschalter ausgeschaltet sein, bevor das Netzkabel angeschlossen wird. Die Auslösung eines elektrischen Schocks wird somit vermieden.

Wenn man ein Verlängerungskabel benutzt, dann muss das verwendete Netzkabel geerdet sein.

Falls die Originalsicherung durchbrennt, darf sie nur durch eine geeignete Sicherung ersetzt werden. Passende Ersatzsicherungen sind im Lieferumfang mit enthalten.

Sämtlicher Umgang mit den Geräten bei dem man mit der Elektrik in Kontakt kommt, wie z.B. Lampen- oder Sicherungswechsel, darf nur vorgenommen werden, wenn der Stromanschluss getrennt ist.

1.3 Aufbewahrung

Man sollte es vermeiden das Gerät direktem Sonnenlicht, hohen oder zu niedrigen Temperaturen, Erschütterungen, Staub und hoher Luftfeuchtigkeit auszusetzen.

Der geeignete Temperaturbereich beträgt 0 - 40° C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 85 % sollte nicht überschritten werden.

Das Gerät sollte sich immer auf einer festen, glatten und horizontalen Oberfläche befinden.

Bei Nichtgebrauch des Mikroskops, deckt man es am besten mit der mitgelieferten Staubschutzhaube ab. Die Stromversorgung sollte hierbei durch Ausschalten am Hauptschalter und Entfernen des Netzkabels unterbunden sein. Bei gesonderter Aufbewahrung der Okulare müssen unbedingt die Schutzkappen an die Tubusstutzen angebracht werden. Verstaubungen oder Verschmutzungen im Innenleben der Optik eines Mikroskops können in vielen Fällen irreversible Störungen oder Schäden hervorrufen.

Zubehör, das aus optischen Elementen besteht, wie z.B. Okulare und Objektive, wird vorzugsweise in einer Trockenbox mit Trocknungsmittel aufbewahrt.

1.4 Wartung und Reinigung

Das Gerät muss auf jeden Fall sauber gehalten und regelmäßig von Staub befreit werden.

Bevor man das Gerät beim Auftreten von Nässe abwischt, muss sichergestellt sein, dass der Strom abgeschaltet ist.

Glaskomponenten sollten bei Verunreinigung vorzugsweise mit einem fusselfreien Tuch leicht abgewischt werden.

Um Ölflecken oder Fingerabdrücke von Linsenoberflächen abzuwischen, wird das fusselfreie Tuch mit einem Gemisch aus Äther und Alkohol (Verhältnis 70 / 30) angefeuchtet und damit dann die Reinigung durchgeführt.

Mit Äther und Alkohol muss stets vorsichtig umgegangen werden, da es sich um leicht entflammbare Stoffe handelt. Daher muss man sie unbedingt von offenen Flammen und elektrischen Geräten, die ein- und ausgeschaltet werden, fernhalten und nur in gut belüfteten Räumen verwenden.

Organische Lösungen solcher Art sollten jedoch nicht herangezogen werden, um andere Komponenten des Geräts zu reinigen. Dadurch könnten Veränderungen an der Lackierung entstehen. Hierfür reicht es aus ein neutrales Reinigungsmittel zu benutzen.

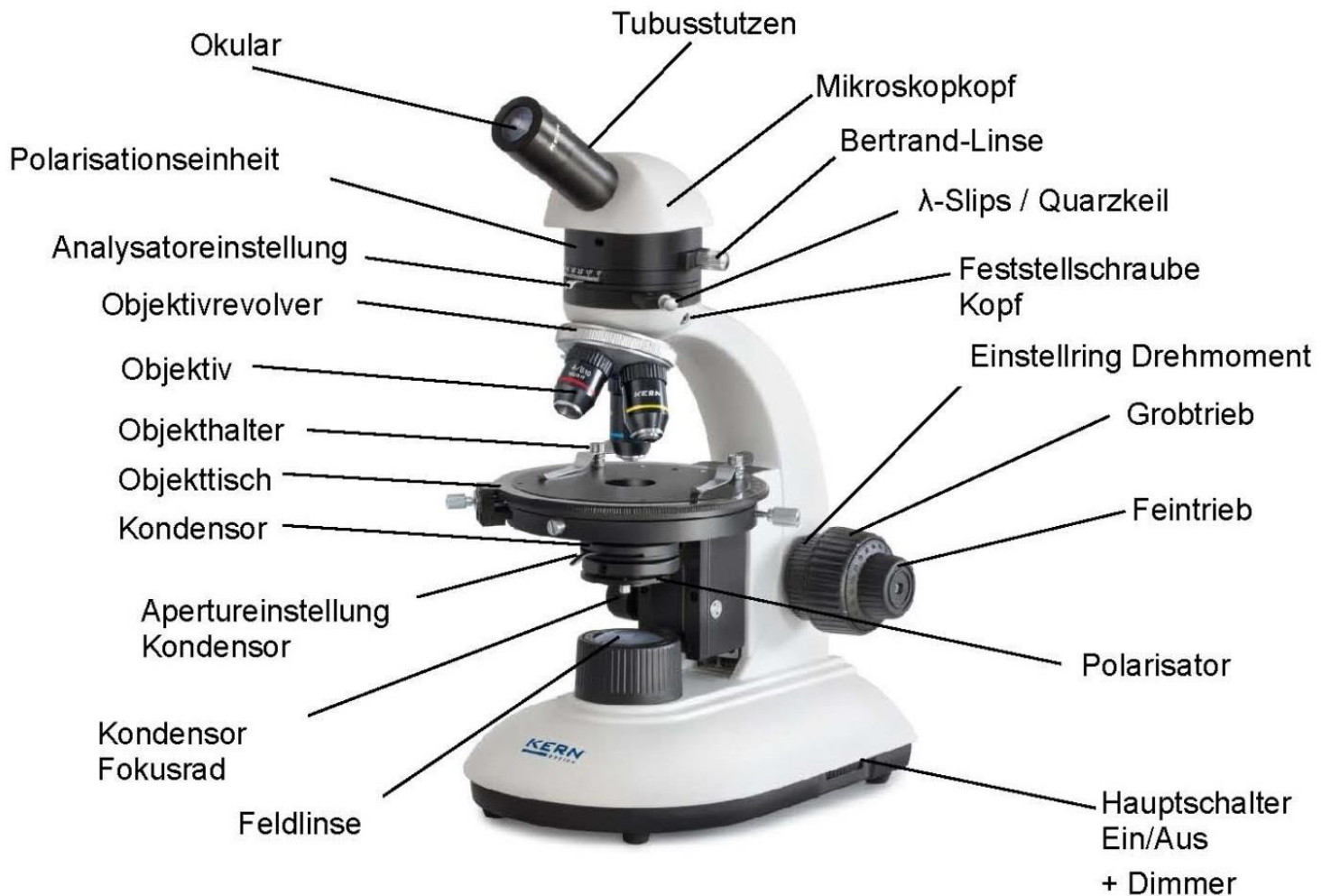
Als weitere Reinigungsmittel für die optischen Komponenten sind zu nennen:

- Spezialreiniger für optische Linsen
- Spezielle optische Reinigungstücher
- Blasebalg
- Pinsel

Bei einem korrekten Umgang und regelmäßiger Überprüfung funktioniert das Mikroskop viele Jahre lang reibungslos.

Sollte dennoch eine Reparatur notwendig sein, kontaktieren Sie Ihren KERN-Händler oder unseren Technischen Service.

2 Nomenklatur



3 Technische Daten / Ausstattung

Modell	Standard-Konfiguration				
	Optisches System	Tubus	Okulare	Objektive	Beleuchtung
OPE 118	Finite	Monokular	WF 10x / Ø 18 mm	Achromatisch 4x/10x/40x	6V / 20W Halogen (Durchlicht)

Abmessungen Produkt: 360x200x400 mm

Abmessungen Verpackung: 440x340x240 mm

Nettogewicht: 5,5 kg

Bruttogewicht: 6 kg

Eingangsspannung: AC 100-240V, 50-60Hz

Ausgangsspannung: DC 1,2-6V

Sicherung: 2A 5x20mm

Modellausstattung		Modell KERN	Bestellnummer
		OPE 118	
Okulare	WF 10x / Ø 18 mm (mit Skala 0,1mm) (nicht justierbar)	●	OBB-A1349
	WF 16x / Ø 13 mm	○	OBB-A1354
Non-stress Achromatische Objektive	4x / 0,10	●	OBB-A1280
	10x / 0,25	●	OBB-A1278
	40x / 0,65 (gefedert)	●	OBB-A1281
	20x / 0,40	○	OBB-A1279
	60x / 0,80 (gefedert)	○	OBB-A1282
Tubus Monokular	30° geneigt, 360° drehbar	●	OBB-A1227
Objektivrevolver	4-fach	●	
Analysatoreinheit	0 – 90°, kann einfach aus dem optischen Pfad entfernt werden	●	OBB-A1118
Bertrand-Linse	Kann einfach aus dem optischen Pfad entfernt werden	●	OBB-A1120
$\lambda + \frac{1}{4} \lambda$ Slip	λ Slip und $\frac{1}{4} \lambda$ Slip (Kombination)	●	OBB-A1316
Quarzkeil	(I – IV Class)	○	OBB-A1320
Runder Drehtisch	360° drehbar, Teilung 1°, Feineinteilung 6', mit Sperrfunktion	●	
Mechanischer Tischzusatz für den Polarisationsstisch	Mechanischer Tischzusatz für den Polarisationsstisch	○	OBB-A1337
Kondensor	Abbe N.A. 1,25 (mit Aperturblende)	●	OBB-A1101
Polarisationseinheit	Kann einfach aus dem optischen Pfad entfernt werden	●	OBB-A1285
Filter	Blau	●	OBB-A1173
Beleuchtung	6V / 20W Halogen (Durchlicht)	●	OBB-A1204

● = Standard-Konfiguration

○ = Option

4 Zusammenbau

4.1 Polarisierungseinheit + Mikroskopkopf

Der Mikroskopkopf ist in der Verpackung bereits nach hinten gerichtet am Gerät angebracht. Dieser muss zunächst entfernt werden, indem man die Befestigungsschraube an der Tubus-Verbindungsstelle löst und ihn dann von der Verbindungsstelle abnimmt. Anstelle des Kopfes wird nun die Polarisierungseinheit angebracht und mit der Befestigungsschraube fixiert. Die Einheit kann hierbei nur in einer ganz bestimmten Position ausgerichtet werden. Dafür sorgt ein an der Unterseite der Einheit angebrachter Zapfen, den man in die entsprechende Fassung hinten an der Verbindungsstelle einbringen muss.

Anschließend wird der Kopf oben auf die Verbindungsstelle der Polarisierungseinheit aufgesetzt und über drei Befestigungsschrauben an der Einheit fixiert. Vorzugsweise richtet man den Kopf dabei so aus, dass der Tubusstutzen zentral nach vorne zeigt.

Stets sollte man darauf achten, dass die Linsen nicht mit den bloßen Fingern berührt werden und kein Staub in die Öffnungen eindringt.

Bertrand-Linse und Analysator sind fester Bestandteil der Polarisierungseinheit, der Lambda-Schieber muss jedoch zusätzlich montiert werden. *Siehe hierzu Abschnitt 5.6 Einstellung der Polarisierungseinheit.*

4.2 Objektive

Alle drei Objektive sind am Objektivrevolver schon festgeschraubt. Nach der Entfernung der Schutzfolie sind die Objektive einsatzbereit. Sie sind so angeordnet, dass bei einer Drehung des Objektivrevolvers im Uhrzeigersinn jeweils das Objektiv mit der nächsthöheren Vergrößerung erscheint. Sollten die Objektive abgeschraubt werden, muss man darauf achten, dass die Linsen nicht mit den bloßen Fingern berührt werden und kein Staub in die Öffnungen eindringt.

4.3 Okulare

Das Okular wird einfach auf den Tubusstutzen aufgesetzt, wenn man zunächst die Schutzkappen aus Kunststoff abgenommen hat. Eine Fixierungsmöglichkeit besteht nicht. Man sollte stets darauf achten, dass die Linsen nicht mit den bloßen Fingern berührt werden und kein Staub in die Öffnungen eindringt.

4.4 Farbfilter

Standardmäßig befindet sich ein blauer Farbfilter im Lieferumfang der Mikroskope der Serie OPE-1. Dieser ist fest mit einem Halterring verbunden und kann bei Bedarf einfach auf das Gehäuse der Feldlinse gelegt werden.

4.5 Kondensator + Polarisator

Der Kondensator ist unterhalb des Objektisches an einem Haltering (Kondensorträger) fest fixiert. Der Hebel für die Aperturblende zeigt dabei nach vorne. Die Möglichkeit der Höhenverstellung des Kondensators ist gegeben, die Zentrierbarkeit jedoch nicht.

Direkt an der Unterseite des Kondensators ist der Polarisator befestigt. Je nach Anwendungsanforderungen kann er in den Strahlengang hinein oder aus dem Strahlengang heraus geschwenkt werden.

Um den Kondensator zu entfernen sollte der Objektisch am besten anhand des Grobtriebs in die oberste Position gebracht werden. Mit dem Fokusrad des Kondensators muss man dann den Kondensorträger in eine tiefe Position bringen. So kann der Kondensator, nachdem die drei Schrauben am Haltering gelöst sind, von seinem Träger abgenommen werden. Das Berühren der optischen Linsen mit den bloßen Fingern sollte man hierbei stets vermeiden.

5 Bedienung

5.1 Erste Schritte

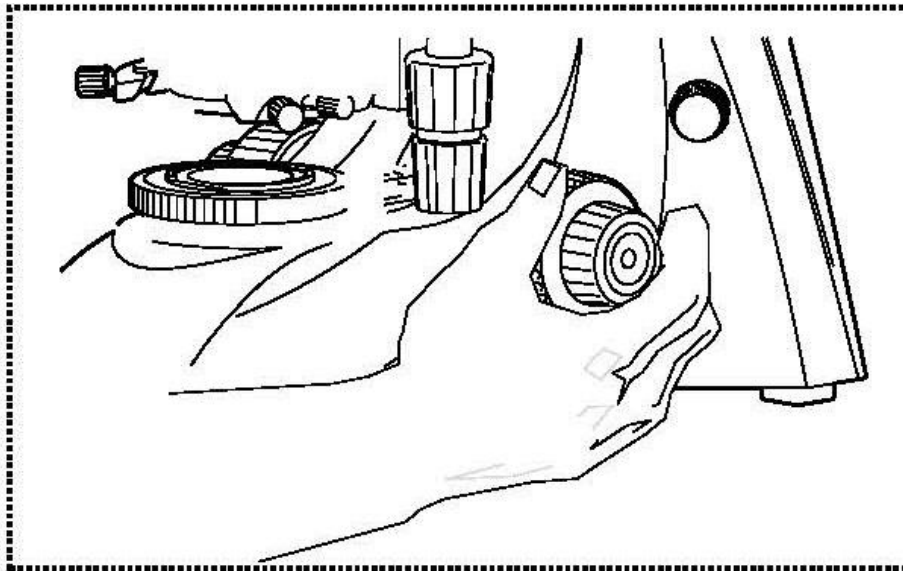
Als aller erstes gilt es den **Stromanschluss mittels Netzstecker** herzustellen. Nach **Einschalten der Beleuchtung anhand des Hauptschalter-/Dimmer-Rades**, sollte man die **Lichtstärke** zunächst auf ein **niedriges Niveau** einstellen, damit das Auge beim erstmaligen Blick in das Okular nicht sofort einer zu hohen Lichteinstrahlung ausgesetzt ist.

Der nächste Schritt ist die **Platzierung eines Objektträgers** mit Probe auf dem runden Drehtisch. Mithilfe der Objekthalter kann der Objektträger auf dem Tisch fixiert werden. Die Probe muss so platziert werden, dass sie im Strahlengang liegt und beobachtet werden kann.

5.2 (Vor-) Fokussierung

Damit ein Objekt beobachtet werden kann, muss es den richtigen Abstand zum Objektiv haben, um so ein scharfes Bild erhalten zu können.

Um anfangs (ohne sonstige Voreinstellungen des Mikroskops) diesen Abstand zu finden, bringt man das Objektiv mit der niedrigsten Vergrößerung in den Strahlengang, schaut mit dem rechten Auge durch das rechte Okular und dreht zunächst langsam am Grobtrieb (*siehe Abbildung*).



Die einfachste Methode hierfür wäre, den Objektisch (ebenfalls anhand des Grobtriebs) vorher bis knapp unter das Objektiv zu bringen und ihn danach langsam abzusenken. Sobald dann ein Bild (egal wie scharf) zu erkennen ist, sollte nur noch mit dem Feintrieb die richtige Schärfe eingestellt werden.

Drehmomenteinstellung von Grob- und Feintrieb

Neben den rechten Einstellrädern des Grob- und Feintriebs befindet sich ein Ring, anhand dessen das Drehmoment dieser Räder verändern lässt. Bei Drehung im Uhrzeigersinn wird das Drehmoment verringert und bei Drehung gegen den Uhrzeigersinn erhöht.

Diese Funktion kann zum einen der Erleichterung der Schärfereinstellung dienen und zum anderen das ungewollte Herunterrutschen des Objektisches verhindern.

Wichtig

Um Schäden im Fokussiersystem zu vermeiden dürfen die linken und die rechten Einstellräder des Grob- und Feintriebs niemals gleichzeitig in die jeweils entgegengesetzte Richtung gedreht werden.

5.3 Zentrierung des Mikroskoptisches

Um mit Hilfe des Polarisationsverfahrens bestimmte Objekte zu analysieren, ist es wichtig den Mikroskoptisch drehen zu können. Denn somit lässt sich die Kontrastierung des Objekts in Abhängigkeit seiner Winkelposition zwischen Polarisator und Analysator beobachten.

Für optimale Ergebnisse muss das Zentrum der Rotationsachse des Tisches auf das Zentrum des optischen Strahlenganges abgestimmt sein.

Die Mikroskope der Serie OPE-1 sind von Werk aus korrekt eingestellt. Es wird dennoch empfohlen vor dem ersten Gebrauch und danach immer wieder regelmäßig zu prüfen, ob der Mikroskoptisch zentriert ist.

Im Falle einer Dezentrierung müssen folgende Schritte ausgeführt werden.



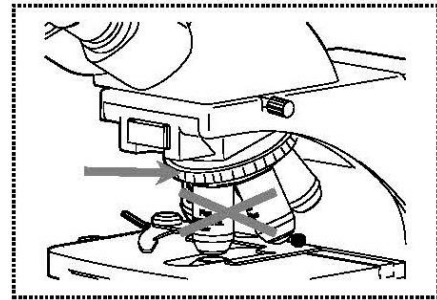
1. 10x Objektiv in den Strahlengang bringen.
2. Sicherstellen, dass ein Okular mit Skala im (in einem der) Tubusstutzen angebracht ist.
3. Geeigneten Objektträger auf dem Tisch platzieren.
Dieser sollte vorzugsweise mit einem Mikro-Fadenkreuz ausgestattet sein.
Es ist aber auch möglich ein punktreiches Objekt zu verwenden, bei dem einer dieser Punkte solch eine Größenordnung besitzt, sodass er sich im Sehfeld des Okulars (der Okulare) in etwa mit dem Mittelpunkt der Okular-Skala deckt.
4. Den Objektträger so positionieren, dass beim Blick durch das Okular (die Okulare) der Mittelpunkt des Fadenkreuzes auf dem Mittelpunkt der Okularskala liegt.
5. Sicherstellen, dass die Fixierschraube des Tisches gelöst ist damit sich der Tisch drehen lässt.
Lässt sich der Tisch trotz gelöster Fixierschraube nicht oder nur schwer drehen, ist das ein Anzeichen für eine deutliche Dezentrierung des Tisches.
6. Ist der Tisch perfekt zentriert, so beobachtet man, dass während einer vollen Drehung des Tisches diese beiden Mittelpunkte immer aufeinander liegen bleiben.
Der Vorgang wäre somit abgeschlossen.
7. Ist der Tisch nicht zentriert, so beobachtet man, dass sich der Mittelpunkt des Fadenkreuzes direkt zu Beginn der Drehung des Tisches vom Mittelpunkt der Okular-Skala entfernt und erst nach einer vollen Umdrehung wieder mit ihm zusammentrifft.
8. Den Mittelpunkt dieser Kreisbewegung, die das Fadenkreuz vollzieht, abschätzen und den Objektträger so verschieben, damit der Mittelpunkt des Fadenkreuzes auf diesen geschätzten Mittelpunkt gebracht wird.
9. Die beiden Zentrierschrauben so betätigen, dass der Mittelpunkt des Fadenkreuzes und der Mittelpunkt der Okular-Skala nun wieder aufeinander liegen.
10. Schritte 6 - 9 wiederholen.

5.4 Einstellung der Vergrößerung

Nachdem eine Vorfokussierung anhand des Objektivs mit der niedrigsten Vergrößerung durchgeführt wurde (*siehe Abschnitt 5.2*), kann nun, je nach Bedarf, die Gesamtvergrößerung über den Objektivrevolver angepasst werden. Durch die Drehung des Revolvers bringt man ein beliebiges der vier anderen Objektive in den Strahlengang.

Folgende Punkte müssen bei der Einstellung des Objektivrevolvers unbedingt beachtet werden:

- Das gewünschte Objektiv muss stets sauber eingerastet sein.
- Der Revolver sollte nicht durch das Halten an den einzelnen Objektiven gedreht werden, sondern anhand des silbernen Ringes über den Objektiven (*siehe Abbildung*).



- Beim Drehen des Revolvers muss immer darauf geachtet werden, dass das Objektiv, das gerade in den Strahlengang gebracht wird, nicht in Berührung mit dem Objektträger kommt. Das kann erhebliche Beschädigungen der Objektivlinse zur Folge haben.
Am besten man kontrolliert immer von der Seite, ob genügend Spielraum zur Verfügung steht. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, muss der Objektisch entsprechend abgesenkt werden.

Hat man das Beobachtungsobjekt für eine bestimmte Vergrößerung scharf gestellt, so gerät der Fokus bei der Auswahl des Objektivs mit der nächsthöheren Vergrößerung leicht aus dem Fokus. Hier gilt es dann anhand einer leichten Verstellung des Feintriebs den Fokus wieder herzustellen.

5.5 Einstellung der Beleuchtung

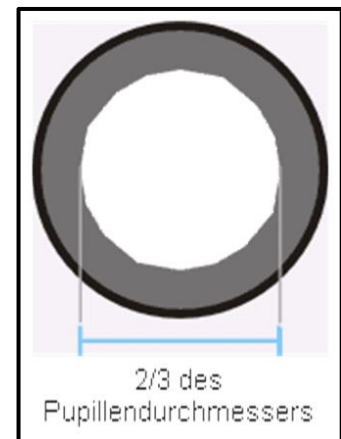
Damit einwandfreie Bildergebnisse bei der mikroskopischen Beobachtung entstehen können, ist es wichtig, dass die Lichtführung des Mikroskops optimiert ist.

Das Steuerelement, das hierbei für die Geräte der Serie OPE-1 die wichtigste Rolle spielt, ist der höhenverstellbare Kondensator mit Aperturblende.

Für die erste Einstellung der Beleuchtung im Hellfeld-Modus muss zunächst die kleinstmögliche Objektiv-Vergrößerung gewählt werden, um danach folgende Schritte durchführen zu können.

1. Den Kondensator anhand des Kondensator-Fokusrads so in der Höhe einstellen, dass das Bild eine geeignete Kontrastierung besitzt. In der Regel wird der Kondensator hierzu bis knapp unter die maximale Höhe gebracht.

2. Das kann mit der Aperturblende des Kondensators nochmals verfeinert werden, denn durch die Einstellung ihres Hebels versucht man den optimalen Kompromiss aus Kontrast und Auflösung für das mikroskopische Bild zu finden. Für das Objektiv mit der niedrigsten Vergrößerung muss sich der Hebel fast ganz rechts befinden, damit die Aperturblende eine eher geringe Öffnung aufweist. Je höher die Vergrößerung des Objektivs ist, umso größer sollte dann die jeweilige Öffnung der Aperturblende gewählt und der Hebel entsprechend nach links verschoben werden.



Der Blick in den Tubus, ohne das Okular, sollte etwa wie auf der Abbildung rechts aussehen.

Der Durchmesser der dann sichtbaren Aperturblende sollte etwa $2/3$ des Pupillendurchmessers ausmachen.

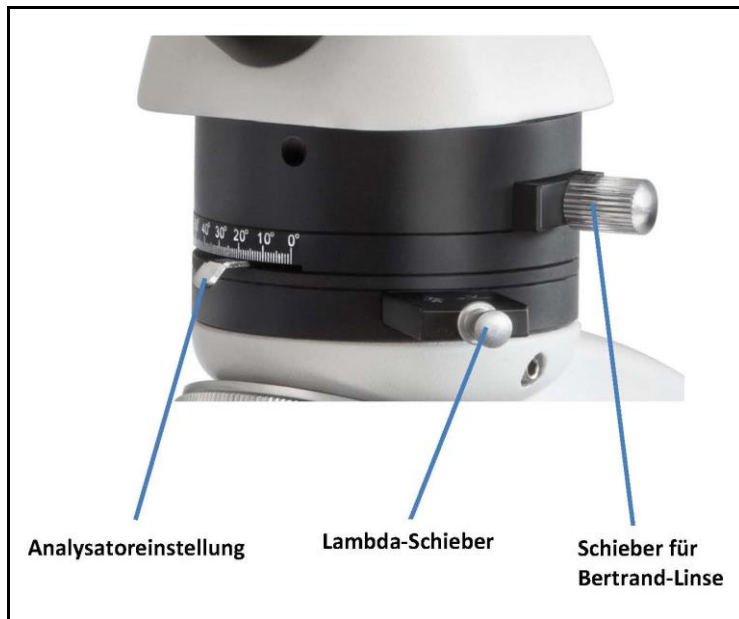
Wenn bei dieser Kontrolle das Okular entnommen wird, unbedingt darauf achten, dass kein Schmutz oder Staub in den Tubus eindringen kann.

3. Die Regulierung der Helligkeit erfolgt stets über die Lampenhelligkeit (anhand des Dimmers) und nicht über die Aperturblende.

5.6 Einstellung der Polarisationsseinheit

Um neben der Hellfeld-Methode ebenso das Polarisationsverfahren anwenden zu können, müssen auch hier bestimmte Komponenten korrekt zueinander eingestellt sein.

Zuerst gilt es hierzu den Polarisator in den Strahlengang zu bringen. Er ist an der Unterseite des Kondensators angebracht und kann ein- und ausgeschwenkt werden. Es ist wichtig, dass er bei Verwendung bis zum Anschlag eingeschwenkt ist.



Die Einstellung des Analysators muss nun mittels des dafür vorgesehenen Hebels auf 0° gebracht werden. Dadurch wird die für die gängigen Polarisationsanwendungen geforderte Orthogonalität zwischen Polarisator und Analysator hergestellt.

Ein Anzeichen für diese Orthogonalität ist die maximale Verdunkelung, die sich hierbei im Sehfeld beobachten lässt.

Für das Standard-Polarisationsverfahren muss sich der Schieber für die Bertrand-Linse in herausgezogener Stellung befinden. Sie wird dann in den Strahlengang gebracht, wenn man zu konoskopischen Analysen das Interferenzmuster einer Probe beobachten möchte.

Falls notwendig, können auch die zur Standardausstattung gehörenden Lambda-Filter benutzt werden. Hierzu muss der entsprechende Schieber in den dafür vorgesehenen Einschub gebracht werden (*vorher eine der beiden Halteschrauben entfernen und nach dem Einschieben wieder anbringen*).

Dieser Schieber enthält drei Öffnungen, die jeweils über eine Einrastfunktion in den Strahlengang gebracht werden kann. Die mittlere Öffnung beinhaltet keinen Filter, bei dieser Position kann also das Standard-Polarisationsverfahren angewandt werden.

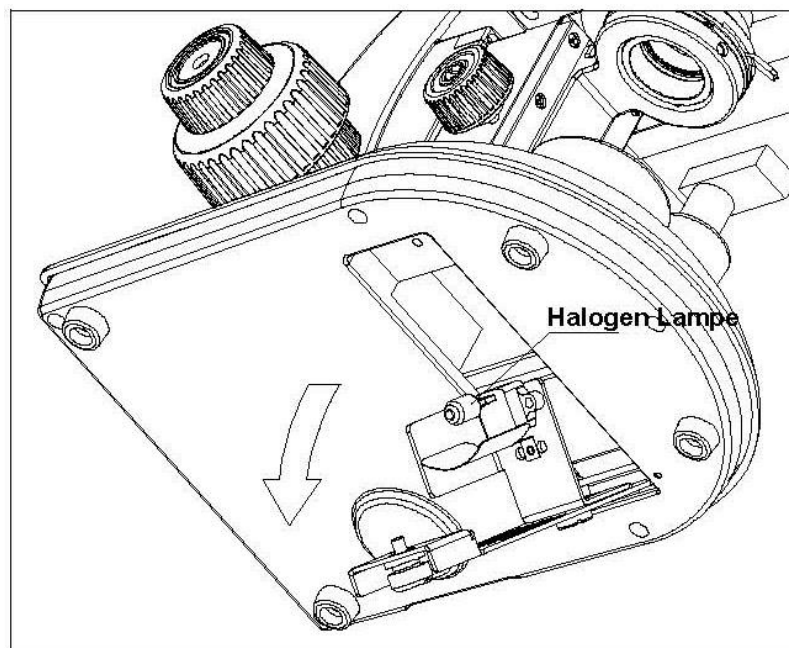
Die beiden anderen Öffnungen beinhalten je einen Lambda-Filter ($\frac{1}{4} \lambda$ und λ). Sie können dazu verwendet werden, um, je nach Bedarf, die Interferenzfarben anzupassen, welche durch das polarisierte Licht an der Probe entstehen.

6 Lampenwechsel

Halogen

Vor jedem Lampenwechsel muss das Gerät ausgeschaltet und vom Stromnetz getrennt sein.

Um die Lampe zu wechseln, muss das Gerät vorsichtig nach hinten oder zur Seite gekippt werden. Hierbei sollte man darauf achten, dass alle Komponenten des Mikroskops fest fixiert sind. An der Unterseite des Geräts befindet sich die Lampenhalterung. Sie kann durch das Lösen der daran befindlichen Schraube herausgeklappt werden (*siehe Abbildung*). Die defekte Halogen Lampe kann nun entfernt werden, indem man sie einfach aus ihrer Fassung herauszieht. Danach kann man die neue Lampe einsetzen. Nachdem die Lampenhalterung wieder an der Gerätunterseite eingeklappt und befestigt wird, ist der Lampenwechsel vollzogen.



7 Sicherungswechsel

An der Rückseite des Mikroskops rechts neben dem Netzsteckeranschluss befindet sich das Sicherungsgehäuse. Bei ausgeschaltetem Gerät und entferntem Netzstecker kann das Gehäuse herausgeschraubt werden. Die defekte Sicherung kann nun aus ihrem Gehäuse entnommen und durch eine neue ersetzt werden.

Danach gilt es das Sicherungsgehäuse wieder in die Einschraubstelle hineinzudrehen.

8 Fehlersuche

Problem	Mögliche Ursachen
Lampe brennt nicht	Netzstecker nicht richtig eingesteckt
	Kein Strom an der Steckdose vorhanden
	Lampe defekt
	Sicherung defekt
Lampe brennt sofort durch	Es wird nicht die vorgeschriebene Lampe oder Sicherung verwendet
Sehfeld ist dunkel	Aperturblende und/oder Leuchtfeldblende sind nicht weit genug geöffnet
	Der Strahlengang Wahlschieber ist auf „Kamera“ eingestellt
	Der Kondensor ist nicht richtig zentriert
Helligkeit lässt sich nicht regulieren	Der Helligkeitsregler ist falsch eingestellt
	Der Kondensor wurde nicht richtig zentriert
	Der Kondensor ist zu weit abgesenkt
Sehfeld ist dunkel oder nicht richtig ausgeleuchtet	Das Objektiv wurde nicht richtig eingeschwenkt
	Der Strahlengang Wahlschieber befindet sich in einer Zwischenstellung
	Der Objektrevolver ist nicht richtig montiert
	Der Kondensor ist nicht richtig angebracht
	Es wird ein Objektiv verwendet, das nicht zum Beleuchtungsbereich des Kondensors passt
	Der Kondensor wurde nicht richtig zentriert
	Die Leuchtfeldblende ist zu weit geschlossen
	Die Lampe ist nicht richtig montiert

Problem	Mögliche Ursachen
Unscharfe Details Schlechtes Bild Schlechter Kontrast Vignettiertes Sehfeld	Aperturblende ist nicht weit genug geöffnet
	Kondensor ist zu weit abgesenkt
	Das Objektiv gehört nicht zu diesem Mikroskop
	Die Frontlinse des Objektivs ist verschmutzt
	Der Kondensor ist nicht zentriert
	Schmutz / Staub auf dem Objektiv
	Schmutz / Staub auf der Frontlinse des Kondensors
Schmutz oder Staub im Sehfeld	Schmutz / Staub auf dem Okular
	Schmutz / Staub auf der Frontlinse des Kondensors
	Schmutz / Staub auf dem Objekt
Eine Seite des Bildes ist unscharf	Der Tisch wurde nicht richtig montiert
	Das Objektiv ist nicht richtig auf den Strahlengang eingeschwenkt
	Der Objektivrevolver ist nicht richtig montiert
	Das Objekt liegt mit der Oberseite nach unten auf.
Das Bild flackert	Der Objektivrevolver ist nicht richtig montiert
	Das Objektiv ist nicht richtig auf den Strahlengang eingeschwenkt
	Der Kondensor wurde nicht richtig zentriert
Der Grobtrieb lässt sich nur schwer drehen	Die Drehwiderstand Bremse ist zu fest angezogen
	Der Kreuztisch wird von einem Festkörper blockiert.
Der Tisch fährt von selbst nach unten Der Feintrieb verstellt sich von selbst	Die Drehwiderstand Bremse ist zu wenig angezogen
Bei Berührung des Tisches verschwimmt das Bild	Der Tisch wurde nicht richtig montiert

9 Service

Sollten Sie trotz Studium dieser Bedienungsanleitung noch Fragen zur Inbetriebnahme oder Bedienung haben, oder sollte wider Erwarten ein Problem auftreten, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachhändler in Verbindung. Das Gerät darf nur von geschulten und von KERN autorisierten Servicetechnikern geöffnet werden.

10 Entsorgung

Die Verpackung besteht aus umweltfreundlichen Materialien, die Sie über die örtlichen Recyclingstellen entsorgen können. Die Entsorgung von Aufbewahrungsbox und Gerät ist vom Betreiber nach gültigem nationalem oder regionalem Recht des Benutzerortes durchzuführen.

11 Weitere Informationen

Die Abbildungen können geringfügig vom Produkt abweichen.

Die Beschreibungen und Illustrationen dieser Bedienungsanleitung können ohne Vorankündigung geändert werden. Weiterentwicklungen am Gerät können solche Änderungen mit sich bringen.



Alle Sprachversionen beinhalten eine unverbindliche Übersetzung. Verbindlich ist das deutsche Originaldokument.