

Betriebsanleitung Stereo-Zoom-Mikroskop

KERN

OZM-5

OZM 541, OZM 542, OZM 543, OZM 544

Version 1.0
01/2015





KERN OZM-5

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	8
4	Zusammenbau	9
5	Bedienung und Funktionsweise.....	11
5.1	Erste Schritte.....	11
5.2	Augenabstand einstellen	11
5.3	Einstellung der Vergrößerung	11
5.4	Dioptrienausgleich und Fokussierung	12
5.5	Einstellung des Ständers.....	13
5.6	Verwendung der Augenmuscheln / High Eye Point Okulare	14
5.7	Helligkeitseinstellung.....	15
5.8	Verwendung von externen Beleuchtungseinheiten.....	16
5.9	Anbau und Einstellung einer Kamera.....	17
5.10	Verwendung von weiterem Zubehör.....	19
5.11	Lampenwechsel.....	21
5.12	Sicherungswechsel.....	21
6	Optische Daten	21
7	Ausstattung	22
8	Fehlersuche	23
9	Service.....	24
10	Entsorgung	24
11	Weitere Informationen	24

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 (OZM 541, OZM 544)

Vor dem Anschluss an ein Stromversorgungsnetz muss auf jeden Fall auf die Verwendung der richtigen Eingangsspannung geachtet werden. Auf jedem 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 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 (falls Beleuchtung vorhanden).

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:

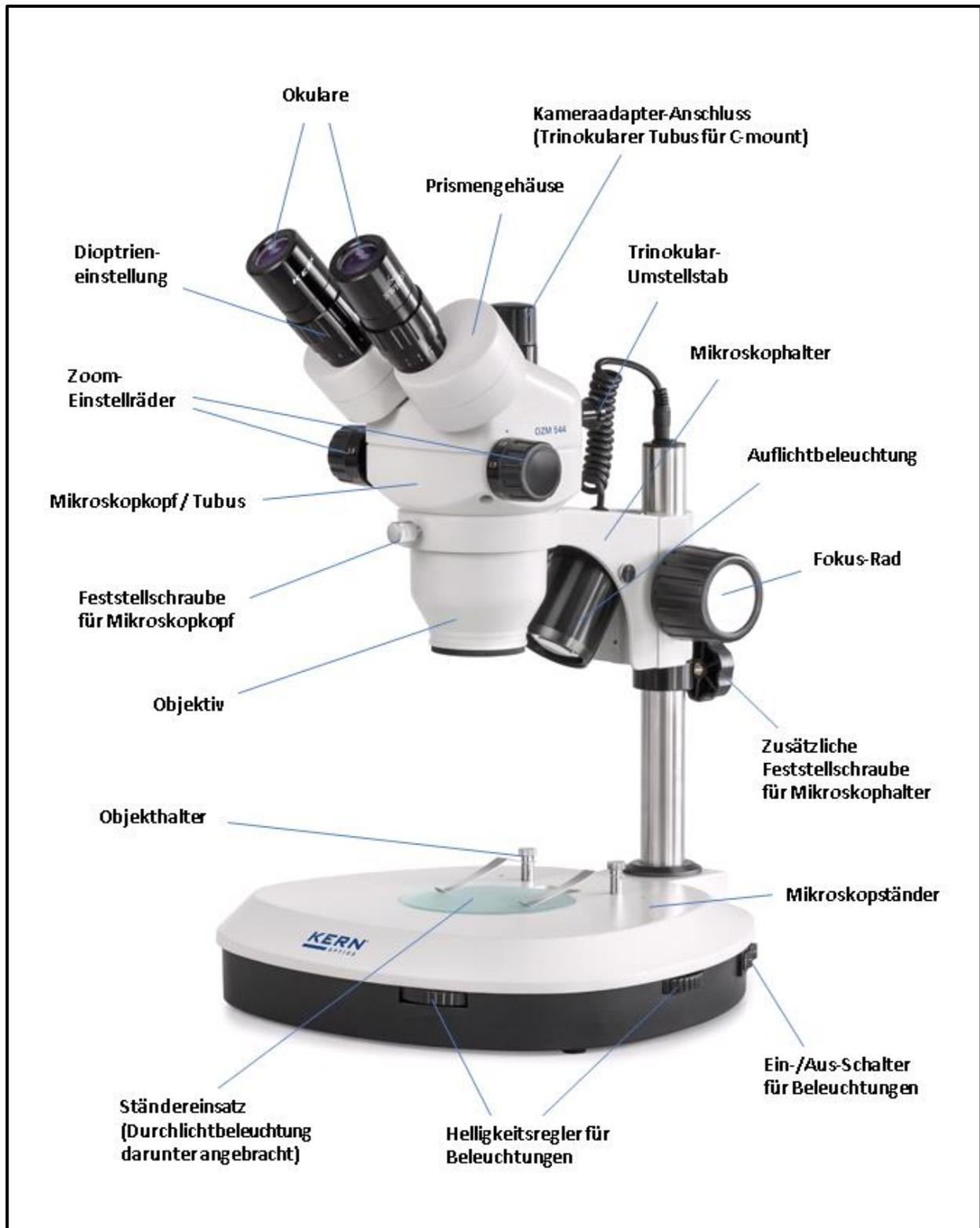
- Spezialreiniger für optische Linsen
- Spezielle optische Reinigungstücher
- Blasebalg
- Pinsel

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 OZM 544
(Trinokular / mit Beleuchtung)



Rückansicht



3 Grunddaten

Optisches System	Greenough
Beleuchtung dimmbar	Ja
Vergrößerungsverhältnis	6,4:1
Tubus	45° geneigt
Augenabstand	52 – 76 mm
Dioptrienausgleich	Beidseitig
Abmessung Verpackung BxTxH	330x285x440 mm

Standard-Konfiguration

Modell	Tubus	Okular	Sehfeld mm	Objektiv Zoom	Ständer	Beleuchtung
KERN						
OZM 541	Binokular	HSWF 10x Ø 23 mm	Ø 32,8 – 5,1	0,7x – 4,5x	Säule	-
OZM 542	Binokular	HSWF 10x Ø 23 mm	Ø 32,8 – 5,1	0,7x – 4,5x	Säule	3W LED (Auflicht); 3W LED (Durchlicht)
OZM 543	Trinokular	HSWF 10x Ø 23 mm	Ø 32,8 – 5,1	0,7x – 4,5x	Säule	-
OZM 544	Trinokular	HSWF 10x Ø 23 mm	Ø 32,8 – 5,1	0,7x – 4,5x	Säule	3W LED (Auflicht); 3W LED (Durchlicht)

4 Zusammenbau

Der erste Schritt besteht darin den **Mikroskopständer auf eine feste und ebene Fläche** zu stellen. Mit Ständer ist die Ständerbasis (Aufstandsfläche) samt der damit fest verbundenen Metallsäule des Mikroskops gemeint.

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 Haltering hindurchführt bis der Rest des Kopfes an der Oberseite des Ringes aufliegt.

Mit der kleinen silbernen Feststellschraube an der Vorderseite des Halterings 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 auf Seite 10*).

Nun können die **Schutzkappen der Tubusstutzen abgenommen** werden, damit man die **Okulare daran anbringen** kann. Hierbei muss ganz besonders darauf geachtet werden, dass die **optischen Linsen nicht mit den Fingern berührt** werden und kein Staub in die Öffnungen eindringt.

Ebenso sollten **niemals zwei Okulare mit verschiedenen Vergrößerungen** angebracht werden.

Im Hinblick auf die Benutzung eines Geräts **mit Beleuchtung** (OZM 542, OZM 544) gilt es zu beachten, dass der mitgelieferte **Ständereinsatz aus Milchglas in der Mitte der Ständerbasis eingelegt** wird, damit das Durchlicht korrekt verwendet werden kann.

Ebenso ist bei der Verwendung des Auflichts sicherzustellen, dass das **Verbindungskabel zwischen Halter und Oberseite der Säule eingesteckt** ist.

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 bei trinokularen Geräten (OZM 543, OZM 544) am entsprechenden Anschluss an der Mikroskopkopf-Oberseite aufgesteckt werden (Schutzkappe vorher lösen) (*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 bei Geräten mit Beleuchtung (OZM 542, OZM 544) zuerst mit Hilfe des mitgelieferten Kabels der **Stromanschluss** hergestellt werden.

Weitere Details zur Einstellung der Beleuchtung befinden sich in Abschnitt 5.7.

Besitzt das Gerät einen Kameraanschluss (OZM 543, OZM 544), so muss zunächst bei **binokularer** Verwendung den **Trinokular-Umschalstab** an der Rückseite 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 KERN OZM-5 Serie 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

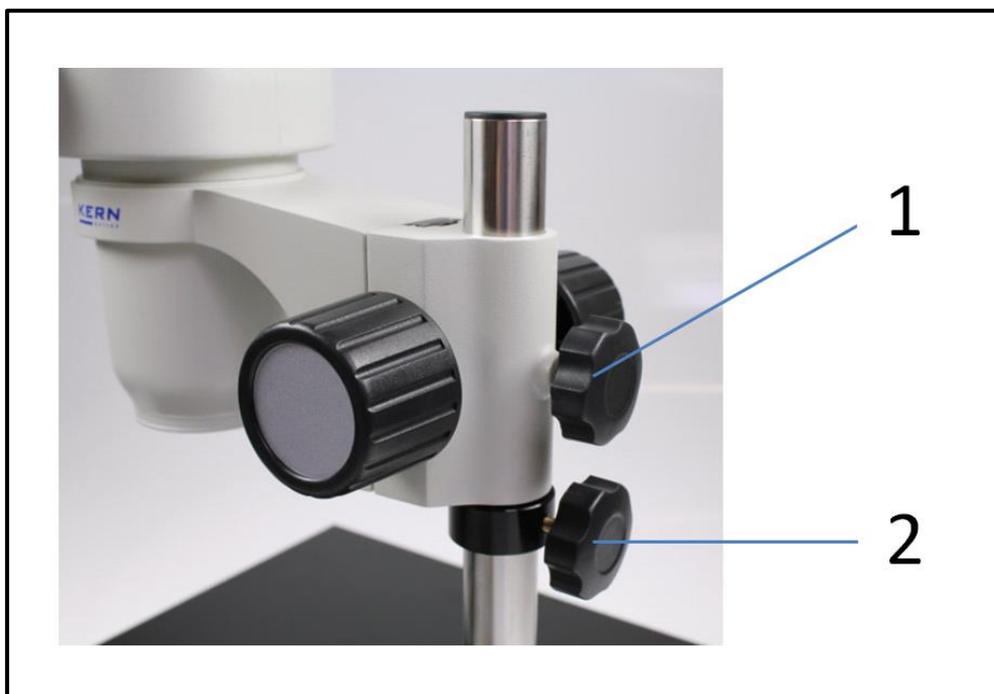
Drehmoment der Fokus-Räder

Das Drehmoment der Fokus-Räder wird eingestellt, indem mit einer Hand eines der beiden Räder festgehalten wird und mit der anderen Hand das andere Rad gedreht wird.

Ob das Drehmoment erhöht oder gesenkt wird, hängt von der Drehrichtung ab.

Diese Funktion kann zum einen der Erleichterung der Schärfereinstellung 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



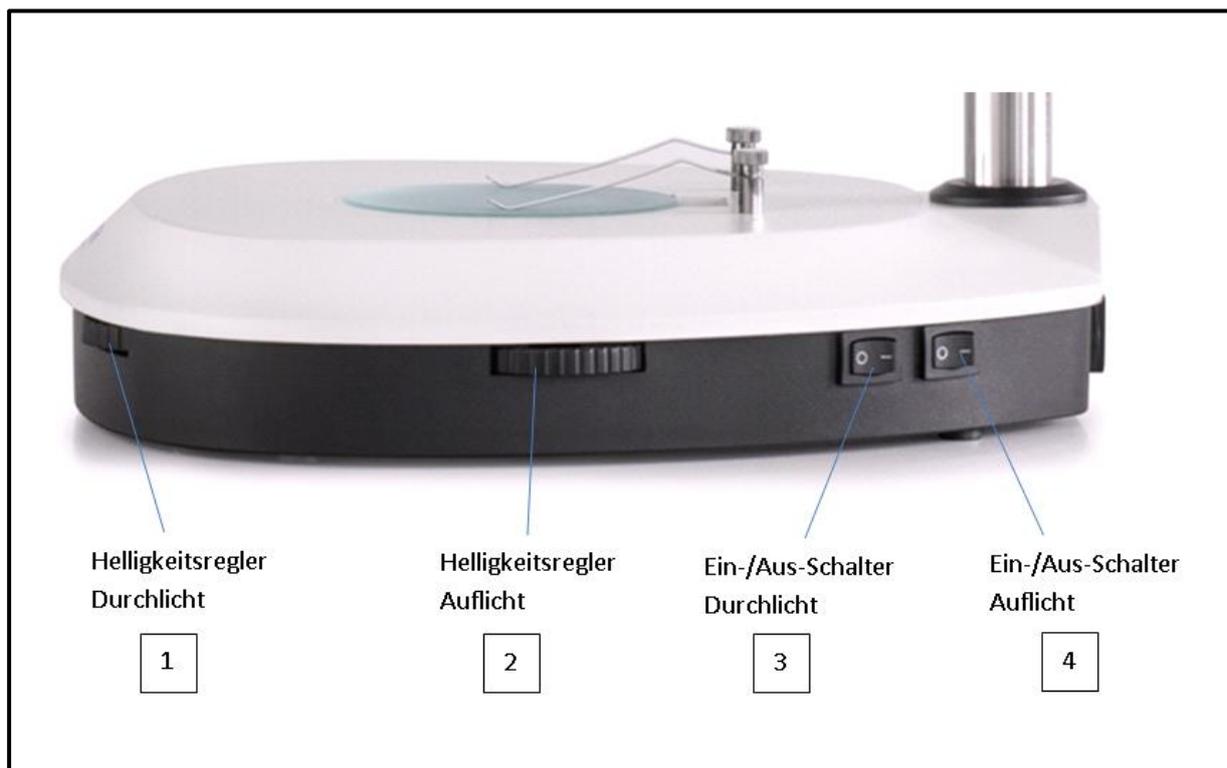
High Eye Point Okular
(erkenntlich am Brillen-Symbol)

5.7 Helligkeitseinstellung (OZM 542, OZM 544)

Bei den Mikroskopen, die über integrierte Beleuchtung verfügen, sind an der rechten Seite der Ständerbasis die hierfür benötigten Ein-/Aus-Schalter angebracht (*siehe Abbildung*).

Sofern der Hauptschalter eingeschaltet ist, lassen sich das Auflicht und das Durchlicht über diese beiden Schalter bedienen. Wenn man das Mikroskop von der rechten Seite betrachtet, ist der linke Schalter (3) für das Durchlicht und der rechte (4) für das Auflicht zuständig.

Weiterhin lässt sich jeweils die Lichtintensität der beiden Beleuchtungen regeln. Hierfür stehen zwei Räder ebenfalls an der Ständerbasis zur Verfügung. Das Rad an der Vorderseite (1) dient zur Helligkeitsregelung des Durchlichts und das Rad an der rechten Seite (2), neben den Schaltern, dient der Helligkeitsregelung des Auflichts. Je nach Drehrichtung lässt sich das entsprechende Licht entweder heller oder dunkler einstellen.



Steuerelemente der Beleuchtung

5.8 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.

Diese Beleuchtungseinheiten sind in zwei Gruppen untergliedert.

- Ringbeleuchtungen (*Abbildung links*), üblicherweise LED
- Schwanenhals-Beleuchtungen (*Abbildung rechts*), sowohl Halogen als auch LED üblich

Beide Gruppen benötigen einen extra Stromanschluss und können, je nach Modell, ebenso über einen Ein-/Aus-Schalter und verschiedene Beleuchtungs-Regler verfügen.



Typische Ringbeleuchtung



Typische Schwanenhals-Beleuchtung

Anbau einer Ringbeleuchtung

Wie in der linken Abbildung zu sehen ist, befinden sich an den Ringbeleuchtungen drei Schrauben, die zunächst so positioniert sein müssen, dass sie nicht in den Ring hineinragen. Der Ring wird dann um das Objektiv herum angebracht und die Schrauben jeweils so weit hineingedreht, dass sie die Beleuchtungseinheit am Objektiv befestigen.

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 Halses.

Diese Hälse sind biegsam und bieten daher sehr viele Positionierungsmöglichkeiten, um ein Beobachtungsobjekt perfekt auszuleuchten.

5.9 Anbau und Einstellung einer Kamera (OZM 543, OZM 544)



An die trinokularen Geräte der Serie OZM-5 können sowohl spezielle Mikroskopkameras als auch Spiegelreflexkameras angeschlossen werden, um Bilder oder Sequenzen eines Beobachtungsobjektes digital zu dokumentieren.

Der Anschluss dafür befindet sich an der Mikroskopkopfoberseite (siehe Abbildung oben).

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 auf der Spiegelreflexkamera bzw. 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, der bei abgenommener Verschlusskappe auf den Adapter-Anschluss gesetzt wird.

Insgesamt stehen hierfür drei fokussierbare Adapter zur Auswahl (*siehe Abbildung unten*), welche sich durch ihre miteingebaute Vergrößerung (0,3x, 0,5x, 1,0x) unterscheiden.

Kamera und Adapter werden dann über das C-Mount-Gewinde zusammengeführt.

Für spezielle Messanwendungen in Verbindung mit einer Mikroskopkamera, besteht bei der Verwendung des 1,0x-C-Mounts die Möglichkeit vor die Kamera noch einen zweiten Adapter anzuschrauben, der ein integriertes Mikrometer besitzt.



C-Mount Adapter

Um eine Spiegelreflexkamera anzuschließen benötigt man ebenfalls einen Adapter. Im Gegensatz zur Mikroskopkamera besitzt dieser aber kein C-Mount-Gewinde, sondern einen Bajonett-Anschluss, der direkt an das Objektiv der Kamera passt.

Auch hier sind es drei verschiedene, die zur Auswahl stehen. Sie sind alle mit einer 3,5x-Vergrößerung ausgestattet und unterscheiden sich in der Kamerahersteller-Zugehörigkeit. Kameras von **Canon, Nikon und Olympus** können hiermit bedient werden.

Das Bild, das eine am Gerät angeschlossene Kamera anzeigt, kann bei Verwendung eines **Adapters mit integrierter Vergrößerung (0,3x, 0,5x)** 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.**

5.10 Verwendung von weiterem Zubehör

Vorsatzobjektive



Um den Vergrößerungsbereich eines der hier behandelten Stereo-Zoom-Mikroskope noch flexibler zu gestalten, besteht die Möglichkeit passende Vorsatzobjektive zu verwenden.

Wie in Kapitel 7 „Ausstattung“ zu sehen ist, kann je nach Bedarf aus fünf verschiedenen achromatisch korrigierten Objektiven (0,37x, 0,5x, 0,7x, 1,5x, 2,0x) gewählt werden.

Die Montage dieser Objektive erfolgt durch einfaches Aufschrauben an der Unterseite des Mikroskopkopfes.

Das Berühren der Linsen mit den Fingern oder das Ablagern von Staub zwischen Standard- und Vorsatzobjektiv muss hierbei vermieden werden.

Dunkelfeldeinsatz + Objektivklemme

Auch für Dunkelfeld-Anwendungen sind die Mikroskope der OZM-5 Reihe geeignet. Hierfür sind Dunkelfeldeinsatz und Objektivklemme als Zubehör erhältlich.

Der Dunkelfeldeinsatz muss lediglich in die Vertiefung in der Ständerbasismitte eingelegt werden. Den vorhandenen Ständereinsatz muss man entsprechend vorher entnehmen.

Die Objektivklemme, die für Dunkelfeldanwendungen notwendig ist, kann anhand ihres Gewindes (*siehe Abbildung links*) an einer der beiden Fassungen, jeweils neben den Objekthaltern, auf der Ständerbasis (*siehe Abbildung rechts*) montiert werden.



Kreuztisch



Standard-Kreuztisch



Kreuztisch für Durchlicht-Anwendung

Zur einfacheren Handhabung eines Beobachtungsobjekts kann es nützlich sein zusätzlich einen mechanischen Kreuztisch auf der Arbeitsfläche eines Stereomikroskops anzubringen.

Für Geräte ohne Beleuchtung reicht die Verwendung eines Standard-Kreuztisches (*siehe Abbildung links*) aus. Ist jedoch ein Durchlicht integriert, sollte ein spezieller Kreuztisch mit Durchlichtkompatibilität (*siehe Abbildung rechts*) herangezogen werden.

Wie die Abbildungen zeigen, verfügen beide Ausführungen über jeweils zwei koaxial angeordnete Einstellräder in der rechten hinteren Ecke des Tisches. Hiermit wird die Bewegung in x- und y-Richtung gewährleistet.

Für die Montage muss der Verwender am Rande der Vertiefung für den Ständereinsatz an ganz bestimmten Stellen vier Löcher durch die Oberfläche der Ständerbasis bohren. Dann kann mit Hilfe von mitgelieferten Schrauben der Tisch von der Unterseite her befestigt werden.

Dem Lieferumfang der jeweiligen Kreuztische ist immer eine Betriebsanleitung beigelegt, worin sich die genauen Anweisungen zu deren Montage nachlesen lassen. Die exakte Befolgung dieser Anweisungen wird ausdrücklich empfohlen, damit eine reibungslose Verwendung des Kreuztisches gewährleistet werden kann.

5.11 Lampenwechsel

LED

Die Geräte der Serie OZM-5 mit Beleuchtung 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.

5.12 Sicherungswechsel

Die Sicherung ist an der Rückseite der Mikroskop-Ständerbasis neben dem Hauptschalter angebracht (*Aufschrift: „Fuse“*).

Im Falle einer durchgebrannten Sicherung, kann diese bei ausgeschaltetem Gerät und gezogenem Netzstecker ganz einfach herausgeschraubt und durch eine neue ersetzt werden.

6 Optische Daten

Okular	Eigenschaften - Objektive						
	Vergrößerung	Standard 1,0x	Vorsatzobjektive				
			0,37x	0,5x	0,7x	1,5x	2x
HSWF 10x	Gesamtvergrößerung	7x - 45x	2,59x - 16,65x	3,5x - 22,5x	4,9x - 31,5x	10,5x - 67,5x	14x - 90x
	Sehfeld mm	Ø 32,8 - 5,1	Ø 88,8 - 13,8	Ø 65,7 - 10,2	Ø 46,9 - 7,3	Ø 21,9 - 3,4	Ø 16,4 - 2,6
SWF 15x	Gesamtvergrößerung	10,5x - 67,5x	3,89x - 25x	5,3x - 33,8x	7,4x - 47,2x	15,8x - 101,3x	21x - 135x
	Sehfeld mm	Ø 24,3 - 3,8	Ø 65,6 - 10,2	Ø 48,6 - 7,6	Ø 34,7 - 5,4	Ø 16,2 - 2,5	Ø 12,1 - 1,9
SWF 20x	Gesamtvergrößerung	14x - 90x	5,18x - 33,3x	7x - 45x	9,8x - 63x	21x - 135x	28x - 180x
	Sehfeld mm	Ø 20 - 3,1	Ø 54,1 - 8,4	Ø 40 - 6,2	Ø 28,6 - 4,4	Ø 13,3 - 2,1	Ø 10 - 1,6
SWF 30x	Gesamtvergrößerung	21x - 135x	7,77x - 50x	10,5x - 67,5x	14,7x - 94,5x	31,5x - 202,5x	42x - 270x
	Sehfeld mm	Ø 12,9 - 2	Ø 34,7 - 5,4	Ø 25,7 - 4	Ø 18,4 - 2,9	Ø 8,6 - 1,6	Ø 6,4 - 1
Arbeitsabstand		110 mm	275 mm	195 mm	145 mm	50 mm	35 mm

7 Ausstattung

Modellausstattung		Modell KERN				Bestellnummer
		OZM 541	OZM 542	OZM 543	OZM 544	
Okulare	HSWF 10x / Ø 23 mm	●●	●●	●●	●●	OZB-A5503
	SWF 15x / Ø 17 mm	○○	○○	○○	○○	OZB-A5504
	SWF 20x / Ø 14 mm	○○	○○	○○	○○	OZB-A5505
	SWF 30x / Ø 9mm	○○	○○	○○	○○	OZB-A5506
	HSWF 10x / Ø 23 mm (mit Skala, 0,1 mm)	○	○	○	○	OZB-A5512
	SWF 15x / Ø 17 mm (mit Skala, 0,05 mm)	○	○	○	○	OZB-A5513
	SWF 20x / Ø 14 mm (mit Skala, 0,05 mm)	○	○	○	○	OZB-A5514
Achromatische Vorsatz- objektive	0,37x	○	○	○	○	OZB-A5611
	0,5x	○	○	○	○	OZB-A5612
	0,7x	○	○	○	○	OZB-A5613
	1,5x	○	○	○	○	OZB-A5615
	2,0x	○	○	○	○	OZB-A5616
C-Mount	0,3x			○	○	OZB-A5701
	0,5x			○	○	OZB-A5702
	1,0x			○	○	OZB-A5703
	1,0x (mit Mikrometer)			○	○	OZB-A5704
	für SLR Kameras (Nikon)			○	○	OZB-A5706
	für SLR Kameras (Olympus)			○	○	OZB-A5707
	für SLR Kameras (Canon)			○	○	OZB-A5708
Dunkelfeld- einsatz	Dunkelfeldeinsatz	○	○	○	○	OBB-A6201
Objektklemme	Objektklemme	○	○	○	○	OBB-A6205
Ständer	Säule, ohne Beleuchtung	●		●		
	Säule, mit 3W LED Beleuchtung (Durchlicht + Auflicht)		●		●	
	Weitere Ständer finden Sie im Kern Optics Hauptkatalog ab Seite 64 und auf unserer Website www.kern-sohn.com					
Ständereinsatz	Milchglas – Ø94,5mm		●		●	OZB-A5192
	Schwarz/Weiß – Ø94,5mm	●	●	●	●	OZB-A5191
	Glas – Ø94,5mm		○		○	OZB-A5190
Tisch mechanisch	Abmessungen BxT 188x160mm, Weg: 76x65mm, für Auf- und Durchlicht	○	○	○	○	OZB-A5781
	Abmessungen BxT 180x175mm, Weg: 100x86mm, für Auflicht	○	○	○	○	OZB-A5782
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, 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.