



## Durchlicht Phasenkontrastmikroskop

**OBL-14, OBL-15**

**OBL 146; OBL 156**



PROFESSIONAL MEASURING

### **Originalfassung**

### **Betriebsanleitung Durchlicht Labormikroskop**

Version 1.3  
2024-09  
de  
OBL-14\_15-BA-d-2413.docx

**de**

Weitere Sprachversionen finden Sie online unter

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**fr**

Vous trouverez d'autres versions de langue online sous

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**bg**

Други езикови версии ще намерите в сайта

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**el**

Άλλες γλωσσικές αποδόσεις θα βρείτε στην ιστοσελίδα

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**hr**

Druge jezične verzije su dostupne na stranici :

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**lv**

Citas valodu versijas atradīsiet vietnē

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**pt**

Encontram-se online mais versões de línguas em

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**sl**

Druge jezikovne različice na voljo na spletni strani

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**en**

Further language versions you will find online under

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**it**

Trovate altre versioni di lingue online in

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**cs**

Jiné jazykové verze najdete na stránkách

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**et**

Muud keeleversioonid leiata Te leheküljel

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**hu**

A további nyelvi változatok a következő oldalon találhatóak:

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**nl**

Bijkomende taalversies vindt u online op

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**ro**

Alte versiuni lingvistice veți găsi pe site-ul

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**sv**

Övriga språkversioner finns här

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**es**

Más versiones de idiomas se encuentran online bajo

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**pl**

Inne wersje językowe znajdują Państwo na stronie

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**da**

Flere sprogudgaver findes på websiden

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**fi**

Muut kieliversiot löytyvät osoitteesta

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**lt**

Kitas kalbines versijas rasite svetainėje

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**no**

Andre språkversjoner finnes det på

[www.kern-sohn.com/manuals](http://www.kern-sohn.com/manuals)

**sk**

Iné jazykové verzie nájdete na stránke

[www.kern-sohn.com/manuals](http://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](http://www.kern-sohn.com)

**KERN**<sup>®</sup>  
**OPTICS**

## **KERN Optics OBL-14, OBL-15**

### **Durchlicht Phasenkontrastmikroskop**

### **Betriebsanleitung Durchlicht Labormikroskop**

Version 1.3      2024-09      Originalfassung

---

#### Inhaltsverzeichnis:

<b>1</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Konformitätserklärung</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Übersicht über das Gerät</b> .....	<b>5</b>
3.1	Nomenklatur .....	5
<b>4</b>	<b>Vor Gebrauch</b> .....	<b>9</b>
4.1	Allgemeine Hinweise .....	9
<b>5</b>	<b>Grundlegende Hinweise (Allgemeines)</b> .....	<b>10</b>
5.1	Allgemeine Informationen zu Warnhinweisen .....	10
5.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	11
5.3	Sachwidrige Verwendung .....	11
5.4	Gewährleistung .....	11
<b>6</b>	<b>Grundlegende Warn- und Sicherheitshinweise</b> .....	<b>12</b>
6.1	Hinweise in der Betriebsanleitung beachten .....	12
6.2	Ausbildung des Personals .....	12
6.3	Sicherheit .....	12
<b>7</b>	<b>Transport und Lagerung</b> .....	<b>15</b>
7.1	Hinweis .....	15
7.2	Transport .....	15
7.3	Lagerung .....	15
7.4	Verpackung/Rücktransport .....	15
<b>8</b>	<b>Auspacken und Inbetriebnahme</b> .....	<b>16</b>
8.1	Auspacken .....	16
8.2	Erstinbetriebnahme .....	16
<b>9</b>	<b>Zusammenbau</b> .....	<b>17</b>
9.1	Mikroskopkopf .....	17
9.2	Objektive .....	17
9.3	Okulare .....	17
9.4	Farbfilter .....	17
9.5	PH-Kondensator + PH-Schieber .....	18
<b>10</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>19</b>
10.1	Erste Schritte .....	19
10.2	(Vor-) Fokussierung .....	20
10.3	Einstellung des Augenabstands .....	21
10.4	Dioptrienausgleich .....	21
10.5	Einstellung der Vergrößerung .....	22
10.6	Einstellung der Köhlerschen Beleuchtung .....	23
10.7	Verwendung der Augenmuscheln .....	26
10.8	Verwendung von Ölimmersions-Objektiven .....	27
10.9	Phasenkontrasteinheit .....	28
<b>11</b>	<b>Lampenwechsel ( LED)</b> .....	<b>30</b>
<b>12</b>	<b>Verwendung von optionalem Zubehör</b> .....	<b>31</b>

12.1	Kameraanschluss .....	31
<b>13</b>	<b>Fehlersuche .....</b>	<b>32</b>
<b>14</b>	<b>Service .....</b>	<b>35</b>
<b>15</b>	<b>Stromversorgung .....</b>	<b>36</b>
15.1	Netzanschluss .....	36
<b>16</b>	<b>Wartung, Instandhaltung und Entsorgung .....</b>	<b>37</b>
16.1	Reinigung .....	37
16.2	Wartung und Reparatur .....	37
16.3	Entsorgung .....	38
<b>17</b>	<b>Weitere Informationen.....</b>	<b>39</b>

## 1 Technische Daten

Kern Modell	OBL 146	OBL 156
Artikelnummer/Typ	TOBL 146-A	TOBL 156-A
Abmessung (BxTxH)	395x200x380 mm	394x185x377 mm
Tubus Art	Binokular	Trinokular
Optisches System	Infinity	
Objektivrevolver-Einschraubplätze	4	
Objektivqualität	Infinity E-Plan / Plan	Infinity E-Plan / Plan
Standard-Objektive	4x 100x PH 10x PH 40x	
Okular Feldweite	HWF	
Beleuchtungsstärke Durchlicht	3W	
Beleuchtungsart Durchlicht	LED	
Beleuchtunseinrichtung	Durchlicht	
Kondensor-Typ	Phasenkontrast	
Kondensor-Apertur	1,25	
Eingangsspannung Netzteil / Strom [ Max ]	100 – 240V AC 50/60Hz 0,3A	
Eingangsspannung Gerät / Strom [ Max ]	5V, 1A	
Steckernetzteilart	Steckernetzteil	
Sicherung	-	
Fokussiermechanik	Koaxialer Grob- und Feintrieb	
Abmessung Verpackung	546x380x280 mm	420x275x450 mm
Nettogewicht	5,988 kg	5,488 kg
Bruttogewicht	9 kg	8 kg

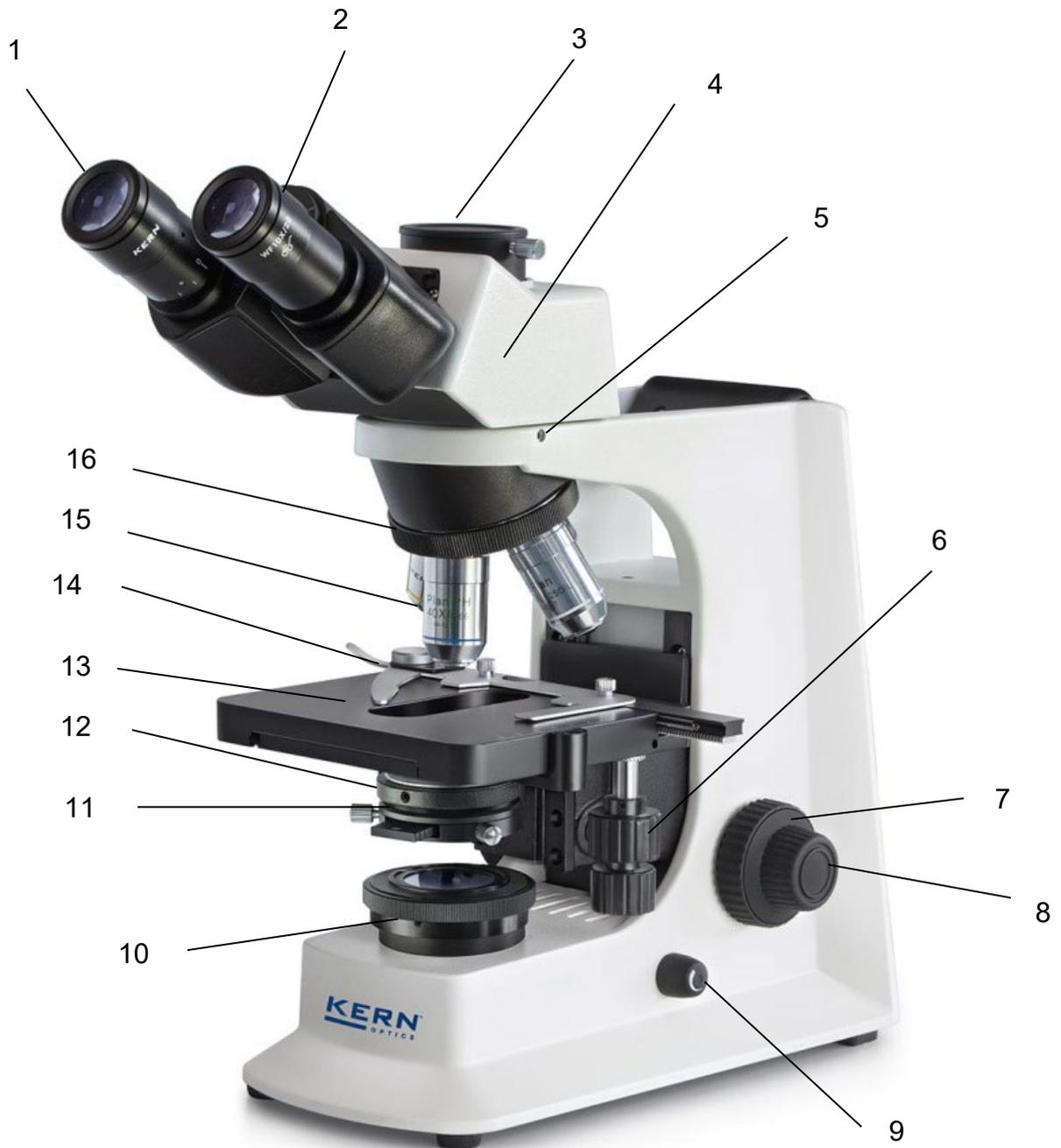
## **2 Konformitätserklärung**

Die aktuelle EG/EU Konformitätserklärung finden Sie online unter:

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

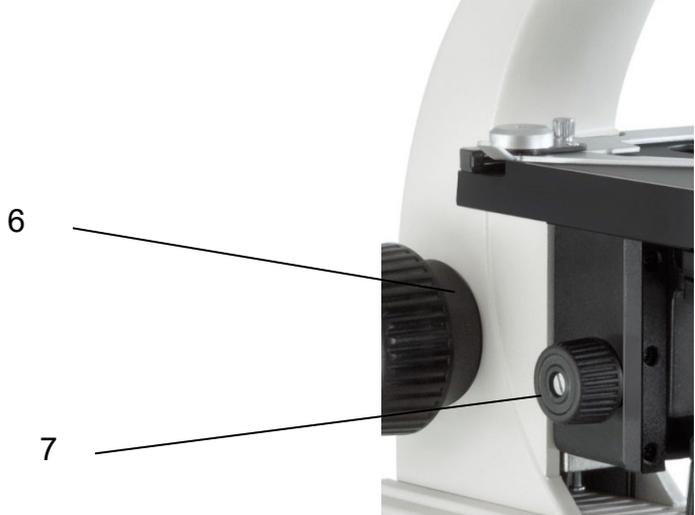
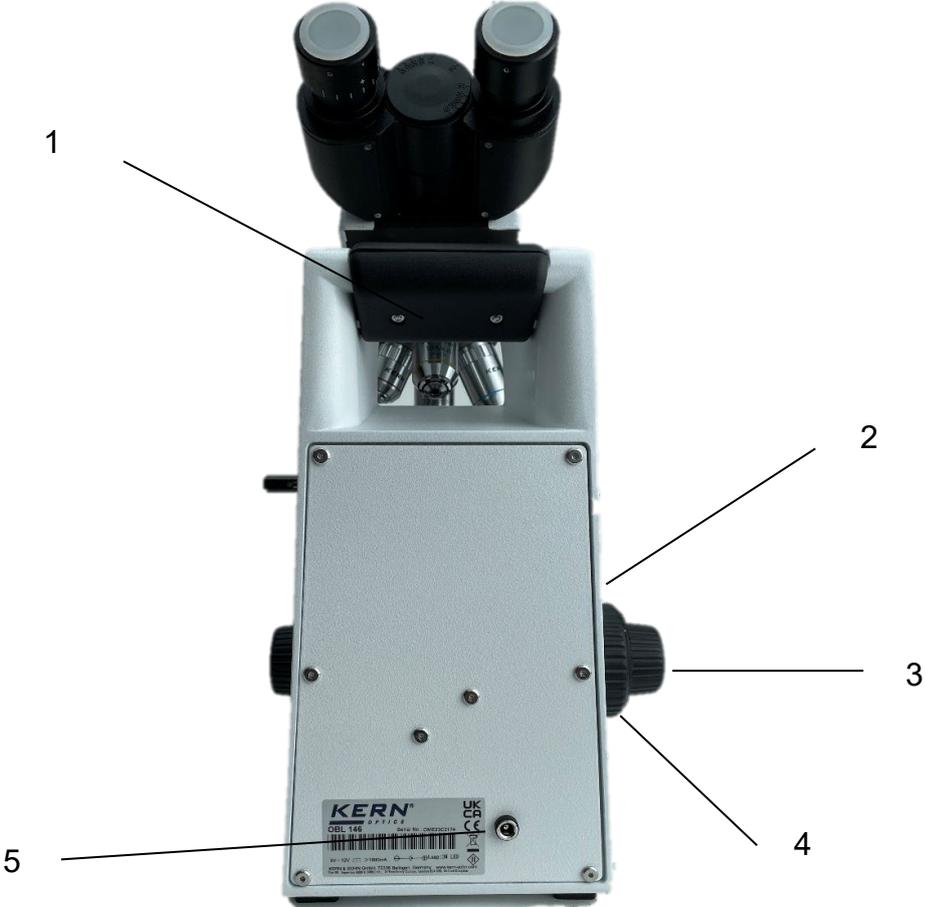
### 3 Übersicht über das Gerät

#### 3.1 Nomenklatur



	Beschreibung
1	Okulare
2	Tubusstutzen
3	Kameraadapter-Anschluss mit Feststellschraube
4	Mikroskopkopf / Tubus
5	Feststellschraube Kopf
6	Einstellrad x – y Achse Objektisch
7	Grobtrieb
8	Feintrieb
9	Dimmer+ Hauptschalter
10	Feldlinse mit Leuchtblende
11	PH-Schieber
12	PH-Kondensator
13	Objektisch
14	Objekthalter
15	Objektiv
16	Objektrevolver

Rückansicht



	<b>Beschreibung</b>
1	Tragegriff
2	Einstellring Drehmoment
3	Feintrieb
4	Grobtrieb
5	Netzanschluss
6	Einstellring Drehmoment
7	Kondensator Fokusrad

## **4 Vor 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
<b>GEFAHR</b>	Eine Nichtbeachtung des Hinweises führt unmittelbar zu schweren Verletzungen, dauerhaften Beeinträchtigungen (z.B. Verlust einer Gliedmaße) oder zum Tod des Anwenders oder Dritter
<b>WARNUNG</b>	Eine Nichtbeachtung des Hinweises kann zu schweren Verletzungen, dauerhaften Beeinträchtigungen (z.B. Verlust einer Gliedmaße) oder zum Tod des Anwenders oder Dritter führen
<b>VORSICHT</b>	Eine Nichtbeachtung des Hinweises kann zu leichten Verletzungen oder vorübergehenden Beeinträchtigungen des Anwenders oder Dritter führen (z.B. leichte Schnittverletzung)
<b>HINWEIS</b>	Bei Nichtbeachtung des Hinweises drohen Sachschäden

#### Symbole in Warnhinweisen:

Symbol	Bedeutung
<b>Warnzeichen</b>	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
	Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen
	Weist auf elektrostatisch empfindliche Geräte hin

Symbol	Bedeutung
<b>Gebotszeichen</b>	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 OBL 14 und OBL-15 ist speziell zur Analyse von sehr transluzenten und dünnen, kontrastarmen, anspruchsvollen Präparaten ( z.B. lebende Säugerzellen, Bakterien, Gewebe) mi Phasenkontrast 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.

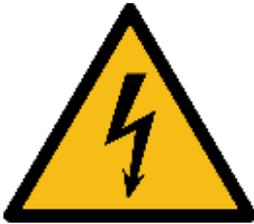
### 6.2 Ausbildung des Personals

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

### 6.3 Sicherheit

<b>⚠️ WARNUNG</b>	
	<p><b>Lesen Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen.</b> Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Anweisungen kann zu einem elektrischen Schlag, Brand und/oder schweren Verletzungen führen.</p> <p><b>Bewahren Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen zum späteren Nachschlagen auf.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Die Konstruktion des Gerätes darf nicht verändert werden. Dies kann zu falschen Messergebnissen, Sicherheitsmängeln und zur Zerstörung des Gerätes führen</li><li>● Betreiben Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Räumen oder Bereichen und stellen Sie es dort nicht auf.</li><li>● Betreiben Sie das Gerät nicht in einer aggressiven Atmosphäre.</li><li>● Tauchen Sie das Gerät nicht in Wasser. Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten in das Innere des Geräts eindringen.</li></ul> <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"><li>● Schützen Sie das Gerät vor dauerhafter direkter Sonneneinstrahlung.</li><li>● Setzen Sie das Gerät keinen starken Vibrationen aus.</li><li>● Entfernen Sie keine Sicherheitsschilder, Aufkleber oder Etiketten von dem Gerät. Halten Sie alle Sicherheitsschilder, Aufkleber und Etiketten in einem lesbaren Zustand</li><li>● Öffnen Sie das Gerät nicht</li><li>● 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.</li><li>● Betreiben Sie das Gerät nicht in einer aggressiven Atmosphäre</li></ul>

### ⚠️ 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



#### **Erstickenungsgefahr!**

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"><li>• 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.</li></ul> |
|--|--|

### **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**

Der Mikroskopkopf ist in der Verpackung bereits nach hinten gerichtet am Gerät angebracht. Indem man die Befestigungsschraube an der Tubus-Verbindungsstelle löst kann der Kopf nach vorne gedreht und wieder durch erneutes Anziehen der Schraube befestigt werden.

Falls der Kopf komplett abgenommen werden sollte, muss man stets darauf achten, dass die Linsen nicht mit den bloßen Fingern berührt werden und kein Staub in die Öffnungen eindringt.

### **9.2 Objektive**

Die Standardausstattung der Serien OBL-14 und OBL-15 beinhaltet zwei Infinity E-Plan Objektive (4x / 100x) und zwei Infinity Plan Objektive für Phasenkontrastanwendungen (10x / 40x). Alle vier Objektive sind am Objektivrevolver schon festgeschraubt. Sie sind so angeordnet, dass bei einer Drehung des Objektivrevolvers 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. Eine Fixierungsmöglichkeit besteht nicht. Man sollte stets darauf achten, dass die Linsen nicht mit den bloßen Fingern berührt werden und kein Staub in die Öffnungen eindringt.

### **9.4 Farbfilter**

Ein blauer Farbfilter ist bereits fester Bestandteil aller Mikroskope der Serien OBL-14 und OBL-15. Er ist unter der Leuchtfeldblende angebracht. Um weitere geeignete Filter zu verwenden, können diese einfach in die Ringhalterung der Feldlinse gelegt werden.

## 9.5 PH-Kondensor + PH-Schieber

Der Kondensor ist unterhalb des Objektisches an einem Halterring (Kondensorträger) fest fixiert. Die Möglichkeit der Höhenverstellung des Kondensors ist gegeben, die Zentrierbarkeit jedoch nicht. Um den Kondensor zu entfernen sollte der Objektisch am besten anhand des Grobtriebs in die oberste Position gebracht werden. Mit dem Fokusrad des Kondensors muss man dann den Kondensorträger in eine mittlere Position bringen. So kann der Kondensor, nachdem die Schraube links am Halterring gelöst ist, von seinem Träger gelöst und nach unten hin abgenommen werden. Das Berühren der optischen Linsen mit den bloßen Fingern sollte man hierbei stets vermeiden.

Um bei Phasenkontrastanwendungen einen PH-Schieber anzubringen, muss dieser lediglich in den dafür vorgesehenen Einschub an der Vorderseite des Kondensors gebracht werden.

*Für weitere Informationen hierzu siehe 10.9 Phasenkontrasteinheit.*

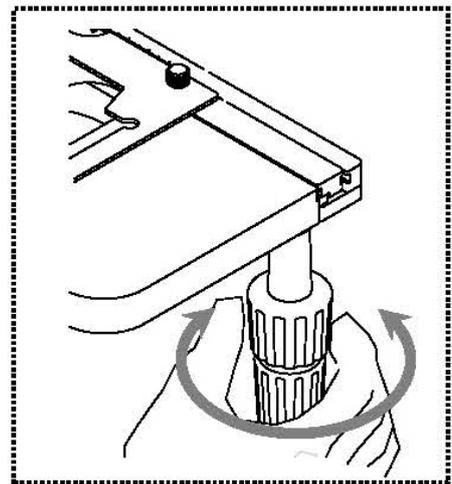
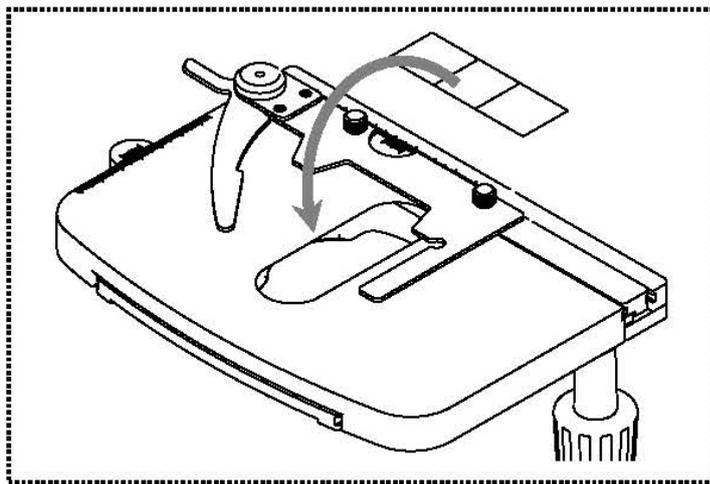
## 10 Bedienung

### 10.1 Erste Schritte

Als aller erstes gilt es den **Stromanschluss mittels Netzstecker** herzustellen. Nach **Einschalten der Beleuchtung anhand des Hauptschalter-/Dimmer-Knopfes**, sollte man die **Lichtstärke** zunächst auf ein **niedriges Niveau** einstellen, damit die Augen beim erstmaligen Blick in die Okulare nicht sofort einer zu hohen Lichteinstrahlung ausgesetzt sind.

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*).

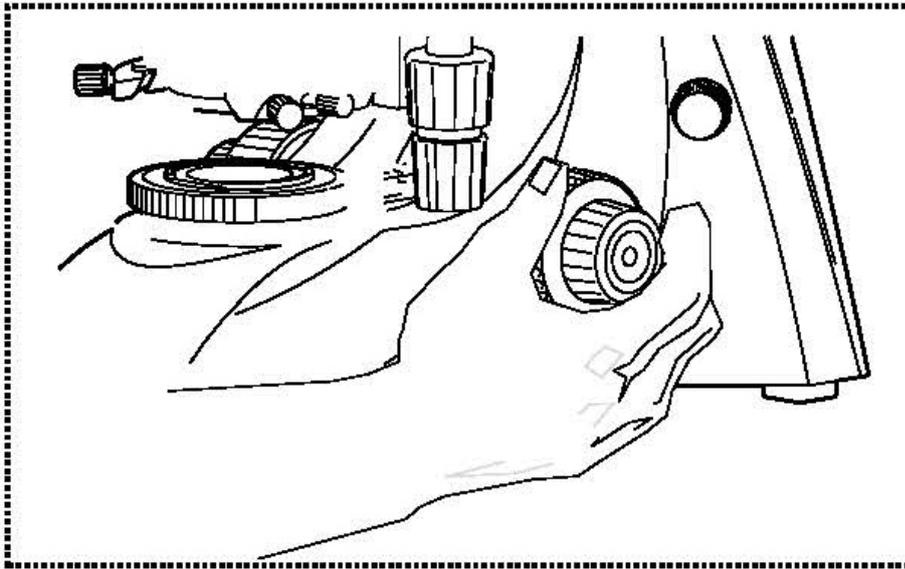
Maximal ein Objektträger kann platziert werden.



## 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 das Drehmoment dieser Räder verändern lässt. Bei Drehung im Uhrzeigersinn wird das Drehmoment verringert und bei Drehung gegen den Uhrzeigersinn erhöht.

Diese Funktion kann zum einen der Erleichterung der Schärfereinstellung dienen und zum anderen das ungewollte Herunterrutschen des Objektisches verhindern.

### Wichtig

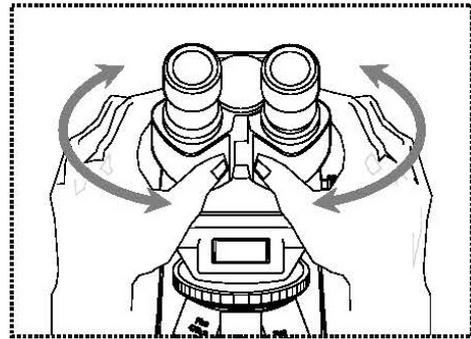
Um Schäden im Fokussiersystem zu vermeiden dürfen die linken und die rechten Einstellräder des Grob- und Feintriebs niemals gleichzeitig in die jeweils entgegengesetzte Richtung gedreht werden.

### 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.

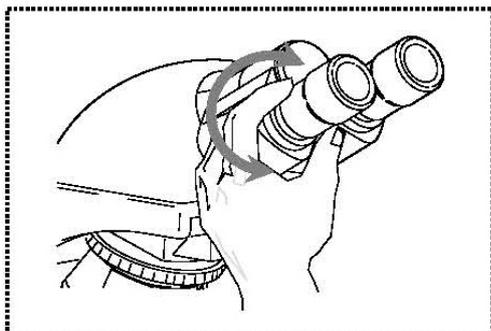
### 10.4 Dioptrienausgleich

#### (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 am linken Tubusstutzen (Dioptrienausgleichsring) kann diese Differenz wie folgt ausgeglichen werden.

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

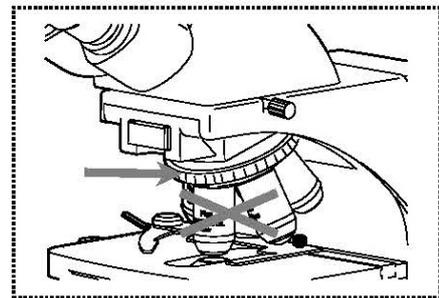


## 10.5 Einstellung der Vergrößerung

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

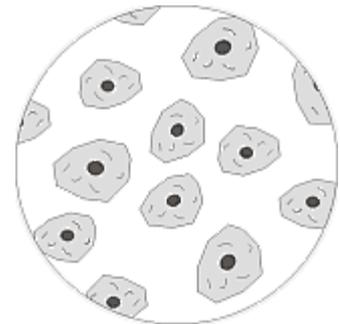
Damit einwandfreie Bildergebnisse bei der mikroskopischen Beobachtung entstehen können, ist es wichtig, dass die Lichtführung des Mikroskops optimiert ist. Wenn, wie bei den Geräten der KERN OBL-14 und OBL-15 Serien, eine Beleuchtung nach Köhler eingestellt werden kann, hat dies eine homogene Ausleuchtung des Präparats und die Verminderung von störendem Streulicht zur Folge.

Notwendige Steuerelemente hierfür sind:

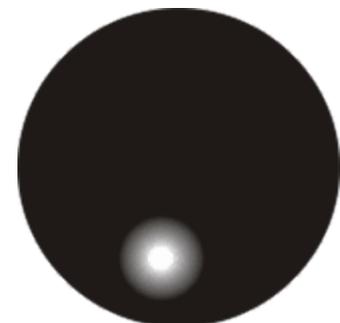
- Höhenverstellbarer und zentrierbarer Kondensator mit Aperturblende
- Leuchtfeldblende

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

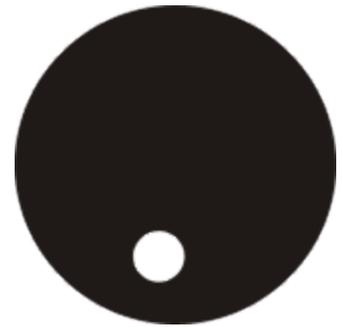
1. Den Kondensator mit dem Kondensator-Fokusrad in eine Position direkt unter dem Objektisch bringen. Beleuchtung einschalten und das mit dem Deckglas nach oben aufgelegte Präparat mit dem Grob- und Feintrieb fokussieren.



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.



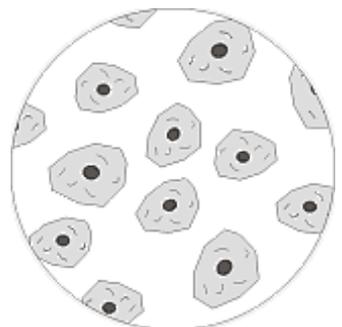
3. Den Kondensator so lange in der Höhe verstellen, bis das Bild der Leuchtfeldblende scharf im Sehfeld erscheint. Bei manchen Mikroskopen besteht die Gefahr, dass man den Kondensator zu weit anhebt und es zu einer Kollision mit dem Objektträger kommt. Hier ist also etwas Vorsicht geboten.



4. Mit den Zentrierschrauben des Kondensorträgers das Bild der Leuchtfeldblende in die Mitte des Sehfeldes bringen.



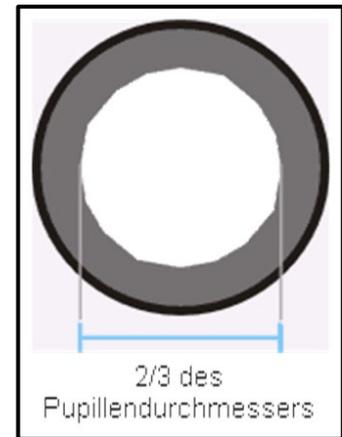
5. Leuchtfeldblende so weit öffnen, bis sie gerade aus dem Sehfeld verschwindet. Wenn notwendig mit den Zentrierschrauben des Kondensorträgers leicht nachzentrieren.



6. Mit der Aperturblende des Kondensors den optimalen Kompromiss aus Kontrast und Auflösung für das mikroskopische Bild einstellen. 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 Pupillendurchmessers ausmachen.



Wenn zur Kontrolle das Okular entnommen werden soll, dann bitte darauf achten, dass kein Schmutz oder Staub in den Tubus hinein fallen 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 Köhlersche Beleuchtung nicht komplett von Beginn an 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 OBL-14\_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.

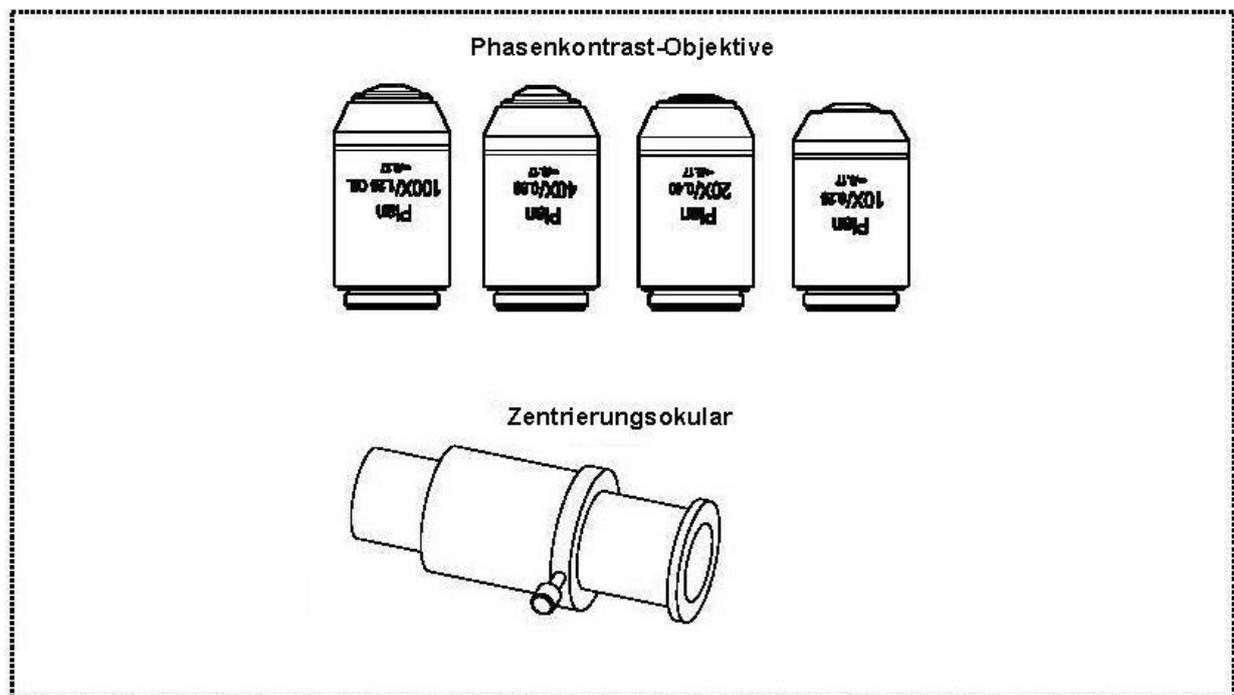
1. Einen Öltropfen auf das Deckglas (mit Standard-Dicke 0,17 mm) des Präparats bringen.
2. Objektisch absenken und das 100x Objektiv in den Strahlengang bringen.
3. Ganz langsam den Objektisch bzw. das Präparat an das Objektiv heranzuführen bis ein leichter Kontakt besteht.
4. Objekt beobachten.

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 **Wartung und Reinigung**.*

## 10.9 Phasenkontrasteinheit



### Einfache Phasenkontrasteinheit

Sie besteht aus einem einfachen PH-Kondensator, einem PH-Objektiv mit bestimmter Vergrößerung (10x, 20x, 40x oder 100x), einem PH-Schieber, der an das beinhaltete Objektiv angepasst ist, einem Zentrierungs-Okular und einem Grün-Filter.

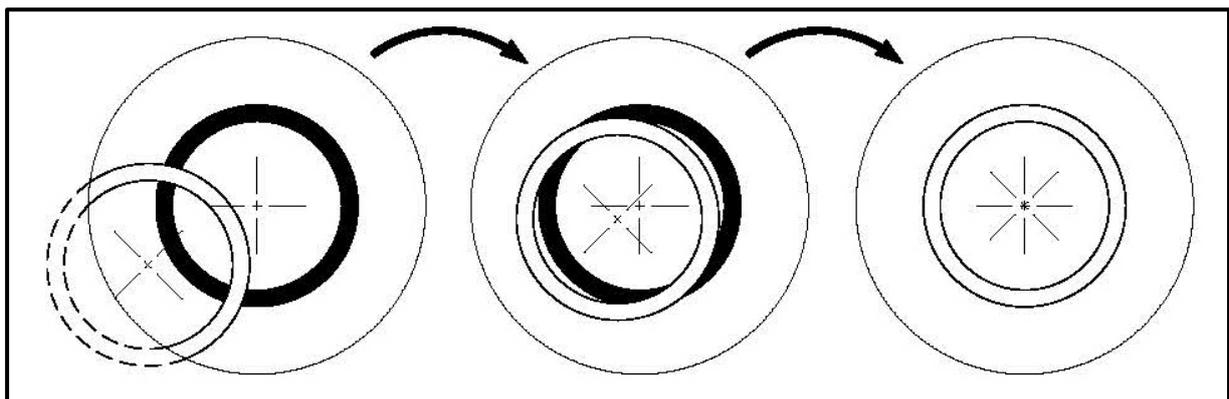
Zur Standardausstattung der Modelle der Serien OBL-14 und OBL-15 gehören jeweils immer eine 10x und eine 40x Phasenkontrasteinheit.

Zur Verwendung gilt es am Objektiv-Revolver das gewünschte PH-Objektiv in den Strahlengang zu bringen und ebenso den dazugehörigen PH-Schieber in der Einschubstelle des PH-Kondensors zu platzieren.

Der PH-Schieber wird mit der Fläche, die die Aufschrift zur Vergrößerungsangabe trägt, nach oben bis zum Anschlag in die Einschubstelle geschoben. Bei dieser Position befindet sich nun der Phasenring des PH-Schiebers im Strahlengang und die Phasenkontrast-Anwendung kann beginnen. Um zurück zur Hellfeld-Anwendung zu gelangen, muss der PH-Schieber wieder herausgezogen werden, sodass der Lichtstrahl ohne Beeinflussung den PH-Kondensor passieren kann.

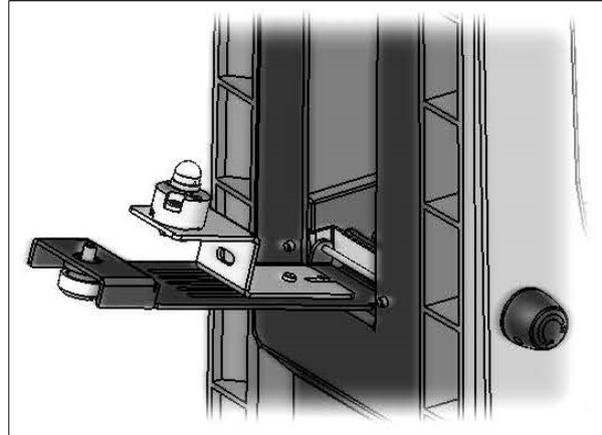
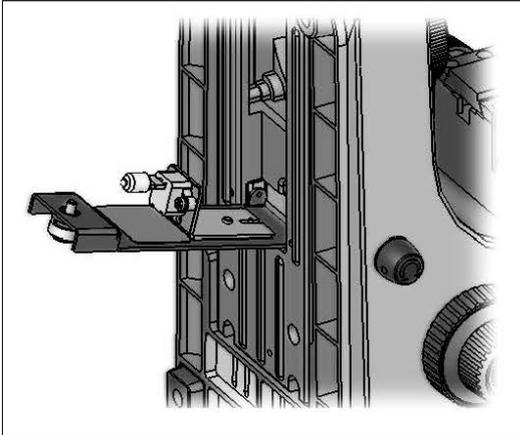
Das PH-Objektiv besitzt in seinem Linsensystem einen PH-Ring, genauso wie der PH-Schieber. Diese beiden Ringe müssen einerseits bezüglich ihrer Größe und andererseits bezüglich ihrer Positionierung im Strahlengang aufeinander abgestimmt sein. Die Position des Ringes im Objektiv ist unveränderbar, die des Rings im Schieber hingegen nicht. Vor Beginn der Phasenkontrast-Anwendung muss kontrolliert werden, ob diese Abstimmung der beiden PH-Ringe gegeben ist. Hierfür setzt man anstatt eines der Standard-Okulare das Zentrierungs-Okular am Tubusstutzen auf und blickt hindurch (*Das erscheinende Bild kann fokussiert werden, indem die Feststellschraube am Zentrierungs-Okular zunächst gelöst, der vordere Teil des Okulars bis zur richtigen Stelle herausgezogen und dann die Schraube wieder angezogen wird*).

Hier erscheint im Sehfeld das Bild eines weißen (Kondensor) und eines schwarzen (Objektiv) Ringes (*siehe Abbildung*). Der Schwarze zentral und der Weiße womöglich zu einer Seite verschoben. Liegt eine Verschiebung vor, muss anhand der beiden Stellschrauben des Kondensors die Position des weißen Ringes so verändert werden, dass die beiden Ringe exakt übereinander liegen.



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

## 11 Lampenwechsel (LED)



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 rechts*). Das defekte LED-Modul kann nun entfernt werden, wenn man die beiden Schrauben, die es befestigen, löst und die Verbindungsstelle am daran befindlichen Kabel auftrennt. Das neue Modul muss dann entsprechend angebracht und angeschlossen werden. Nachdem die Lampenhalterung wieder an der Gerätunterseite eingeklappt und befestigt wird, ist der Lampenwechsel vollzogen.

## **12 Verwendung von optionalem Zubehör**

### **12.1 Kameraanschluss ( OBL 156 )**

Aufgrund des trinokularen Tubus, der zur Standardausstattung des OBL 156 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, 0,5x und 0,47x 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.

### 13 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

<b>Problem</b>	<b>Mögliche Ursachen</b>
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

## **14 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.

## 15 Stromversorgung

### 15.1 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.

## 16 **Wartung, Instandhaltung und Entsorgung**



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

### 16.1 **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 fusselreifen 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.

### 16.2 **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..

## 16.3 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.

## 17 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.