

Betriebsanleitung Metallurgisches Inversmikroskop

KERN OLE-1, OLF-1

OLE 161, OLF 162

Version 1.0
01/2015





KERN OLE-1, OLF-1

Version 1.0 01/2015

Betriebsanleitung Inversmikroskop

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.....	8
4	Zusammenbau.....	10
4.1	Mikroskopkopf	10
4.2	Objektive	10
4.3	Okulare	10
4.4	Farbfilter	10
4.5	Objekthalter.....	10
5	Bedienung	11
5.1	Erste Schritte	11
5.2	(Vor-) Fokussierung	12
5.3	Einstellung des Augenabstands.....	13
5.4	Dioptrienausgleich	13
5.5	Einstellung der Vergrößerung.....	14
5.6	Einstellung der Beleuchtung.....	15
5.7	Verwendung der Augenmuscheln	16
5.8	Verwendung von Ölimmersions-Objektiven.....	17
6	Lampenwechsel	18
7	Sicherungswechsel.....	18
8	Fehlersuche.....	19
9	Service	21
10	Entsorgung.....	21
11	Weitere Informationen	21

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

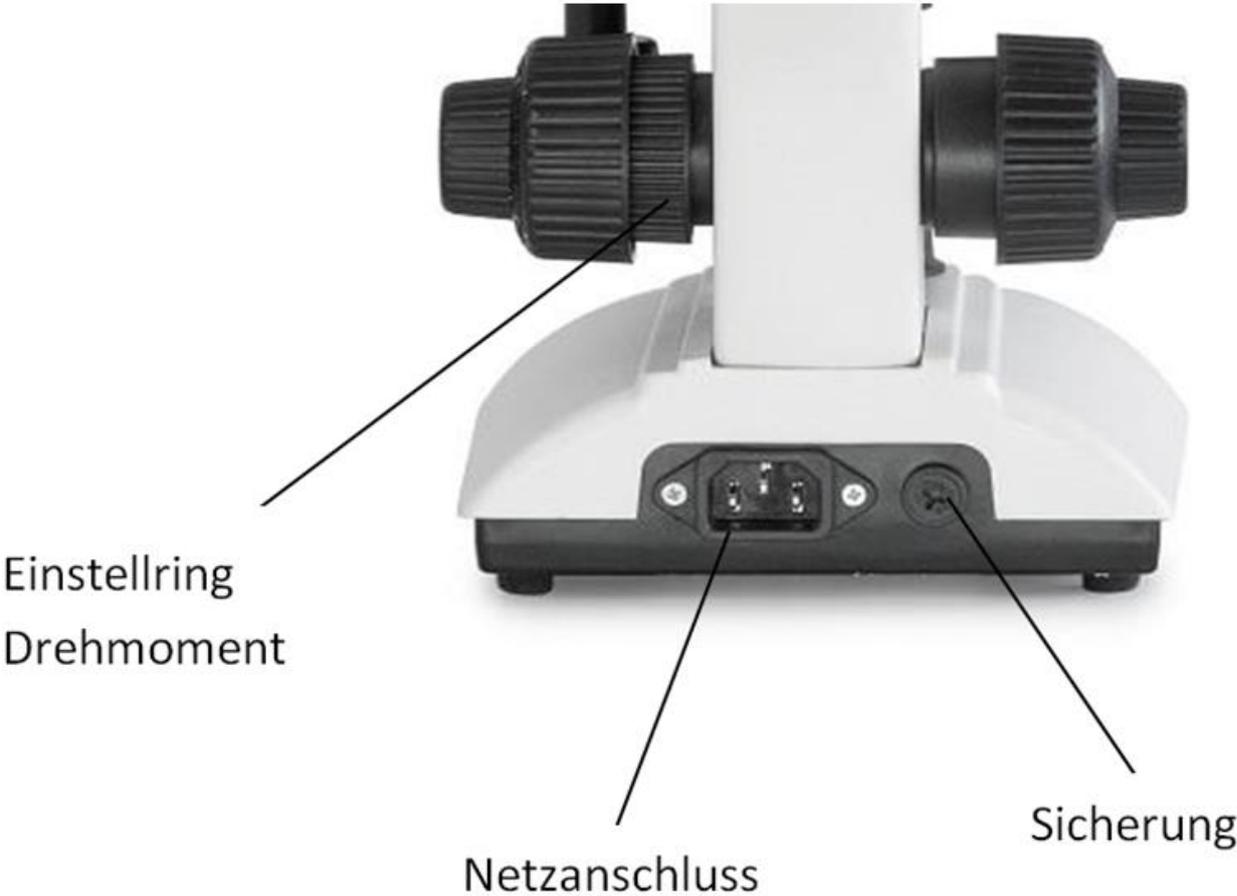
Bei einem korrekten Umgang und regelmäßiger Überprüfung funktioniert das Mikroskop viele Jahre lang reibungslos.

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

2 Nomenklatur



Rückansicht



Einstellring
Drehmoment

Netzanschluss

Sicherung

3 Technische Daten / Ausstattung

Modell	Standard-Konfiguration		
	Optisches System	Tubus	Beleuchtung
OLE 161	Finite	Monokular	3W LED (Durchlicht)
OLF 162	Finite	Binokular	3W LED (Durchlicht)

Okulare: WF 10x / Ø 18 mm

Objektive: 10x / 20x / 40x

Abmessungen Produkt: 340x190x330 mm

Abmessungen Verpackung: 440x275x530 mm

Nettogewicht: 7 kg

Bruttogewicht: 8,5 kg

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

Ausgangsspannung: DC 1,2-6V

Sicherung: 2A 5x20mm

Modellausstattung		Modell KERN		Bestellnummer
		OLE 161	OLF 162	
Okulare	WF 10x / Ø 18 mm	●	●●	OBB-A1347
	WF 12,5x / Ø 14 mm	○	○○	OBB-A1353
	WF 16x / Ø 13 mm	○	○○	OBB-A1354
	WF 5x / Ø 20 mm	○	○○	OBB-A1355
	WF 10x / Ø 18 mm (mit Skala 0,1 mm) (nicht justierbar)	○	○○	OBB-A1349
Planachromatische Objektiv	Plan 10x / 0,25	●	●	OBB-A1246
	Plan 20x / 0,35 (gefedert)	●	●	OBB-A1253
	Plan 40x / 0,65 (gefedert)	●	●	OBB-A1261
	Plan 100x / 1,25 (gefedert) (Öl)	○	○	OBB-A1242
	Plan 4x / 0,10	○	○	OBB-A1265
Planachromatische Objektiv für großen Arbeitsabstand	PL L 40x / 0,60 W.D. 3,64 mm	○	○	OBB-A1262
	PL L 50x / 0,70 W.D. 3,01 mm	○	○	OBB-A1267
	PL L 80x / 0,80 (gefedert) W.D. 1,08 mm	○	○	OBB-A1272
Tubus Monokular	45° geneigt	●		OBB-A1228
Tubus Binokular	· 45° geneigt · Dioptrienausgleich (einseitig)		●	OBB-A1128
Objektivrevolver	4-fach	●	●	
Objektisch mechanisch	· Abmessungen BxT 180x180 mm · Weg: 50x40 mm	●	●	
Zusatzplatte für Arbeitstisch	1 (Öffnung Ø 10 mm)	●	●	OBB-A1322
	2 (Öffnung Ø 20 mm)	●	●	OBB-A1323
	3 (Öffnung Ø 40 mm)	○	○	OBB-A1324
Beleuchtung	3W LED-Beleuchtungssystem (Auflicht)	●	●	
Filter	Blau	●	●	OBB-A1174
	Grün	●	●	OBB-A1190
	Grau	●	●	OBB-A1184
Mikrometer-Objektträger	Objektträger mit Skala 0,01 mm	○	○	OBB-A1224

● = Standard-Konfiguration

○ = Option

4 Zusammenbau

4.1 Mikroskopkopf

Zunächst muss die Befestigungsschraube an der Tubus-Verbindungsstelle gelöst und der schwarze Schutzdeckel entfernt werden.

Die runde Schwalbenschwanz-Halterung am Kopf kann nun in die runde Schwalbenschwanz-Halterung am Gehäuse einsetzen und mit der Befestigungsschraube fixiert werden. Dabei sollte man stets darauf achten, dass die Linsen nicht mit den bloßen Fingern berührt werden und kein Staub in die Öffnungen eindringt.

4.2 Objektive

Der Objektstisch muss sich in der obersten Position befinden damit die Objektive in den Objektrevolver eingeschraubt werden können. Die Objektive kann man nun so in den Objektrevolver einschrauben, dass bei einer Drehung des Objektrevolvers im Uhrzeigersinn jeweils das Objektiv mit der nächsthöheren Vergrößerung erscheint. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Linsen nicht mit den bloßen Fingern berührt werden und kein Staub in die Öffnungen eindringt. Für Objektive, die mit „OIL“ gekennzeichnet sind, muss ein Immersionsöl mit möglichst geringem Eigenfluoreszenz-Effekt verwendet werden.

4.3 Okulare

Bei binokularen Geräten müssen immer Okulare mit der gleichen Vergrößerung für beide Augen verwendet werden. Diese werden einfach auf die 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

Drei Farbfilter sind im Lieferumfang aller Mikroskope der Serien OLE-1 und OLF-1 enthalten. Blau, Grün und Grau. Um einen dieser Filter zu verwenden, kann er einfach in die Ringhalterung der Feldlinse gelegt werden.

4.5 Objekthalter

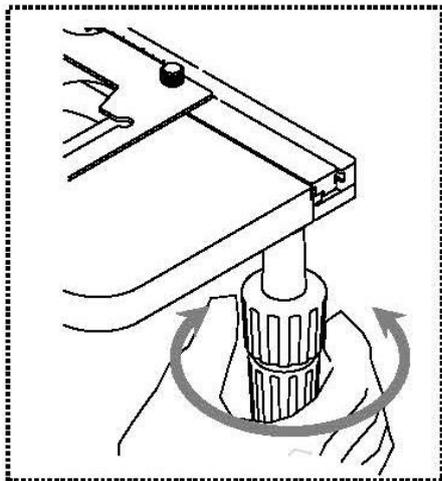
Um Beobachtungsobjekte auf dem Objektstisch fixieren zu können, ist es sinnvoll den mitgelieferten Objekthalter an einem der beiden Gewindefassungen auf der Oberfläche des Tisches festzuschrauben.

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 die Augen beim erstmaligen Blick in die Okulare nicht sofort einer zu hohen Lichteinstrahlung ausgesetzt sind. Nun kann die **Beleuchtung** über den **Hauptschalter eingeschaltet** werden.

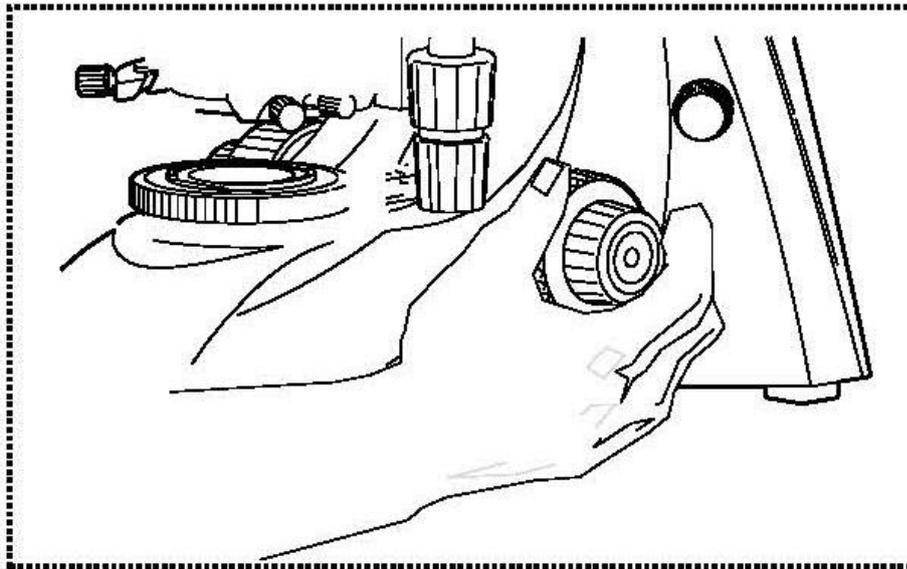
Der nächste Schritt ist die **Platzierung eines Objekts** auf dem Kreuztisch. Die zu beobachtende Fläche des Objekts muss hierzu nach unten gerichtet sein. Mithilfe des Objekthalters kann das Objekt auf dem Tisch fixiert werden. Um die Probe in den Strahlengang zu bewegen, müssen die Einstellräder rechts am Kreuztisch entsprechend betätigt werden (*siehe Abbildung*).



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 sich 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.

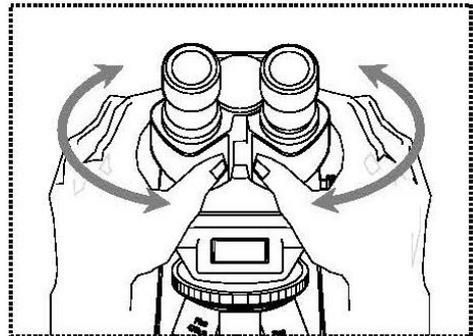
Wichtig

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 Einstellung des Augenabstands (bei binokularen Geräten)

Bei einer binokularen Betrachtung muss für jeden Benutzer der Augenabstand exakt eingestellt sein, um ein klares Bild des Objekts zu erhalten.

Während man durch die Okulare schaut hält man mit je einer Hand das linke und das rechte Tubengehäuse fest. Durch das Auseinanderziehen oder Zusammenschieben dieser, kann so der Augenabstand entweder vergrößert oder verkleinert werden (*siehe Abbildung*).



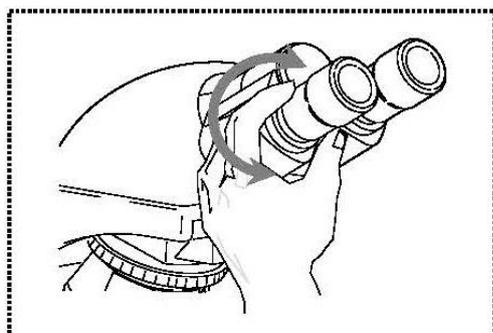
Sobald sich das Sehfeld des linken und das Sehfeld des rechten Okulars vollständig überlagern, bzw. sich zu einem einzigen kreisförmigen Bild vereinen, ist der richtige Augenabstand eingestellt.

5.4 Dioptrienausgleich (bei binokularen Geräten)

Die Sehstärken der Augen einer Person, die das Mikroskop benutzt, können sehr häufig kleinere Differenzen aufweisen, welche im Alltag folgenlos bleiben, beim Mikroskopieren jedoch Probleme bezüglich der exakten Fokussierung bereiten können.

Über einen Mechanismus am linken Tubusstutzen (Dioptrienausgleichsring) kann diese Differenz wie folgt ausgeglichen werden.

1. Mit dem rechten Auge durch das rechte Okular blicken und das Bild anhand Grob- und Feintrieb fokussieren.
2. Nun mit dem linken Auge durch das linke Okular blicken und das Bild anhand des Dioptrienausgleichsringes fokussieren.
Dazu gilt es den Ring in beide Richtungen zu drehen (*siehe Abbildung*), um herauszufinden an welcher Position das Bild am schärfsten erscheint.



5.5 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 Objektivs 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 unter den Objektiven.
- Beim Drehen des Revolvers muss immer darauf geachtet werden, dass das Objektiv, das gerade in den Strahlengang gebracht wird, nicht in Berührung mit dem Objekt oder Objektisch 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.

5.6 Einstellung der Beleuchtung

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

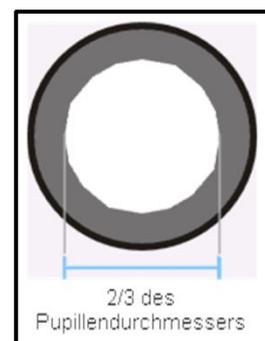
Das Steuerelement, das hierbei für die Geräte der Serien OLE-1 und OLF-1 die wichtigste Rolle spielt, ist die Aperturblende und die Leuchtfeldblende.

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

1. Den Einstellring der Leuchtfeldblende gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen. Die Leuchtfeldblende wird somit geschlossen. Es erscheint nun ein kleiner heller Punkt im Sehfeld, der womöglich nicht zentral liegt (*Abbildung links*). Daher muss er anhand der beiden Zentrierschrauben über dem Einstellring in die Mitte des Sehfelds gebracht werden (*Abbildung Mitte*). Anschließend muss die Leuchtfeldblende wieder so weit geöffnet werden, dass ihr Rand gerade so aus dem Sehfeld verschwindet (*Abbildung rechts*).
Bei der Wahl einer höheren Vergrößerung sollte die Öffnung der Leuchtfeldblende entsprechend kleiner gewählt werden, sodass immer nur genau das Feld ausgeleuchtet wird, das gerade beobachtet wird.



2. Mit der Aperturblende den optimalen Kompromiss aus Kontrast und Auflösung für das mikroskopische Bild einstellen. Für das Objektiv mit der niedrigsten Vergrößerung muss ihr Einstellring fast ganz bis zum Anschlag gegen den Uhrzeigersinn gedreht sein, 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 Einstellring entsprechend im Uhrzeigersinn gedreht 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 $\frac{2}{3}$ 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.

5.7 Verwendung der Augenmuscheln

Die im Lieferumfang enthaltenen Augenmuscheln können grundsätzlich immer benutzt werden, da sie störendes Licht, das von Lichtquellen aus der Umgebung am Okular reflektiert wird, abschirmen und somit eine bessere Bildqualität entstehen lassen.

Aber hauptsächlich, wenn Okulare mit einem hohen Blickpunkt (vor allem für Brillenträger geeignet) verwendet werden, dann kann es für Benutzer ohne Brille nützlich sein die Augenmuscheln an die Okulare anzubringen.

Diese speziellen Okulare werden auch High Eye Point Okulare genannt und sind anhand eines Brillen-Symbols an der Seite zu erkennen. Ebenso sind sie in der Artikelbeschreibung durch ein zusätzliches „H“ gekennzeichnet (Beispiel: HSWF 10x Ø 23 mm).

Beim Anbringen der Augenmuscheln sollte darauf geachtet werden, dass dadurch die Dioptrieneinstellung nicht verstellt wird. Deshalb wird empfohlen, den Dioptrienausgleichsring eines Okulars mit einer Hand festzuhalten während mit der anderen die Augenmuschel aufgesetzt wird.

Brillenträger müssen die Augenmuscheln vor dem Beobachten entfernen, falls sich welche auf den High Eye Point Okularen befinden.

Da die Augenmuscheln aus Gummi bestehen, gilt es darauf zu beachten, dass sie während des Benutzens leicht durch Fettrückstände verunreinigt werden können. Um die Hygiene stets aufrecht zu erhalten, wird daher empfohlen die Augenmuscheln regelmäßig (z. B. mit einem feuchten Tuch) zu reinigen.



Augenmuscheln



High Eye Point Okular
(erkenntlich am Brillen-Symbol)

5.8 Verwendung von Ölimmersions-Objektiven

Die 100x Objektive der OLE-1 und OLF-1 Serien sind Objektive, die mit Ölimmersion verwendet werden können (sie tragen immer die Aufschrift „OIL“). Dadurch wird eine besonders hohe Auflösung des mikroskopischen Bildes generiert.

Zur richtigen Verwendung der Ölimmersion gilt es die folgenden Arbeitsschritte durchzuführen.

1. Einen Objektträger aus Glas zwischen Objektstisch und Beobachtungsobjekt anbringen.
2. Objektstisch anheben und das 100x Objektiv in den Strahlengang bringen.
3. Einen Öltropfen oben auf die Linse des Objektivs bringen.
4. Ganz langsam den Objektstisch bzw. den Objektträger an das Objektiv heranzuführen bis ein leichter Kontakt besteht.
5. Objekt beobachten.

Es muss genau darauf geachtet werden, dass nicht zu viel Öl auf die Objektivlinse gebracht wird und somit die Gefahr besteht, dass es am Objektiv hinabläuft.

Präparat und Objektiv dürfen nicht aneinander gepresst werden. Das Öl stellt die Kontaktschicht dar.

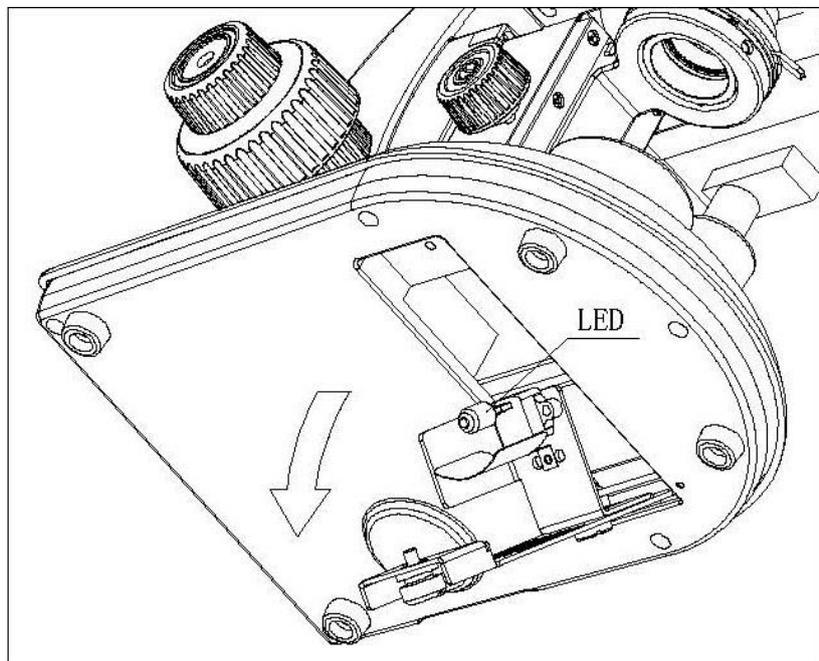
Wenn der Kontakt zu ruckartig hergestellt wird, besteht die Möglichkeit, dass vorhandene Luftbläschen im Öl nicht entweichen können. Dies hätte eine Beeinträchtigung der Bildklarheit zur Folge.

Nach Gebrauch bzw. vor einem Präparatwechsel müssen die Komponenten, die mit dem Öl in Kontakt kamen gründlich gereinigt werden. *Siehe hierzu 1.4 Wartung und Reinigung.*

6 Lampenwechsel

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*). Das defekte LED-Modul kann nun entfernt werden, wenn man die beiden Schrauben, die es befestigen, löst und die Verbindungsstelle am daran befindlichen Kabel auftrennt. Das neue Modul muss dann entsprechend angebracht und angeschlossen werden. Nachdem die Lampenhalterung wieder an der Geräterunterseite 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 Kondensor ist nicht richtig zentriert
Helligkeit lässt sich nicht regulieren	Der Helligkeitsregler ist falsch eingestellt
	Der Kondensor wurde nicht richtig zentriert
Sehfeld ist dunkel oder nicht richtig ausgeleuchtet	Das Objektiv wurde nicht richtig eingeschwenkt
	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
Das Sehfeld des einen Auges stimmt nicht mit dem des anderen Auges überein	Der Augenabstand ist nicht richtig eingestellt
	Die Dioptrieneinstellung wurde nicht richtig vorgenommen
	Rechts und links werden unterschiedliche Okulare verwendet
	Die Augen sind nicht an das Mikroskopieren gewöhnt

Problem	Mögliche Ursachen
Unscharfe Details Schlechtes Bild Schlechter Kontrast Vignettiertes Sehfeld	Aperturblende ist nicht weit genug geöffnet
	Das Objektiv gehört nicht zu diesem Mikroskop
	Die Frontlinse des Objektivs ist verschmutzt
	Ein Immersionsobjektiv wird ohne Immersionsöl verwendet
	Das Immersionsöl enthält Luftblasen
	Der Kondensor ist nicht zentriert
	Es wird nicht das empfohlene Immersionsöl verwendet
	Schmutz / Staub auf dem Objektiv
Schmutz oder Staub im Sehfeld	Schmutz / Staub auf der Frontlinse des Kondensors
	Schmutz / Staub auf dem Objekt
	Schmutz / Staub auf den Okularen
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.

