

Betriebsanleitung Durchlicht Labormikroskop

KERN

OBN-13

OBN 132, OBN 135

Version 1.1
2025-02
D





KERN OBN 13-

Version 1.1 02/2025

Betriebsanleitung Durchlicht Labormikroskop

Inhaltsverzeichnis

1	Technische Daten	4
2	Konformitätserklärung	5
3	Geräteübersicht	6
4	Vor Gebrauch	8
4.1	Allgemeine Hinweise	8
5	Grundlegende Hinweise (Allgemeines)	8
5.1	Allgemeine Informationen zu Warnhinweisen	8
5.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
5.3	Sachwidrige Verwendung	9
5.4	Gewährleistung	9
5.5	Hinweise zur Elektrik	10
5.6	Aufbewahrung und Transport	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	Auspacken und Inbetriebnahme	15
7.1	Auspacken	15
8	Zusammenbau	16
8.1	Mikroskopkopf	17
8.2	Objektive	17
8.3	Okulare	17
8.4	Farbfilter (OBN 132)	17
8.5	Kondensor	17
8.6	Bedienung und Funktionsweise Mikroskop	18
8.7	(Vor-) Fokussierung	19
8.8	Einstellung des Augenabstands	20
8.9	Dioptrienausgleich	20
8.10	Einstellung der Vergrößerung	21
8.11	Einstellung der Köhlerschen Beleuchtung	22
8.12	Verwendung der Augenmuscheln	24
8.13	Verwendung von Ölimmersions-Objektiven	25
9	Lampenwechsel	26
10	Sicherungswechsel (OBN 132)	26
11	Verwendung von optionalem Zubehör	27
11.1	Polarisationseinheit	27
11.2	Kameraanschluss	28
11.3	Dunkelfeldeinheiten	28
11.4	Phasenkontrasteinheiten	29
11.5	Fluoreszenz-Auflichteinheit	32

12	Fehlersuche.....	42
13	Service	44
14	Stromversorgung.....	44
14.1	Netzanschluss	44
15	Wartung, Instandhaltung und Entsorgung.....	45
15.1	Wartung und Reinigung.....	45
15.2	Entsorgung	46
16	Weitere Informationen	46

1 Technische Daten

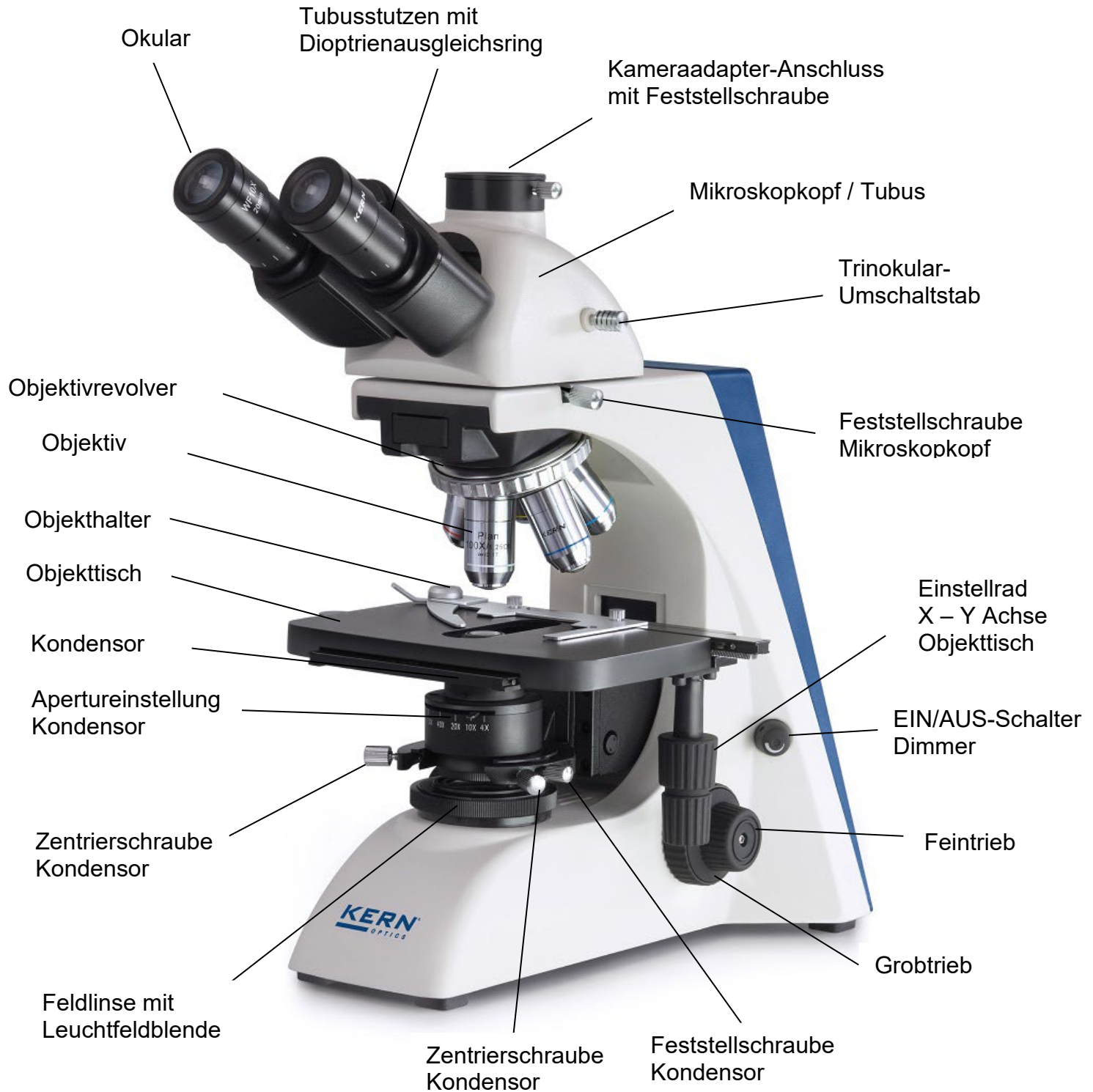
Kern Modell	OBN 132	OBN 135
Artikelnummer/Typ	OBN 132	TOBN 135-A
Abmessung (BxTxH)	306x200x395 mm	
Tubus Art	Trinokular	
Optisches System	Infinity	
Objektivrevolver-Einschraubplätze	5	
Objektivqualität	Infinity Plan	
Standard-Objektive	4x 10x 20x 40x 100x	
Okular Feldweite	HWF	
Beleuchtungsstärke Durchlicht	20W	3W
Beleuchtungsart Durchlicht	Halogen	LED
Beleuchtunseinrichtung	Durchlicht	
Kondensor-Typ	ABBE	
Kondensor-Apertur	1,25	
Eingangsspannung Netzteil / Strom [Max]	100 – 240V AC 50/60Hz 2A	100 – 240V AC 50/60Hz 0,3A
Eingangsspannung Gerät / Strom [Max]	100 – 240V AC 50/60Hz 2A	5V, 1A
Steckernetzteilart	Eingebautes Netzteil	Steckernetzteil
Sicherung	2A 5x20mm	-
Fokussiermechanik	Koaxialer Grob- und Feintrieb	
Abmessung Verpackung	570x310x410 mm	
Nettogewicht	9,983 kg	
Bruttogewicht	11 kg	

2 Konformitätserklärung

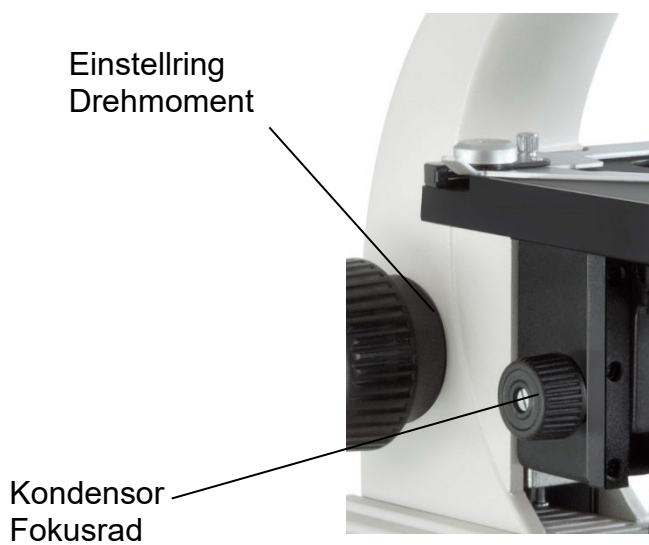
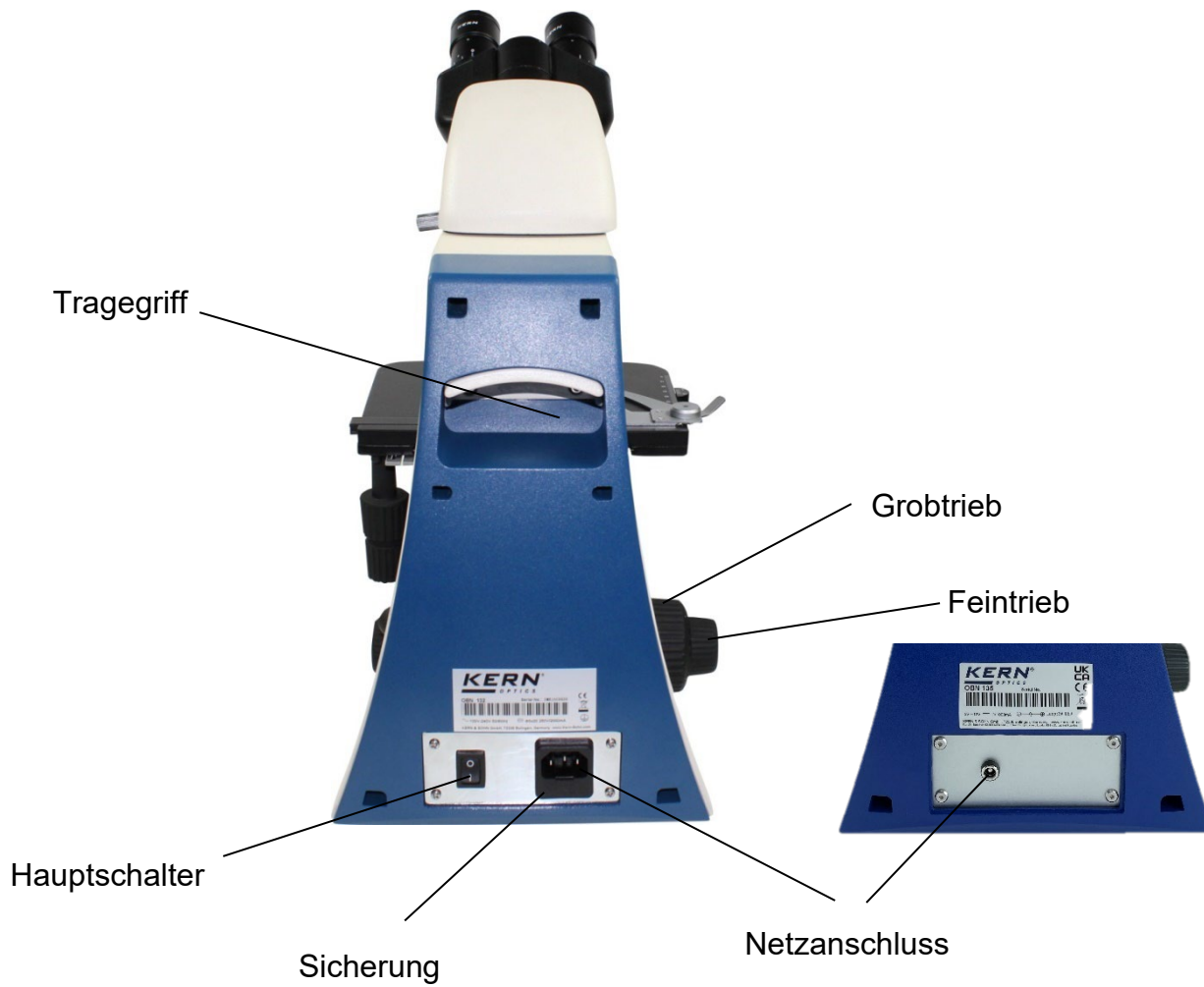
Die aktuelle EG/EU-Konformitätserklärung finden Sie online unter:

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

3 Geräteübersicht



Rückansicht OBN 132/ OBN 135



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 in bestimmten Situationen vor möglichen Personen- oder Sachschäden 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
Warnhinweise	Warnzeichen warnen Sie vor Gefahren, die zu Verletzungen führen können. Das Symbol gibt die Art der Gefahr an.
	Weist auf allgemeine Gefahren oder eine Gefahrenstelle hin
	Warnung vor elektrischer Spannung
	Warnung vor explosiven Stoffen
	Warnung vor optischer Strahlung

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-13 ist vielseitig einsetzbar und wird hauptsächlich zur Analyse von Zell- und Gewebekulturen verwendet. Es findet Anwendung bei der Untersuchung von Blut- und Gewebeproben aus dem menschlichen Körper sowie von Proben pflanzlicher und tierischer Herkunft.

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

Die Garantie erlischt im Falle von

- Nichteinhaltung unserer Vorgaben in der Betriebsanleitung
- Verwendung außerhalb der beschriebenen Anwendungen
- Ändern oder Öffnen des Geräts

- Mechanische Beschädigung und Beschädigung durch Medien, Flüssigkeiten, natürlichem Verschleiß und Abnutzung
- Unsachgemäße Aufstellung oder elektrische Installation
- Unsachgemäße Montage oder elektrische Installation

5.5 Hinweise zur Elektrik

Bevor Sie das Gerät an das Stromnetz anschließen, müssen Sie sich vergewissern, dass Sie die richtige Eingangsspannung verwenden. Die Informationen zur Auswahl des richtigen Netzkabels befinden sich auf dem Gerät, auf der Rückseite des Produkts direkt über der Anschlussbuchse. Diese Angaben müssen Sie unbedingt beachten. Wenn Sie sich nicht an diese Angaben halten, kann es zu Bränden oder anderen Schäden am Gerät kommen.

Der Hauptschalter muss ebenfalls ausgeschaltet werden, bevor das Netzkabel angeschlossen wird. Auf diese Weise vermeiden Sie die Auslösung eines Stromschlags.

Wenn Sie ein Verlängerungskabel verwenden, muss das Netzkabel, das Sie benutzen, geerdet sein.

Führen Sie alle Arbeiten, bei denen Sie mit dem elektrischen System des Geräts in Berührung kommen, nur im stromlosen Zustand durch.

5.6 Aufbewahrung und Transport

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 Oberfläche 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.

Zubehör, das aus optischen Elementen besteht, wie z. B. zusätzliche Objektive, wird vorzugsweise in einer Trockenbox mit Trockenmittel aufbewahrt.

Hinweis

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

Verpackung / Rücktransport

Rücksendungen sind nur im Rahmen der Allgemeinen Geschäftsbedingungen möglich. Bewahren Sie alle Teile der Originalverpackung für einen eventuell notwendigen Rücktransport auf.

- Für den Rücktransport darf nur die Originalverpackung verwendet werden.
- Trennen Sie vor dem Versand alle angeschlossenen Kabel und losen/beweglichen Teile.
- Bringen Sie eventuell vorhandene Transportsicherungen wieder an.
- Sichern Sie alle Teile gegen Verrutschen und Beschädigung.

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 benutzt werden, die die Betriebsanleitung, insbesondere das Kapitel Sicherheit, gelesen und verstanden haben.

6.3 Sicherheit

 WARNUNG	
	Lesen Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Anweisungen kann zu einem elektrischen Schlag, Brand und/oder schweren Verletzungen führen. Bewahren Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen zum späteren Nachschlagen auf. • 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. Das Gerät darf nur in trockener Umgebung und auf keinen Fall bei Regen oder einer relativen Luftfeuchtigkeit oberhalb der Betriebsbedingungen verwendet werden. • 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. Wichtige Warnhinweise zur Verwendung einer HBO-Lampe • 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.

	• Auf keinen Fall darf die Lampe während der Vorglühzeit abgeschaltet werden. Dies hat eine erhebliche Lebenszeitverkürzung zur Folge. • Ebenso darf die Lampe nach einem Ausschaltvorgang nicht direkt wieder eingeschaltet werden. • Bei einer Beobachtungspause sollte stets der Steuerhebel für die Beleuchtung eingeschoben werden, um den Lichtstrahl zu unterbrechen. Das Lichtspektrum der HBO-Lampe kann häufig schädlich für Mikroorganismen sein. • 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.
--	--

⚠ 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	
	Es besteht Erstickungsgefahr! Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos herumliegen. Es könnte zu einem gefährlichen Spielzeug für Kinder werden. Das Gerät ist kein Spielzeug und gehört nicht in die Hände von Kindern. • Dieses Gerät kann gefährlich sein, wenn es von nicht geschulten Personen unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß verwendet wird! Beachten Sie die Personalqualifikation!

⚠ WARNUNG	
	Elektrostatisch gefährdetes 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



Die eingebaute HBO-Ersatzlampe darf niemals mit bloßen Händen an ihrem Glasgehäuse berührt werden. Eine Verunreinigung erhöht die Explosionsgefahr während des Betriebs. Bei Verunreinigungen muss die Lampe gereinigt werden.

- Eine HBO-Lampe hat eine bestimmte Lebensdauer. Je näher sie an ihre Grenze gebracht wird, desto größer ist die Gefahr, dass die Lampe explodiert und giftigen Quecksilberdampf freisetzt. Dies muss mit allen Mitteln verhindert werden.

⚠️ 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.
- 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 einen ausreichenden Abstand zu Wärmequellen ein.

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

! HINWEIS

Um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, setzen Sie es keinen extremen Temperaturen, extremer Feuchtigkeit oder Nässe aus.

- Verwenden Sie keine scharfen Reinigungs-, Scheuer- oder Lösungsmittel zur Reinigung des Geräts.

7 Auspacken und Inbetriebnahme

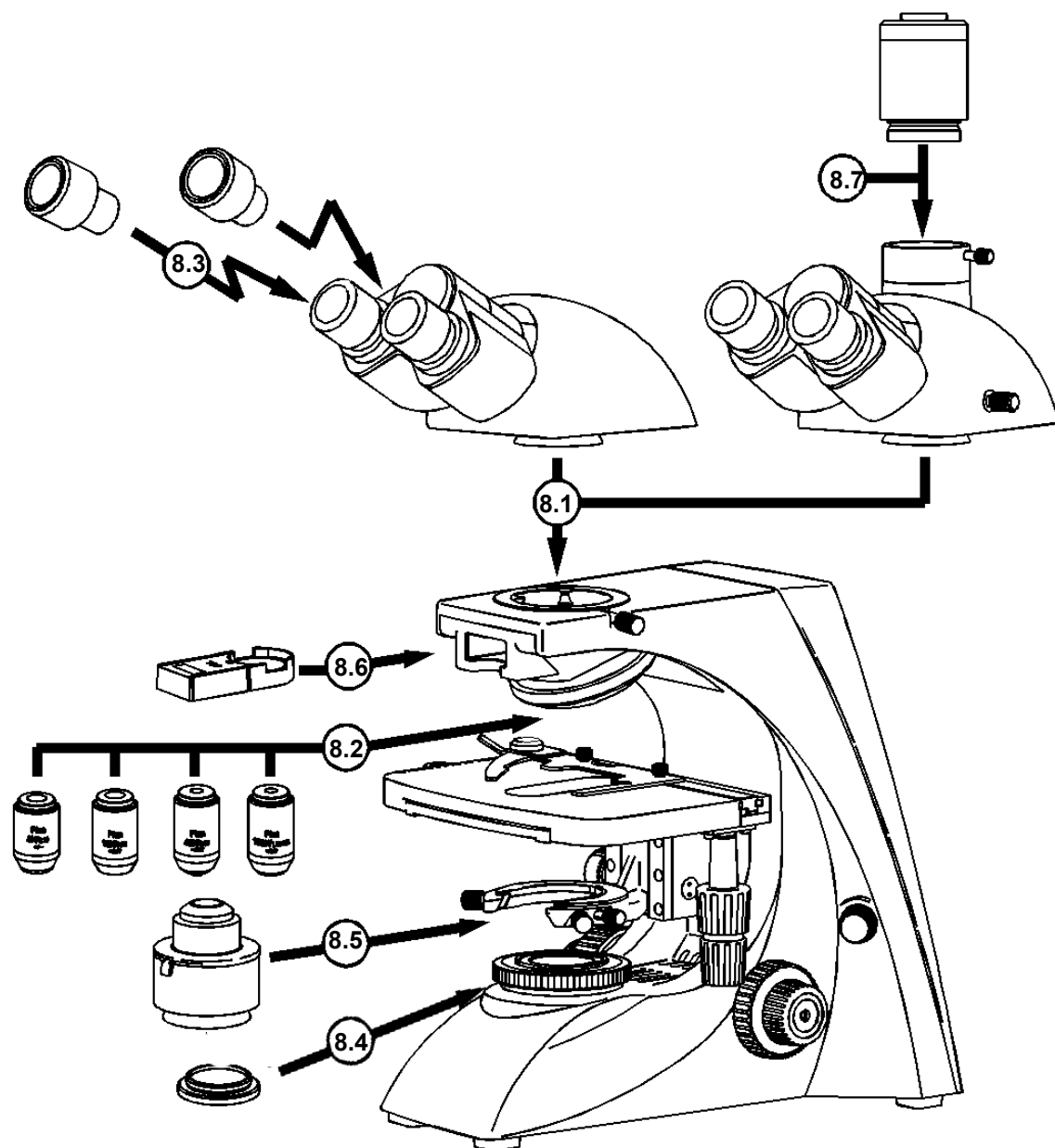
7.1 Auspacken



Im Falle einer Rücksendung beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel "Verpackung/Rücktransport"

Bitte überprüfen Sie bei Erhalt des Gerätes vorab, ob Transportschäden vorliegen und ob die Umverpackung, das Gehäuse, andere Teile oder gar das Gerät selbst beschädigt sind. Sollte ein Schaden erkennbar sein, benachrichtigen Sie bitte sofort die KERN & Sohn GmbH.

8 Zusammenbau



8.1 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 eingesetzt und mit der Befestigungsschraube fixiert werden. Dabei sollte man stets darauf achten, dass die Linsen nicht mit den bloßen Fingern berührt werden und kein Staub in die Öffnungen eindringt.

8.2 Objektive

Der Objekttisch muss sich in der unteren Position befinden damit die Objektive in den Objektivrevolver eingeschraubt werden können. Die Objektive kann man nun so in den Objektivrevolver einschrauben, dass bei einer Drehung des Objektivrevolvers im Uhrzeigersinn jeweils das Objektiv mit der nächsthöheren Vergrößerung erscheint. Es sollte darauf geachtet werden, 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.

8.3 Okulare

Es müssen immer Okulare mit der gleichen Vergrößerung für beide Augen verwendet werden. Diese werden einfach auf die Tubusstützen 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.

8.4 Farbfilter (OBN 132)

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

8.5 Kondensor

Der Objekttisch sollte am besten anhand des Grobtriebs in die oberste Position gebracht werden. Mit dem Fokusrad des Kondensors muss man nun den Kondensorträger in eine mittlere Position bringen. So kann der Kondensor an der passenden Stelle in den Kondensorträger eingesetzt und mit der Feststellschraube fixiert werden. Die Skala sollte dabei von vorne lesbar sein. Das Berühren der optischen Linsen mit den bloßen Fingern sollte man vermeiden.

Für die Punkte 8.6 (Polarisationseinheit) und 8.7 (Kameraanschluss) siehe Kapitel 11 Verwendung von optionalem Zubehör.

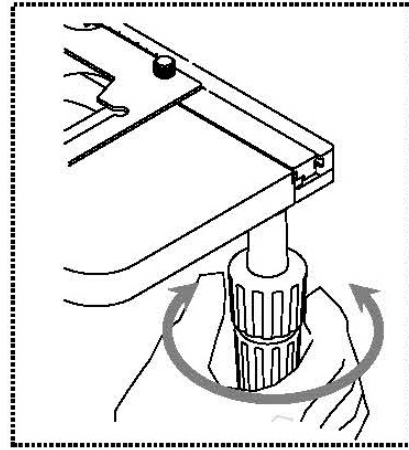
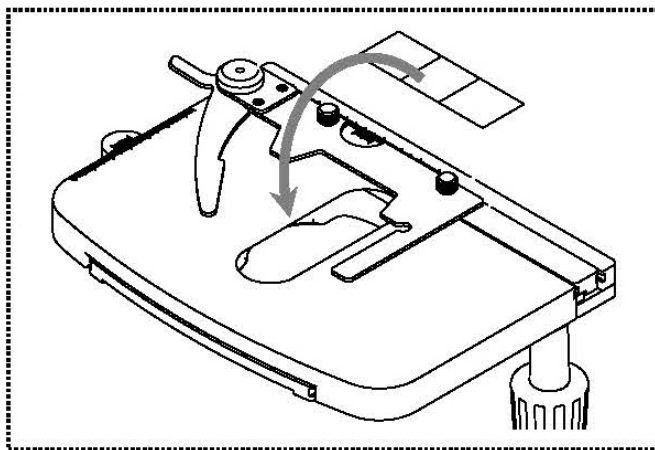
8.6 Bedienung und Funktionsweise Mikroskop

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.

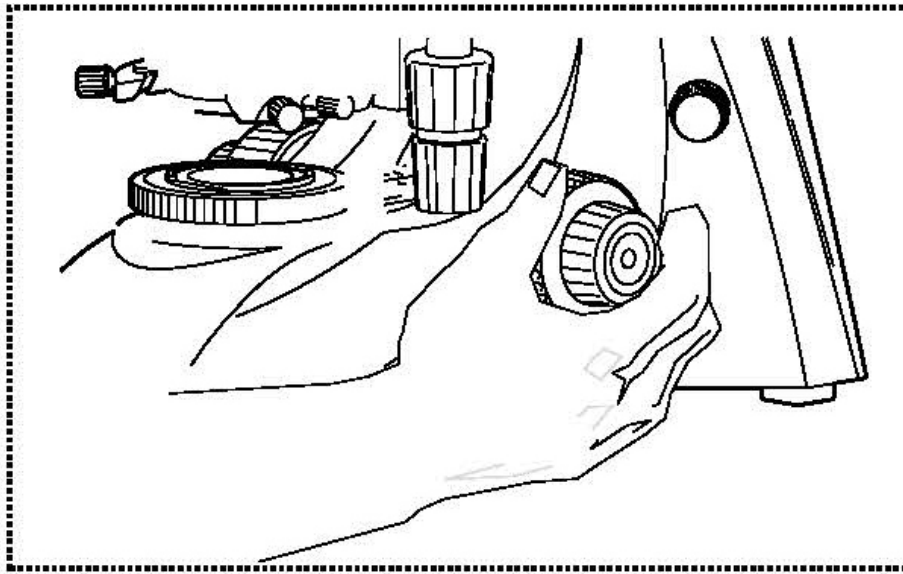
Der nächste Schritt ist die **Platzierung eines Objektträgers** mit Probe auf dem Kreutztisch. Das Deckglas muss hierzu nach oben gerichtet sein. Mithilfe des Objekthalters kann der Objektträger auf dem Tisch fixiert werden (*siehe Abbildung links*). Um die Probe in den Strahlengang zu bewegen, müssen die Einstellräder rechts am Kreutztisch entsprechend betätigt werden (*siehe Abbildung rechts*). Insgesamt können zwei Objektträger gleichzeitig platziert werden.



8.7 (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 Objekttisch (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 Objekttisches verhindern.

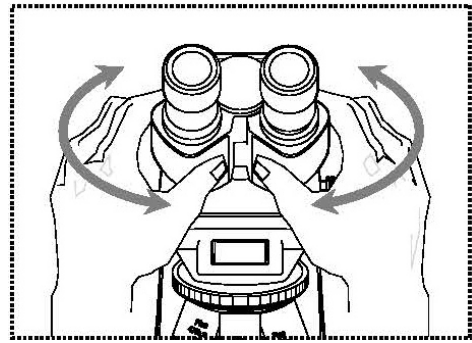
Wichtig

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.

8.8 Einstellung des Augenabstands

Bei einer binokularen Betrachtung muss für jeden Benutzer der Augenabstand exakt eingestellt sein, um ein klares Bild des Objekts zu erhalten.

Während man durch die Okulare schaut, hält man mit je einer Hand das linke und das rechte Tubengehäuse fest. Durch das Auseinanderziehen oder Zusammenschieben dieser, kann so der Augenabstand entweder vergrößert oder verkleinert werden (*siehe Abbildung*). Sobald sich das Sehfeld des linken und das Sehfeld des rechten Okulars vollständig überlagern, bzw. sich zu einem einzigen kreisförmigen Bild vereinen, ist der richtige Augenabstand eingestellt.

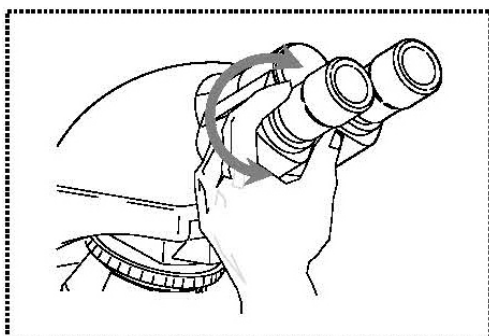


8.9 Dioptrienausgleich

Die Sehstärken der Augen einer Person, die das Mikroskop benutzt, können sehr häufig kleinere Differenzen aufweisen, welche im Alltag folgenlos bleiben, beim Mikroskopieren jedoch Probleme bezüglich der exakten Fokussierung bereiten können.

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

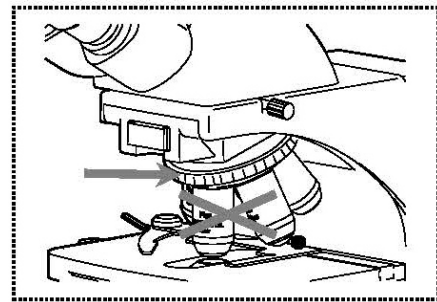


8.10 Einstellung der Vergrößerung

Nachdem eine Vorfokussierung anhand des Objektivs mit der niedrigsten Vergrößerung durchgeführt wurde (*siehe Abschnitt 5.2*), kann nun, je nach Bedarf, die Gesamtvergrößerung über den Objektivrevolver angepasst werden. Durch die Drehung des Revolvers bringt man ein beliebiges der vier anderen Objektivs in den Strahlengang.

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

- Das gewünschte Objektiv muss stets sauber eingerastet sein.
- Der Revolver sollte nicht durch das Halten an den einzelnen Objektiven gedreht werden, sondern anhand des 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.

8.11 Einstellung der Köhlerschen Beleuchtung

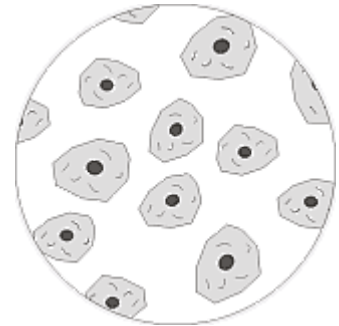
Damit einwandfreie Bildergebnisse bei der mikroskopischen Beobachtung entstehen können, ist es wichtig, dass die Lichtführung des Mikroskops optimiert ist. Wenn, wie bei den Geräten der KERN OBN-13 Serie, eine Beleuchtung nach Köhler eingestellt werden kann, hat dies eine homogene Ausleuchtung des Präparats und die Verminderung von störendem Streulicht zur Folge.

Notwendige Steuerelemente hierfür sind:

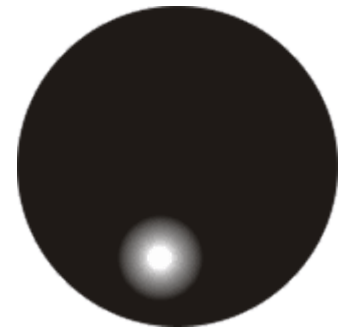
- Höhenverstellbarer und zentrierbarer Kondensor mit Aperturblende
- Leuchtfeldblende

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

1. Den Kondensor mit den Kondensor-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 Kondensors in das Sehfeld gebracht werden.



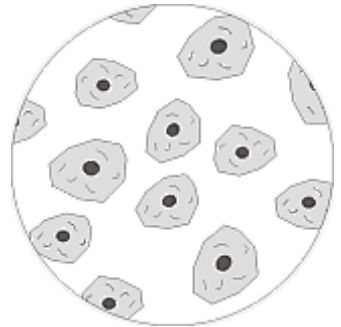
3. Den Kondensor so lange in der Höhe verstellen, bis das Bild der Leuchtfeldblende scharf im Sehfeld erscheint. Bei manchen Mikroskopen besteht die Gefahr, dass man den Kondensor zu weit anhebt und es zu einer Kollision mit dem Objektträger kommt. Hier ist also etwas Vorsicht geboten.



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

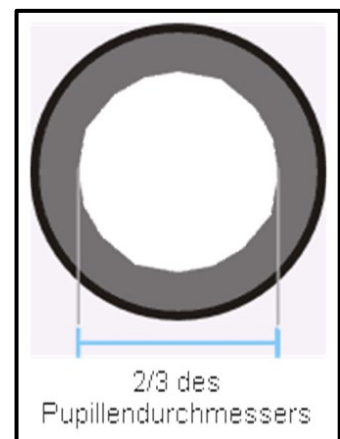


5. Leuchtfeldblende so weit öffnen, bis sie gerade aus dem Sehfeld verschwindet.
Wenn notwendig mit den Zentrierschrauben des Kondensorträgers leicht nachzentrieren.



6. Mit der Aperturblende des Kondensors, kann der optimale Kompromiss aus Kontrast und Auflösung für das mikroskopische Bild eingestellt werden. Als Richtwert gilt die Skalen-Einteilung auf dem Kondensor. 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 Köhlersche Beleuchtung nicht neu eingestellt, sondern lediglich die Apertur- und Leuchtfeldblende entsprechend angepasst werden. Im Zuge dessen kann man auch immer kontrollieren, ob der Kondensor nachzentriert werden muss.

8.12 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)

8.13 Verwendung von Ölimmersions-Objektiven

Die 100x Objektive der OBN-13 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. Objekttisch absenken und das 100x Objektiv in den Strahlengang bringen.
3. Ganz langsam den Objekttisch 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 gekommen sind, gründlich gereinigt werden. *Siehe hierzu Kapitel Wartung und Reinigung.*

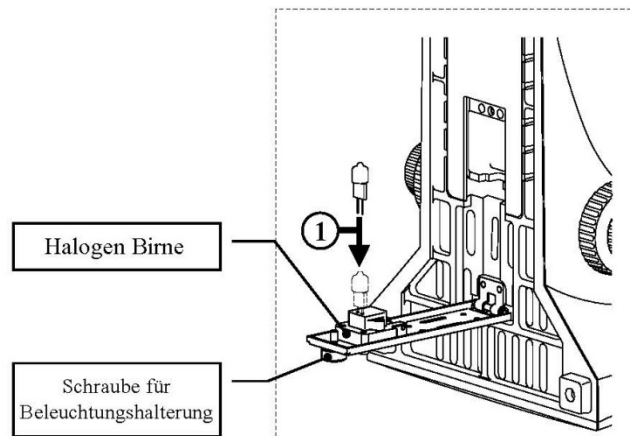
9 Lampenwechsel

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

Das OBN 135 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.

10 Sicherungswechsel (OBN 132)

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

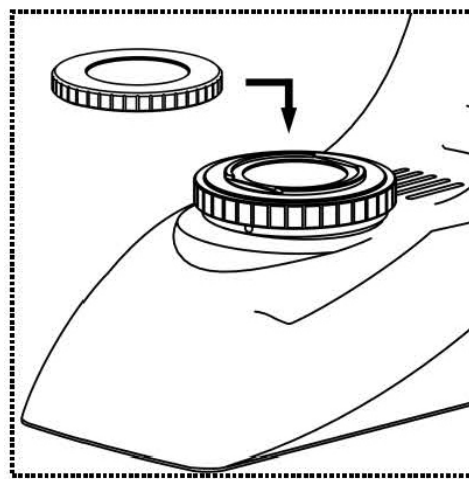
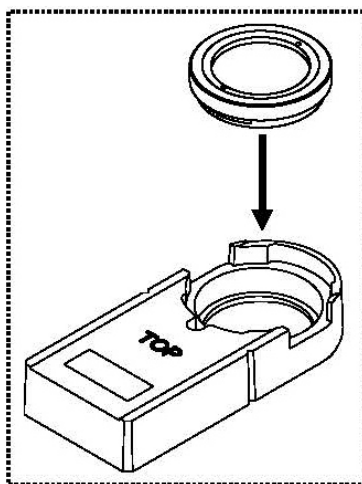
11 Verwendung von optionalem Zubehör

11.1 Polarisationsseinheit

Die Polarisationsseinheit besteht aus zwei Teilen: Polarisator und Analysator.

Beide Teile bestehen aus einem runden Glasplättchen mit äußerem Halterring. Für das Anbringen des Analysators ist ein Schieber mit Fassung an der Vorderseite des Mikroskops direkt über dem Objektivrevolver (siehe Abbildung Seite 16) angebracht, wo man den Analysator einfach einsetzen kann (siehe Abbildung links).

Der Polarisator hingegen wird lediglich auf die Ringhalterung der Feldlinse gelegt (siehe Abbildung rechts).



Für die anschließende Verwendung der Polarisationsseinheit gilt es zwei Punkte zu beachten:

- Die Apertureinstellung des Kondensors muss sich auf Position **PH** befinden.
- Der Polarisator muss für seine Ausgangslage zu der Position gedreht werden, an welcher man im Sehfeld (ohne Präparat) das höchste Maß an Dunkelheit wahrnimmt.

11.2 Kameraanschluss

Aufgrund des trinokularen Tubus, der zur Standardausstattung der gesamten OBN-13 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.

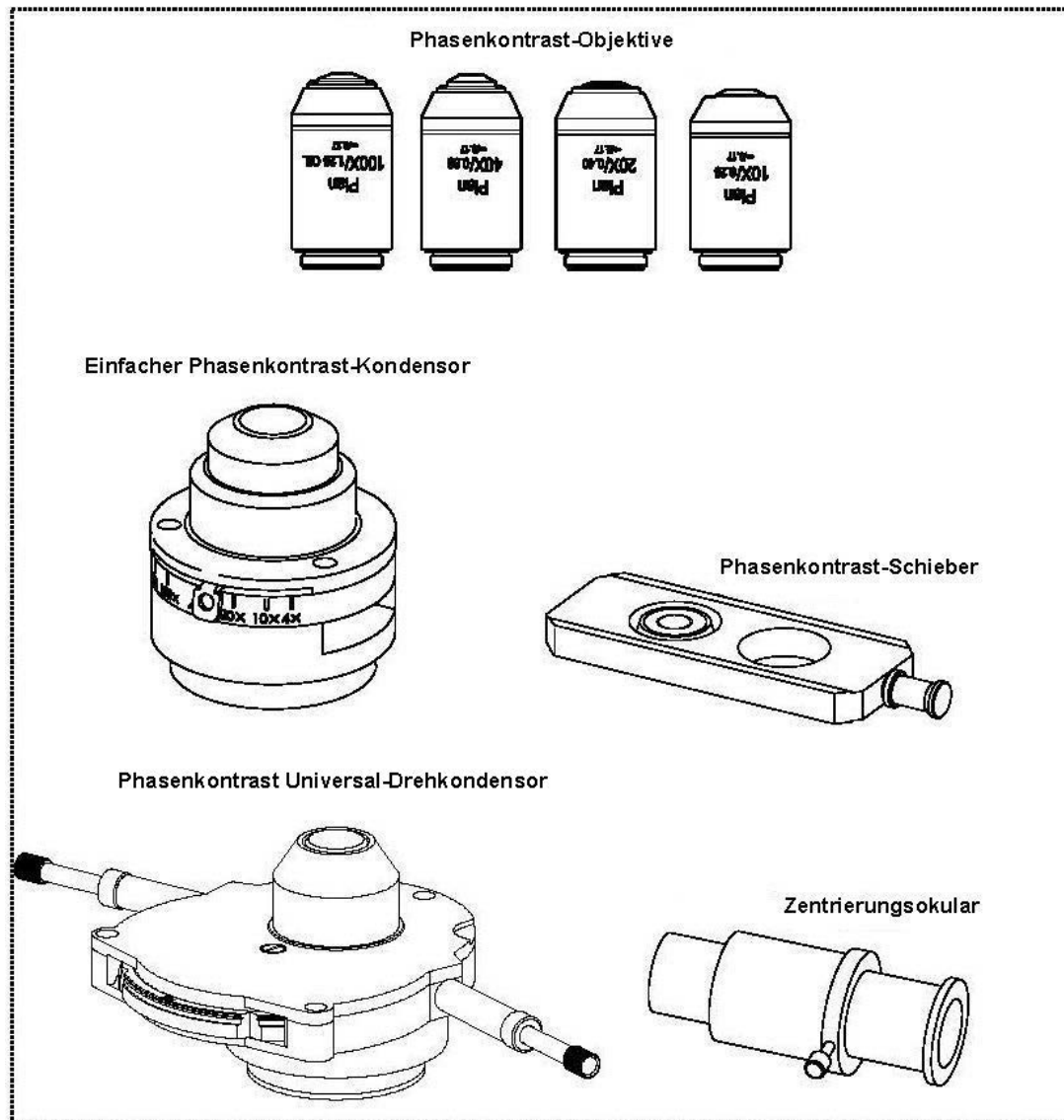
11.3 Dunkelfeldeinheiten

Um Dunkelfeldanwendungen zu realisieren besteht folgende Möglichkeit.

1. Anstatt des Standard-Kondensors kann ein spezieller Dunkelfeldkondensor verwendet werden. Dieser verfügt über eine Paraboloid-Bauform und wird im Gegensatz zu einem Dunkelfeldeinsatz auch den Ansprüchen professioneller Anwendungsfelder gerecht.

11.4 Phasenkontrasteinheiten

Grundlegend gibt es zwei verschiedene Arten, um die Anwendung von Phasenkontrastverfahren zu ermöglichen. Eine einfache und eine umfangreichere Methode.



1. Einfache Phasenkontrasteinheit

Sie besteht aus einem einfachen PH-Kondensor, 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 zwei Grün-Filtern.

Zur Verwendung gilt es den Standrad-Kondensor des Mikroskops durch den PH-Kondensor zu ersetzen. Ebenso wird ein beliebiges Objektiv im Revolver durch das PH-Objektiv ersetzt und dieses in den Strahlengang gebracht.

Der PH-Schieber wird mit der Fläche, die die Aufschrift „TOP“ trägt, nach oben in die Einschubstelle des PH-Kondensors geschoben bis er zum ersten Mal einrastet. Bei dieser ersten Position befindet sich nun der Phasenring des PH-Schiebers im Strahlengang. Wenn jetzt die Apertur-Einstellung am PH-Kondensor auf „PH“ gebracht wird kann die Phasenkontrast-Anwendung beginnen. Um zurück zur Hellfeld-Anwendung zu gelangen muss der PH-Schieber weiter geschoben werden zur zweiten Einrast-Position. An dieser Stelle befindet sich kein PH-Ring wie an Position 1, hier kann der Lichtstrahl ohne Beeinflussung den PH-Schieber passieren.

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. Er ist zwar vorzentriert, es kann aber notwendig sein, dass er nach einer gewissen Zeit der Benutzung anhand von drei Inbus-Schrauben an den Seitenflächen des Schiebers und des Zentrierungs-Okulars nachzentriert werden muss. *Für weitere Informationen zur Justierung der PH-Ringe siehe S.31.*

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

2. Umfangreiche Phasenkontrasteinheit

Sie besteht aus einem PH Universal-Drehkondensor, vier PH-Objektiven (10x, 20x, 40x und 100x), einem Zentrierungs-Okular, zwei Zentrier-Schraubendrehern und einen Grün-Filter.

Zur Verwendung gilt es den Standard-Kondensor des Mikroskops durch den PH Universal-Drehkondensor zu ersetzen. Ebenso werden die gewünschten Objektive im Revolver eingeschraubt und eines davon in den Strahlengang gebracht. Die zwei Zentrier-Schraubendreher können anhand der Schraubverbindung ihrer Federhalterung an den passenden Stellen der Kondensorseiten angebracht werden.

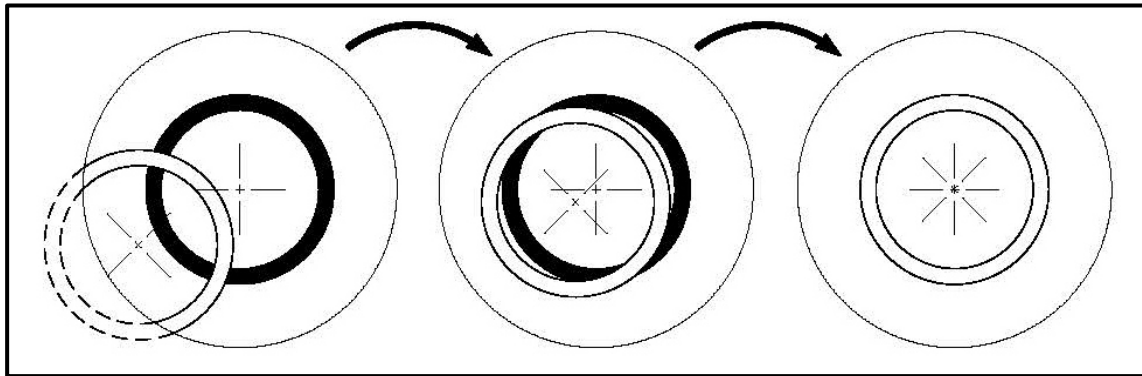
Der Kondensor besitzt eine Drehscheibe mit sechs Positionsmöglichkeiten. Vier davon sind mit einem Phasenring ausgestattet, der jeweils nur zu einer bestimmten Objektiv-Vergrößerung passt. Hierzu gilt es die Aufschrift des Drehrades bei den jeweiligen Positionen zu beachten. Die anderen zwei Positionen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

Ein PH-Objektiv besitzt in seinem Linsensystem einen PH-Ring, genauso wie die einzelnen Positionen des PH Universal-Drehkondensors. 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*).



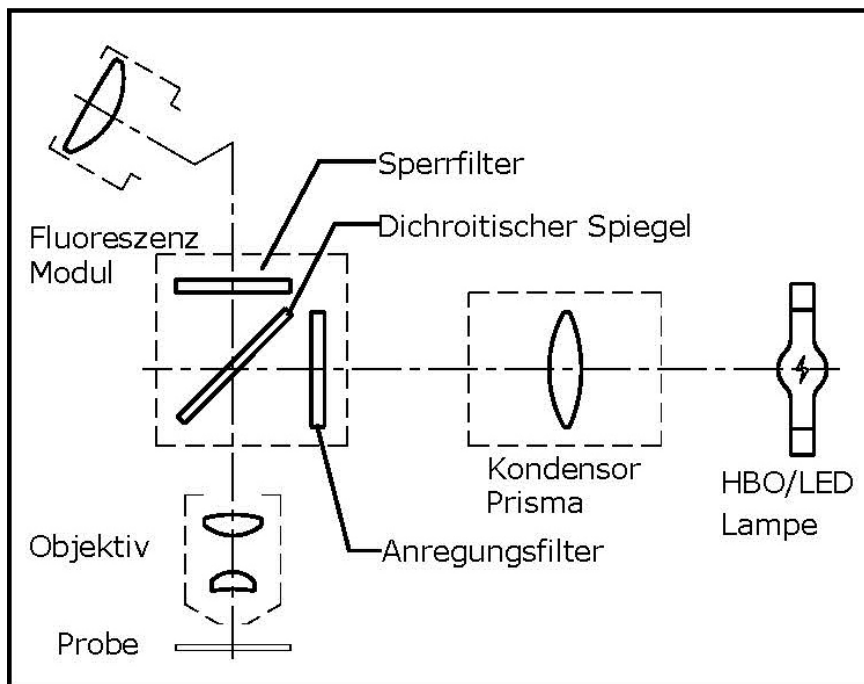
- g. Die seitlich am Kondensor angebrachten Schraubendreher nun nach innen drücken bis sie die Schrauben fassen. Dann durch Drehung der Schrauben und gleichzeitiges Beobachten der Ringe durch das Zentrierungs-Okular den weißen Ring ins Zentrum bewegen (*siehe Abbildung Mitte*).
- h. Sobald sich die beiden 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 Kreutzisch im Phasenkontrast-Modus beobachtet werden kann.

Die Verwendung eines Grün-Filters, kann je nach Vorzügen des Beobachters, ein angenehmer wirkendes Bild erzeugen. Hierfür muss dieser an die Unterseite des PH-Kondensors eingeschraubt werden.

11.5 Fluoreszenz-Auflichteinheit

Es gibt Proben, die mit Hilfe von Lichtstrahlen angeregt werden können und dadurch Abstrahlungen (Emission) aufweisen, die eine andere Wellenlänge besitzen als die vorangehenden Anregungsstrahlen. Die Emission ist hierbei immer langwelliger als die Anregung (Stokes-Verschiebung). Dieser Vorgang wird Fluoreszenz genannt und kann als Grundlage für ein mikroskopisches Kontrastverfahren dienen. Bei der gängigsten Art dies zu realisieren wird ein aufrechtes Lichtmikroskop durch eine Fluoreszenz-Auflichteinheit erweitert.

Prinzip



Je nach Probe wird ein Anregungslicht benötigt, das im Spektrum der Lichtquelle (HBO oder LED) enthalten sein muss. Der Anregungsfilter lässt nur den dazu entsprechenden Wellenbereich passieren. Danach trifft das Anregungslicht auf einen dichroitischen Spiegel, wodurch es in Richtung Objektiv und Präparat reflektiert wird. Nachdem das Anregungslicht vom Präparat absorbiert wurde, erfolgt die Emission des Fluoreszenzlichtes (mit größerer Wellenlänge als das Anregungslicht). Der Anteil des Fluoreszenzlichtes, der ins Objektiv gestrahlt wird, kann den dichroitischen Spiegel durchdringen, welcher die restlichen Anteile vom Anregungslicht zudem noch dabei hindert in Richtung Okulare vorzudringen.

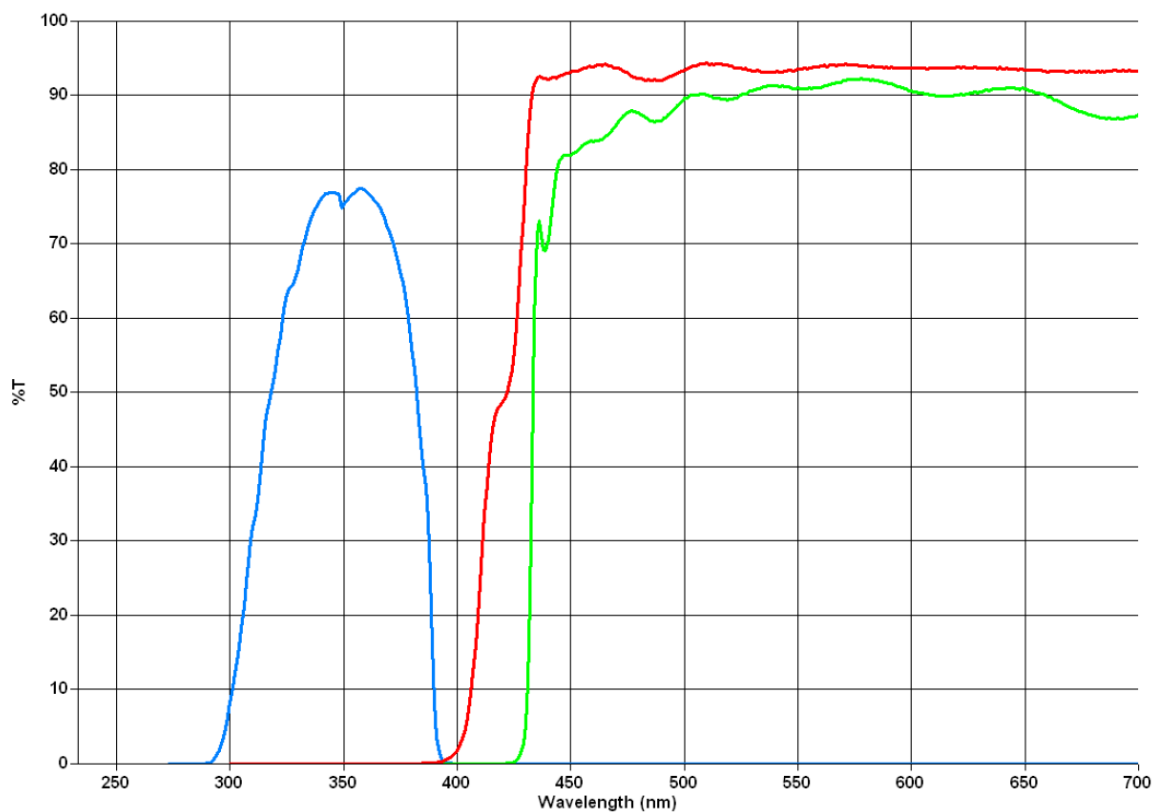
Und der Sperrfilter beseitigt endgültig alle Wellenbereiche, die nicht zur beobachteten Fluoreszenz gehören, aus dem Strahlengang. Das entstandene Bild ist somit rein durch das vom Präparat ausgestrahlte Fluoreszenzlicht aufgebaut.

Übersicht zu den Wellenlängen für Anregung und Emission je Anregungsfilter

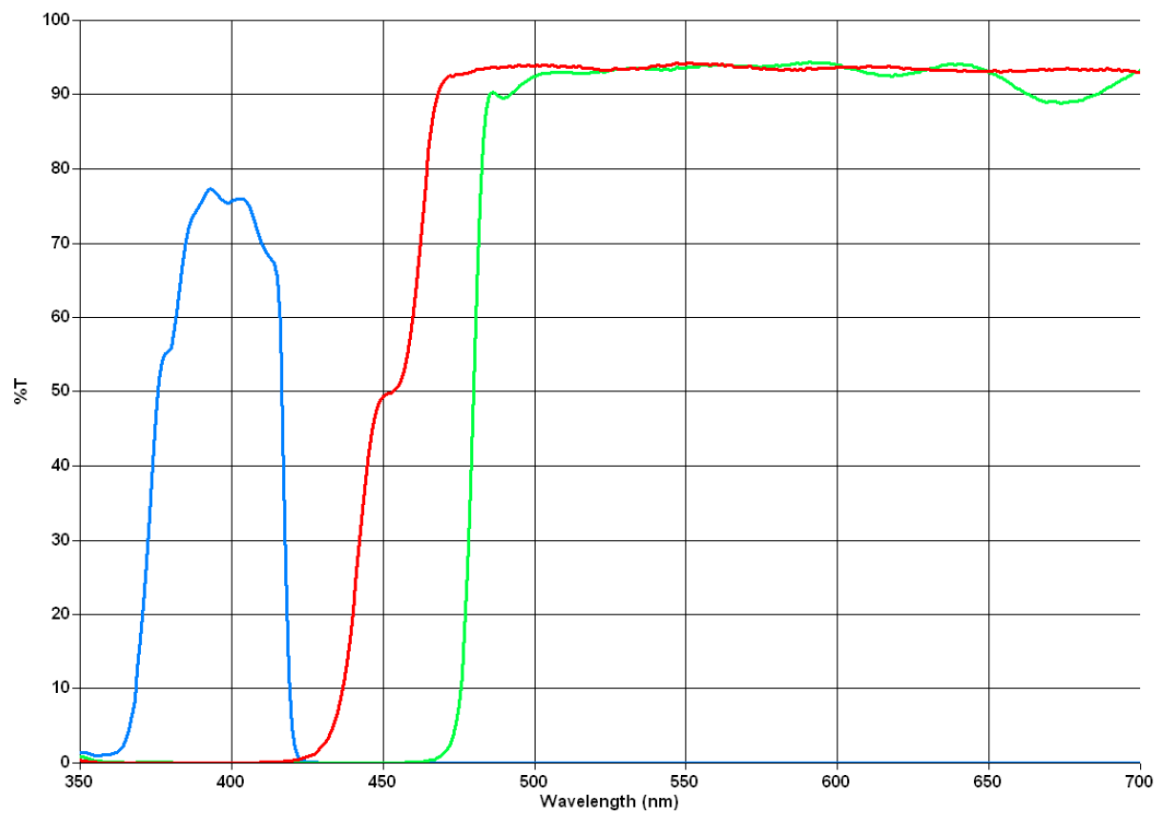
UV	Wellenlängenbereich für Anregung:	330-380nm
	Wellenlängenbereich für Emission:	435nm
V	Wellenlängenbereich für Anregung:	380-420nm
	Wellenlängenbereich für Emission:	460nm
B	Wellenlängenbereich für Anregung:	420-490nm
	Wellenlängenbereich für Emission:	520nm
G	Wellenlängenbereich für Anregung:	500-550nm
	Wellenlängenbereich für Emission:	590nm

Blaue Linie: Wellenlänge Anregung
Grüne Linie: Wellenlänge Emission

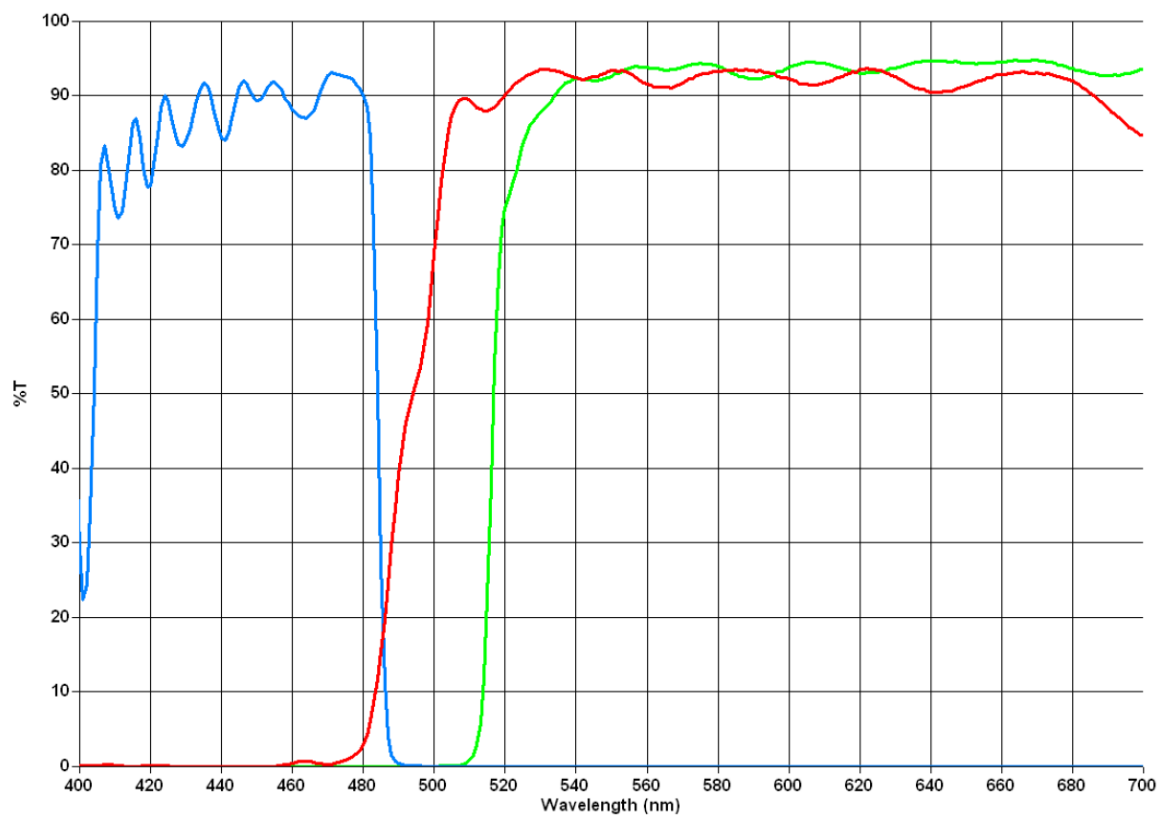
U:



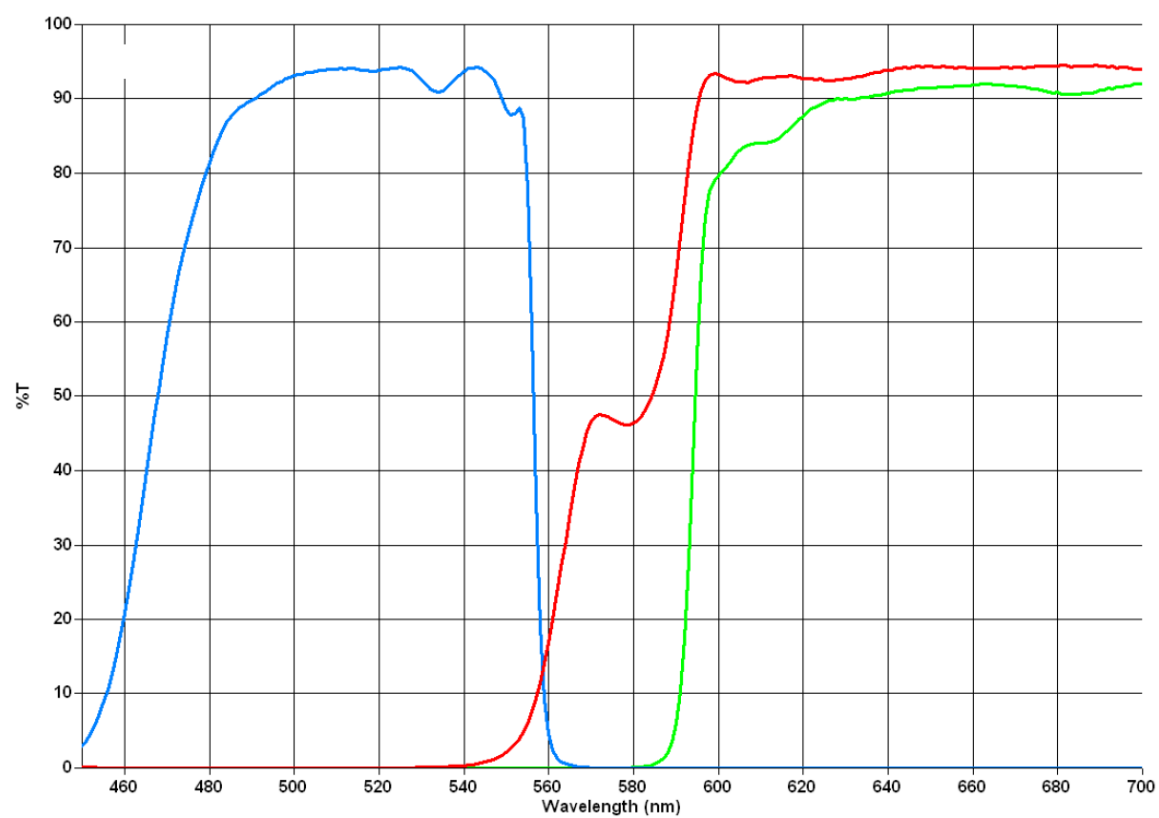
V:



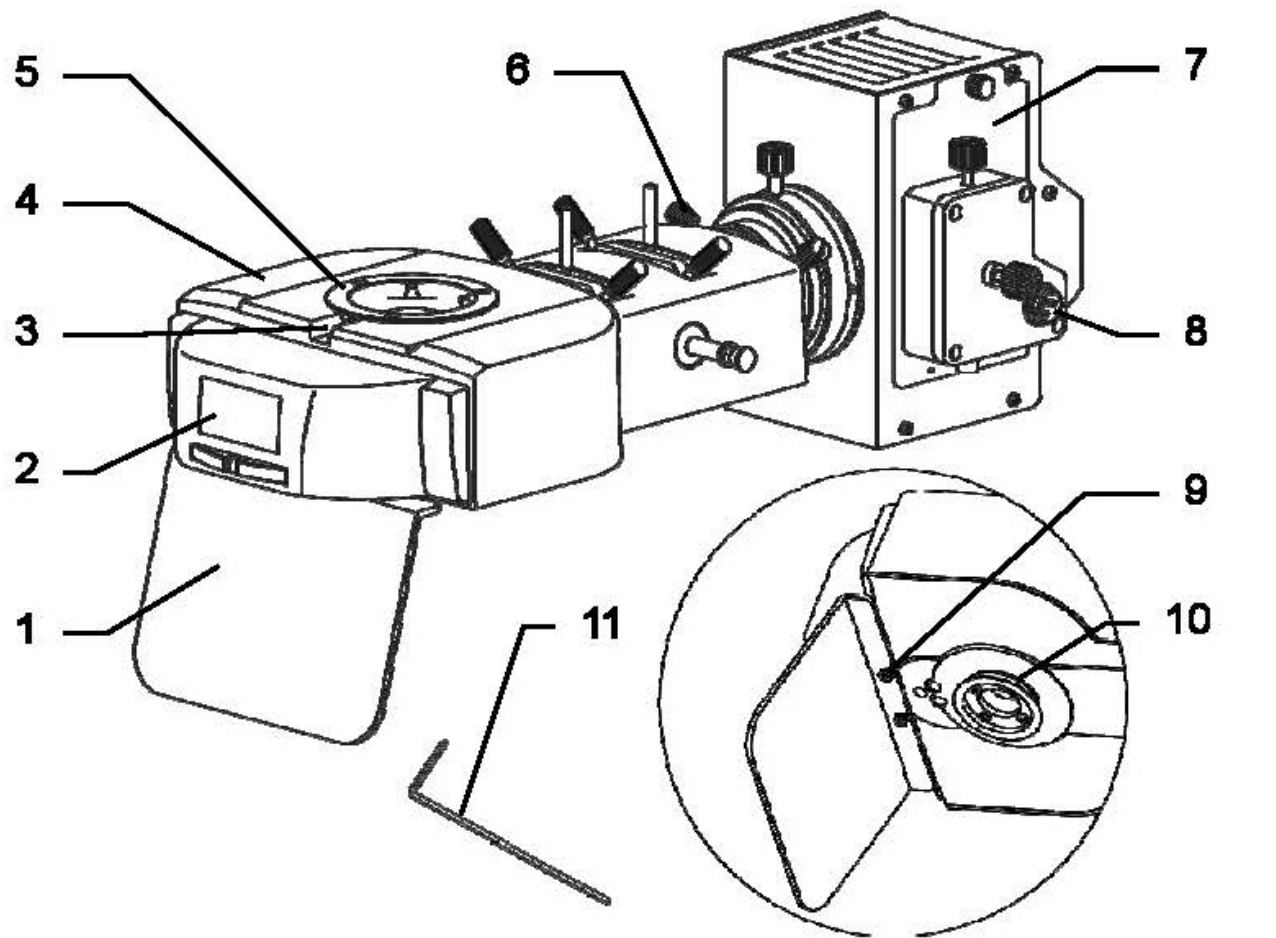
B:



G:

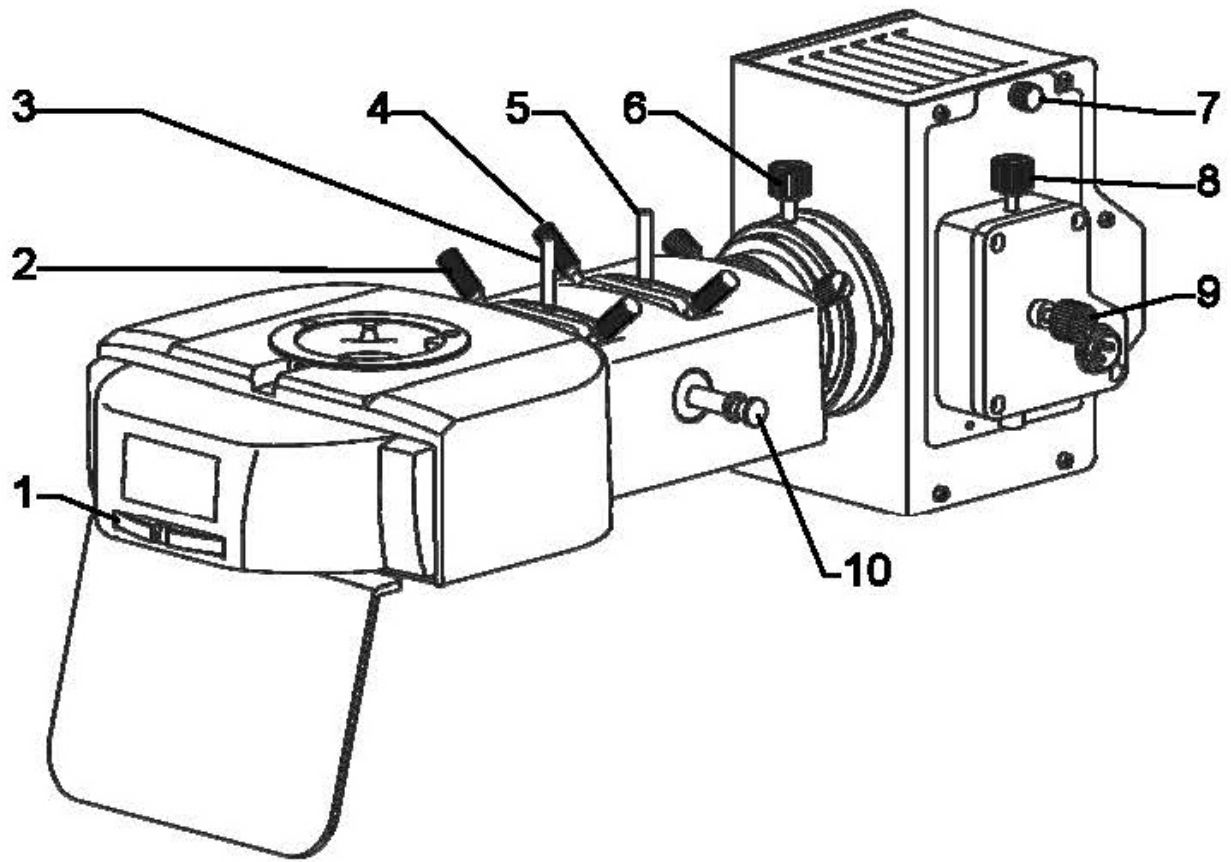


Nomenklatur (Bauelemente)



- | | |
|---|---|
| 1 Schutzplatte | 7 HBO/LED-Lampengehäuse |
| 2 Abdeckung für FL-Modul | 8 Stromanschluss |
| 3 Fixier-Imbus-Schraube für Mikroskopkopf | 9 Schraube zur Montage der Schutzplatte |
| 4 Hauptteil | 10 Verbindungsstelle für Mikroskopgehäuse |
| 5 Verbindungsstelle für Mikroskopkopf | 11 Imbus-Schlüssel |
| 6 Fixierschraube für Lampengehäuse | |

Nomenklatur (Steuerelemente)



- 1 FL-Modul-Steuerrad
- 2 Zentriervorrichtung für Feldblende
- 3 Einstellhebel für Feldblende
- 4 Zentriervorrichtung für Aperturblende
- 5 Einstellhebel für Aperturblende

- 6 Kondensorsteuerung
- 7 Schraube für Lampengehäuseabdeckung
- 8 Zentrierschraube für Lampe (vertikal)
- 9 Zentrierschraube für Lampe (horizontal)
- 10 Steuerhebel für Beleuchtung

Nomenklatur (Stromversorgungseinheit für HBO-Lampe)



Grunddaten

Für die Mikroskope der Serie OBN-13 stehen optional vier verschiedene Fluoreszenz-Auflichteinheiten zur Verfügung, welche folgende Spezifikationen besitzen.

Artikel-nummer	Beleuchtung	Anregungsfilter	Zentrierungs-Objektiv	Eingangsspannung Stromversorgungseinheit
OBB-A1155	100W HBO	UV / V / B / G	Ja	100-240V
OBB-A1153	100W HBO	B / G	Ja	100-240V
OBB-A1156	5W LED	B / G	Ja	100-240V
OBB-A1654	5W LED	UV / V / B / G	Ja	100-240V

Zusammenbau

Um die Fluoreszenz-Auflichteinheit korrekt zusammenbauen beziehungsweise an das Mikroskopgehäuse montieren zu können, müssen folgende Schritte durchgeführt werden.

1. Wenn das Mikroskop bereits ohne FL-Einheit aufgebaut ist, muss zunächst der Mikroskopkopf entfernt werden.
2. Den Hauptteil der FL-Einheit zur Seite drehen und die Schutzplatte an die geeignete Stelle der Unterseite anschrauben.
3. Den Hauptteil der FL-Einheit an der dazu bestimmten Verbindungsstelle am Mikroskopgehäuse anbringen und mit der Fixierschraube befestigen.
4. Das Lampengehäuse und den Hauptteil über die Verbindungsstellen zusammenführen und mit beiden Fixierschrauben befestigen.
5. Den Mikroskopkopf auf dem Hauptteil der FL-Einheit anbringen und mit der Fixier-Inbus-Schraube befestigen.
6. Verbindungskabel zwischen Lampengehäuse und Stromversorgungseinheit installieren.
7. Stromanschluss mittels Netzkabel herstellen.

Bedienung

Bevor die Auflichteinheit für spezielle Fluoreszenz-Anwendungen in Betrieb genommen wird, ist es von Vorteil das Mikroskop bereits im Hellfeldmodus einzustellen. Dies umfasst Probenplatzierung, Einstellung des Augenabstandes, Vorfokussierung, Dioptrienausgleich, etc. Im Anschluss kann zur Benutzung der Fluoreszenz-Auflichteinheit übergegangen werden.

1. Bei der Verwendung einer HBO-Lampe muss zunächst sichergestellt sein, dass der Steuerhebel für die Beleuchtung eingeschoben ist.
2. Stromanschluss herstellen. Bei der Verwendung einer HBO-Lampe muss auf der Rückseite der Stromversorgungseinheit über einen Schieber die richtige Eingangsspannung gewählt werden (100V/240V).
3. Hauptschalter betätigen. Bei der Verwendung einer HBO-Lampe muss anschließend über das Eindrücken der Zündung diese zum Leuchten gebracht werden.
Es dauert etwa 15 Minuten bis die Lampe die maximale und stabile Leuchtkraft entwickelt.
4. Wenn die Probe platziert wurde, kann das gewünschte Objektiv in den Strahlengang gebracht werden.
5. FL-Modul-Steuerrad in die gewünschte Position bringen.
6. Bei der Verwendung einer HBO-Lampe kann nun der Steuerhebel für die Beleuchtung herausgezogen werden.
7. Beginn der Beobachtung.

Steuerelemente für die Beleuchtung

Folgende Steuerelemente für die Beleuchtung spielen bei der Fluoreszenzmikroskopie eine Rolle:

- Feldblende, Aperturblende, Kondensor:
Optimierung des Kontrasts und der Lichtausbeute
- Steuerhebel für Beleuchtung:
Bei mittlerer Position wird die Beleuchtung über einen Filter gedämpft, sodass auch Proben, für die die volle Leuchtkraft der Lichtquelle zu stark ist, beobachtet werden können.



Wichtige Warnhinweise zur Verwendung einer HBO-Lampe

- 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.
- Auf keinen Fall darf die Lampe während der Vorglühzeit abgeschaltet werden. Dies hat eine erhebliche Lebenszeitverkürzung zur Folge.
- Ebenso darf die Lampe nach einem Ausschaltvorgang nicht direkt wieder eingeschaltet werden.
- Bei einer Beobachtungspause sollte stets der Steuerhebel für die Beleuchtung eingeschoben werden, um den Lichtstrahl zu unterbrechen. Das Lichtspektrum der HBO-Lampe kann häufig schädlich für Mikroorganismen sein.
- 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.
- Eine HBO-Lampe besitzt eine bestimmte Lebensdauer. Je näher sie an deren Limit gebracht wird, desto größer ist die Gefahr einer Explosion der Lampe und der Freisetzung von giftigem Quecksilberdampf. Dies gilt es mit allen Mitteln zu verhindern.

Auskunft über die Notwendigkeit eines Lampenwechsels geben folgende Instrumente (gilt für 100W HBO Lampen):

- Amperemeter an der Stromversorgungseinheit
Sobald die Stromstärke einen Bereich von 4A bis 6A über- oder unterschreitet wird ein Lampenwechsel empfohlen
- Betriebsdaueranzeige an der Stromversorgungseinheit
Sobald 100 h erreicht sind wird ein Lampenwechsel empfohlen
- Bevor Sie eine neue Lampe in Betrieb nehmen, drücken Sie den Reset Knopf an der Stromversorgungseinheit neben dem Amperemeter mit einem spitzen Gegenstand.

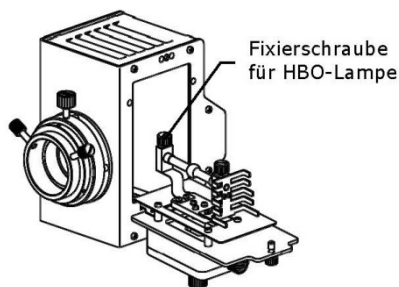
Lampenzentrierung (HBO)

Bei vorangeschrittener Betriebszeit der HBO-Lampe ist es möglich, dass sich deren Halterung durch die starke Hitzeentwicklung deformiert und somit aus ihrem Zentrum bewegt. Weil dadurch das Sehfeld nicht mehr gleichmäßig ausgeleuchtet wird, gilt es diesen Umstand folgendermaßen zu korrigieren, wenn er auftritt.

1. Das Zentrierungs-Objektiv anstelle eines Standard-Objektivs im Revolver einschrauben.
2. Zentrierungs-Objektiv in den Strahlengang bringen.
3. FL-Modul auf Position G stellen (bei dieser Einstellung herrscht ein relativ gedämpftes Licht, angenehm für die Augen).
4. Beim Blick durch die Okulare erscheinen ein Fadenkreuz und der deszentrierte Lichtfleck der Lampe (ebenfalls Kreuzform).
5. Anhand der beiden Zentrierschrauben am Lampengehäuse nun den Lichtfleck ins Zentrum des Fadenkreuzes bewegen (Achtung: Hitzeentwicklung am Lampengehäuse).

Lampenwechsel (HBO)

1. FL-Auflichteinheit vom Stromnetz trennen.
2. Prüfen, ob das Lampengehäuse abgekühlt ist.
3. Schraube für Lampengehäuseabdeckung lösen (nur wenn Gehäuse kühl ist).
4. Den Lampenhalter vorsichtig herausklappen.
5. Die zwei Fixierschrauben für die HBO-Lampe lösen.
6. Alte Lampe durch eine neue ersetzen.
7. Die zwei Fixierschrauben wieder festziehen.
8. Abdeckung schließen und mit Schraube befestigen.



Die eingebaute Ersatzlampe darf auf keinen Fall mit den bloßen Händen an ihrem Glasgehäuse berührt werden. Verunreinigungen fördern das Explosionsrisiko während des Betriebs.

Falls dennoch Verunreinigungen auftreten, muss die Lampe gereinigt werden. Hierzu wird die Verwendung eines mit einer Äther-Alkohol-Mischung (Verhältnis: 70/30) befeuchteten fusselfreies Tuch empfohlen.

12 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 Kondensor ist nicht richtig zentriert
Helligkeit lässt sich nicht regulieren	Der Helligkeitsregler ist falsch eingestellt
	Der Kondensor wurde nicht richtig zentriert
	Der Kondensor 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 Kondensor ist nicht richtig angebracht
	Es wird ein Objektiv verwendet, das nicht zum Beleuchtungsbereich des Kondensors passt
	Der Kondensor 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	Die Drehwiderstand Bremse ist zu fest angezogen
	Der Kreutztisch wird von einem Festkörper blockiert.
Der Tisch fährt von selbst nach unten Der Feintrieb verstellt sich von selbst	Die Drehwiderstand Bremse ist zu wenig angezogen
Bei Berührung des Tisches verschwimmt das Bild	Der Tisch wurde nicht richtig montiert

13 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.

14 Stromversorgung

14.1 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.

15 Wartung, Instandhaltung und Entsorgung



Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz, bevor Sie Wartungs-, Reinigungs- oder Reparaturarbeiten durchführen.

15.1 Wartung und Reinigung

Das Gerät muss auf jeden Fall sauber gehalten und regelmäßig von Staub befreit werden.

Bevor man das Gerät beim Auftreten von Nässe abwischt, muss sichergestellt sein, dass der Strom abgeschaltet ist.

Glaskomponenten sollten bei Verunreinigung vorzugsweise mit einem fusselfreien Tuch leicht abgewischt werden.

Um Ölflecken oder Fingerabdrücke von Linsenoberflächen abzuwischen, wird das fusselfreie Tuch mit einem Gemisch aus Äther und Alkohol (Verhältnis 70 / 30) angefeuchtet und dann die Reinigung durchgeführt

Mit Äther und Alkohol muss stets vorsichtig umgegangen werden, da es sich um leicht entflammbare Stoffe handelt. Daher muss man sie unbedingt von offenen Flammen und elektrischen Geräten, die ein- und ausgeschaltet werden, fernhalten und nur in gut belüfteten Räumen verwenden.

Organische Lösungen solcher Art sollten jedoch nicht herangezogen werden, um andere Komponenten des Geräts zu reinigen. Dadurch könnten Veränderungen an der Lackierung entstehen. Hierfür reicht es aus ein neutrales Reinigungsmittel zu benutzen.

Als weitere Reinigungsmittel für die optischen Komponenten sind zu nennen:

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

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

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

15.2 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.

16 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.