KERN & Sohn GmbH
Ziegelei 1
D-72336 Balingen
E-Mail: info@kern-sohn.com
Tel: +49-[0]7433- 9933-0
Fax: +49-[0]7433-9933-149
Internet: www.kern-sohn.com

Betriebsanleitung
Stereo-Zoom-Mikroskop

KERN **OZL-44**

OZL 441, OZL 445

Version 1.0
01/2015



D

KERN OZL-44

Version 1.0 01/2015

Betriebsanleitung

Stereo-Zoom-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 Grunddaten 7
4 Zusammenbau 8
5 Bedienung und Funktionsweise 10
5.1 Erste Schritte 10
5.2 Augenabstand einstellen 10
5.3 Einstellung der Vergrößerung 10
5.4 Dioptrienausgleich und Fokussierung 11
5.5 Einstellung des Ständers 12
5.6 Verwendung der Augenmuscheln / High Eye Point Okulare 13
5.7 Beleuchtungssteuerung 14
5.1 Verwendung von externen Beleuchtungseinheiten 14
5.2 Anbau und Einstellung einer Kamera 15
5.3 Lampenwechsel 16
6 Optische Daten 17
7 Ausstattung 18
8 Fehlersuche 19
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 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 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 Stromversorgung richten muss, an der Rückseite der Ständerbasis. 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.

Sämtlicher Umgang mit den Geräten bei dem man mit der Elektrik in Kontakt kommt, wie z.B. Lampenwechsel, 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 Geräten mit Säulenständern darf der Mikroskophalter nicht zu weit nach hinten geschwenkt werden. Denn dadurch besteht Umsturzgefahr.

Bei Nichtgebrauch des Mikroskops, bringt man am besten die Verschlusskappe für das Objektiv an und deckt es mit der mitgelieferten Staubschutzhaube ab.
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:

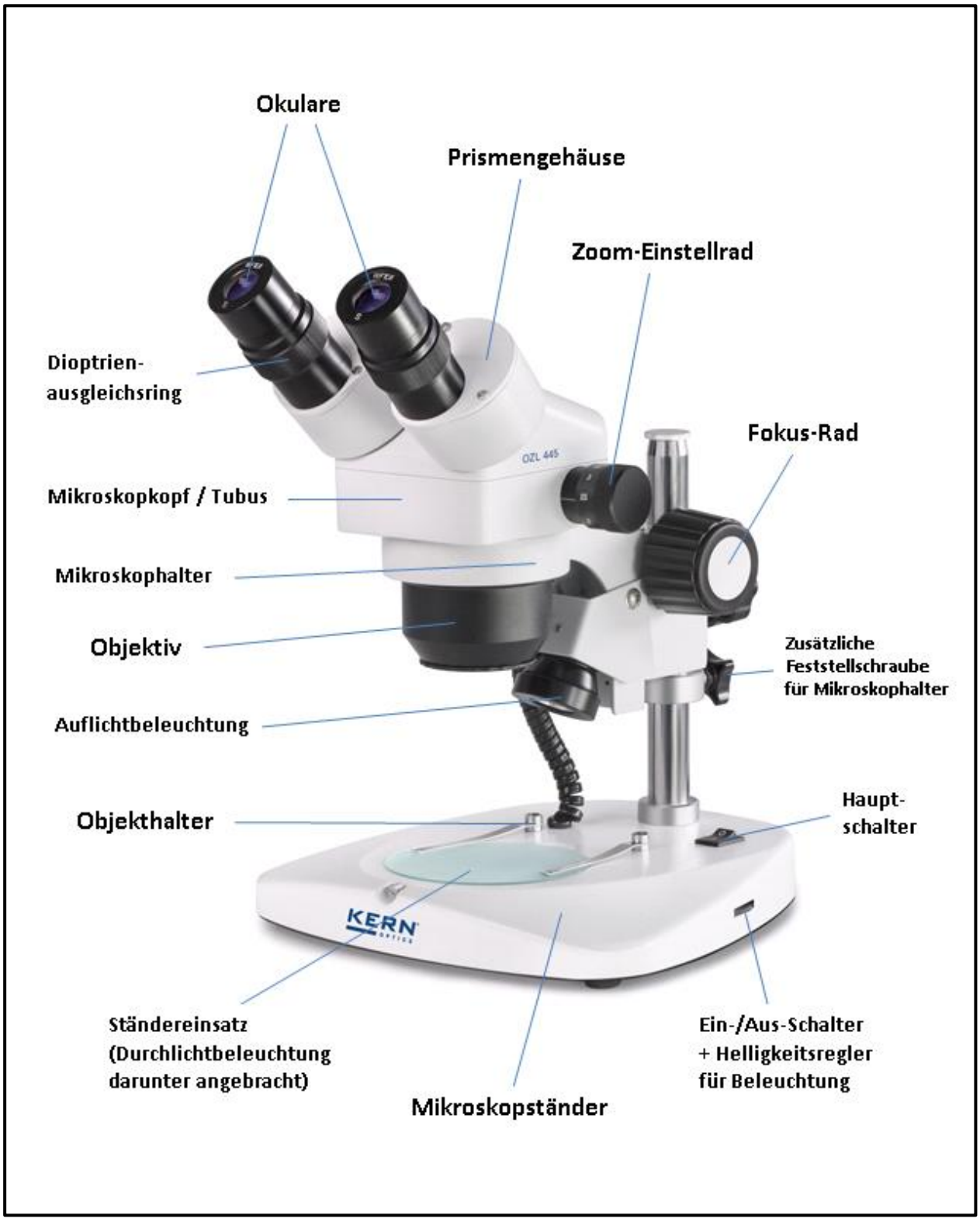
- Spezialreiniger für optische Linsen
- Spezielle optische Reinigungstücher
- Blasebalg
- Pinsel

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

Am Beispiel von OZL 445
(Binokular)



3 Grunddaten

OZL 441 / OZL 445

Optisches System	Greenough
Beleuchtung dimmbar	Ja
Tubus	45° geneigt
Augenabstand	55 – 75 mm
Dioptrienausgleich	Beidseitig
Bruttogewicht	5,5 kg
Nettogewicht	4 kg

OZL 441

Vergrößerungsverhältnis	4:1
Abmessungen Verpackung BxTxH	370x300x475 mm
Abmessungen Produkt BxTxH	330x235x380 mm

OZL 445

Vergrößerungsverhältnis	4,8:1
Abmessungen Verpackung BxTxH	345x325x475 mm
Abmessungen Produkt BxTxH	300x235x360 mm

Standard-Konfiguration

Modell KERN	**Tubus**	**Okular**	**Sehfeld mm**	**Objektiv Zoom**	**Ständer**	**Beleuchtung**
OZL 441	Trinokular	WF 10x Ø 22 mm	Ø 23 – 5,5	1x – 4x	Säule	1W LED (Auflicht); 0,35W LED (Durchlicht)
OZL 445	Binokular	HWF 10x Ø 21,5 mm	Ø 28 – 6	0,7x – 3,6x	Säule	1W LED (Auflicht); 0,35W LED (Durchlicht)

4 Zusammenbau

Der erste Schritt besteht darin den **Mikroskopständer auf eine feste und ebene Fläche** zu stellen.

Der Halter befindet sich bereits an der Säule des Ständers, es muss aber auf jeden Fall kontrolliert werden, ob er sicher und in der **richtigen Position** (vorzugsweise zentral nach vorne gerichtet) **fixiert** ist.
Weitere Besonderheiten zur Einstellung des Ständers sind unter 5.5 zu lesen.

Als nächstes kann man den **Mikroskopkopf auf den Halter** aufsetzen, indem man das Objektiv durch den Halterring hindurchführt bis der Rest des Kopfes an der Oberseite des Ringes aufliegt.

Mit der kleinen silbernen Feststellschraube an der Vorderseite des Halterrings muss der **Kopf nun noch fixiert** werden.
Die Ausrichtung des Mikroskopkopfes ist dem Benutzer überlassen und kann an die jeweilige Anwendungssituation angepasst werden.
Angesichts einer bequemen Bedienung von beispielsweise Fokus-Rädern oder Beleuchtungssteuerung wird empfohlen **den Kopf mit den Tubusstutzen voraus zentral nach vorne auszurichten**.
Idealerweise stehen Halter und Kopf dann parallel zur Mittelachse der Ständerbasis *(siehe Abbildung Seite 9)*.

Die beiden Okulare sind bereits am Tubus angebracht. Es müssen lediglich die übergestülpten Schutzfolien entfernt werden.
Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass die **optischen Linsen nicht mit den Fingern berührt** werden.
Ganz allgemein sollte die Verwendung zweier Okulare mit unterschiedlichen Vergrößerungen vermieden werden.
Beim **Wechsel der Okulare** muss jeweils am Tubusstutzen unterhalb des Okulars die **kleine silberne Schraube** gelöst und nachdem das neue Okular aufgesetzt wurde wieder angezogen werden.

Im Hinblick auf die Benutzung der **Durchlicht-Beleuchtung** gilt es zu beachten, dass der mitgelieferte **Ständereinsatz aus Milchglas in der Mitte der Ständerbasis eingelegt** wird, damit das Durchlicht korrekt verwendet werden kann.
Die verschiedenen **Ständereinsätze** sollte man am besten immer mit der **Feststellschraube** an der Vorderkante der Ständerbasis **fixieren**.

Zusätzlich optionale Anbauteile:

- Die mitgelieferten Augenmuscheln können an den Okularen angebracht werden *(siehe 5.6)*

- Ein C-Mount Adapter, der die Anbringung und den Einsatz von digitalen Kameras gewährleistet, kann beim OZL 441 (trinokular) am entsprechenden Anschluss an der Mikroskopkopf-Oberseite festgeschraubt werden *(siehe 5.9)*.



Fertig zusammengebautes Stereo-Zoom-Mikroskop

5 Bedienung und Funktionsweise

5.1 Erste Schritte

Steht das Mikroskop nach seinem Zusammenbau zur Benutzung bereit, dann muss zuerst mit Hilfe des fest verbundenen Kabels der **Stromanschluss** hergestellt werden.
Weitere Details zur Einstellung der Beleuchtung befinden sich in Abschnitt 5.7.

Besitzt das Gerät einen Kameraanschluss (OZL 441), so muss zunächst bei **binokularer** Verwendung der **Trinokular-Umschaltstab** an der linken Seite des Mikroskopkopfes eingeschoben sein.
Zur trinokularen Verwendung (Anschluss von Kameras) siehe 5.9.

Nicht zu vergessen ist das **Entfernen der Verschlusskappe an der Objektivunterseite**, um später ein Abbild des Beobachtungsobjekts im Okular erkennen zu können.

Alle wichtigen Funktionen, die bei der Benutzung der hier behandelten Geräte, eine Rolle spielen, werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

5.2 Augenabstand einstellen

Verschiedene Benutzer haben verschiedene Augenabstände. Daher muss der Abstand zwischen den beiden Okularen nach jedem Benutzerwechsel neu eingestellt werden.
Während man durch die Okulare schaut, hält man mit jeweils einer Hand das linke und das rechte Prismengehäuse fest.
Durch Drehbewegung nach außen oder nach innen kann so der Augenabstand entweder vergrößert oder verkleinert werden.
Sobald das linke und das rechte Sehfeld sich exakt überlagern, ist der richtige Augenabstand eingestellt.

5.3 Einstellung der Vergrößerung

Da es sich bei der Serie KERN OZL-44 um Stereo-Zoom-Mikroskope handelt, wird hier die Einstellung der Vergrößerung über die beiden Zoom-Einstellräder an der linken und rechten Seite des Mikroskopkopfes gewährleistet.

Kapitel 6 „Optische Daten“ gibt Auskunft über die möglichen Gesamtvergrößerungen, die die Mikroskope erzeugen können. Dabei wird auch die optionale Verwendung von verschiedenen Okularen und Vorsatzobjektiven miteinbezogen.

5.4 Dioptrienausgleich und Fokussierung

Eine besondere Eigenschaft, die Stereomikroskope besitzen, ist die Ausstattung der Optik mit einem relativ großen Schärfentiefe-Bereich. Um diese Eigenschaft optimal ausnutzen zu können, muss jeder Anwender die Fokussierungsmechanismen für sich richtig aufeinander abstimmen.

Die hierzu nötigen Arbeitsschritte werden nachfolgend beschrieben.

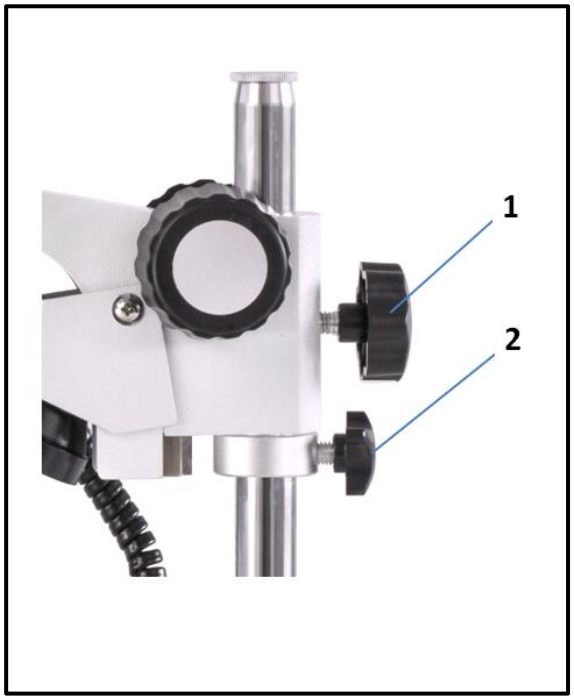
1. Beobachtungsobjekt auf die Arbeitsfläche unter dem Objektiv legen.
2. Beide Dioptrienausgleichsringe in die Ausgangsposition von 0 bringen.
3. Anhand der Zoom-Einstellräder die kleinstmögliche Vergrößerung einstellen.
4. Mit dem rechten Auge durch das rechte Okular schauen und das Objekt scharfstellen, indem die Fokus-Einstellräder betätigt werden.
5. Jetzt den größtmöglichen Zoomfaktor einstellen.
6. Erneut, immer noch nur durch das rechte Okular schauend, das Objekt scharfstellen.
7. Wieder den kleinstmöglichen Zoomfaktor einstellen.
8. Wenn das Objekt nun nicht mehr scharf erscheint, den Fokus am Dioptrienausgleichsring des rechten Okulars anpassen.
9. Um eine möglichst hohe Genauigkeit der Fokuseinstellungen zu erhalten, sollten die Schritte 5-8 wiederholt werden.
10. Anschließend wieder den kleinsten Zoomfaktor einstellen.
11. Nun mit dem linken Auge durch das linke Okular schauen und auch hier anhand des linken Dioptrienausgleichsrings die optimale Schärfe des Objekts einstellen.
12. Auf diese Weise befindet sich das Beobachtungsobjekt bei jeder Zoom-Einstellung im Fokus.

5.5 Einstellung des Ständers

Drehmoment der Fokus-Räder

Das Drehmoment der Fokus-Räder wird eingestellt, indem der Ring, der um die Achse des linken Fokus-Rades angebracht ist, gedreht wird.
Hierfür benötigt man einen Spezialschlüssel, der im Lieferumfang enthalten ist. Der Ring besitzt Löcher, in die sich der Schlüssel einhaken lässt, um ihn dann in die gewünschte Richtung drehen zu können.
Ob das Drehmoment erhöht oder gesenkt wird, hängt von der Drehrichtung ab.
Diese Funktion kann zum einen der Erleichterung der Schärfeeinstellung dienen und zum anderen das ungewollte Herunterrutschen des Mikroskopkopfes verhindern. Mögliche Schäden, die durch das Aufeinanderprallen von Objektivlinse und Beobachtungsobjekt entstehen würden, können somit vermieden werden.

Höhenverstellung



Fixierung des Mikroskophalters

Der Mikroskopkopf ist bei einem Stereomikroskop mit Säulenständer nicht nur über die Fokus-Räder in seiner Höhe verstellbar, denn der Mikroskophalter kann, je nach Anwendungsanforderung, an einer beliebigen Stelle der Säule fixiert werden.

Für das Fixieren wird primär eine Feststellschraube (1) direkt am Halter verwendet.

Für ausreichend Halt sorgt zusätzlich ein Metallring, der mit einer zweiten Schraube (2) unterhalb des Halters an der Säule befestigt werden kann. Dieser Metallring erweist sich vor allem als nützlich, wenn die Schraube (1) am Halter gelöst wird, um den Mikroskopkopf zur Seite zu schwenken.

5.6 Verwendung der Augenmuscheln / High Eye Point Okulare

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)

5.7 Beleuchtungssteuerung

Ein in der rechten hinteren Ecke der Ständerbasis angebrachter Hauptschalter sorgt dafür, dass das Gerät bei eingestecktem Netzstecker mit Strom versorgt werden kann.

Auflicht und Durchlicht lassen sich getrennt voneinander steuern.

Für das Durchlicht ist ein drehbares Rad an der rechten Seitenfläche der Ständerbasis zuständig. Dieses Rad dient zum einen als Schalter für das Durchlicht und zum anderen wird hiermit auch seine Lichtintensität geregelt.

Das entsprechende Rad, mit denselben Funktionen, für das Auflicht befindet sich an der linken Seitenfläche der Ständerbasis.

5.1 Verwendung von externen Beleuchtungseinheiten

Wenn bei einem Mikroskop in seiner Standard-Ausstattung die Beleuchtung nicht optimal für die Anwendung ausgelegt ist, dann macht es häufig Sinn, eine externe Beleuchtungseinheit anzubringen, um dieses Problem zu bewältigen.

Die Beleuchtungseinheiten, die sich für die Geräte der Serie OZL-44 eignen, sind Schwanenhals-Beleuchtungen *(siehe Abbildung)*. Diese können sowohl in LED- als auch in Halogen-Ausführung auftreten und verfügen ebenso über Ein-/Aus-Schalter bzw. verschiedene Regler.



Typische Schwanenhals-Beleuchtung

Verwendung einer Schwanenhals-Beleuchtung

Je nach Bedarf wird eine Schwanenhals-Beleuchtungseinheit neben, vor oder hinter das Mikroskop gestellt. Bei Halogenbeleuchtungen sitzt die Lichtquelle im Gehäuse der Einheit und tritt über einen oder mehrere Lichtwellenleiter nach außen. Bei LED-Einheiten hingegen sitzt sie für gewöhnlich am Ende des Leiters.
Diese Leiter sind biegsam und bieten daher sehr viele Positionierungsmöglichkeiten, um ein Beobachtungsobjekt perfekt auszuleuchten.

5.2 Anbau und Einstellung einer Kamera

An die trinokularen Geräte der Serie OZL-44 können spezielle Mikroskopkameras angeschlossen werden, um Bilder oder Sequenzen eines Beobachtungsobjektes digital zu dokumentieren.

Der Anschluss dafür befindet sich an der Mikroskopkopfoberseite.
Sobald der **Trinokular-Umschaltstab herausgezogen** wird, wird der Strahlengang, der normalerweise am rechten Okular austritt, im Tubus so umgeleitet, damit er für den Kameraadapter-Anschluss zur Verfügung steht.
Das bedeutet in trinokularer Verwendung des Geräts ist ein Bild im linken Okular und eins am angeschlossenen Monitor der Mikroskopkamera zu sehen.
Der 3D-Effekt geht dadurch verloren.

Für das korrekte Anbringen einer Mikroskopkamera ist ein Adapter mit einem C-Mount-Gewinde notwendig.

Am Kameraadapter-Anschluss befindet sich bereits ein anderer Adapter (weiße Lackierung), welcher für C-Mount-Kameras nicht geeignet ist. Dieser muss zunächst abgeschraubt werden, damit ein passender C-Mount-Adapter angebracht werden kann.

Insgesamt stehen hierfür drei fokussierbare Adapter zur Auswahl (*siehe Abbildung unten*), welche sich durch ihre eingebaute Vergrößerung (0,3x, 0,5x, 1,0x) unterscheiden.
Kamera und Adapter werden dann über das C-Mount-Gewinde zusammengeführt.



C-Mount Adapter

Das Bild, das eine am Gerät angeschlossene Kamera anzeigt, kann bei Verwendung eines C-Mount-Adapters häufig einen anderen Schärfegrad aufweisen als das Bild, das am Okular entsteht. Um dennoch beide Bilder scharfzustellen, kann **der Fokus durch diese Adapter eingestellt werden, indem man den daran befindlichen schwarzen Kunststoffring dreht.**

5.3 Lampenwechsel

LED

Die Geräte der Serie OZL-44 sind alle mit LED-Lampen ausgestattet.
Aufgrund der hohen Lebensdauer einer LED-Beleuchtung wird bei diesen Mikroskopen ein reiner Lampenwechsel nicht notwendig sein.
Probleme mit der Beleuchtung würden daher in den meisten Fällen Defekte in der Elektrik als Ursache haben. In solch einem Fall kann unser Technischer Service weiterhelfen.

6 Optische Daten

OZL 441

Okular	Eigenschaften – Objektive					
	Vergrößerung	Standard 1,0x	Vorsatzobjektive			
			0,5x	0,75x	1,5x	2,0x
WF 5x	Gesamtvergrößerung	5x – 20x	2,5x – 10x	3,75x – 15x	7,5x – 30x	10x – 40x
	Sehfeld mm	Ø 20 – 5	Ø 40 – 11	Ø 25 – 6,5	Ø 13 – 3,5	Ø 10 – 2,5
WF 10x	Gesamtvergrößerung	10x – 40x	5x – 20x	7,5x – 30x	15x – 60x	20x – 80x
	Sehfeld mm	Ø 23 – 5,5	Ø 52 – 12	Ø 30 – 7	Ø 15 – 4,8	Ø 1,5 – 3
WF 15x	Gesamtvergrößerung	15x – 60x	7,5x – 30x	11,25x – 45x	22,5x – 90x	30x – 120x
	Sehfeld mm	Ø 15,5 – 4	Ø 36 – 8,5	Ø 21 – 5	Ø 10,5 – 2,5	Ø 8 – 2
WF 20x	Gesamtvergrößerung	20x – 80x	10x – 40x	15x – 60x	30x – 120x	40x – 160x
	Sehfeld mm	Ø 10,5 – 3	Ø 25 – 5,8	Ø 14 – 3,5	Ø 7 – 1,8	Ø 5,5 – 1,5
Arbeitsabstand		91 mm	170 mm	100 mm	42 mm	28 mm

OZL 445

Okular	Eigenschaften – Objektive					
	Vergrößerung	Standard 1,0x	Vorsatzobjektive			
			0,5x	0,75x	1,5x	2,0x
WF 5x	Gesamtvergrößerung	3,75x – 18x	1,875x – 9x	2,81x – 13,5x	5,625x – 27x	7,5x – 36x
	Sehfeld mm	Ø 26 – 6	Ø 60 – 13	Ø 32 – 7	Ø 16 – 4	Ø 12,5 – 3
WF 10x	Gesamtvergrößerung	7,5x – 36x	3,75x – 18x	5,625x – 27x	11,25x – 54x	15x – 72x
	Sehfeld mm	Ø 28 – 6	Ø 63 – 14	Ø 35 – 8	Ø 18 – 4	Ø 14 – 3
WF 15x	Gesamtvergrößerung	11,25x – 54x	5,625x – 27x	8,44x – 40,5x	16,875x – 81x	22,5x – 108x
	Sehfeld mm	Ø 19 – 4,5	Ø 43 – 9,5	Ø 24 – 5,5	Ø 12 – 3	Ø 9,5 – 2
WF 20x	Gesamtvergrößerung	15x – 72x	7,5x – 36x	56,25x – 54x	22,5x – 108x	30x – 144x
	Sehfeld mm	Ø 12,5 – 3	Ø 28 – 6	Ø 16 – 3,5	Ø 8 – 2	Ø 6 – 1,5
Arbeitsabstand		86 mm	178 mm	96 mm	42,5 mm	25,5 mm

7 Ausstattung

Modellausstattung		Modell KERN		Bestell-nummer
		OZL 441	OZL 445	
Okulare	WF 5x / Ø 16,2 mm	○○	○○	OZB-A4101
	WF 10x / Ø 22 mm	●●		OZB-A4105
	WF 10x / Ø 21,5 mm		●●	OZB-A4106
	WF 15x / Ø 15 mm	○○	○○	OZB-A4103
	WF 20x / Ø 10 mm	○○	○○	OZB-A4104
Vorsatzobjektive	0,5x	○	○	OZB-A4201
	0,75x	○	○	OZB-A4202
	1,5x	○	○	OZB-A4204
	2,0x	○	○	OZB-A4205
C-Mount	1x	○		OZB-A4809
	0,3x	○		OZB-A4810
	0,5x	○		OZB-A4811
Ständer	Säule, mit LED-Beleuchtung (0,35W Durchlicht + 1W Auflicht)	●	●	
Ständereinsatz	Milchglas / Ø95 mm	●	●	OZB-A4805
	schwarz-weiß / Ø95 mm	●	●	OZB-A4806
Externe Beleuchtung	Die Informationen zu Externen Beleuchtungseinheiten finden Sie im Kern Optics Hauptkatalog ab Seite 68 und auf unserer Website www.kern-sohn.com			

● = Standard-Konfiguration ○ = Option

8 Fehlersuche

Elektrik

Problem	**Mögliche Ursachen**
Die Beleuchtung (wenn vorhanden) lässt sich nicht einschalten	Das Stromkabel ist nicht oder nicht richtig angeschlossen
	Die Lampe ist nicht eingebaut
	Die Lampe ist durchgebrannt
	Die Sicherung ist durchgebrannt
	Der Helligkeitsregler ist auf unterster Stufe eingestellt
Die Lampe ist durchgebrannt	Eine falsche Lampe wurde verwendet
	Die Eingangsspannung war zu hoch
Die Lampe flackert	Die Lampe ist nicht richtig eingesetzt
	Die Lampe ist abgenutzt
Die Helligkeit der Lampe ist nicht ausreichend	Eine falsche Lampe wurde verwendet
	Die Eingangsspannung ist zu niedrig

Optik

Problem	**Mögliche Ursachen**
Zwei Bilder sind sichtbar	Der Augenabstand ist nicht korrekt eingestellt
	Die Vergrößerungen der Okulare stimmen nicht überein
Schmutz erscheint im Sichtfeld	Schmutz befindet sich auf dem Beobachtungsobjekt
	Schmutz befindet sich auf der Okularoberfläche
Das Bild ist unklar	Schmutz befindet sich auf der Objektivoberfläche
Die Fokus-Räder blockieren	Das Drehmoment der Fokus-Räder ist zu hoch eingestellt
Der Mikroskopkopf rutscht während des Betrachtens nach unten	Das Drehmoment der Fokus-Räder ist zu niedrig eingestellt
Die Augen ermüden leicht	Der Dioptrienausgleich ist nicht korrekt
	Die Helligkeitseinstellung ist nicht korrekt

9 Service

Sollten Sie trotz Studium dieser Bedienungsanleitung noch Fragen zur Inbetriebnahme oder Bedienung haben, oder sollte wider Erwarten ein Problem auftreten, setzten 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.