

Betriebsanleitung Metallurgisches Mikroskop

KERN

OKM-1

OKM 173

Version 1.1
06/2023





KERN OKM-1

Version 1.1 06/2023

Betriebsanleitung Metallurgisches Mikroskop

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	9
4	Zusammenbau	11
4.1	Auflichteinheit	11
4.2	Mikroskopkopf	11
4.3	Objektive	11
4.4	Okulare	11
5	Bedienung	12
5.1	Erste Schritte	12
5.2	(Vor-) Fokussierung	13
5.3	Einstellung des Augenabstands	14
5.4	Dioptrienausgleich	14
5.5	Einstellung der Vergrößerung	15
5.6	Einstellung der Beleuchtung	16
5.7	Verwendung der Augenmuscheln	17
6	Lampenwechsel	18
7	Verwendung von optionalem Zubehör	18
7.1	Kameraanschluss	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 auseinandergebaut 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.

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.

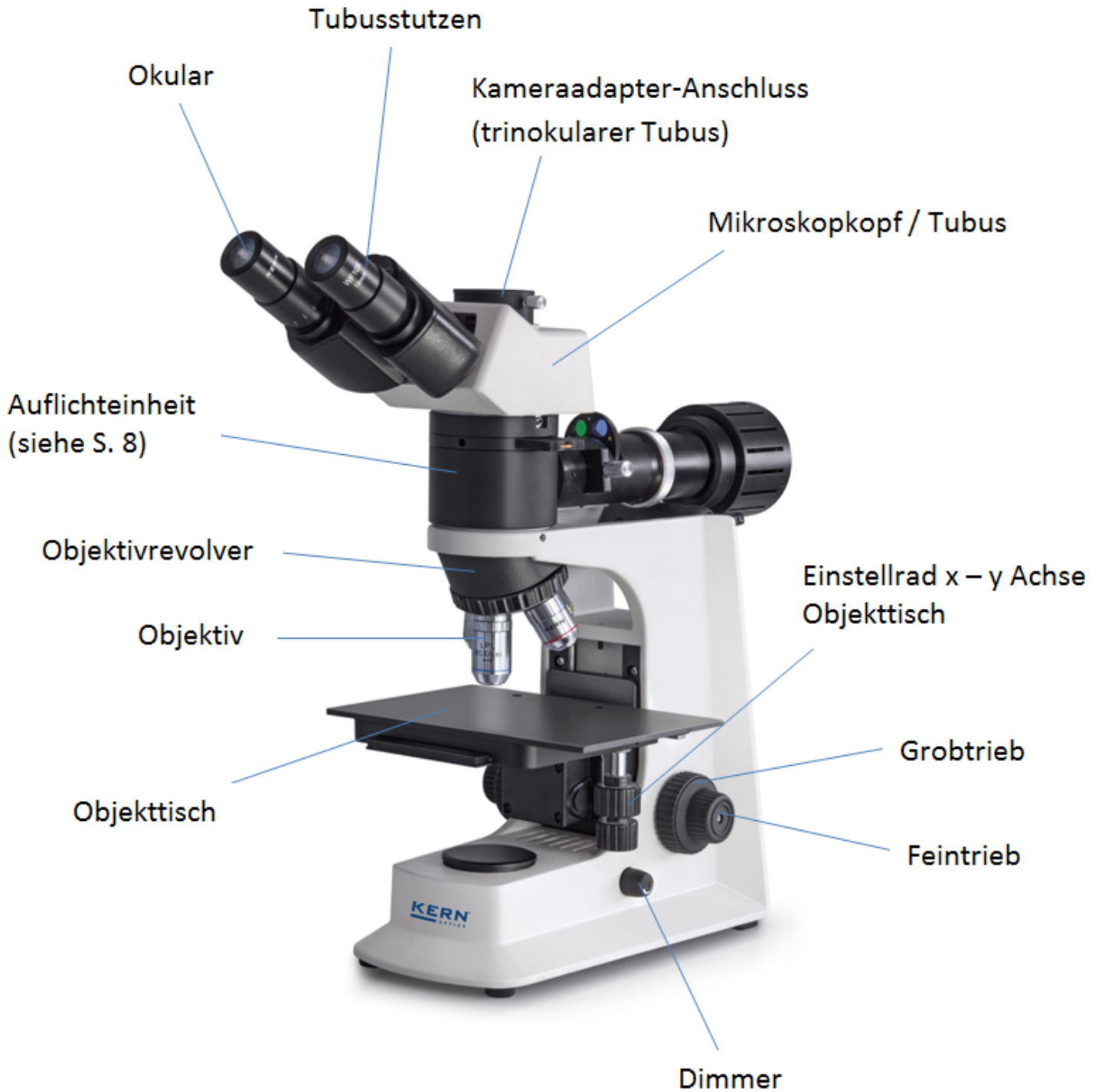
Als weitere Reinigungsmittel für die optischen Komponenten sind zu nennen:

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

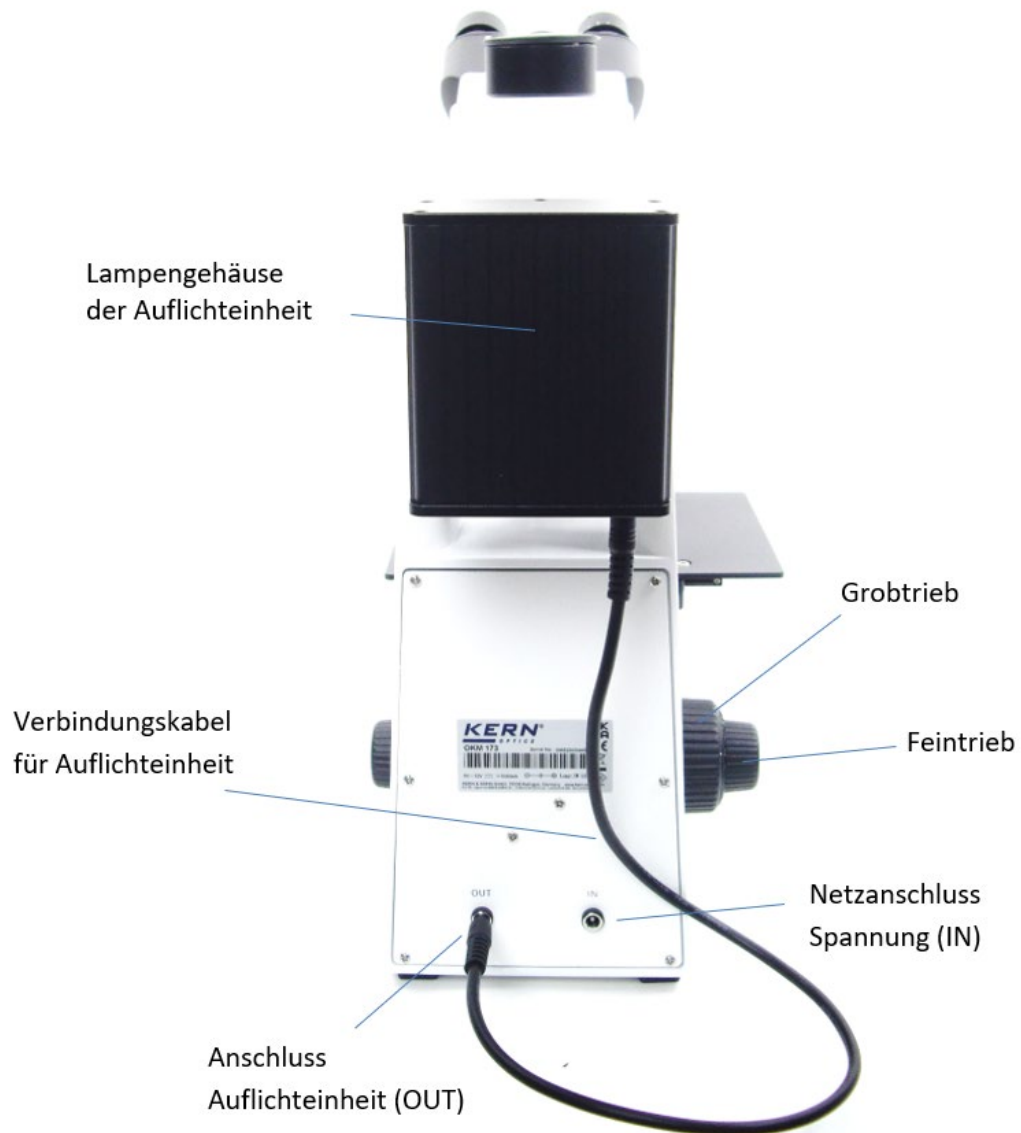
Bei einem korrekten Umgang und regelmäßiger Überprüfung funktioniert das Mikroskop viele Jahre lang reibungslos.

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

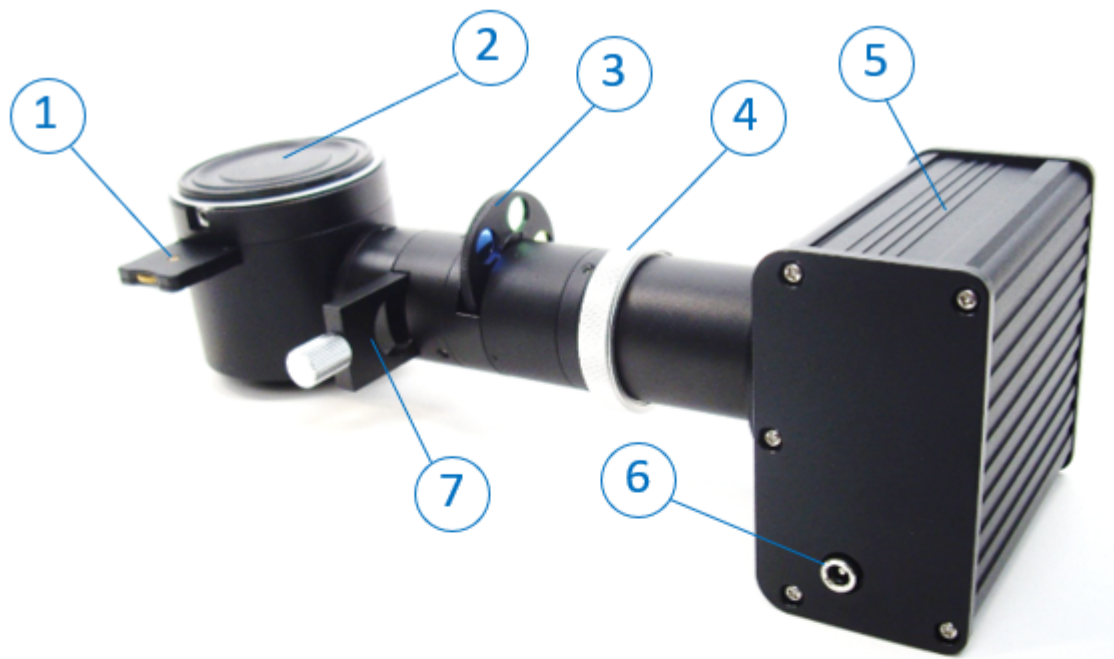
2 Nomenklatur



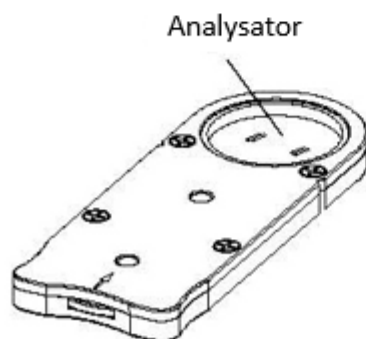
Rückansicht



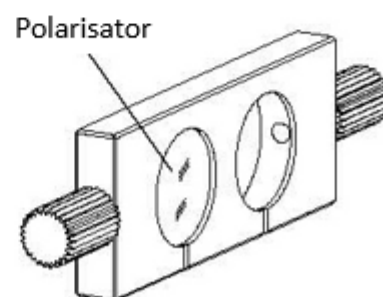
Auflichteinheit



- 1- Analysator
- 2- Verbindungsstelle (Kopf)
- 3- Filterrad
- 4- Einstellring für Aperturblende
- 5- Lampengehäuse
- 6- Anschluss für Verbindungskabel Auflichteinheit
- 7- Polarisator



Analysator-Einschub



Polarisator-Einschub

3 Technische Daten / Ausstattung

Modell	Standard-Konfiguration		
	Optisches System	Tubus	Beleuchtung
OKM 173	Infinity	Trinokular	5W LED (Auflicht)

Okulare: WF 10x / Ø 18 mm

Objektive: 5x / 10x / 20x (LWD) / 40x (LWD)

Abmessungen Produkt: 440x200x460 mm

Abmessungen Verpackung: 555x315x400 mm

Nettogewicht: 9,5 kg

Bruttogewicht: 8 kg

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

Ausgangsspannung: DC 5V, 1A

Modellausstattung		Modell KERN	Bestellnummer
		OKM 173	
Okulare (23,2 mm)	HWF 10×/∅ 18 mm	✓	OBB-A 1403
	HWF 10×/∅ 18 mm (mit Skala 0,1 mm) (nicht justierbar)	✓	OBB-A 1349
	WF 5×/∅ 20 mm	○	OBB-A 1355
	WF 12,5×/∅ 14 mm	○	OBB-A 1353
	WF 16×/∅ 13 mm	○	OBB-A 1354
Infinity Planachromatische Objektive	5×/0,11 W.D. 6,80 mm	✓	OBB-A 1268
	10×/0,25 W.D. 4,3 mm	✓	OBB-A 1244
	20×/0,40 (gefedert) W.D. 2,14 mm	○	OBB-A 1251
	40×/0,65 (gefedert) W.D. 0,45 mm	○	OBB-A 1258
Infinity Planachromatische Objektive für großen Arbeits- abstand	20×/0,40 W.D. 8,35 mm	✓	OBB-A 1252
	40×/0,65 W.D. 3,90 mm	✓	OBB-A 1259
	50×/0,70 (gefedert) W.D. 1,95 mm	○	OBB-A 1266
	80×/0,80 (gefedert) W.D. 0,85 mm	○	OBB-A 1271
Tubus Trinokular	<ul style="list-style-type: none"> • Siedentopf 30° geneigt/360° drehbar • Pupillenabstand 50 – 75 mm • Strahlengang-Verteilung 80:20 • Dioptrienausgleich einseitig 	✓	OBB-A 1346
Objekttisch mechanisch	<ul style="list-style-type: none"> • Abmessungen B×T 200×140 mm • Weg 76×52 mm • Koaxiale Triebknöpfe für Grob- und Feintrieb 	✓	
Beleuchtung	30W-Halogen Ersatzbirne (Auflicht)	✓	OBB-A 1372
Auflichteinheit	5-Filter-Einheit (Blau, Grün, Gelb, Grau, Leer)	✓	
	Polarisationseinheit (inkl. Analysator- und Polarisatorschieber)	✓	
C-Mount	1×	○	OBB-A 1514
	0,5× (justierbarer Fokus)	○	OBB-A 1515

✓ = Im Lieferumfang enthalten

4 Zusammenbau

4.1 Auflichteinheit

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

Die runde Schwalbenschwanz-Halterung an der Auflichteinheit kann nun in die runde Schwalbenschwanz-Halterung am Gehäuse eingesetzt 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. Das Lampengehäuse sollte gerade nach hinten (parallel zum Mikroskopgehäuse) gerichtet sein.

Nun gilt es den Stecker des Verbindungskabels an die entsprechende Anschlussbuchse (OUT) an der Rückseite des Mikroskops anzuschließen. Für die Spannungsversorgung wird das Netzkabel mit der Anschlussbuchse (IN) verbunden.

Schließlich können Analysator und Polarisator in die dafür vorgesehenen Einschubstellen (*siehe Seite 8*) gebracht werden.

4.2 Mikroskopkopf

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

Die runde Schwalbenschwanz-Halterung am Kopf kann nun in die runde Schwalbenschwanz-Halterung an der Auflichteinheit eingesetzt 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.

4.3 Objektive

Alle vier Objektive sind bereits am Objektivrevolver festgeschraubt. Nach der Entfernung der Schutzfolie sind die Objektive einsatzbereit. Sie sind so angeordnet, dass bei einer Drehung des Objektrevolvers 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.

4.4 Okulare

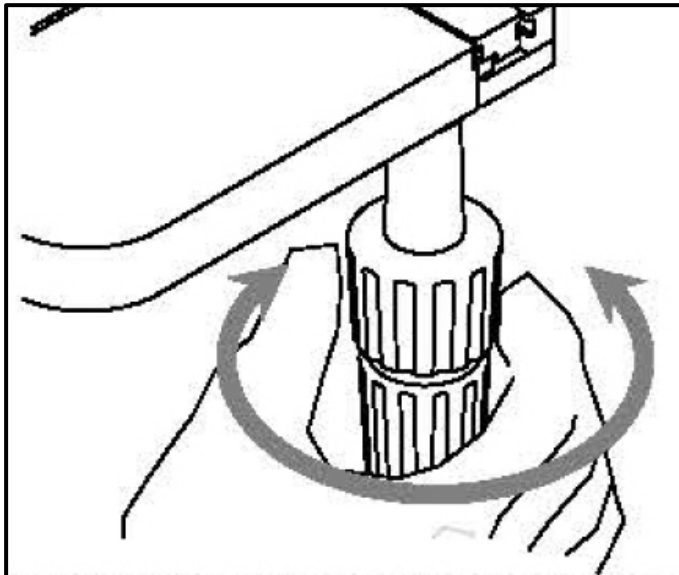
Es müssen immer Okulare mit der gleichen Vergrößerung für beide Augen verwendet werden. Diese werden einfach auf die Tubusstutzen aufgesetzt, wenn man zunächst die Schutzkappen aus Kunststoff abgenommen hat. Eine Fixierungsmöglichkeit besteht nicht. Man sollte stets darauf achten, dass die Linsen nicht mit den bloßen Fingern berührt werden und kein Staub in die Öffnungen eindringt.

5 Bedienung

5.1 Erste Schritte

Als aller erstes gilt es den **Stromanschluss mittels Netzstecker** herzustellen. Den **Lichtstärkeregler (Dimmer)** sollte man 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.

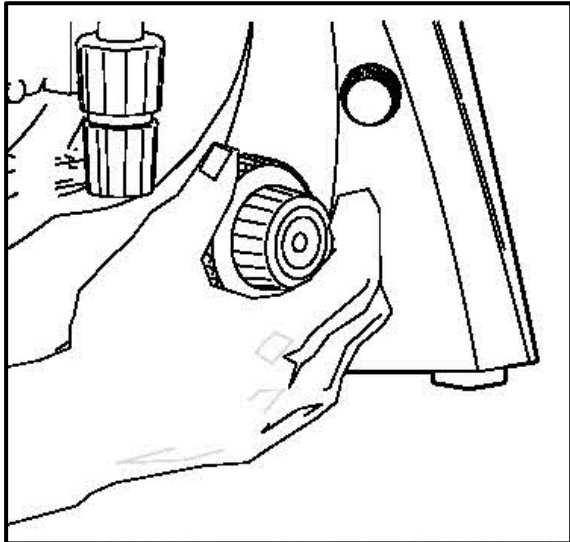
Der nächste Schritt ist die **Platzierung eines Objekts** auf dem Kreutztisch. Um die Probe (bzw. der zu beobachtende Teil einer Probe) in den Strahlengang zu bewegen, müssen die Einstellräder rechts am Kreutztisch entsprechend betätigt werden (*siehe Abbildung*).



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 linken 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.

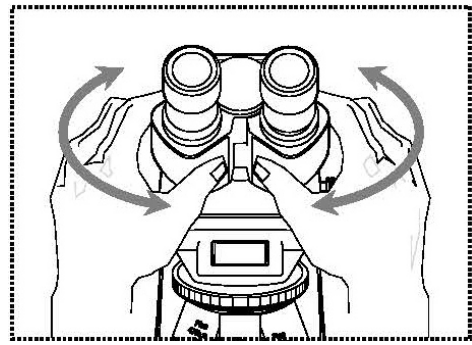
Wichtig

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 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.

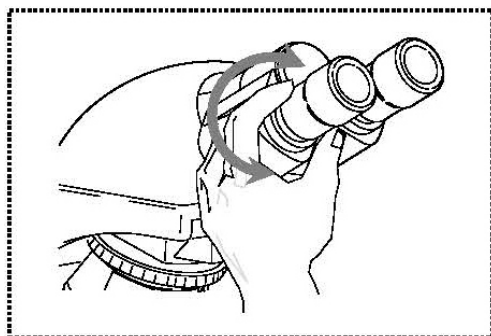


5.4 Dioptrienausgleich

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 Dioptrienausgleichsring fokussieren.
Dazu gilt es den Ring in beide Richtungen zu drehen (*siehe Abbildung*), um herauszufinden an welcher Position das Bild am schärfsten erscheint.

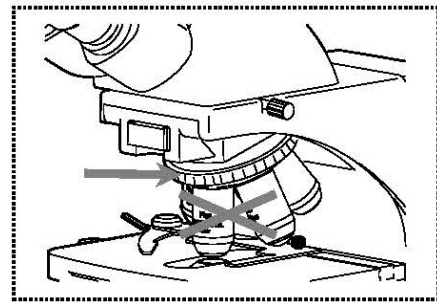


5.5 Einstellung der Vergrößerung

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 schwarzen 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 Objekt 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 Objekttisch 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.

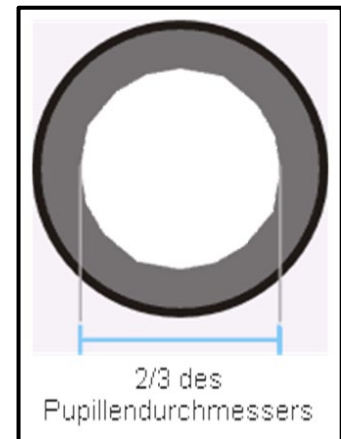
Die Steuerelemente, die den Mikroskopen der Serie OKM-1 hierfür zur Verfügung stehen sind:

- Aperturblende
- Filterrad
- Analysator/Polarisator

1. Mit der **Aperturblende** stellt man den optimalen Kompromiss aus Kontrast und Auflösung für das mikroskopische Bild ein. Entsprechend dem gerasteten Objektiv muss jeweils eine andere Apertureinstellung gewählt werden.

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

Der Durchmesser der dann sichtbaren Aperturblende sollte etwa $\frac{2}{3}$ des Pupillen-Durchmessers ausmachen.



Wenn zur Kontrolle das Okular entnommen wird, dann bitte darauf achten, dass kein Schmutz oder Staub in den Tubus hinein fallen kann.

Die Regulierung der Helligkeit erfolgt stets über die Lampenhelligkeit (Dimmer) und nicht über die Aperturblende.

2. Anhand des **Farbfilterrads** (blau, grün, gelb, grau, leer) lässt sich das Licht, je nach Anwendung färben, um bestimmte Kontrastierungen zu erzielen oder um Effekte hervorzurufen, die von der Wellenlänge des Lichts abhängig sind.
3. Speziell für metallurgische Anwendungen bedient man sich des sogenannten **Polarisationsverfahrens**, um mikroskopische Untersuchungen in diesem Bereich durchführen zu können. Hauptbestandteil hierfür sind **Analysator und Polarisator** (siehe auch Seite 8). Sobald anhand der beiden Einschübe Analysator und Polarisator in den Strahlengang gebracht wurden ist das Mikroskop bereit für Polarisationsanwendungen.
Je nach Art der Anwendung muss die richtige Stellung des Drehrades am Analysator-Einschub gewählt werden.

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)

6 Lampenwechsel

Beim Auftreten eines Defekts der Beleuchtungseinheit oder anderer elektrischer Komponenten muss zur Behebung die Abteilung des Technischen Service der Kern & Sohn GmbH kontaktiert werden.

7 Verwendung von optionalem Zubehör

7.1 Kameraanschluss

OKM 173

Aufgrund des trinokularen Tubus, der zur Standardausstattung des OKM-173 gehört, ist es möglich Mikroskopkameras an das Gerät anzuschließen, um Bilder oder Sequenzen eines Beobachtungsobjekts digital zu dokumentieren.

Nachdem der Kunststoffdeckel am Kameraadapter-Anschluss oben auf dem Mikroskopkopf entfernt wurde, muss zunächst ein geeigneter Adapter daran angebracht werden.

Generell stehen hierfür zwei C-mount Adapter zur Verfügung (1x und 0,47x Vergrößerung, *siehe Kapitel 3 Ausstattung*). Nach dem Anbringen eines dieser Adapter kann er mit der Feststellschraube fixiert werden. Eine Kamera, die über ein C-mount Gewinde verfügt, wird nun oben auf den Adapter geschraubt.

Es wird empfohlen zuerst das Sehfeld über die Okulare am Gerät für die bestehenden Anforderungen einzustellen und dann die Beobachtung über die Mikroskopkamera (bzw. über den damit verbundenen PC-Bildschirm) vorzunehmen.

Der Tubus verfügt über eine Strahlengangteilung, die das Licht gleichzeitig an die Okulare und an den Kameraanschluss leitet. Das bedeutet die gleichzeitige Beobachtung über Okulare und PC-Bildschirm ist möglich.

Bei C-mount Adaptern, die mit einer eigenen integrierten Vergrößerung versehen sind, kann das Bild, das eine am Gerät angeschlossene Kamera anzeigt, häufig einen anderen Schärfegrad aufweisen als das Bild das am Okular entsteht.

Um dennoch beide Bilder scharf stellen zu können, sind solche Adapter fokussierbar.

8 Fehlersuche

Problem	Mögliche Ursachen
Lampe brennt nicht	Netzstecker nicht richtig eingesteckt
	Kein Strom an der Steckdose vorhanden
	Lampe defekt
Lampe brennt sofort durch	Es wird nicht die vorgeschriebene Lampe oder Netzspannung verwendet
Sehfeld ist dunkel	Aperturblende ist nicht weit genug geöffnet
Helligkeit lässt sich nicht regulieren	Der Helligkeitsregler ist falsch eingestellt
Sehfeld ist dunkel oder nicht richtig ausgeleuchtet	Das Objektiv wurde nicht richtig eingeschwenkt
	Der Objektrevolver ist nicht richtig montiert
	Es wird ein Objektiv verwendet, das nicht zum Beleuchtungsbereich des Kondensors passt
	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	Aperturblende ist nicht weit genug geöffnet
Schlechtes Bild	Das Objektiv gehört nicht zu diesem Mikroskop
Schlechter Kontrast	Die Frontlinse des Objektivs ist verschmutzt
Vignettiertes Sehfeld	Schmutz / Staub auf dem Objektiv
Schmutz oder Staub im Sehfeld	Schmutz / Staub auf den Okularen
	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 Objektrevolver ist nicht richtig montiert
	Das Objekt liegt mit der Oberseite nach unten auf.
Das Bild flackert	Der Objektrevolver ist nicht richtig montiert
	Das Objektiv ist nicht richtig auf den Strahlengang eingeschwenkt
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.