



Durchlicht Phasenkontrastmikroskop

OBN-15

OBN 158, OBN 159



PROFESSIONAL MEASURING

Originalfassung

Betriebsanleitung Durchlicht Phasenkontrastmikroskop

Version 1.2
2024-09
de
OBN-15-BA-d-2412.docx

de

Weitere Sprachversionen
finden Sie online unter

www.kern-sohn.com/manuals

fr

Vous trouverez d'autres
versions de langue online
sous

www.kern-sohn.com/manuals

bg

Други езикови версии ще
намерите в сайта

www.kern-sohn.com/manuals

el

Άλλες γλωσσικές αποδόσεις
θα βρείτε στην ιστοσελίδα

www.kern-sohn.com/manuals

hr

Druge jezične verzije su
dostupne na stranici :

www.kern-sohn.com/manuals

lv

Citas valodu versijas
atradīsiet vietnē

www.kern-sohn.com/manuals

pt

Encontram-se online mais
versões de línguas em

www.kern-sohn.com/manuals

sl

Druge jezikovne različice na
voljo na spletni strani

www.kern-sohn.com/manuals

en

Further language versions
you will find online under

www.kern-sohn.com/manuals

it

Trovate altre versioni di
lingue online in

www.kern-sohn.com/manuals

cs

Jiné jazykové verze najdete
na stránkách

www.kern-sohn.com/manuals

et

Muud keeleversioonid leiata
Te leheküljel

www.kern-sohn.com/manuals

hu

A további nyelvi változatok a
következő oldalon
találhatók:

www.kern-sohn.com/manuals

nl

Bijkomende taalversies vindt
u online op

www.kern-sohn.com/manuals

ro

Alte versiuni lingvistice veți
găsi pe site-ul

www.kern-sohn.com/manuals

sv

Övriga språkversioner finns
här

www.kern-sohn.com/manuals

es

Más versiones de idiomas
se encuentran online bajo

www.kern-sohn.com/manuals

pl

Inne wersje językowe znajdują
Państwo na stronie

www.kern-sohn.com/manuals

da

Flere sprogudgaver findes
på websiden

www.kern-sohn.com/manuals

fi

Muut kieliversiot löytyvät
osoitteesta

www.kern-sohn.com/manuals

lt

Kitas kalbines versijas rasite
svetainėje

www.kern-sohn.com/manuals

no

Andre språkversjoner finnes
det på

www.kern-sohn.com/manuals

sk

Iné jazykové verzie nájdete
na stránke

www.kern-sohn.com/manuals



KERN & Sohn GmbH
Ziegelei 1
72336 Balingen-Frommern
Germany



+0049-[0]7433-9933-0



+0049-[0]7433-9933-149



info@kern-sohn.com



www.kern-sohn.com

KERN[®]
OPTICS

KERN Optics OBN-15

Durchlicht Phasenkontrastmikroskop

Betriebsanleitung Durchlicht Phasenkontrastmikroskop

Version 1.2 2024-09 Originalfassung

Inhaltsverzeichnis:

1	Technische Daten	3
2	Konformitätserklärung	4
3	Übersicht über das Gerät	5
3.1	Nomenklatur	5
4	Gebrauch	9
4.1	Allgemeine Hinweise	9
5	Grundlegende Hinweise (Allgemeines)	10
5.1	Allgemeine Informationen zu Warnhinweisen	10
5.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
5.3	Sachwidrige Verwendung	11
5.4	Gewährleistung	11
6	Grundlegende Warn- und Sicherheitshinweise	12
6.1	Hinweise in der Betriebsanleitung beachten	12
6.2	Ausbildung des Personals	12
6.3	Sicherheit	12
7	Transport und Lagerung	15
7.1	Hinweis	15
7.2	Transport	15
7.3	Lagerung	15
7.4	Verpackung/Rücktransport	15
8	Auspacken und Inbetriebnahme	16
8.1	Auspacken	16
8.2	Erstinbetriebnahme	16
9	Zusammenbau	17
9.1	Mikroskopkopf	18
9.2	Objektive	18
9.3	Okulare	18
9.4	Farbfilter	18
9.5	PH-Kondensator	18
10	Bedienung	20
10.1	Erste Schritte	20
10.2	(Vor-) Fokussierung	21
10.3	Einstellung des Augenabstands	22
10.4	Dioptrienausgleich	22
10.5	Einstellung der Vergrößerung	23
10.6	Einstellung der Köhlerschen Beleuchtung	24
10.7	Verwendung der Augenmuscheln	26
10.8	Verwendung von Ölimmersions-Objektiven	27
10.9	Phasenkontrasteinheiten	28
11	Lampenwechsel	30
12	Sicherungswechsel (OBN 158)	32

13	Verwendung von optionalem Zubehör.....	33
13.1	Kameraanschluss	33
14	Fehlersuche	34
15	Service.....	37
16	Stromversorgung	38
16.1	Netzanschluss	38
17	Wartung, Instandhaltung und Entsorgung	39
17.1	Reinigung	39
17.2	Wartung und Reparatur.....	39
17.3	Entsorgung	40
18	Weitere Informationen.....	41

1 Technische Daten

Kern Modell	OBN 158	OBN 159
Artikelnummer/Typ	OBN 158	TOBN 159-A
Abmessung (BxTxH)	390x200x400 mm	
Tubus Art	Trinokular	
Optisches System	Infinity	
Objektivrevolver-Einschraubplätze	5	
Objektivqualität	Infinity Plan	
Standard-Objektive	4x PH 10x PH 20x PH 40x PH 100x	
Okular Feldweite	HWF	
Beleuchtungsstärke Durchlicht	20 W	3 W
Beleuchtungsart Durchlicht	Halogen	LED
Beleuchtungseinrichtung	Durchlicht	
Kondensor-Typ	PH-Universal-Drehkondensor	
Kondensor-Apertur	1,25	
Eingangsspannung Netzteil / Strom [Max]	100 – 240V AC 50/60 Hz	100 – 240V AC 50/60Hz 0,3A
Eingangsspannung Gerät / Strom [Max]	100 – 240V 50/60 Hz	5V, 1A
Steckernetzteilart	Eingebautes Netzteil	Steckernetzteil
Sicherung	5 A	-
Fokussiermechanik	Koaxialer Grob- und Feintrieb	
Abmessung Verpackung	535x370x270 mm	
Nettogewicht	10 kg	
Bruttogewicht	11 kg	

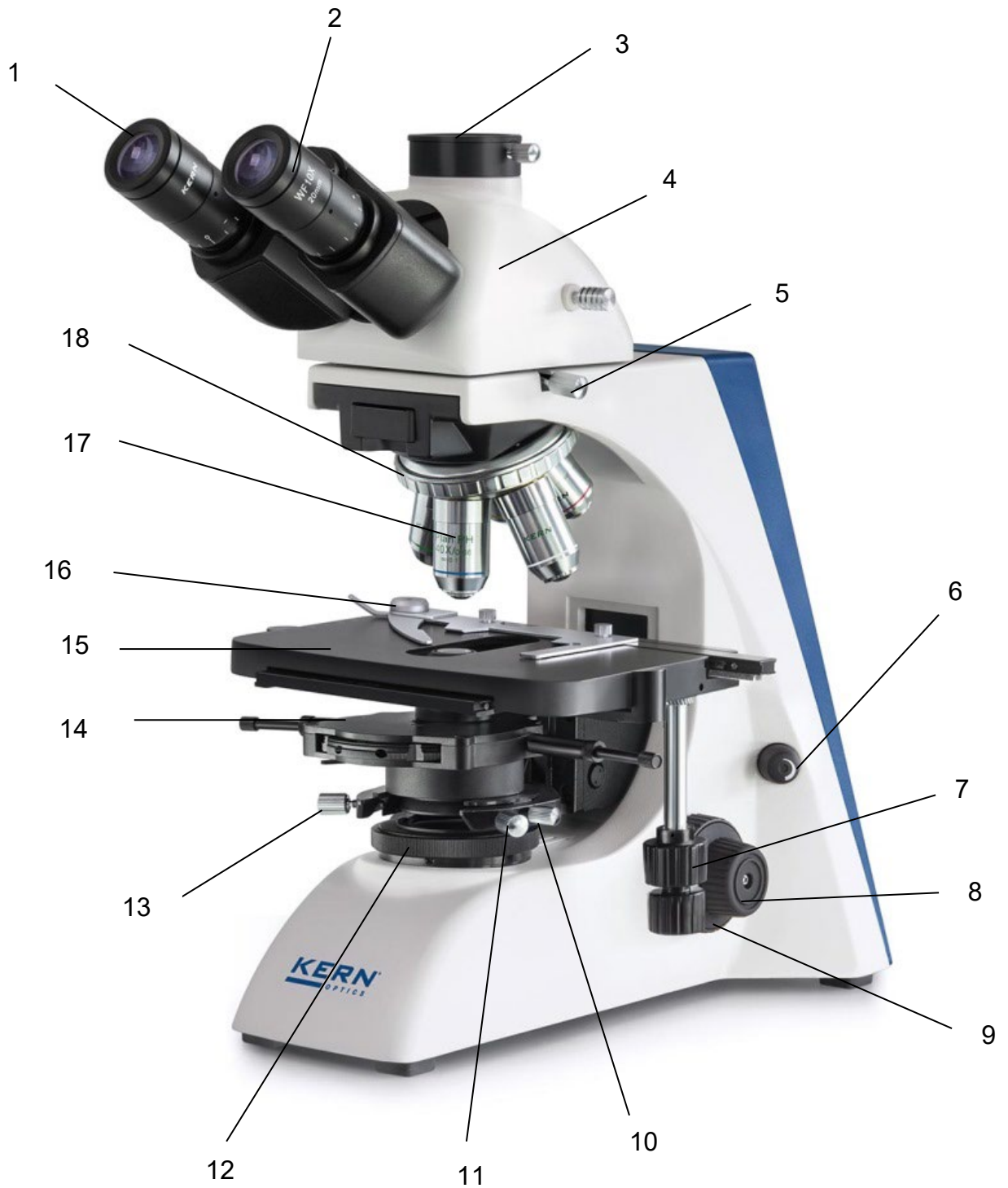
2 Konformitätserklärung

Die aktuelle EG/EU Konformitätserklärung finden Sie online unter:

<https://www.kern-sohn.com/shop/de/DOWNLOADS/>

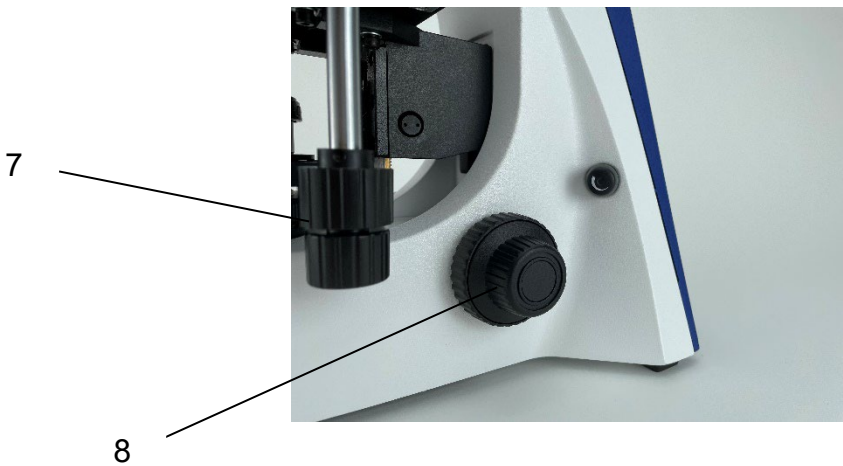
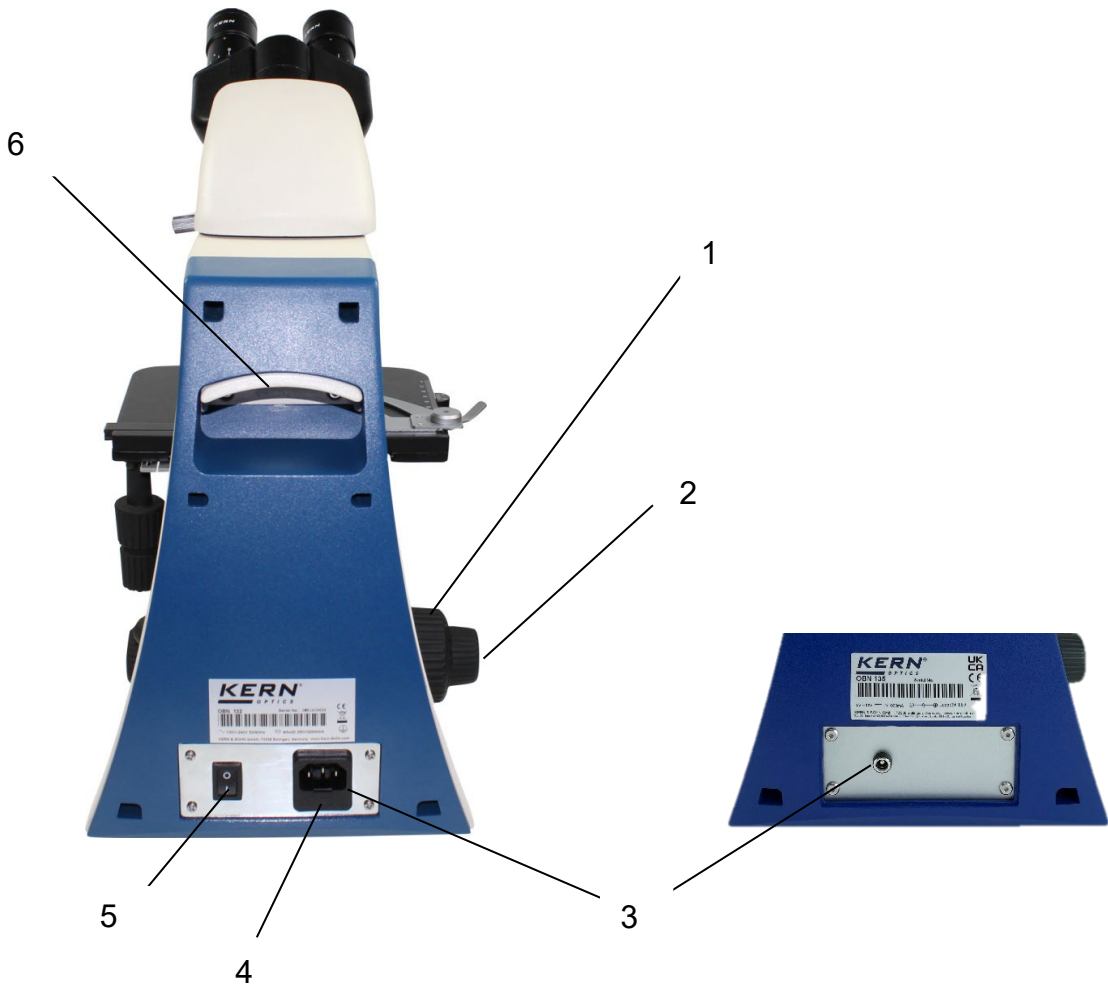
3 Übersicht über das Gerät

3.1 Nomenklatur



	Beschreibung
1	Okulare
2	Tubusstutzen mit Dioptrienausgleich
3	Kameraadapter-Anschluss
4	Mikroskopkopf / Tubus
5	Feststellschraube Kopf
6	Dimmer+ Hauptschalter
7	Einstellrad X-Y Achse Objektisch
8	Feintrieb
9	Grobtrieb
10	Feststellschraube Kondensor
11	Zentrierschraube Kondensor
12	Feldlinse mit Leuchtfeldblende
13	Zentrierschraube Kondensor
14	PH-Universal-Drehkondensor
15	Objektisch
16	Objekthalter
17	Objektiv
18	Objektivrevolver

Rückansicht



	Beschreibung
1	Grobtrieb
2	Feintrieb
3	Netzanschluss
4	Sicherung
5	Hauptschalter
6	Tragegriff
7	Kondensator Fokusrad
8	Einstellring Drehmoment

4 Gebrauch

4.1 Allgemeine Hinweise

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

Generell sollte ein Mikroskop immer mit großer Sorgfalt behandelt werden, da es sich um ein empfindliches Präzisionsinstrument handelt. Das Vermeiden von abrupten Bewegungen während des Betriebs oder des Transports ist daher besonders wichtig, vor allem um die optischen Komponenten nicht zu gefährden.

Ebenso sollten Sie Schmutz oder Fingerabdrücke auf den Linsenoberflächen vermeiden, da dies in den meisten Fällen die Bildschärfe beeinträchtigt.

Wenn die Leistung des Mikroskops erhalten bleiben soll, darf es niemals zerlegt werden. Bauteile wie Objektivlinsen und andere optische Komponenten sollten daher so belassen werden, wie sie sich zu Beginn des Betriebs befinden.





5 Grundlegende Hinweise (Allgemeines)


5.1 Allgemeine Informationen zu Warnhinweisen

In dieser Betriebsanleitung werden Warnhinweise verwendet, um Sie vor möglichen Personen- oder Sachschäden in bestimmten Situationen zu warnen.

Signalwort	Beschreibung
GEFAHR	Eine Nichtbeachtung des Hinweises führt unmittelbar zu schweren Verletzungen, dauerhaften Beeinträchtigungen (z.B. Verlust einer Gliedmaße) oder zum Tod des Anwenders oder Dritter
WARNUNG	Eine Nichtbeachtung des Hinweises kann zu schweren Verletzungen, dauerhaften Beeinträchtigungen (z.B. Verlust einer Gliedmaße) oder zum Tod des Anwenders oder Dritter führen
VORSICHT	Eine Nichtbeachtung des Hinweises kann zu leichten Verletzungen oder vorübergehenden Beeinträchtigungen des Anwenders oder Dritter führen (z.B. leichte Schnittverletzung)
HINWEIS	Bei Nichtbeachtung des Hinweises drohen Sachschäden

Symbole in Warnhinweisen:

Symbol	Bedeutung
Warnzeichen	Warnzeichen warnen Sie vor Gefahren, welche möglicherweise zu Personenschäden führen. Das Symbol kennzeichnet die Art der Gefährdung.
	Weist auf allgemeine Gefahren oder eine Gefahrenstelle hin
	Warnung vor elektrischer Spannung
	Warnung vor optischer Strahlung
	Weist auf elektrostatisch empfindliche Geräte hin

Symbol	Bedeutung
Gebotszeichen	Gebotszeichen schreiben Maßnahmen vor, die Sie treffen müssen, um Personenschäden oder Sachschäden zu vermeiden. Das Symbol kennzeichnet die notwendigen Handlungen oder Gegenstände zur Schadensvermeidung.
	Kennzeichnet eine vorgeschriebene Aktion

5.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das OBN-15 ist vielseitig einsetzbar und wird hauptsächlich zur Analyse von Transluzenten und dünnen, kontrastarmen, anspruchsvollen Präparaten (z.B. lebende Säugerzellen, Bakterien, Gewebe) eingesetzt

5.3 Sachwidrige Verwendung

Verwenden Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder für Messungen in Flüssigkeiten oder an spannungsführenden Teilen.

Eigenmächtige bauliche Veränderungen, An- und Umbauten am Gerät sind verboten.

5.4 Gewährleistung

Gewährleistung erlischt bei

- Nichtbeachten unserer Vorgaben in der Betriebsanleitung
- Verwendung außerhalb der beschriebenen Anwendungen
- Veränderung oder Öffnen des Gerätes
- Mechanische Beschädigung und Beschädigung durch Medien, Flüssigkeiten, natürlichem Verschleiß und Abnutzung
- Nicht sachgemäße Aufstellung oder elektrische Installation
- Unsachgemäßer Montage oder elektrischer Installation

6 Grundlegende Warn- und Sicherheitshinweise

6.1 Hinweise in der Betriebsanleitung beachten



Betriebsanleitung vor der Inbetriebnahme/Verwendung des Gerätes sorgfältig durchlesen, selbst dann, wenn Sie bereits über Erfahrungen mit KERN-Geräten verfügen. Bewahren Sie die Anleitung immer in unmittelbarer Nähe des Gerätes auf.

6.2 Ausbildung des Personals

Das Gerät darf nur von Personen verwendet werden, welche die Bedienungsanleitung, insbesondere das Kapitel Sicherheit gelesen und verstanden haben.

6.3 Sicherheit

⚠️ WARNUNG	
	<p>Lesen Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Anweisungen kann zu einem elektrischen Schlag, Brand und/oder schweren Verletzungen führen.</p> <p>Bewahren Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen zum späteren Nachschlagen auf.</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Konstruktion des Gerätes darf nicht verändert werden. Dies kann zu falschen Messergebnissen, Sicherheitsmängeln und zur Zerstörung des Gerätes führen• Betreiben Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Räumen oder Bereichen und stellen Sie es dort nicht auf.• Betreiben Sie das Gerät nicht in einer aggressiven Atmosphäre.• Tauchen Sie das Gerät nicht in Wasser. Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten in das Innere des Geräts eindringen. <p>Das Gerät darf nur in trockener Umgebung und auf keinen Fall bei Regen oder einer relativen Luftfeuchtigkeit oberhalb der Betriebsbedingungen verwendet werden.</p> <ul style="list-style-type: none">• Schützen Sie das Gerät vor dauerhafter direkter Sonneneinstrahlung.• Setzen Sie das Gerät keinen starken Vibrationen aus.• Entfernen Sie keine Sicherheitsschilder, Aufkleber oder Etiketten von dem Gerät. Halten Sie alle Sicherheitsschilder, Aufkleber und Etiketten in einem lesbaren Zustand• Öffnen Sie das Gerät nicht• Während des Betriebs weist die Lampe eine sehr starke Hitzeentwicklung auf. Es sollte vermieden werden das Lampengehäuse während des Betriebs und einige Zeit danach zu berühren.• Betreiben Sie das Gerät nicht in einer aggressiven Atmosphäre

⚠️ WARNUNG



Es besteht Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

- Kurzschlussgefahr durch Eindringen von Flüssigkeiten in das Gehäuse!
- Tauchen Sie das Gerät und das Zubehör nicht in Wasser. Achten Sie darauf, dass kein Wasser oder andere Flüssigkeiten in das Gehäuse gelangen.
- Arbeiten an elektrischen Bauteilen dürfen nur von einem autorisierten Fachbetrieb durchgeführt werden!
- Achten Sie darauf, das Netzkabel nicht zu verdrehen oder zu knicken.
- Verwenden Sie nur den mitgelieferten Originaladapter

⚠️ WARNUNG



Erstickungsgefahr!

Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen. Es könnte für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.

- Das Gerät ist kein Spielzeug und gehört nicht in Kinderhände.
- Von diesem Gerät können Gefahren ausgehen, wenn es von nicht eingewiesenen Personen unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird! Beachten Sie die Personalqualifikationen !

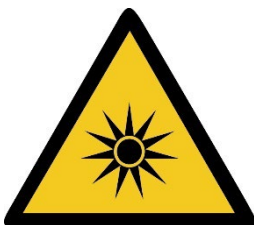
⚠️ WARNUNG



Elektrostatisch empfindliches Gerät!

- Das Gerät kann durch elektrostatische Entladungen zerstört werden. Besonders gefährdet sind Steckverbinder für HF-Signale.
- Bitte beachten Sie die Handhabungshinweise für elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

⚠️ WARNUNG



Es besteht Gefährdung durch optische Strahlung!

Gasentladungslampen, LED-Leuchten und andere Weißlichtquellen erzeugen intensive optische Strahlung, darunter UV (Ultraviolett), sichtbares Licht (VIS) und IR (Infrarot). Diese Strahlung kann sowohl Haut- als auch Augenschäden verursachen. Das Ausmaß der Schädigung wird durch die Wellenlänge, die Dauer der Exposition und die Betriebsart (kontinuierlich oder gepulst) bestimmt.

- Setzen Sie Augen und Haut keiner Strahlung aus.
- Führen Sie keine reflektierenden Gegenstände in den Strahleneingang ein.
- Verwenden Sie bei Bedarf, die geeignete Schutzausrüstung/Schutzkleidung.
- Entfernen Sie nie die Abdeckung oder Verkleidung während des Betriebs.

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Es darf niemals in die Okulare geschaut werden, wenn der Strahlengang (mittels Steuerhebel für Beleuchtung) geöffnet und am FL-Modul eine leere Filterposition ausgewählt ist. Hier besteht akute Erblindungsgefahr. |
|--|--|

VORSICHT

Halten Sie ausreichend Abstand zu Wärmequellen.

Verwenden Sie das Gerät nicht in Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit oder Wasserdampf.

! HINWEIS

- Um Beschädigungen am Gerät zu vermeiden, setzen Sie es keinen extremen Temperaturen, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aus.
- Verwenden Sie zur Reinigung des Gerätes keine scharfen Reiniger, Scheuer- oder Lösungsmittel.

7 Transport und Lagerung

7.1 Hinweis

Wenn Sie das Gerät unsachgemäß lagern oder transportieren, kann das Gerät beschädigt werden. Beachten Sie die Informationen zum Transport und zur Lagerung des Gerätes.

7.2 Transport

Für den Versand, Transport oder die Lagerung der Mikroskopkomponenten empfehlen wir die Originalverpackungen zu nutzen. Um Schäden durch Erschütterungen zu verhindern, müssen alle beweglichen Teile, die sich selbst montieren und demontieren lassen, separat verpackt werden.

7.3 Lagerung

Vermeiden Sie es, das Gerät direktem Sonnenlicht, hohen oder niedrigen Temperaturen, Stößen, Staub und hoher Luftfeuchtigkeit auszusetzen.

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

Das Gerät sollte immer auf einer festen, glatten und horizontalen Fläche stehen.

Wenn das Mikroskop nicht in Gebrauch ist, decken Sie es am besten mit der mitgelieferten Staubschutzhülle ab.

Staub oder Schmutz im Inneren der Optik eines Mikroskops kann in vielen Fällen zu irreversiblen Fehlfunktionen oder Schäden führen.

Zubehörteile, die aus optischen Elementen bestehen, wie z. B. zusätzliche Linsen, werden vorzugsweise in einer Trockenbox mit Trockenmittel aufbewahrt.

7.4 Verpackung/Rücktransport

Eine Retoure ist nur innerhalb der Grenzen der allgemeinen Geschäftsbedingungen möglich. Alle Teile der Originalverpackung für einen eventuell notwendigen Rücktransport aufbewahren.

- Für den Rücktransport ist nur die Originalverpackung zu verwenden.
- Vor dem Versand alle angeschlossenen Kabel und losen/beweglichen Teile trennen.
- Evtl. vorgesehene Transportsicherungen wieder anbringen.
- Alle Teile gegen Verrutschen und Beschädigung sichern.

8 Auspacken und Inbetriebnahme

8.1 Auspacken



Beachten Sie für den Fall einer Retoure die Hinweise im Kapitel „Verpackung/Rücktransport“

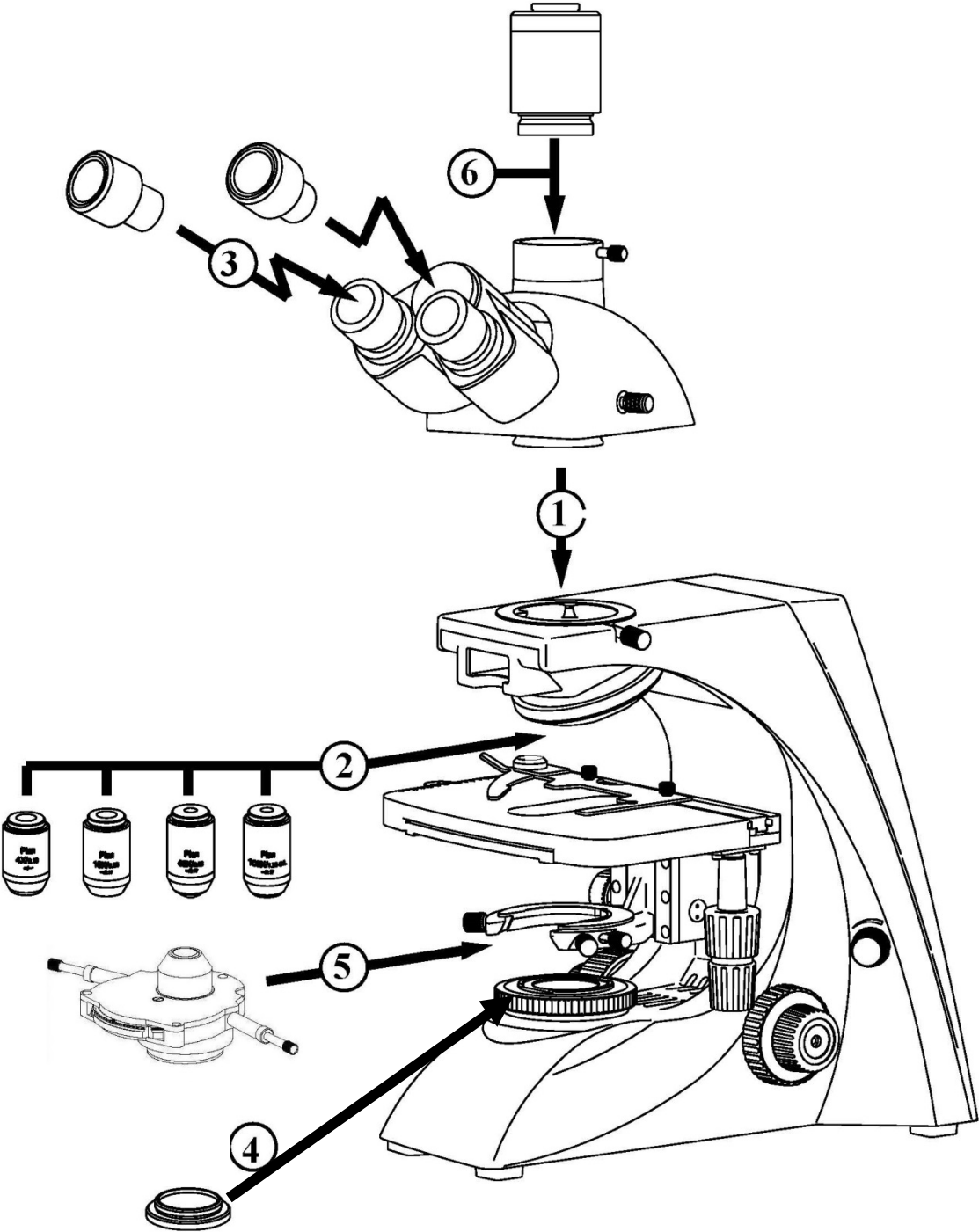
Nach Erhalt des Gerätes sollte vorab überprüft werden, ob keine Transportschäden entstanden sind, die Um-Verpackung, das Gehäuse, andere Teile oder gar das Gerät selbst beschädigt wurden. Wenn irgendwelche Schäden ersichtlich sind, teilen Sie diese bitte unverzüglich der KERN GmbH mit.

8.2 Erstinbetriebnahme

Um die Funktion des Mikroskops zu gewährleisten, ist es wie in Kapitel 9 beschrieben, zusammenzubauen.

.

9 Zusammenbau



9.1 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.

9.2 Objektive

Je nach Modell sind alle drei oder vier Objektive am Objektivrevolver schon 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. Für Objektive, die mit „OIL“ gekennzeichnet sind, muss ein Immersionsöl mit möglichst geringem Eigenfluoreszenz-Effekt verwendet werden.

9.3 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. Es sollte stets darauf geachtet werden, dass die Linsen nicht mit den bloßen Fingern berührt werden und kein Staub in die Öffnungen eindringt.

9.4 Farbfilter

Ein blauer / grüner Farbfilter kann einfach in die Ringhalterung der Feldlinse gelegt werden.

9.5 PH-Kondensator

Der Objektisch sollte am besten anhand des Grobtriebs in die oberste Position gebracht werden. Mit dem Fokusrad des Kondensators muss man nun den Kondensorträger in eine mittlere Position bringen. So kann der Kondensator an der passenden Stelle in den Kondensorträger eingesetzt und mit der Feststellschraube fixiert werden. Die Drehscheibe sollte dabei zentral nach vorne zeigen.

Die zwei Zentrier-Schraubendreher können anhand der Schraubverbindung ihrer Federhalterung an den passenden Stellen der Kondensorseiten angebracht werden. Das Berühren der optischen Linsen mit den bloßen Fingern sollte man stets vermeiden.

Für weitere Informationen zur Verwendung des PH-Kondensators siehe 5.9 Phasenkontrasteinheit.

Für den Punkt 6 (Kameraanschluss) Kapitel 13 Verwendung von optionalem Zubehör.

10 Bedienung

10.1 Erste Schritte

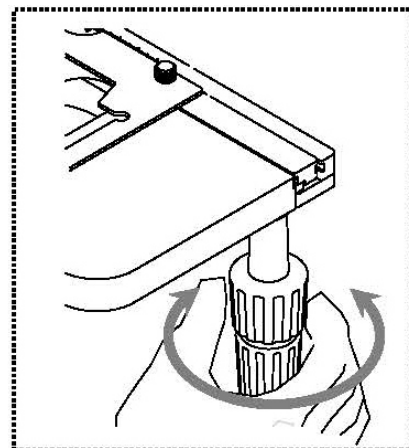
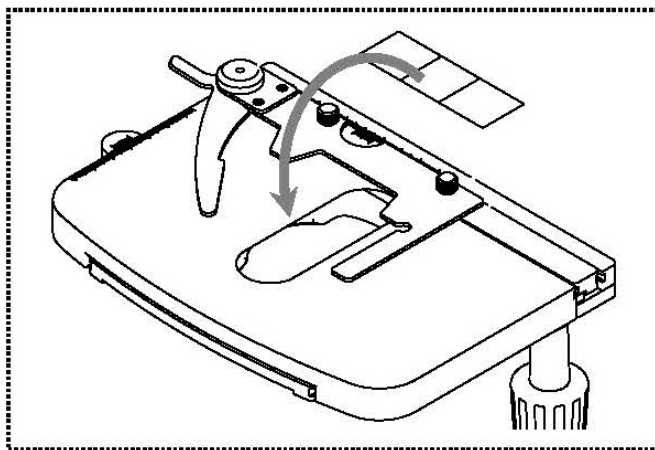
Wenn das Mikroskop nach dem Zusammenbau einsatzbereit ist, muss zunächst der Netzanschluss über das Netzkabel hergestellt werden. Stecken Sie den Netzstecker nur in eine geeignete Steckdose. Achten Sie darauf, dass das Netzkabel richtig verlegt ist.

In den folgenden Abschnitten werden alle wichtigen Funktionen beschrieben, die für den Betrieb des Geräts nützlich sind.

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 Objektträgers mit Probe auf dem Kreuztisch. Das Deckglas muss hierzu nach oben gerichtet sein. Mithilfe des Objekthalters kann der Objektträger auf dem Tisch fixiert werden (siehe Abbildung links). Um die Probe in den Strahlengang zu bewegen, müssen die Einstellräder rechts am Kreuztisch entsprechend betätigt werden (siehe Abbildung rechts).

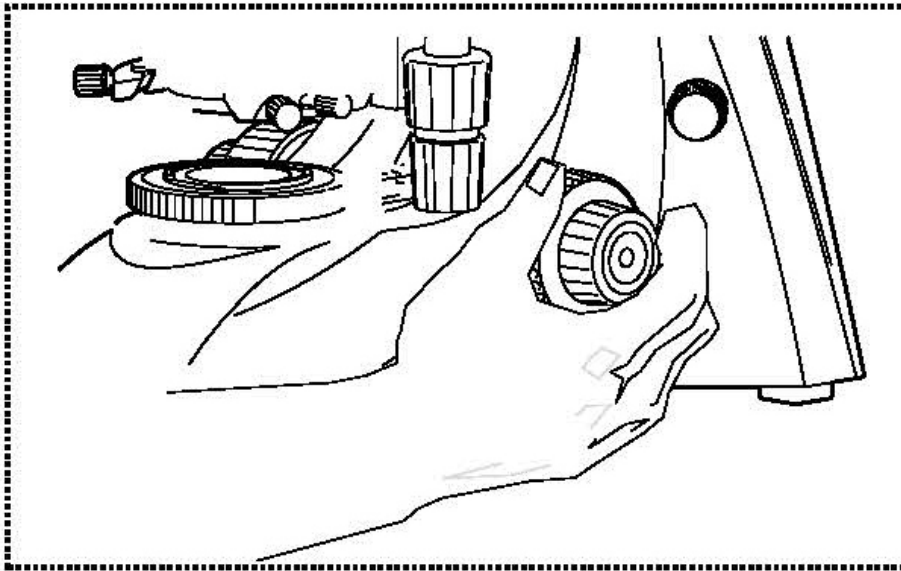
Insgesamt können zwei Objektträger gleichzeitig platziert werden.



10.2 (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 Objektstisch (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 Objektstisches verhindern.

Wichtig

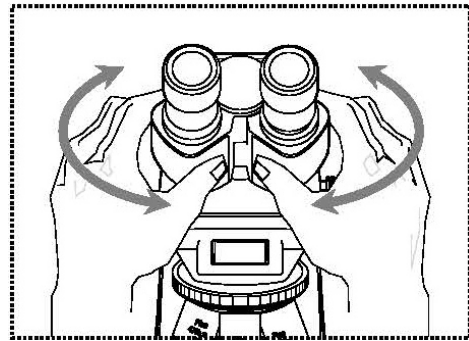
Um Schäden im Fokussiersystem zu vermeiden dürfen die linken und die rechten Einstellräder des Grob- und Feintriebs niemals gleichzeitig in die jeweils entgegengesetzte Richtung gedreht werden.

10.3 Einstellung des Augenabstands

(bei binokularen und trinokularen 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.

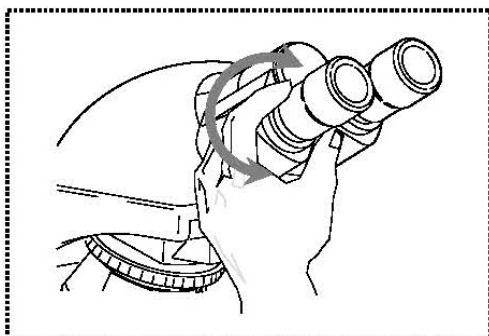
10.4 Dioptrienausgleich

(bei binokularen und trinokularen 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 an den beiden Tubusstützen (Dioptrienausgleichsringe) kann diese Differenz wie folgt ausgeglichen werden.

1. Rechter Dioptrienausgleichsring auf Position 0 bringen.
2. Mit dem rechten Auge durch das rechte Okular blicken und das Bild anhand Grob- und Feintrieb fokussieren.
3. Nun mit dem linken Auge durch das linke Okular blicken und das Bild anhand des linken Dioptrienausgleichsrings fokussieren. Dazu gilt es den Ring in beide Richtungen zu drehen (*siehe Abbildung*), um herauszufinden an welcher Position das Bild am schärfsten erscheint.

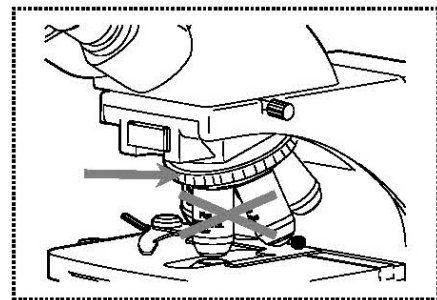


10.5 Einstellung der Vergrößerung

Nachdem eine Vorfokussierung anhand des Objektivs mit der niedrigsten Vergrößerung durchgeführt wurde (*siehe Abschnitt 10.2*), kann nun, je nach Bedarf, die Gesamtvergrößerung über den Objektivrevolver angepasst werden. Durch die Drehung des Revolvers bringt man ein beliebiges der vier anderen Objektive in den Strahlengang.

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

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



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

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

10.6 Einstellung der Köhlerschen Beleuchtung

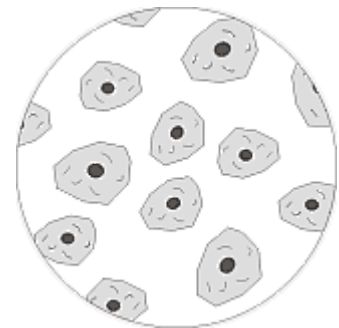
Damit einwandfreie Bildergebnisse bei der mikroskopischen Beobachtung entstehen können, ist es wichtig, dass die Lichtführung des Mikroskops optimiert ist. Wenn, wie bei den Geräten der KERN OBN-15 Serie, eine Beleuchtung nach Köhler eingestellt werden kann, hat dies eine homogene Ausleuchtung des Präparats und die Verminderung von störendem Streulicht zur Folge.

Notwendige Steuerelemente hierfür sind:

- Höhenverstellbarer und zentrierbarer Kondensator mit Aperturblende
- Leuchtfeldblende

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

1. Den Kondensator mit dem Kondensator-Fokusrad in eine Position direkt unter dem Objektisch bringen. Beleuchtung einschalten und das mit dem Deckglas nach oben aufgelegte Präparat mit dem Grob- und Feintrieb fokussieren.



2. Die Leuchtfeldblende an ihrem Einstellring ganz schließen. Beim Blick in das Mikroskop erscheint ein unscharfes Bild der Blende. Wenn das mikroskopische Bild völlig dunkel wird, so befindet sich das Bild der Leuchtfeldblende außerhalb des Sehfeldes und muss durch die Zentrierschrauben des Kondensators in das Sehfeld gebracht werden.



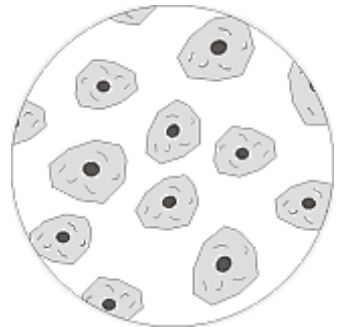
3. Den Kondensator so lange in der Höhe verstellen, bis das Bild der Leuchtfeldblende scharf im Sehfeld erscheint. Bei manchen Mikroskopen besteht die Gefahr, dass man den Kondensator zu weit anhebt und es zu einer Kollision mit dem Objektträger kommt. Hier ist also etwas Vorsicht geboten.



4. Mit den Zentrierschrauben des Kondensortragers das Bild der Leuchtfeldblende in die Mitte des Sehfeldes bringen.



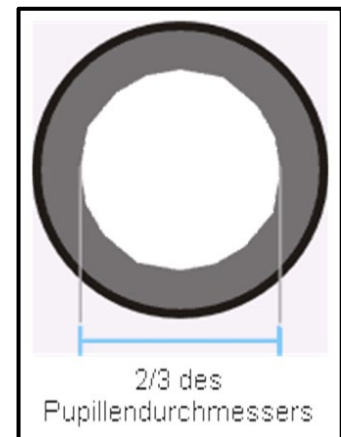
5. Leuchtfeldblende so weit öffnen, bis sie gerade aus dem Sehfeld verschwindet.
Wenn notwendig mit den Zentrierschrauben des Kondensortragers leicht nachzentrieren.



6. Mit der Aperturblende des Kondensors, kann der optimale Kompromiss aus Kontrast und Auflösung für das mikroskopische Bild eingestellt werden. Als Richtwert gilt die Skalen-Einteilung auf dem Kondensator. Entsprechend dem gerasteten Objektiv wählen.

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 Pupillen-Durchmessers ausmachen.



Wenn zur Kontrolle das Okular entnommen werden soll, dann bitte darauf achten, dass kein Schmutz oder Staub in den Tubus hineinfallen kann.

7. Eventuell mit dem **Dimmer** die Helligkeit der Lampe etwas verändern. Die Regulierung der Helligkeit erfolgt stets über die Lampenhelligkeit und nicht über die Aperturblende.
8. Eventuell erneute Einstellung von Fokus und x/y-Achse.
9. Objekt beobachten.

Wenn anschließend eine andere Vergrößerung gewählt wird, so muss die Kohlische Beleuchtung nicht neu eingestellt, sondern lediglich die Apertur- und Leuchtfeldblende entsprechend angepasst werden. Im Zuge dessen kann man auch immer kontrollieren, ob der Kondensator nachzentriert werden muss.

10.7 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)

10.8 Verwendung von Ölimmersions-Objektiven

Die 100x Objektive der OBE-15 Serie 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.

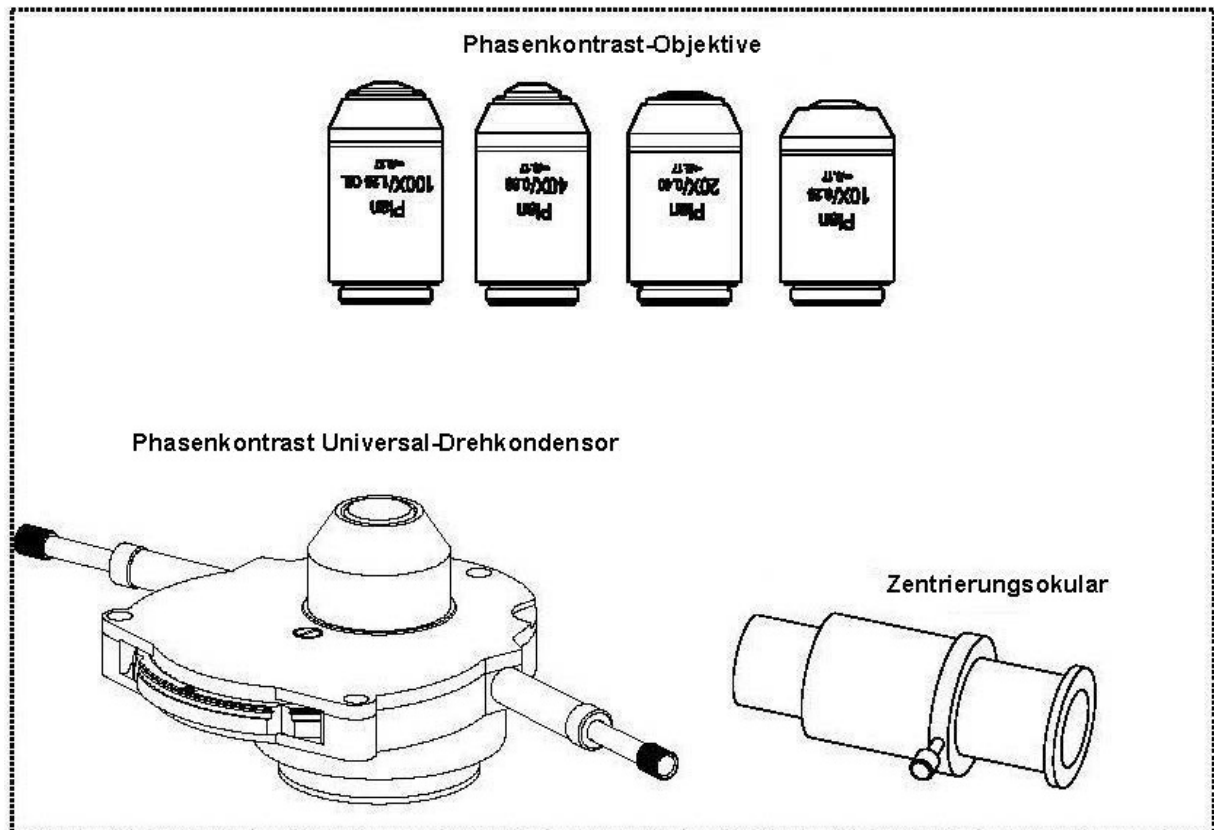
1. Einen Öltropfen auf das Deckglas (mit Standard-Dicke 0,17 mm) des Präparats bringen.
2. Objektisch absenken und das 100x Objektiv in den Strahlengang bringen.
3. Ganz langsam den Objektisch bzw. das Präparat an das Objektiv heranzuführen bis ein leichter Kontakt besteht.
4. Objekt beobachten.

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 Kapitel Wartung und Reinigung.*

10.9 Phasenkontrasteinheiten



Umfangreiche Phasenkontrasteinheit

Sie besteht aus einem PH Universal-Drehkondensator, vier PH-Objektiven (10x, 20x, 40x und 100x), einem Zentrierungs-Okular, zwei Zentrier-Schraubendrehern und einem Grün-Filter. Diese PH-Kompletteinheit gehört immer zur Standardausstattung der Modelle der Serie OBN-15.

Zur Verwendung gilt es zunächst eines der PH-Objektive in den Strahlengang zu bringen und zu prüfen, ob die Zentrier-Schraubendreher am Kondensator angebracht sind.

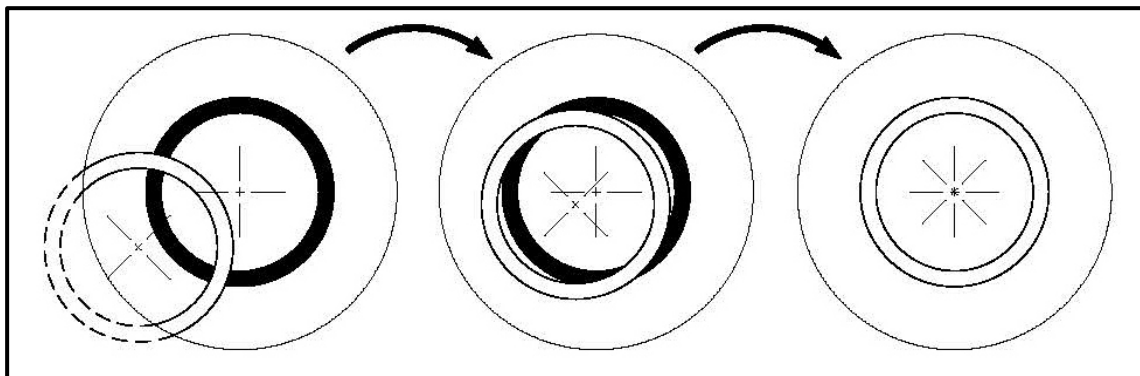
Der Kondensator besitzt eine Drehscheibe mit fünf Positionsmöglichkeiten. Vier davon sind mit einem Phasenring ausgestattet, der jeweils nur zu einer bestimmten Objektiv-Vergrößerung passt. Hierzu gilt es die Aufschrift des Drehrades bei den jeweiligen Positionen zu beachten. Die leere Position ist für Hellfeld-Anwendungen gedacht.

Ein PH-Objektiv besitzt in seinem Linsensystem einen PH-Ring, genauso wie die einzelnen Positionen des PH Universal-Drehkondensators. Die zueinander gehörenden Ringe müssen einerseits bezüglich ihrer Größe und andererseits bezüglich ihrer Positionierung im Strahlengang aufeinander abgestimmt sein. Die Position der Ringe in den Objektiven ist unveränderbar, die der Ringe in der Kondensorscheibe hingegen nicht.

Die Justierung hierfür läuft folgendermaßen ab.

- a. Das Mikroskop zunächst im Hellfeld-Modus einstellen.
- b. Die Drehscheibe an die gewünschte PH-Position bringen (z. B. „10x“).
- c. Die Aperturblende am Kondensor maximal öffnen (Schieber nach links).
- d. Das entsprechende PH-Objektiv (z. B. 10x) in den Strahlengang bringen.
- e. Das Zentrierungs-Okular anstatt eines normalen Okulars an einem der beiden Tubusstutzen aufsetzen.
- f. Die Feststellschraube des Zentrierungs-Okulars lösen und den vorderen Teil des Okulars herausziehen (verschieben), um die beiden Phasenringe im Sehfeld zu fokussieren. Hierzu kann auch das Fokusrad des Kondensorhalters zusätzlich behilflich sein. Danach die Schraube wieder festziehen.

Im Sehfeld erscheint nun das Bild eines weißen (Kondensor) und eines schwarzen (Objektiv) Ringes. Der schwarze zentral und der weiße womöglich zu einer Seite verschoben (*siehe Abbildung links*).



- g. Die seitlich am Kondensor angebrachten Schraubendreher nun nach innen drücken bis sie die Schrauben fassen. Dann durch Drehung der Schrauben und gleichzeitiges Beobachten der Ringe durch das Zentrierungs-Okular den weißen Ring ins Zentrum bewegen (*siehe Abbildung Mitte*).
- h. Sobald sich die beiden Ringe genau überdecken (*siehe Abbildung rechts*), ist die Justierung erfolgreich beendet und kann für die Ringpaare der anderen Vergrößerungen ebenfalls vorgenommen werden.
- i. Nach der Justierung muss das Zentrierungs-Okular wieder durch das Standard-Okular ersetzt werden, damit das Objekt auf dem Kreuztisch im Phasenkontrast-Modus beobachtet werden kann.

Die Verwendung eines Grün-Filters, kann je nach Vorzügen des Beobachters, ein angenehmer wirkendes Bild erzeugen. Hierfür muss der Filter einfach in die Ringhalterung der Feldlinse gelegt werden.

11 Lampenwechsel

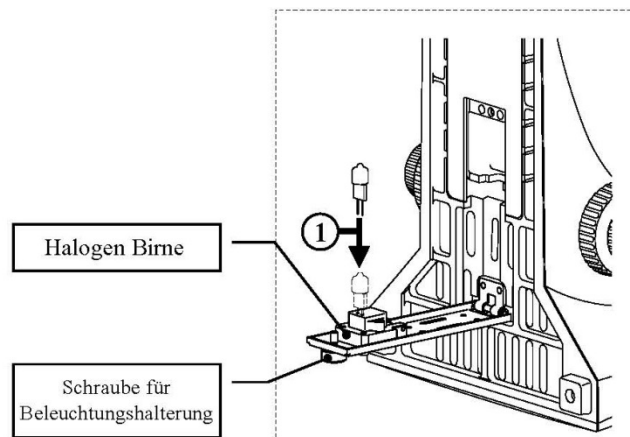
Halogen

Ein Lampenwechsel darf nicht direkt nach dem Betrieb des Mikroskops vorgenommen werden, weil die Birne noch heiß ist und somit Verbrennungsgefahr besteht. 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*). Auch hier sollte am besten nochmals getestet werden, ob keine Hitzeentwicklung mehr besteht. Die defekte Birne kann nun aus der Fassung gezogen werden und durch eine neue ersetzt werden. Nachdem die Lampenhalterung wieder an der Gerätunterseite eingeklappt und befestigt wird, ist der Lampenwechsel vollzogen.

Wichtig:

Die neue Birne darf nur mit sterilen Handschuhen oder mit Hilfe ihrer Verpackungsfolie angefasst werden, um sie in die Halterung einzusetzen. Fett- oder Staubrückstände können ihre Lichtqualität und Lebensdauer negativ beeinflussen.



LED (OBN 159)

Das OBN 159 ist mit LED's ausgestattet.

Aufgrund der hohen Lebensdauer einer LED-Beleuchtung wird bei diesem Mikroskop ein regelmäßiger 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

12 Sicherungswechsel (OBN 158)

An der Rückseite des Mikroskops unterhalb des Netzsteckeranschlusses befindet sich das Sicherungsgehäuse. Bei ausgeschaltetem Gerät und entferntem Netzstecker kann das Gehäuse herausgezogen werden. Es ist sinnvoll hier einen Schraubenzieher oder ähnliches zur Hilfe zu nehmen. Die defekte Sicherung kann nun aus ihrem Gehäuse entnommen und durch eine neue ersetzt werden.

Danach gilt es das Sicherungsgehäuse wieder in die Einschubstelle unterhalb des Netzsteckeranschlusses einzuführen.

13 Verwendung von optionalem Zubehör

13.1 Kameraanschluss

Aufgrund des trinokularen Tubus, der zur Standardausstattung der gesamten OBN-15 Serie 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 0,57x Vergrößerung). 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 Trinokular-Umschaltstab an der rechten Seite des Mikroskopkopfes muss hierzu herausgezogen werden. Das Licht der Mikroskopbeleuchtung wird somit komplett in den Strahlengang für die Kamera umgelenkt, was ein dunkles Sehfeld in den Okularen verursacht. Das bedeutet die gleichzeitige Beobachtung über Okulare und PC-Bildschirm ist nicht 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.

14 Fehlersuche

Problem	Mögliche Ursachen
Lampe brennt nicht	Netzstecker nicht richtig eingesteckt
	Kein Strom an der Steckdose vorhanden
	Lampe defekt
	Sicherung defekt
Lampe brennt sofort durch	Es wird nicht die vorgeschriebene Lampe oder Sicherung verwendet
Sehfeld ist dunkel	Aperturblende und/oder Leuchtfeldblende sind nicht weit genug geöffnet
	Der Strahlengang Wahlschieber ist auf „Kamera“ eingestellt
	Der Kondensator ist nicht richtig zentriert
Helligkeit lässt sich nicht regulieren	Der Helligkeitsregler ist falsch eingestellt
	Der Kondensator wurde nicht richtig zentriert
	Der Kondensator ist zu weit abgesenkt
Sehfeld ist dunkel oder nicht richtig ausgeleuchtet	Das Objektiv wurde nicht richtig eingeschwenkt
	Der Strahlengang Wahlschieber befindet sich in einer Zwischenstellung
	Der Objektrevolver ist nicht richtig montiert
	Der Kondensator ist nicht richtig angebracht
	Es wird ein Objektiv verwendet, das nicht zum Beleuchtungsbereich des Kondensators passt
	Der Kondensator 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
	Kondensor ist zu weit abgesenkt
	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 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 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	Das Einstellrad/ Drehmoment ist zu fest angezogen
	Der Kreuztisch wird von einem Festkörper blockiert.
Der Tisch fährt von selbst nach unten Der Feintrieb verstellt sich von selbst	Das Einstellrad/ Drehmoment ist zu wenig angezogen

Bei Berührung des Tisches verschwimmt
das Bild

Der Tisch wurde nicht richtig montiert

15 Service

Sollten Sie trotz des Studiums dieser Bedienungsanleitung noch Fragen zur Inbetriebnahme oder Bedienung haben, oder sollte wider Erwarten ein Problem auftreten, wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler. Das Gerät darf nur von geschulten und von KERN autorisierten Servicetechnikern geöffnet werden.

16 Stromversorgung

16.1 Netzanschluss



Das Mikroskop darf nur an das Stromnetz angeschlossen werden, wenn die Angaben auf dem Mikroskop (Aufkleber) und die ortsübliche Netzspannung identisch sind.



Wichtig:

- Vor Inbetriebnahme das Netzkabel auf Beschädigungen überprüfen
- Darauf achten, dass das Netzgerät nicht mit Flüssigkeiten in Berührung kommt
- Der Netzstecker muss jederzeit zugänglich sein.

17 **Wartung, Instandhaltung und Entsorgung**



Vor allen Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten das Gerät von der Spannungsversorgung trennen.

17.1 **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 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.

17.2 **Wartung und Reparatur**

Nehmen Sie keine Änderungen am Gerät vor und bauen Sie keine Ersatzteile ein. Wenden Sie sich zur Reparatur oder Geräteüberprüfung an den Hersteller.

17.3 Entsorgung



Altgeräte und Zubehör dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden.

Der Betreiber muss die Verpackung und das Gerät in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen oder regionalen Rechtsvorschriften am Verwendungsort entsorgen. Das Gerät besteht aus verschiedenen Komponenten und Materialien, wie z. B.:

- Elektronische Bauteile (Leiterplatten, elektrische Kabel)
- Kunststoff (Gehäuse)
- Metall

Eine unsachgemäße Entsorgung des Geräts kann schädliche Auswirkungen auf Mensch und Umwelt haben.

Eine ordnungsgemäße und umweltfreundliche Entsorgung kann schädliche Auswirkungen verhindern und Rohstoffe zurückgewinnen.

18 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.