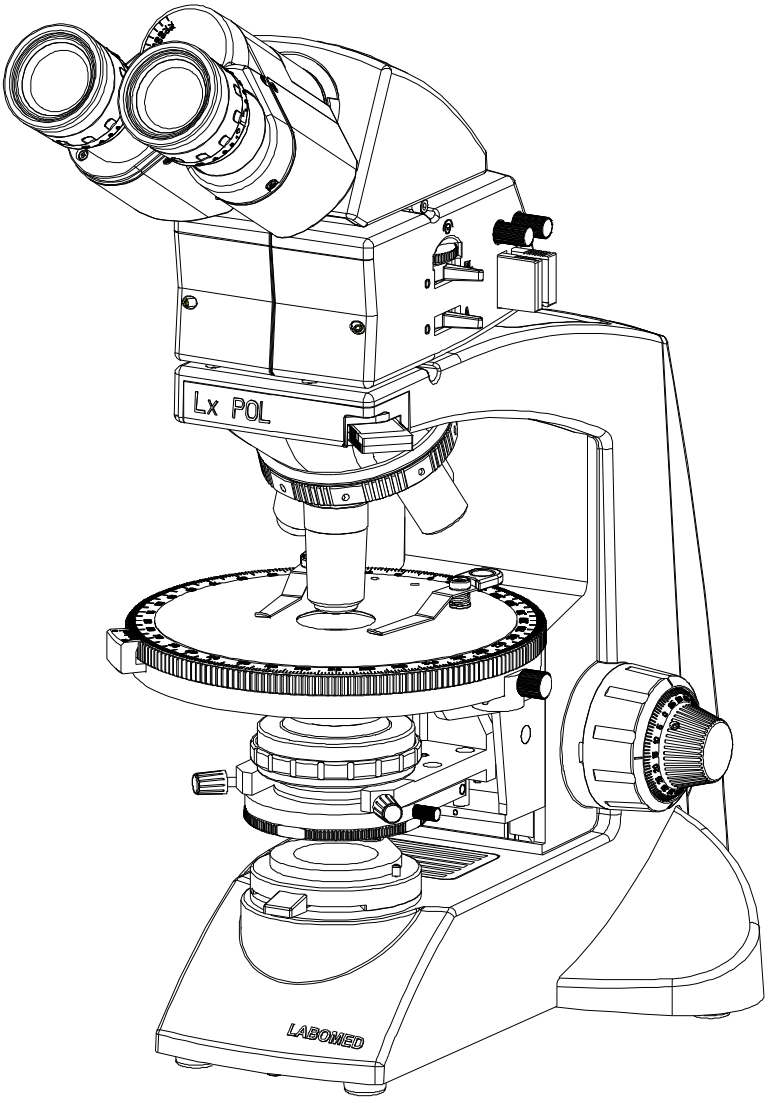
LABOMED
ideas for vision

Lx POL
Forschungsmikroskopie

Bedienungsanleitung



Um das Gerät korrekt zu verwenden und Verletzungen zu vermeiden,
lesen Sie diese Anleitung vor dem Gebrauch vollständig durch.

Teile-Nr. 9151000-795
Ausgabe 1.4
Gedruckt Juli 2021

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG **1**

2. SICHERHEITSHINWEISE **2-4**
a. Allgemeine Hinweise
b. Sicherheitssymbole
c. Wartung und Pflege
d. Gesundheitsrisiken

3. ALLGEMEINE GEBRAUCHSHINWEISE **5**

4. AUSTAUSCH VON TEILEN **6-7**

5. Lx POL BINOKULAR **8**

6. Lx POL TRINOKULAR **9**

7. AUSPACKEN DES MIKROSKOPS **10**

8. STANDARDKOMPONENTEN **11**

9. OPTIONALES ZUBEHÖR **12**

10. MONTAGE UND BEDIENUNG DES ZUBEHÖRS **13**
a. Kameramodulsystem
b. Optionale Okulare

11. AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BAUGRUPPEN **14-16**
a. Abbe-Kondensor
b. Polarisator
c. Drehtisch
d. Zentrierbarer Objektivrevolver
e. Objektive
f. Okulare
g. Bertrand-Linse

12. ERSTEINRICHTUNG **17-18**
a. Beobachtungstubus
b. Okulare
c. Einsetzen des Tageslichtfilters (blau)
d. Tischklemmen
e. Anschließen der Netzkabel

13. ZENTRIERUNG **19-21**
a. Vorbereitung der Zentrierung
b. Zentrierung der Köhler-Beleuchtung
c. Zentrierung des Abbe-Kondensors
d. Zentrierung der Objektive
e. Einstellen der Auslöschung
f. Konoskopische Beobachtung

14. ÜBERSICHT: BEOBACHTUNG IM POLARISIERTEN LICHT 22

15. BEOBACHTUNG IM DETAIL 23-26
a. Auflegen des Präparats auf den Tisch
b. Fokussieren
c. Einstellen des Augenabstands
d. Dioptrieneinstellung
e. Einstellen der Kondensorposition und der Aperturblende
f. Objektivwechsel
g. Verwendung des Immersionsobjektivs 100x

16. FEHLERBEHEBUNG 27-28

17. TECHNISCHE DATEN 29

1 EINLEITUNG

Das Lx POL ist ein Forschungs-Polarisationsmikroskop, das modernes Design mit neuester optischer und mechanischer Technik verbindet. Für Fachleute konzipiert, bietet es zahlreiche Merkmale und Funktionen für ein breites Anwendungsspektrum. Es ist ein wirklich professionelles Polarisationsmikroskop, das die Qualität von Wettbewerbsmikroskopen erreicht und sogar übertrifft. Seine wichtigsten Vorteile:

- Der um 360° drehbare Beobachtungstubus ist um 30° geneigt und hat eine Augenabstandseinstellung für mehr Klarheit und Kontrast.
- Das Druckguss-Stativ hat einen seitlichen, kugelgelagerten, reibungsfreien Fokustrieb, der jeden Bewegungsverlust verhindert.
- Das robuste, moderne Design bietet ein hohes Maß an Komfort und Stabilität.
- Die Objektive mit hoher Vergrößerung sind gefedert, um versehentliche Schäden an Objektträgern zu vermeiden.
- Der hochpräzise, parfokale und parzentrierte Vierfach-Objektivrevolver mit umgekehrtem Winkel ermöglicht das Zentrieren aller Objektive.
- Der kugelgelagerte Drehtisch dreht sich weich über 360° und hat eine Skala mit 1°-Teilung zum genauen Auffinden des Präparats.
- Die leistungsstarke Beleuchtung wird von unserem hochwertigen Universalnetzteil versorgt, das mit jeder Eingangsspannung von 100–240 V AC arbeitet. Die LED-Ausführung arbeitet mit einem eingebauten Akku, Teile-Nr. 9135000-902, der im angeschlossenen Zustand von einem Universalnetzteil mit 100–240 V AC Eingang gespeist wird. Das gewährleistet einen kontinuierlichen Betrieb auch bei schwankender Netzspannung.
- Unsere LED hat eine durchschnittliche Lebensdauer von bis zu 50.000 Stunden.
- Das Lx POL ist mit einem Abbe-Kondensor NA 1,25 für hellere Beleuchtung ausgestattet. Eine Irisblende sorgt zudem für bessere Kontrolle von Auflösung und Kontrast.
- Hochwertige Polarisator- und Analysatorfilter sorgen für eine perfekte Auslöschung.
- Polarisator: unter dem Kondensor, mit 360°-Teilung und in jeder Stellung arretierbar.
- Analysator: Das fortschrittliche Analysatormodul liegt unter dem Beobachtungstubus und ermöglicht eine gezielte gekreuzte Polarisation über den gesamten 90°-Quadranten.
- Eine zentrierbare, fokussierbare Bertrand-Linse gehört zur Standardausstattung des Moduls und ermöglicht die konoskopische Beobachtung.
- Ein Satz hochwertiger Kompensatoren für die fortgeschrittene Polarisationsbeobachtung umfasst ein Gips-Vollwellenplättchen, einen Quarzkeil und ein 1/4-Lambda-Glimmerplättchen.

2 SICHERHEITSHINWEISE

a ALLGEMEINE HINWEISE

1. Das Mikroskop ist ein Präzisionsinstrument mit empfindlichen Glasteilen; behandeln Sie es sorgfältig.
2. Verwenden Sie das Mikroskop nicht an Orten mit direkter Sonneneinstrahlung, hohen Temperaturen, Feuchtigkeit, Staub oder Vibrationen.
3. Das Mikroskop wird durch natürliche Konvektion belüftet. Lassen Sie beim Aufstellen ausreichend Platz (10 cm oder mehr) um das Gerät frei.
4. Zum Tragen des Mikroskops dient der Griff am Stativarm.

Um Schäden zu vermeiden, halten Sie das Mikroskop nicht am Tisch oder am Beobachtungstubus. Entnehmen Sie vor dem Transport das Präparat aus der Tischklemme, damit der Objektträger nicht beschädigt wird.

b SYMBOLE

Am Mikroskop befinden sich die folgenden Symbole. Für eine optimale Nutzung sollten Anwender diese Symbole kennen und das Gerät stets bestimmungsgemäß verwenden:

Symbole	Erklärung
	Die Oberfläche kann heiß werden und darf erst berührt werden, wenn das System vollständig abgekühlt ist.
	Lesen Sie vor dem Gebrauch die Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Unsachgemäßer Gebrauch kann zu Verletzungen des Anwenders und/oder zu Schäden am Gerät führen.
	Warnung: Stromschlaggefahr.
	Hauptschalter ist EIN (ON).
	Hauptschalter ist AUS (OFF).

Wird das Mikroskop auf eine in dieser Anleitung nicht vorgesehene Weise verwendet, ist die Sicherheit des Benutzers möglicherweise nicht gewährleistet und das Gerät kann beschädigt werden. Verwenden Sie das Gerät stets wie in dieser Bedienungsanleitung beschrieben.

c WARTUNG UND PFLEGE

I) ALLGEMEINE REINIGUNG

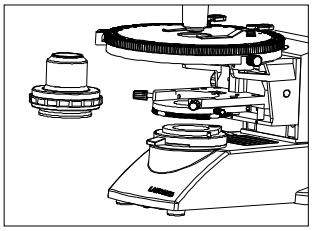
Ihr Mikroskop ist für eine lange, sichere Lebensdauer bei minimalem Wartungsaufwand konstruiert. Die routinemäßige Wartung beschränkt sich im Allgemeinen darauf, die beweglichen Teile geschmiert und die Optik sauber zu halten.

- Reinigen Sie alle Glasteile, indem Sie sie behutsam mit dem mitgelieferten Reinigungstuch abwischen. Fingerabdrücke oder Ölflecken entfernen Sie mit dem Tuch, leicht angefeuchtet mit einer Mischung aus Petrolether (85 %) und Isopropanol (15 %).

⚠ **Da Lösungsmittel wie Petrolether und Isopropanol leicht entzündlich sind, müssen sie mit Sorgfalt gehandhabt werden. Halten Sie diese Chemikalien von offenen Flammen und möglichen Quellen elektrischer Funken fern, zum Beispiel von elektrischen Geräten, die gerade auf „ON“ oder „OFF“ geschaltet werden. Verwenden Sie diese Chemikalien außerdem stets nur in einem gut belüfteten Raum.**

1. Verwenden Sie zum Reinigen von Mikroskopteilen, die nicht aus Glas sind, keine organischen Lösungsmittel. Reinigen Sie diese Teile mit einem weichen, fusselfreien Tuch, leicht angefeuchtet mit verdünntem Neutralreiniger.

2. Zerlegen Sie keine Teile des Mikroskops, da dies zu Fehlfunktionen oder verminderter Leistung führen kann.
3. Lassen Sie das Stativ bei Nichtgebrauch vollständig abkühlen, bevor Sie das Gerät in einem trockenen Schrank aufbewahren oder mit der (mitgelieferten) Staubschutzhülle abdecken.
4. Zum Reinigen des Kondensors lösen Sie die Rändelschraube (1) vollständig und nehmen den Kondensor ab; wischen Sie dann die Frontlinse mit optischer Reinigungslösung (oben empfohlene Mischung) und Linsenpapier ab. Der Abbe-Kondensor wird wieder eingesetzt, indem Sie die Rändelschraube festziehen und den Kondensorhalter in die gewünschte Position anheben (siehe Abbildung).
5. Bei Nichtgebrauch das Mikroskop stets mit der Hülle abdecken.



II) REINIGUNG DER OPTIK

1. Die Objektive sind fest eingeschraubt, damit sie beim Transport nicht beschädigt werden. Zum Herausnehmen drehen Sie das Objektiv gegen den Uhrzeigersinn und halten es dabei mit einer Gummimatte o. Ä., damit es nicht abrutscht.
2. Entfernen Sie zum Reinigen der Linsenoberflächen den Staub mit einem weichen Pinsel oder Mull (Druckluftsprays sind ideal). Fingerabdrücke oder Fett entfernen Sie mit einem weichen Baumwolltuch oder Linsenpapier, leicht angefeuchtet mit Reinigungslösung (85 % Petrolether und 15 % Isopropanol). Zum Reinigen der Optik verwenden Sie Methanol. Lassen Sie beim Umgang mit Methanol ausreichend Vorsicht walten. Legen Sie Objektive und Okulare auf eine staubfreie Unterlage (z. B. Aluminiumfolie). Alle anderen zu reinigenden optischen Teile sollten möglichst gut zugänglich sein.
3. Blasen Sie alle losen Staubpartikel mit einem Staubbläser weg.
4. Entfernen Sie wasserlöslichen Schmutz mit destilliertem Wasser. Gelingt dies nicht, wiederholen Sie den Vorgang mit verdünnter Flüssigseife. Entfernen Sie verbleibende Rückstände mit einem trockenen Wattestäbchen.
5. Zum Entfernen von Öl verwenden Sie zunächst eine verdünnte Flüssigseifenlösung. Ist das Ergebnis nicht zufriedenstellend, wiederholen Sie die Reinigung mit einem Lösungsmittel (optische Reinigungslösung: 85 % Petrolether und 15 % Isopropanol).
6. Fett muss immer mit einem Lösungsmittel entfernt werden.
7. Reinigen Sie mit einer spiralförmigen Bewegung von der Mitte zum Rand. Wischen Sie nie im Zickzack, da dies den Schmutz nur verteilt. Bei größeren optischen Flächen (z. B. Tubuslinsen) verläuft die Spiralbewegung zunächst vom Rand zur Mitte; erst danach folgt eine Reinigung von der Mitte zum Rand. Üblicherweise sind mehrere spiralförmige Wischgänge zu empfehlen.

Wir empfehlen reinen, flüchtigen Petrolether oder optische Reinigungslösung, wie oben beschrieben.



Nicht im Zickzack wischen



Spiralförmig wischen

III) Reinigung lackierter Flächen

Verwenden Sie zum Reinigen lackierter Flächen des Geräts keine organischen Lösungsmittel (z. B. Verdünner, Xylol, Ether, Alkohol). Lackierte Flächen können mit einem nur ganz leicht angefeuchteten Mikrofasertuch gereinigt werden. Losen Staub und andere Schmutzpartikel entfernen Sie mit einem weichen Pinsel, der nur für diesen Zweck verwendet wird.

d GESUNDHEITSRISIKEN

Dieses Mikroskop ist ergonomisch gestaltet und minimiert die Belastung des Anwenders. Dennoch sollte der Anwender folgende Risiken beachten:

I) INFEKTIONSRISIKO:

Nachdem das Mikroskop zur Untersuchung eines bakterienhaltigen Präparats verwendet wurde, reinigen Sie alle Teile, die mit dem Präparat in Berührung gekommen sind, um Infektionen zu vermeiden.

1. Entnehmen Sie stets das Präparat, bevor Sie dieses Produkt bewegen.
2. Wird das Präparat durch Fehlbedienung beschädigt, müssen alle Flächen gereinigt werden, die mit dem Präparat in Berührung gekommen sein könnten.

II) ELEKTRISCHE GEFAHREN:

2. Um elektrische Gefahren beim Austausch der LED zu vermeiden, stellen Sie den Hauptschalter des Mikroskops zuvor auf OFF und ziehen den Netzstecker aus der Steckdose (Abb. 1).

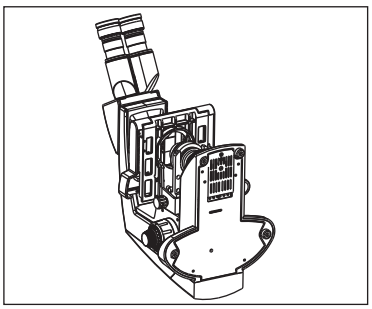


Abb. 1

Zulässige Ersatz-LED: LED Teile-Nr. 9135000-901

3 ALLGEMEINE GEBRAUCHSHINWEISE

1. Stellen Sie das Mikroskop auf einen stabilen, ebenen Tisch oder eine Werkbank, ohne die Lüftungsöffnungen im Sockel zu verdecken. Stellen Sie das Mikroskop nicht auf eine nachgiebige Unterlage, da dies die Lüftungsöffnungen blockieren und zu Überhitzung führen kann.
2. Verwenden Sie stets das von LABOMED gelieferte Netzkabel. Wird nicht das richtige Netzkabel verwendet, kann die Produktsicherheit nicht gewährleistet werden.
3. Verlegen Sie das Netzkabel beim Aufstellen so, dass es nicht am Stativ anliegt. Berührt das Netzkabel den Sockel des Mikroskops, kann es durch übermäßige Hitze schmelzen.
4. Achten Sie stets darauf, dass der Schutzleiter des Mikroskops und der der Steckdose ordnungsgemäß verbunden sind. Ist das Gerät nicht geerdet, kann LABOMED die elektrische Sicherheit nicht gewährleisten.
5. Lassen Sie niemals Metallgegenstände in die Lüftungsöffnungen des Stativs gelangen; dies kann zu Verletzungen des Anwenders und zu Schäden am Mikroskop führen.
6. Ziehen Sie nach dem Gebrauch das Netzkabel aus der Anschlussbuchse des Mikroskops oder aus der Steckdose.

4 AUSTAUSCH VON TEILEN

I) AUSTAUSCH DER LED

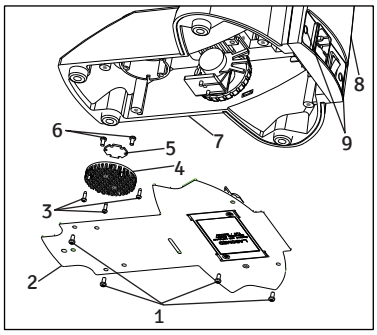


Abb. 3

1. Schrauben SS 658
2. Bodenplatte 9126100-301
3. Schrauben Hitzeschild SS 714
4. Hitzeschild 9135000-524
5. Stern-LED 9135000-901
6. LED-Schrauben SS 658
7. Stativ
8. Rückwand 9126000-102
9. Elektronikplatte 9126000-103
10. Zierkappe 8123000-202

Abbildung 3

1. Ziehen Sie die beiden Zierkappen (9) von der Rückwand ab.
2. Entfernen Sie mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die beiden Schrauben (9), um die Rückwand vom Stativ zu lösen.
3. Legen Sie das Mikroskop auf einer sauberen Fläche auf die Rückseite, sodass die Bodenplatte frei liegt.
4. Entfernen Sie mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die vier Schrauben (1), um die Bodenplatte des Mikroskops zu öffnen.
5. Schneiden Sie den Kabelbinder am LED-Kabel durch und ziehen Sie den LED-Kabelstecker von der Platine (PCB) an der Rückwand ab.
6. Lösen Sie den Hitzeschild von der Halterung, indem Sie die 3 Schrauben (3) mit einem Kreuzschlitzschraubendreher entfernen.
7. Lösen Sie die LED vom Hitzeschild, indem Sie die 2 Schrauben (6) lockern.
8. Setzen Sie die neue LED auf den Hitzeschild und schließen Sie die Kabel an.

Zulässige Ersatz-LED: LED Teile-Nr. 9135000-901

II) AUSTAUSCH DES AKKUS

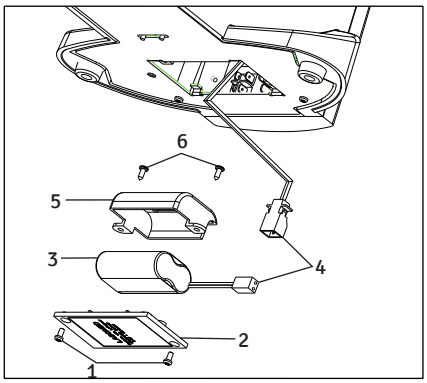


Abb. 4

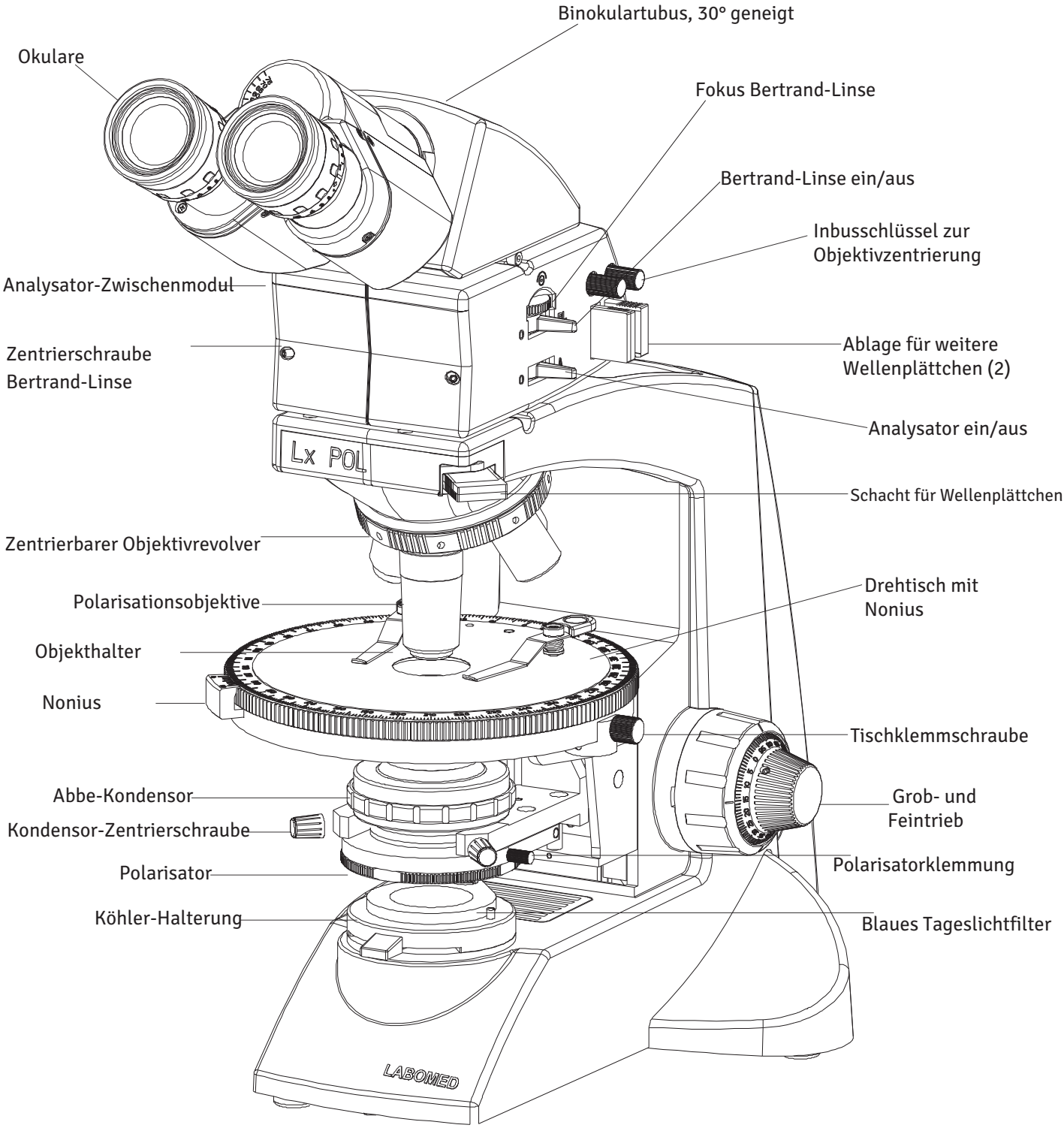
1. Schrauben Akkudeckel, unten SS 658
2. Akkudeckel 9135100-204
3. Akku 9135000-903
4. Kabelschelle EL-488
5. Akkuhalterung X54383
6. Schrauben Akkuhalterung SS 658

Abbildung 4

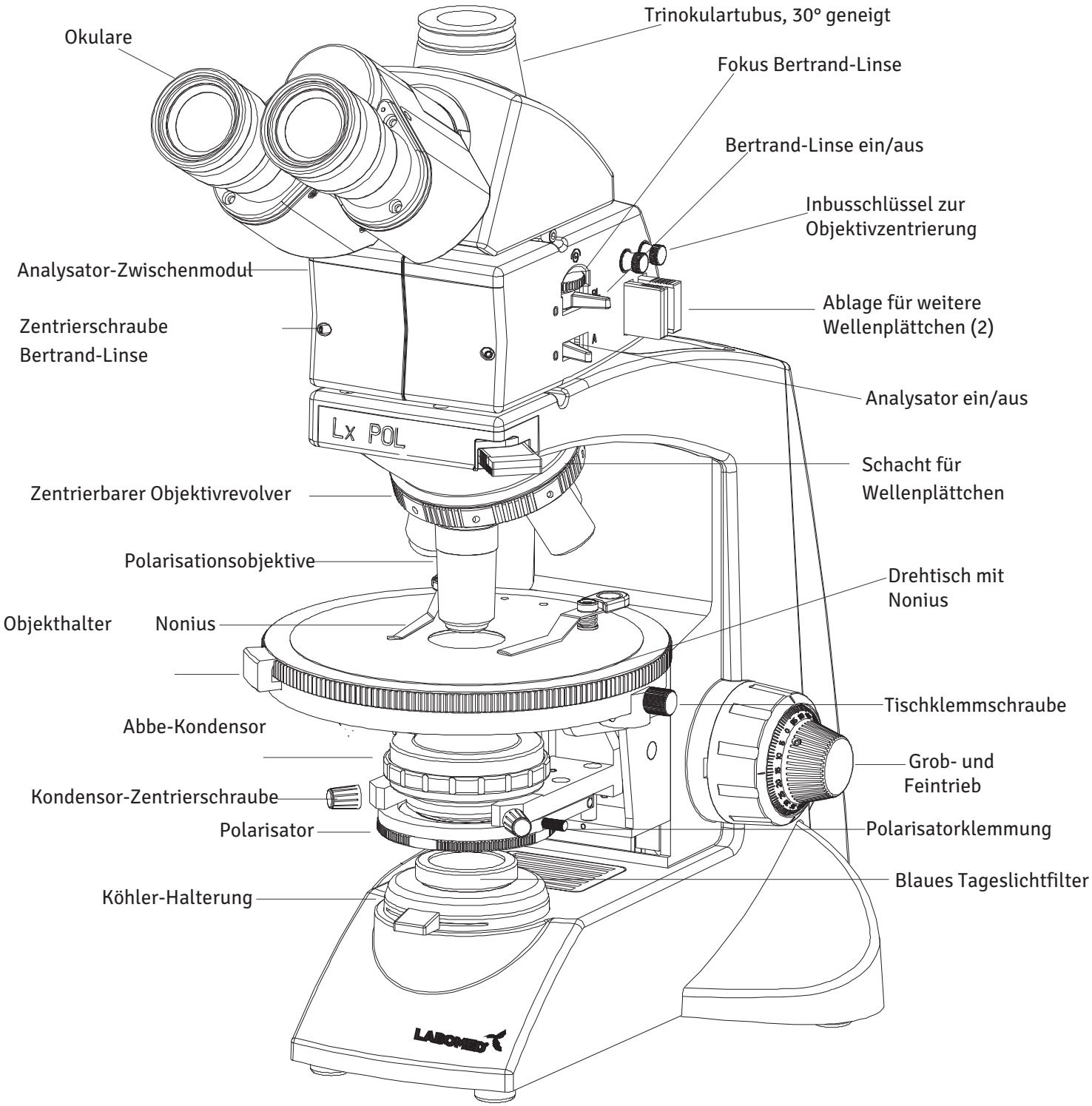
1. Legen Sie das Mikroskop auf einer sauberen Unterlage auf die Rückwand, sodass die Bodenplatte zugänglich ist.
2. Lösen Sie mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die vier Schrauben (1) und öffnen Sie den Akkudeckel an der Bodenplatte.
3. Trennen Sie den Stecker der Verbindungskabel (4).
4. Lösen Sie mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die beiden Schrauben (6) der Akkuhalterung.
5. Ersetzen Sie den vorhandenen Akku durch einen neuen Akku von LABOMED (Teilenummer siehe unten).
6. Führen Sie die Schritte 5 bis 1 in umgekehrter Reihenfolge aus.

Passender Ersatzakku: Akku Teile-Nr. 9135000-903

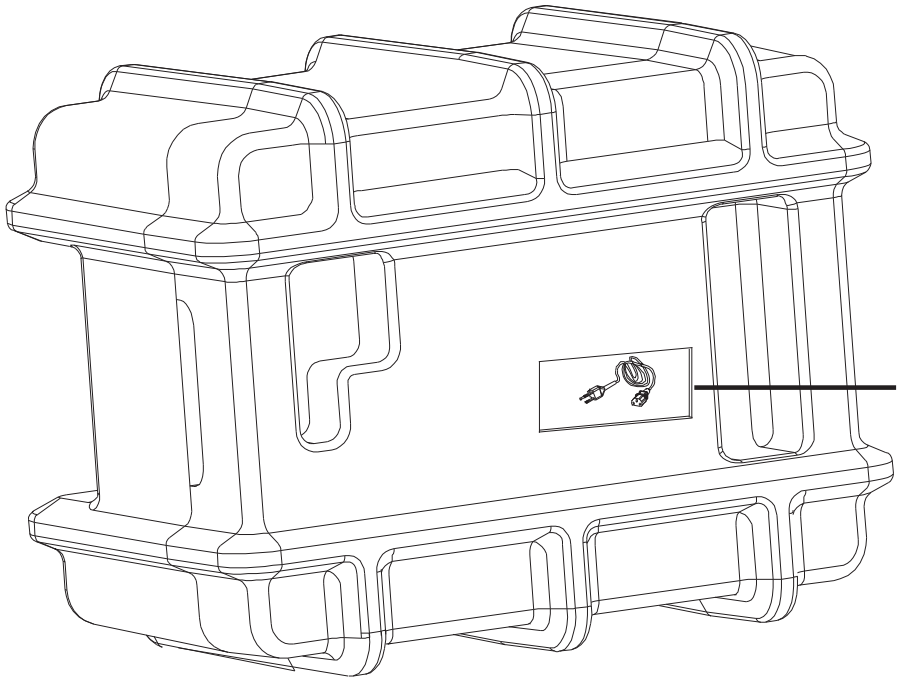
5 Lx POL BINOKULAR

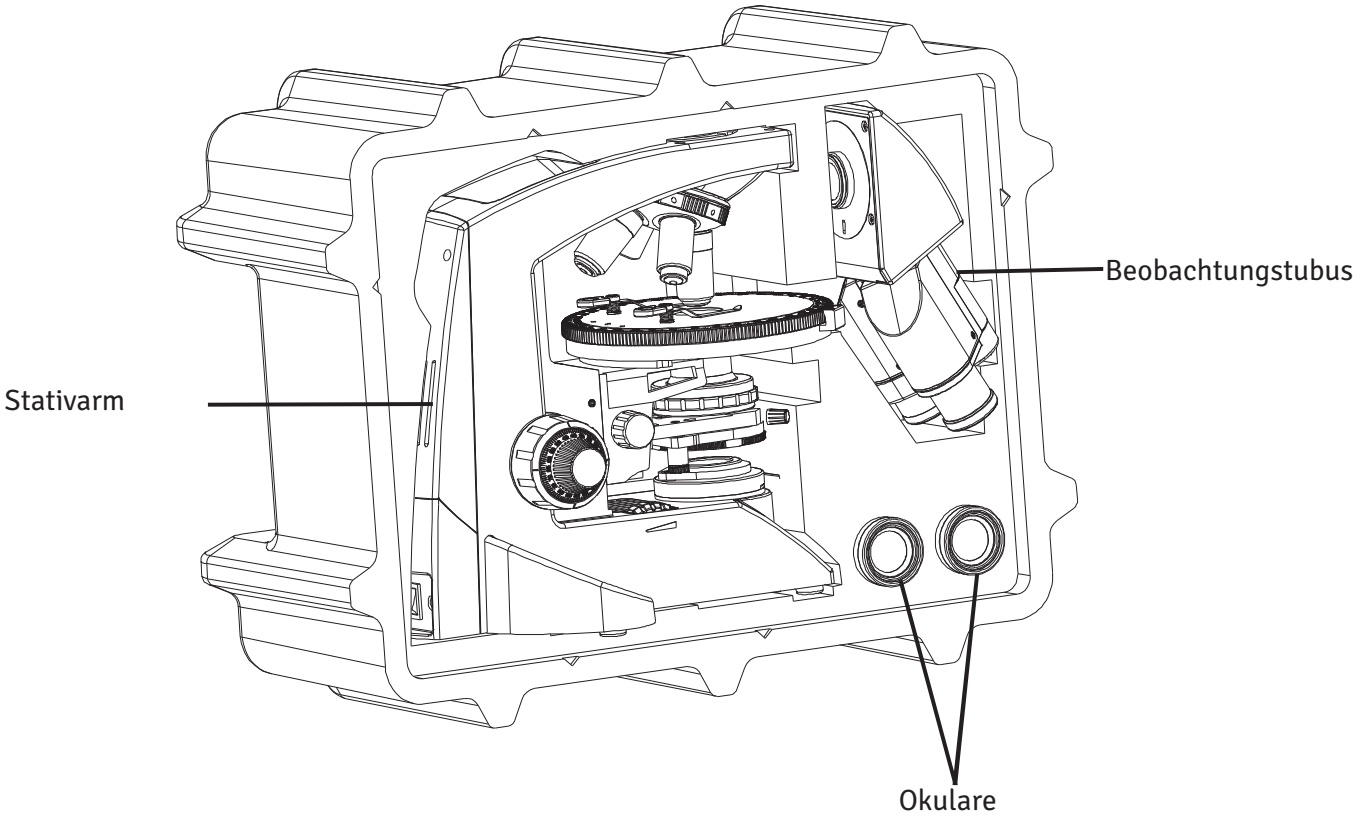


6 Lx POL TRINOKULAR



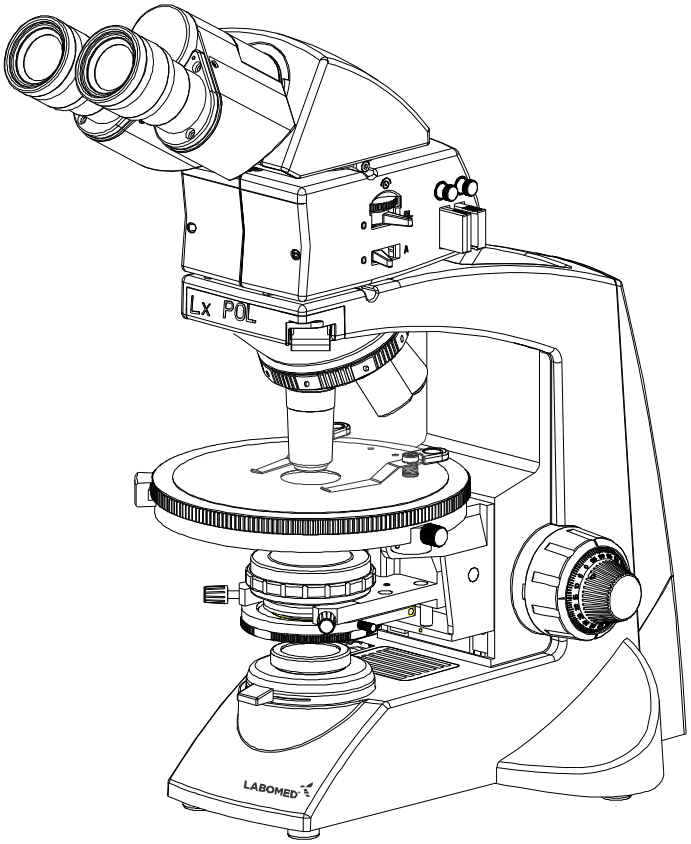
7 AUSPACKEN DES MIKROSKOPS





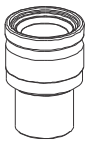
8 STANDARDKOMPONENTEN

Prüfen Sie nach dem Auspacken des Mikroskops, ob alle folgenden Teile vorhanden sind. Bitte beachten Sie, dass der Lieferumfang Ihres Mikroskops abweichen kann, da die bestellte Ausstattung, das Kontrastverfahren oder der Beobachtungstubus von der hier gezeigten Standardkonfiguration abweichen können.





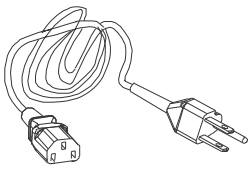
Tageslichtfilter (blau)



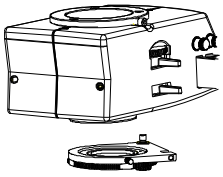
Okularpaar



Inbusschlüssel 3 mm



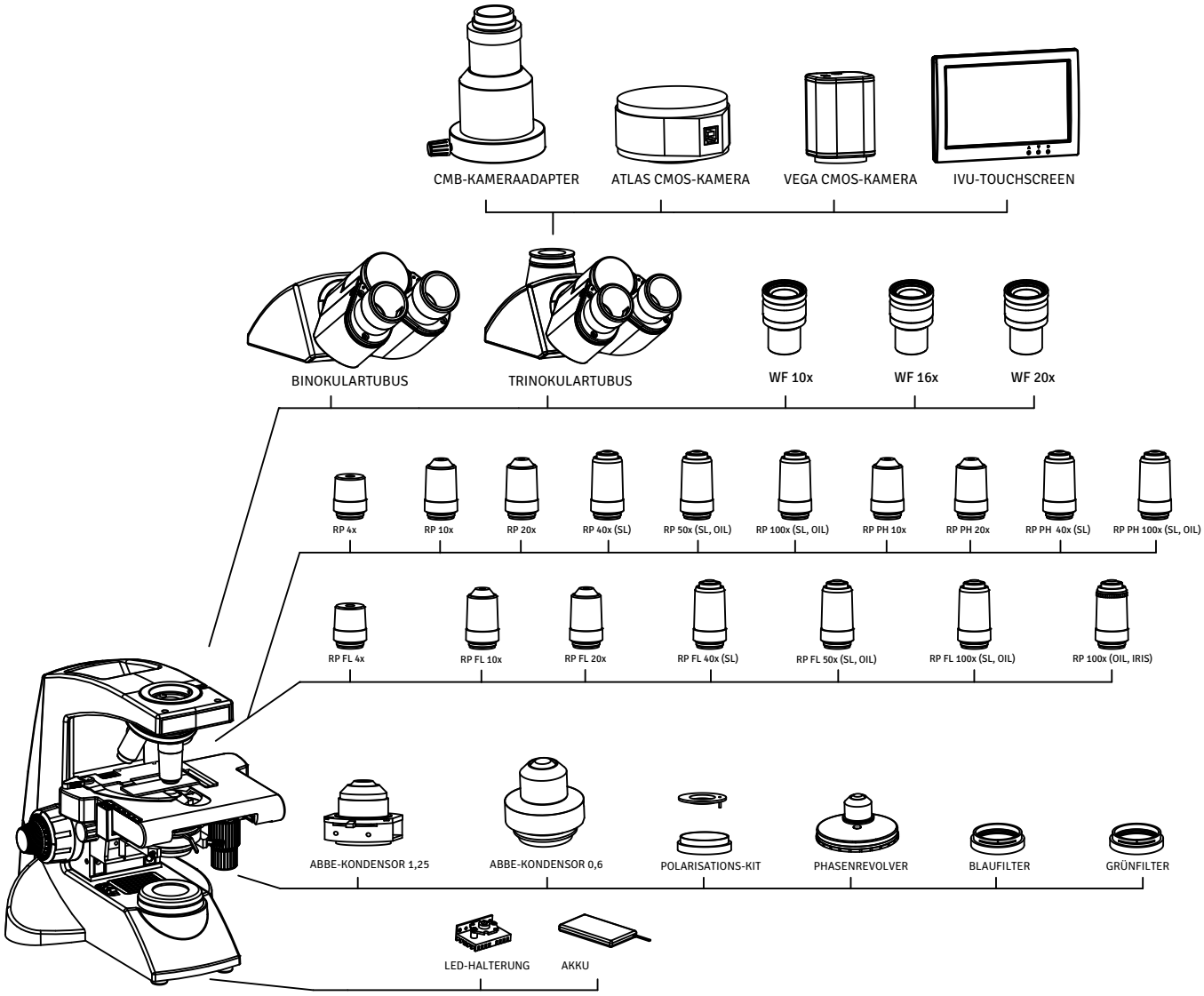
Netzkabel



Polarisationsaufsatz

9 OPTIONALES ZUBEHÖR

SYSTEMÜBERSICHT OPTIONALES ZUBEHÖR



10 MONTAGE UND BEDIENUNG DES ZUBEHÖRS

a KAMERAMODULSYSTEM

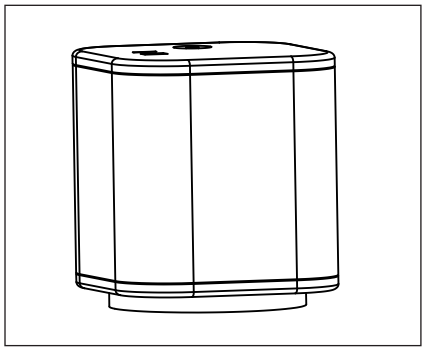


Abb. 5

1. Setzen Sie den 1/2″-Videoadapter auf den Trinokular-Beobachtungstubus.
2. Setzen Sie das Kameramodulsystem auf den Videoadapter.

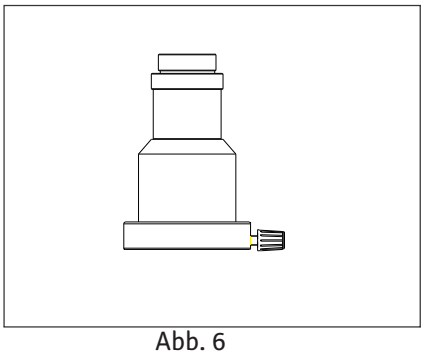


Abb. 6

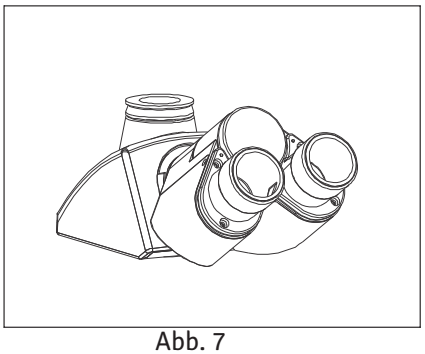


Abb. 7

b OPTIONALE OKULARE

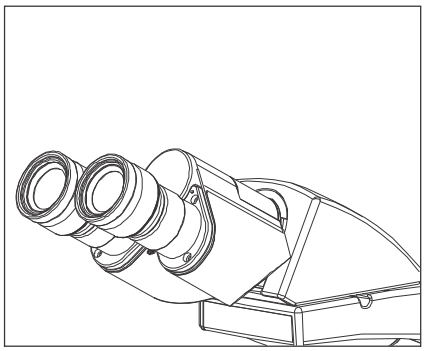


Abb. 8

Mitgeliefert werden 10x-Okulare. So wechseln Sie sie:

1. Ziehen Sie die 10x-Okulare aus den Okularstutzen des Beobachtungstubus.
2. Setzen Sie die gewünschten Okulare in die leeren Okularstutzen ein.

11 AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BAUGRUPPEN

a ABBE-KONDENSOR

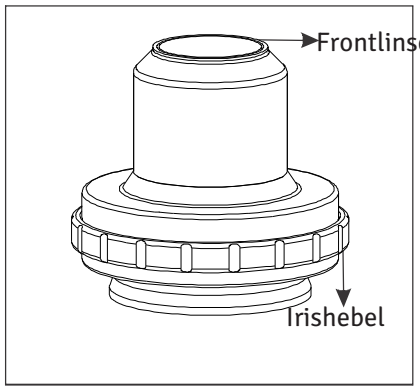


Abb. 9

Der Abbe-Kondensor des Lx POL hat folgende wichtige Grundmerkmale:

1. Spannungsfreies optisches System.
2. Ein Rändelring öffnet und schließt die Irisblende entsprechend der Vergrößerung jedes Objektivs, passend zur numerischen Apertur.

b POLARISATOR

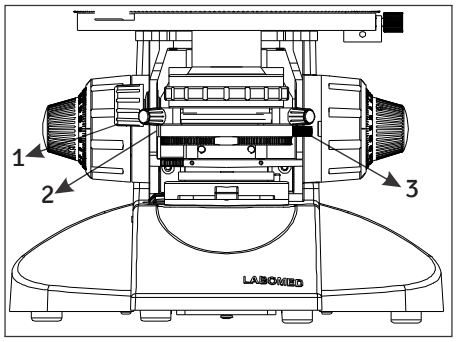


Abb. 10

Dieser hochwertige Polarisator (1) ist um 360° drehbar und hat eine Indexmarke (2), mit der sich die polarisierte und die gekreuzte Stellung schnell erkennen lassen (Abb. 10).

Er befindet sich unter dem Kondensor und hat eine Klemmvorrichtung (3) (Abb. 10), die das Polarisationsfilter für eine bequeme Beobachtung in der gewünschten Stellung hält.

Der Polarisator des Lx POL lässt sich außerdem in den Strahlengang ein- und ausschwenken.

C DREHTISCH

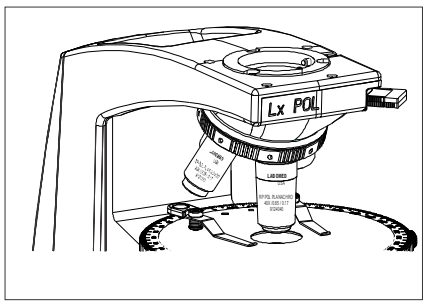


Abb. 11

Der Drehtisch des Lx POL ist drehbar und zentrierbar (Abb. 11). Die 360°-Drehung ermöglicht die Untersuchung der Orientierung; durch Zentrieren der Objektive auf die optische Achse fällt der Drehpunkt mit der Sehfeldmitte zusammen. Die Drehung erlaubt außerdem die Beobachtung des Präparats in Diagonalstellung (der hellsten Stellung der Anisotropie).

Er hat einen Nonius mit 0,1°-Ablesung und eine Klemmung, die den Tisch in der gewünschten Stellung hält. Der runde Kreuztisch des Lx POL läuft auf gehärteten Stahlkugellagern für eine gleichmäßige, ruckfreie Bewegung über 360°.

d ZENTRIERBARER OBJEKTIVREVOLVER

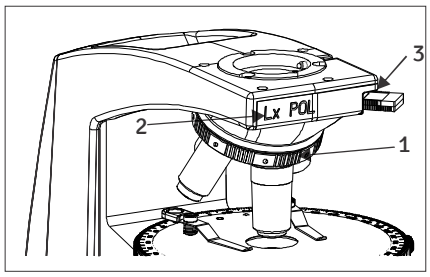


Abb. 12

Das Lx POL hat einen zentrierbaren Objektivrevolver, der die optische Achse jedes Objektivs ausgleicht, die von Baugruppe zu Baugruppe variiert. Jede Revolverposition hat eine Zentriervorrichtung, sodass das Präparat beim Drehen des Tisches zentriert bleibt. Der Revolver läuft auf gehärteten Stahlkugellagern für eine weiche, ruckfreie Bewegung über 360°.
Der Revolver ist hochpräzise, parfokal und parzentriert.

Abb. 12

1. Inbus-Zentrierschrauben der Objektive
2. Revolverabdeckung
3. Schacht für Lambda-Plättchen

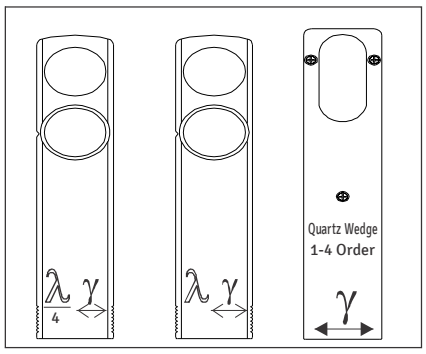


Abb. 12-a

Der zentrierbare Revolver hat außerdem eine Abdeckung mit einem rastenden, arretierbaren Schacht für Gips-Lambda-Plättchen (Abb. 12-a), der den Einsatz verschiedener Lambda-Plättchen erleichtert. Der Schacht liegt zwischen Präparat und Analysator. Er ermöglicht das Einbringen von Kompensatoren und Verzögerungsplättchen zwischen die gekreuzten Polarisatoren, um Gangunterschiede in den Präparatdetails hervorzuheben.

e OBJEKTIVE

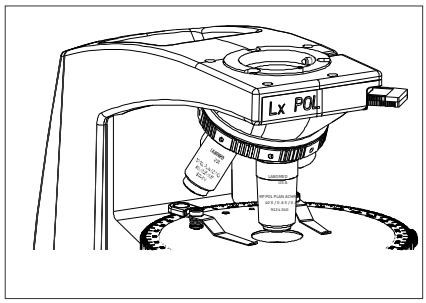


Abb. 13

Die Objektive des Lx POL sind frei von Spannungen beider Arten, d. h. Spannungen im Glas und Spannungen durch die Montage, etwa durch Kitten oder enge Fassungen. Die Objektive des Lx POL werden erst nach strengen Prüfungen montiert. Das Lx POL wird mit den Standardobjektiven 4x, 10x und 40x für die konoskopische und orthoskopische Beobachtung geliefert. Diese Objektive sind entspiegelt. Weitere Objektive wie 20x und 100x sind ebenfalls erhältlich.

f OKULARE

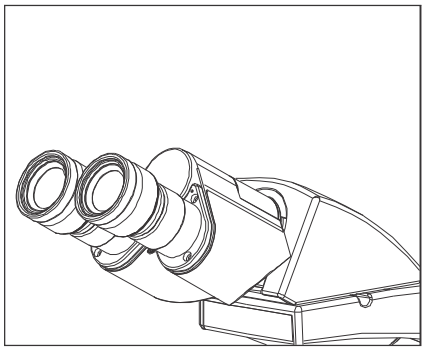


Abb. 14

Das Lx POL wird mit einem Okularpaar geliefert. Ein Okular hat ein Fadenkreuz, das die Sehfeldmitte markiert; das andere dient der normalen Beobachtung. Die Ausrichtung des Okulars zu Polarisator und Analysator wird durch eine Nase am Okularrohr gesichert, die in den Binokulartubus gleitet. Die Okulare haben außerdem eine Fokussierung zum Dioptrienausgleich und umklappbare Augenmuscheln, die Umgebungslicht von der Sichtlinie fernhalten.

g BERTRAND-LINSE

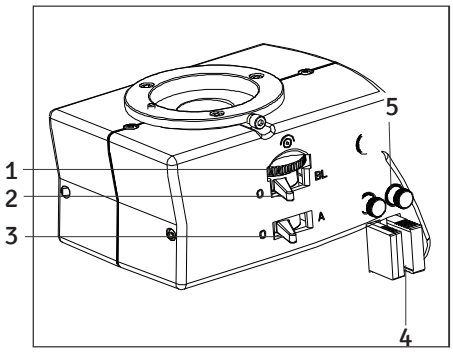


Abb. 15

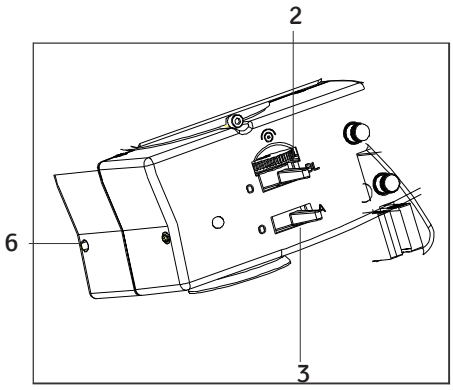


Abb. 16

Das Lx POL hat eine Bertrand-Linse, die das in der hinteren Brennebene des Objektivs entstehende Interferenzbild scharf in die Bildebene des Mikroskops abbildet. Sie dient zur Betrachtung der hinteren Brennebene des Objektivs, zur exakten Einstellung der Aperturblende der Beleuchtung und zur Beobachtung von Interferenzbildern. Diese entstehen in der hinteren Brennebene des Objektivs, wenn ein optisch anisotropes Präparat zwischen gekreuzten Polarisatoren mit Objektiv und Kondensor hoher numerischer Apertur betrachtet wird. Die Bertrand-Linse liegt zwischen Analysator und Okularen und lässt sich leicht in den Strahlengang ein- und ausschwenken. Sie ist auf die optische Achse zentrierbar und fokussierbar für eine bequeme Beobachtung.

Abb. 15 und 16

1. Fokussierknopf der Bertrand-Linse
2. Hebel der Bertrand-Linse
3. Hebel des Analysators
4. Gips-Wellenplättchen
5. Inbusschlüssel zur Objektivzentrierung
6. Inbus-Zentrierschraube der Bertrand-Linse

Abb. 15: Hebel der Bertrand-Linse (2) in Stellung „O“, d. h. außerhalb des Strahlengangs. Hebel des Analysators (3) in Stellung „O“, d. h. außerhalb des Strahlengangs.

Abb. 16: Hebel der Bertrand-Linse (2) in Stellung „BL“, d. h. im Strahlengang. Hebel des Analysators (3) in Stellung „A“, d. h. im Strahlengang.

12 ERSTEINRICHTUNG

a BEOBACHTUNGSTUBUS

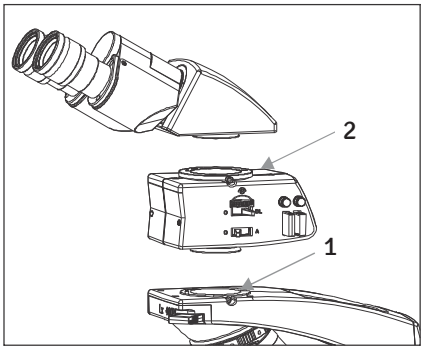


Abb. 17

Montieren Sie den Beobachtungstubus wie folgt:

Siehe Abb. 17.

1. Lösen Sie mit dem Innensechskantschlüssel 3 mm (mitgeliefert) die Tubusklemmschraube (1) und entfernen Sie die Staubschutzkappen von der Schwalbenschwanzaufnahme und vom Schwalbenschwanz des Beobachtungstubus.
2. Setzen Sie den Analysator auf, indem Sie die Schwalbenschwanzführung des Aufsatzes in die Schwalbenschwanzaufnahme des Stativarms einführen, und ziehen Sie die Tubusklemmschraube (1) fest. Siehe Abb. 17.
3. Entfernen Sie die Staubkappe von der Schwalbenschwanzführung des Beobachtungstubus und setzen Sie den Tubus auf, indem Sie die Schwalbenschwanzführung an seiner Unterseite in die Aufnahme des Analysatoraufsatzes einführen.
4. Richten Sie den Beobachtungstubus wie gewünscht aus und ziehen Sie dann die Tubusklemmschraube (2) an. Siehe Abb. 17.

b OKULARE

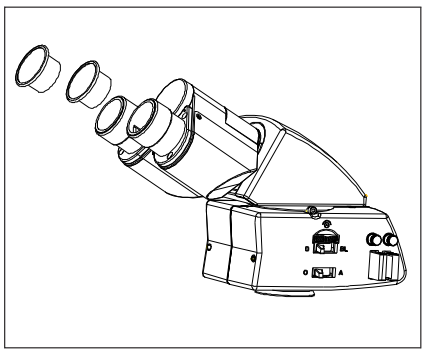


Abb. 18

Setzen Sie die Okulare wie folgt in die Okularstutzen des Beobachtungstubus ein:
1. Entfernen Sie die Schutzkappen vom Beobachtungstubus (Abb. 18).
2. Setzen Sie die Okulare in die Okularstutzen ein (Abb. 19).

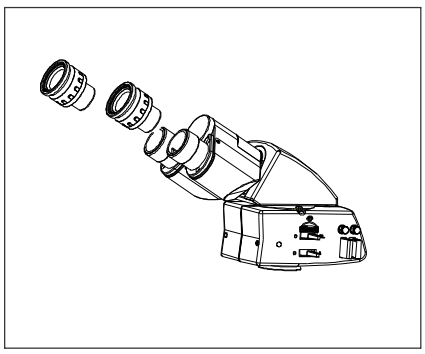


Abb. 19

c EINSETZEN DES TAGESLICHTFILTERS (BLAU)

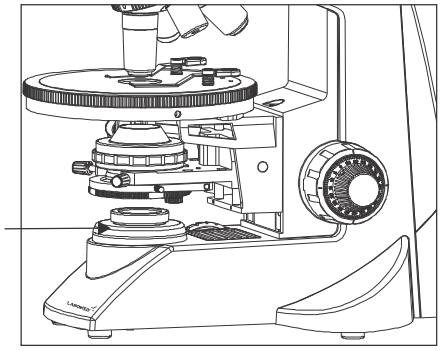


Abb. 20

Dieses Filter verleiht dem Beobachtungslicht eine natürliche Farbe (Tageslicht).

Legen Sie das Blaufilter auf die Köhler-Halterung.

d TISCHKLEMMEN

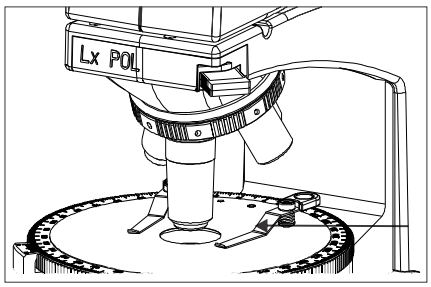


Abb. 21

Befestigen Sie die Tischklemmen am runden Drehtisch, um das POL-Präparat zu halten.

e ANSCHLIESSEN DES NETZKABELS

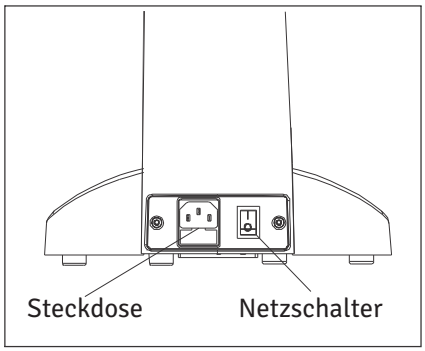


Abb. 22

Schließen Sie das Netzkabel an und stecken Sie es in eine geerdete Steckdose.

1. Stellen Sie den Hauptschalter auf „I“ (ON), wie in Abb. 22 gezeigt.
2. Drehen des Helligkeitsreglers in Pfeilrichtung erhöht die Helligkeit, Drehen in Gegenrichtung verringert sie. Der Helligkeitsbalken neben dem Regler zeigt die Richtung der Helligkeitsstufe an.

Hinweis: Verwenden Sie niemals einen Adapter zwischen Netzkabel und Stromquelle; die Erdung des Mikroskops wäre sonst unwirksam.

13 ZENTRIERUNG

a VORBEREITUNG DER ZENTRIERUNG

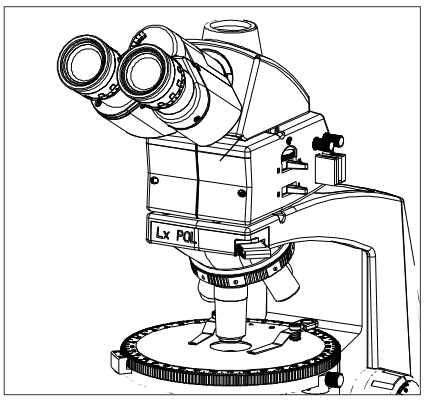


Abb. 23

Schritt 1

Schwenken Sie Analysator und Bertrand-Linse aus, indem Sie ihre Hebel in Stellung „O“ bringen (Abb. 23). Öffnen Sie die Aperturblende des Kondensors vollständig, indem Sie ihren Ring bis zum linken Anschlag drehen.

Senken Sie den Mikroskoptisch ab. Legen Sie ein POL-Präparat auf den Tisch. Schwenken Sie das 10x-Objektiv in die Arbeitsposition. Heben Sie den Tisch mit dem Grobtrieb bis zum Anschlag an. Stellen Sie das POL-Präparat mit dem Feintrieb scharf, indem Sie den Tisch absenken.

b ZENTRIERUNG DER KÖHLER-BELEUCHTUNG

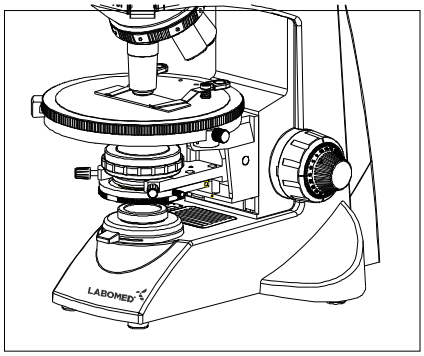
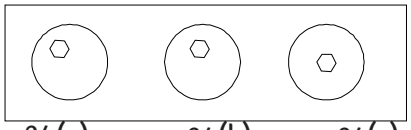


Abb. 24

Schritt 2

Schwenken Sie das 10x-Objektiv in die Arbeitsposition. Klappen Sie die Frontlinse des Kondensors in den Strahlengang. Schließen Sie die Köhler-Leuchtfeldblende, bis das Bild ihrer Lamellen im Sehfeld erscheint. Stellen Sie das Bild mit dem Kondensortrieb scharf. Zentrieren Sie das Bild der Leuchtfeldblende, indem Sie beide Kondensor-Zentrierschrauben gleichzeitig betätigen (Abb. 24 (a), (b), (c)). Öffnen Sie nach dem Zentrieren die Leuchtfeldblende, bis das Bild (Lamellen) knapp außerhalb des Sehfelds verschwindet.



24(a) 24(b) 24(c)

c ZENTRIERUNG DES ABBE-KONDENSORS

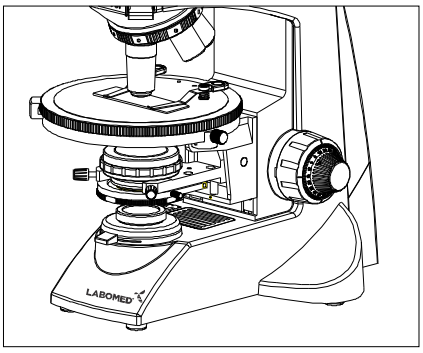


Abb. 25

Schritt 3

Blicken Sie durch das 10x-Objektiv und das Okular mit Fadenkreuz. Schließen Sie die Kondensorblende, bis die Irislamellen etwa 20–25 % des Sehfelds ausfüllen. Zentrieren Sie die Blende, indem Sie beide Kondensor-Zentrierschrauben gleichzeitig betätigen; Bezug ist das Fadenkreuz des Okulars (Abb. 25 (a)).

Hinweis: Stellen Sie beim Objektivwechsel die Kondensorblende für jedes Objektiv neu ein.

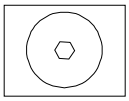


Abb. 25 (a)

d ZENTRIERUNG DER OBJEKTIVE

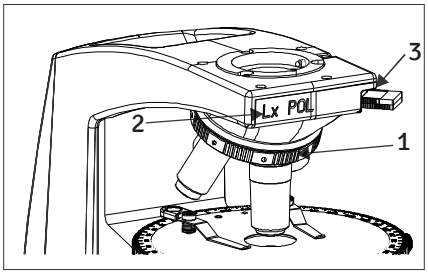


Abb. 26

Schwenken Sie das 10x-Objektiv in den Strahlengang. Stellen Sie die Aperturblende des Kondensors ein. Nehmen Sie die beiden Zentrierschlüssel (Abb. 15, Teil 5) und stecken Sie sie in die Zentrieröffnungen (Abb. 12, Teil 1) über dem zu zentrierenden Objektiv. Stellen Sie das POL-Präparat scharf.

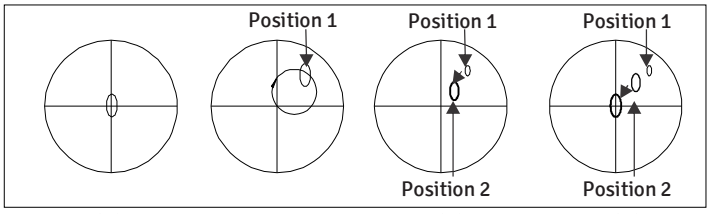
i) Bringen Sie einen markanten Punkt des Präparats in die Mitte des Okular-Fadenkreuzes (Abb. 26 (a)).

ii) Lösen Sie die Tischklemmschraube, damit sich der Drehtisch horizontal um 360° drehen lässt. Drehen Sie den Drehtisch um 360°, bis der markante Punkt am weitesten von der Mitte des Fadenkreuzes entfernt ist; er kann dabei auch außerhalb des Sehfelds liegen (Abb. 26 (b)).

iii) Verschieben Sie das Bild mit den Zentrierschrauben über dem Objektiv, bis der markante Punkt auf halbem Weg zur Mitte des Fadenkreuzes liegt (Abb. 26 (c)).

iv) Verschieben Sie das Präparat so, dass der markante Punkt in der Mitte des Fadenkreuzes liegt (Abb. 26 (d)). Prüfen Sie, ob er beim Drehen des Tisches um 360° in der Mitte bleibt. Wiederholen Sie die Zentrierung bei Bedarf.

Hinweis: Jedes Objektiv muss einzeln zentriert werden.



26 (a) 26 (b) 26 (c) 26 (d)

e EINSTELLEN DER AUSLÖSCHUNG

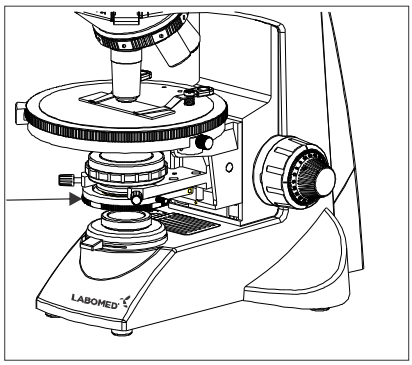
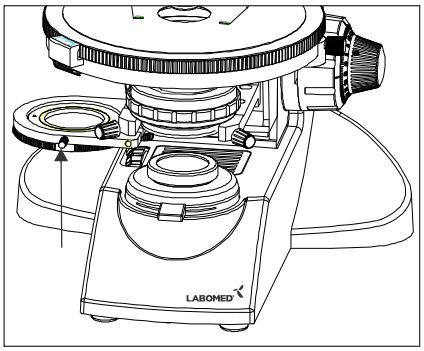


Abb. 27

1. Entfernen Sie alle Kompensatoren, das Präparat und die Testplättchen aus dem Strahlengang.
2. Schwenken Sie das 10x-Objektiv in den Strahlengang.
3. Schwenken Sie den Analysator mit voreingestellter Schwingungsrichtung ein, indem Sie den Analysatorhebel in Stellung „A“ bringen (Abb. 17, Teil 3).
4. Schwenken Sie den Polarisator in den Strahlengang (Abb. 27) und lösen Sie seine Klemmschraube, damit er frei um 360° drehbar ist.
5. Drehen Sie den Polarisator bis zur vollständigen Auslöschung. Arretieren Sie ihn mit der Klemmschraube.



Polarisator außerhalb des Strahlengangs
Abb. 27-a

f KONOSKOPISCHE BEOBACHTUNG

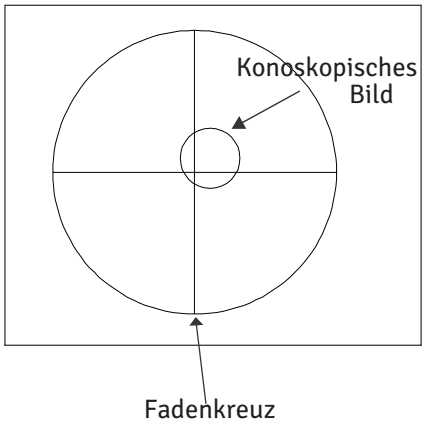


Abb. 28

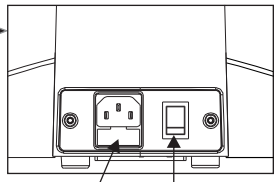
1. Schwenken Sie ein Objektiv Ihrer Wahl zwischen 20x und 100x in den Strahlengang. Stellen Sie das POL-Präparat scharf.
2. Lassen Sie den Abbe-Kondensor in der untersten Position.
3. Öffnen Sie die Aperturblende.
4. Schwenken Sie die Bertrand-Linse mit ihrem Hebel auf „BL“ (Abb. 17, Teil 2) und stellen Sie das Bild mit dem Fokussierknopf der Bertrand-Linse scharf (Abb. 16, Teil 1).

   Hinweis: Ist das konoskopische Bild dunkel, heben Sie den Kondensor an, bis Sie die Position mit dem hellsten Bild finden.

   Das konoskopische Bild liegt möglicherweise nicht genau im Schnittpunkt des Okular-Fadenkreuzes. Dank des universellen Unendlich-Optikdesigns hat dies keine messbare Auswirkung.

14 ÜBERSICHT: BEOBACHTUNG IM POLARISIERTEN LICHT

Hauptschalter auf „ON“ stellen.



Analysator- und Bertrand-Hebel auf „O“ stellen.

10x-Objektiv in den Strahlengang bringen.

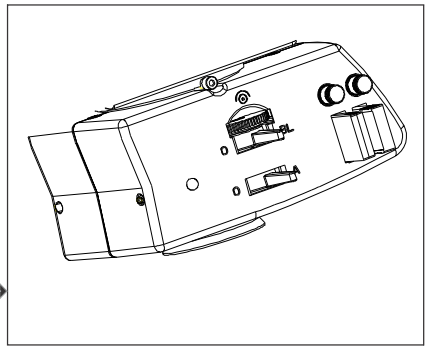
Beobachtungstubus und Okulare einstellen.
Augenabstand einstellen.
Dioptrien einstellen.

Köhler-Irisblende einstellen.

Aperturblende des Abbe-Kondensors einstellen.

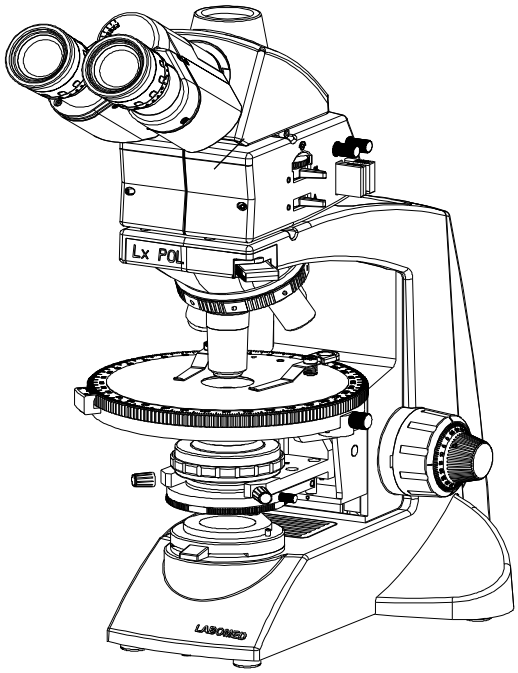
Präparat scharf stellen und Kondensorposition (ein/aus) einstellen. Objektiv- und Tischzentrierung auf das Okular-Fadenkreuz abstimmen.

Polarisator und Analysator einschwenken; Bertrand-Linse und Wellenplättchen verwenden.



Helligkeit einstellen.

Präparat beobachten.



15 BEOBACHTUNG IM DETAIL

a AUFLEGEN DES PRÄPARATS

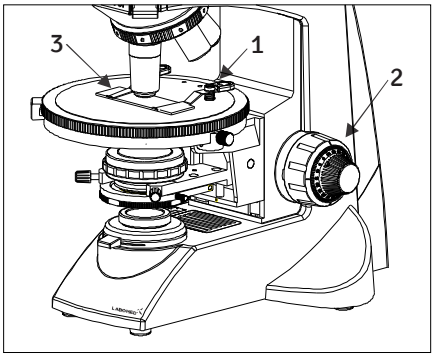


Abb. 29

1. Drehen Sie den Grobtrieb (2) gegen den Uhrzeigersinn, um den Tisch ganz abzusenken.
2. Drücken Sie den federnden Klemmhebel (3) am Griff (1) und schieben Sie den Objektträger mit dem Präparat auf den Tisch.
3. Lassen Sie den Hebelgriff los, nachdem Sie den Objektträger (max. 1) positioniert haben.
4. Drehen Sie den Tisch um 360°, um die beste Beobachtungsposition zu finden. Die Winkelstellung kann notiert werden.

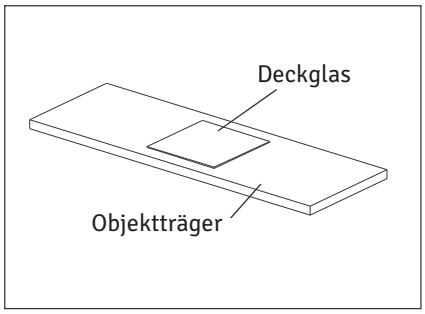


Abb. 30

Deckglas

Die Glasplatte, die auf das Präparat gelegt wird. Für eine optimale optische Leistung sollte die Deckglasdicke, also der Abstand von seiner Oberfläche bis zur Präparatoberfläche, 0,17 mm betragen.

Objektträger

Diese Glasplatte sollte idealerweise 76 mm lang, 26 mm ± 1 mm breit und zwischen 0,9 und 1,4 mm dick sein.

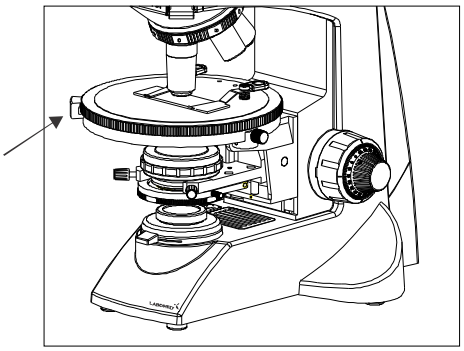


Abb. 31

„Nonien“

Mit diesen Skalen lässt sich die Position (Koordinaten) des Präparats leicht bestimmen, sodass Sie nach dem Absuchen des Objektträgers schnell zu einem interessanten Bereich zurückkehren können (Abb. 31).

b SCHARFSTELLEN

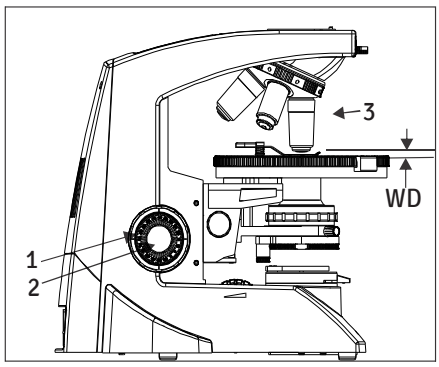


Abb. 32

Vorgehen beim Scharfstellen (Abb. 32)

1. Drehen Sie den Grobtrieb (1) im Uhrzeigersinn, sodass das Objektiv (3) dem Präparat so nahe wie möglich kommt (wir empfehlen, mit dem 10x-Objektiv zu beginnen).
2. Drehen Sie den Grobtrieb (1) langsam gegen den Uhrzeigersinn, um den Tisch abzusenken, während Sie das Präparat durch die Okulare betrachten.
3. Ist das Präparat grob scharf gestellt (ein Bild ist sichtbar), stellen Sie die feinen Details mit dem Feintrieb (2) scharf.

Arbeitsabstand (WD)

Der WD ist der Abstand zwischen Objektiv und Präparat, wenn das Präparat scharf abgebildet ist.

OBJEKTIVE					OKULAR 10x/20 W.F. (4140010)			ABBE-KONDENSOR	
Objektiv-vergrößerung	NA	WD (mm)	Deck-glas	Auflösung (µm)	Gesamt-vergr.	Sehfeld (mm)	Schärfen-tiefe (µm)	Obj. NA	Frontlinse (Ein/Aus)
2,5x (9124002)	0,08	20,0	0,17	5,0	25x	8,0	400	0,08	Aus
4x (9124005)	0,10	30,0	0,17	3,36	40x	5,0	200	0,10	Aus
10x (9124010)	0,25	4,04	0,17	1,34	100x	2,0	30	0,25	Aus
20x (9124010)	0,45	1,10	0,17	0,75	200x	1,0	6	0,45	Ein
40x (9124010)	0,65	0,45	0,17	0,52	400x	0,50	3	0,65	Ein
100x(Öl)(9124010)	1,25	0,14	0,17	0,27	1000x	0,20	0,70	1,25	Ein

c EINSTELLEN DES AUGENABSTANDS (IPD)

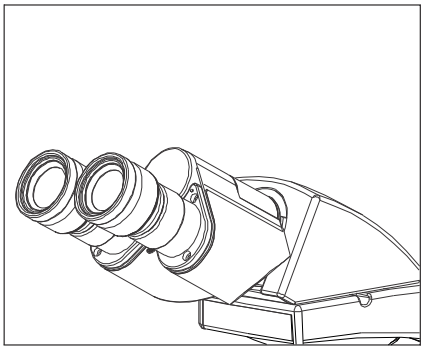


Abb. 33

Beim Einstellen des Augenabstands werden die beiden Okulare auf die Pupillen beider Augen ausgerichtet, sodass Sie durch die beiden Okulare ein einziges stereoskopisches Mikroskopbild sehen. Das verringert Ermüdung und Unbehagen bei der Beobachtung erheblich.

Verschieben Sie beim Blick durch die Okulare beide Okularstutzen seitlich, bis sich das linke und das rechte Sehfeld vollständig decken. Die Position des Indexpunkts (•) zeigt den Augenabstand an.

Notieren Sie Ihren Augenabstand, um ihn künftig schnell wieder einstellen zu können. Das ist nützlich, wenn mehrere Personen mit dem Mikroskop arbeiten.

d DIOPTRIENAUSGLEICH

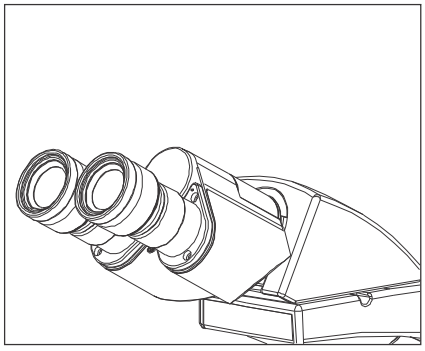


Abb. 34

Vorgehen beim Dioptrienausgleich:

1. Drehen Sie das rechte Okular auf die Markierung Ihres Augenabstands (bei einem Augenabstand von 64 auf die Markierung 64).
2. Blicken Sie mit dem rechten Auge durch das rechte Okular und stellen Sie das Präparat mit Grob- und Feintrieb scharf.
3. Blicken Sie mit dem linken Auge durch das linke Okular und drehen Sie nur den Dioptrienring am Okular, bis das Präparat bestmöglich scharf ist.

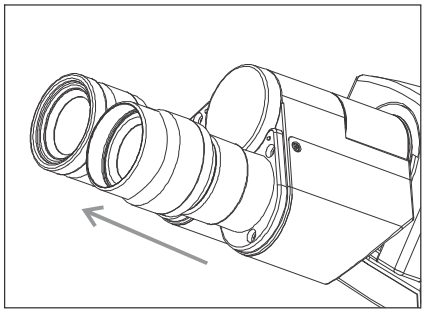


Abb. 35

Verwendung der Augenmuscheln

Für Brillenträger
Verwenden Sie die Augenmuscheln in der normalen, umgeklappten Stellung. So wird ein Verkratzen der Brillengläser vermieden.

Ohne Brille
Klappen Sie die umgeklappten Augenmuscheln nach außen (Pfeilrichtung) aus, um Streulicht von den Augen fernzuhalten.

e EINSTELLEN DER KONDENSORPOSITION UND DER APERTURBLENDE

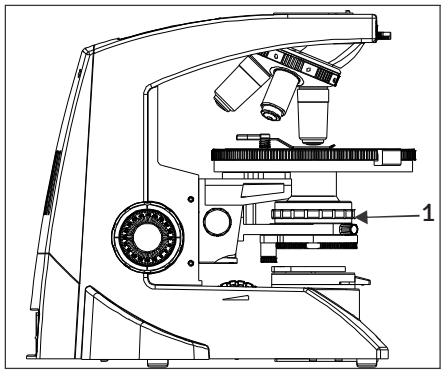


Abb. 36

Der Kondensor wird meist in der obersten Position verwendet. Ist das Sehfeld nicht hell genug, lässt sich die Helligkeit durch leichtes Absenken des Kondensors verbessern.

1. Drehen Sie den Kondensortrieb (2), um den Kondensor in die oberste oder gewünschte Position zu bringen.
2. Der Ring der Aperturblende (1) hat eine Skala der Objektivvergrößerungen. Schieben Sie den Blendenhebel nach links oder rechts, um die gewünschte Beleuchtung einzustellen.

f WECHSELN DER OBJEKTIVE

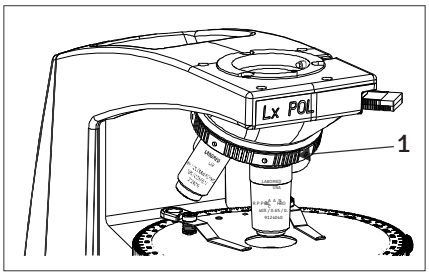


Abb. 37

Drehen Sie den Objektivrevolver (1), bis das gewünschte Objektiv über dem Präparat steht. Drehen Sie den Revolver stets an seiner Rändelfläche.

g VERWENDUNG DES 100X-IMMERSIONSOBJEKTIVS

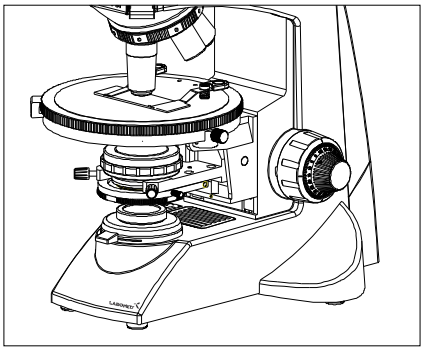


Abb. 38

Das vorgeschriebene Immersionsöl muss die Frontlinse des Immersionsobjektivs 100X berühren. Andernfalls erscheint das Präparat verzerrt und matt. Es wird empfohlen, stets das Immersionsöl von LABOMED zu verwenden.

Immersionsvorgang:

1. Stellen Sie das Präparat zuerst mit dem 10x- und dann mit dem 40x-Objektiv scharf.

2. Drehen Sie den Revolver vom 40x-Objektiv in Richtung 100x und geben Sie einen Tropfen Immersionsöl auf die Mitte des Präparats.
3. Drehen Sie den Revolver, bis das Immersionsobjektiv einrastet, und stellen Sie das Präparat mit dem Feintrieb scharf.

(Luftblasen im Öl beeinträchtigen die Bildqualität; achten Sie darauf, dass das Öl blasenfrei ist. Zum Entfernen von Blasen den Revolver leicht hin und her drehen, um das Öl zu bewegen.)

4. Der Kondensor dieses Mikroskops erreicht seine volle Leistung, wenn sich Öl zwischen Objektträger und Kondensorfrontlinse befindet. Ohne Öl kann das Bild dunkel erscheinen.

5. Entfernen Sie nach dem Gebrauch das Öl von der Objektivfrontlinse mit Linsenpapier, leicht angefeuchtet mit einer Mischung aus Ether (70 %) und Alkohol (30 %).

Vorsicht:
Gelangt Immersionsöl in die Augen, spülen Sie diese gründlich mit klarem Wasser aus. Bei Hautkontakt die betroffenen Stellen mit Wasser und Seife waschen.
Bei anhaltenden Beschwerden sofort einen Arzt aufsuchen.

16 FEHLERBEHEBUNG

Unter bestimmten Umständen kann die Leistung des Geräts durch andere Faktoren als Defekte beeinträchtigt werden. Prüfen Sie bei Problemen die folgende Liste und ergreifen Sie die erforderlichen Maßnahmen. Besteht das Problem weiterhin, wenden Sie sich an LABOMED oder an Ihren örtlichen Händler für LABOMED-Produkte.

BEOBACHTUNG	URSACHE	ABHILFE
1. Ungleichmäßige Helligkeit im Sehfeld	Objektiv ist nicht im Strahlengang eingerastet	Objektiv einschwenken, bis der Revolver einrastet
	Kondensor steht zu tief	Anheben, um mehr Licht zu erhalten
	Objektiv, Okulare, Kondensor und/oder Fensterlinse verschmutzt	Gründlich reinigen, wie unter „Reinigung der Optik“ beschrieben
2. Staub oder Flecken im Sehfeld sichtbar	Okulare, Kondensor, Fensterlinse und/oder Objektträger verschmutzt	Glasteile mit Linsenpapier und Reinigungslösung gründlich reinigen, wie unter „Reinigung der Optik“ beschrieben
3. Reflexe im Sehfeld	Kondensor steht zu tief Irisblende des Kondensors ist geschlossen	Kondensor anheben Apertur passend zur Objektivvergrößerung einstellen
4. Bild ist trüb oder unscharf	Objektiv ist nicht im Strahlengang eingerastet	Objektiv einschwenken, bis es einrastet
	Objektiv, Okulare, Kondensor und/oder Objektträger verschmutzt	Glasteile gründlich mit Linsenpapier und Reinigungstuch reinigen
	Kein Immersionsöl beim Immersionsobjektiv	Immersionsöl wie beschrieben verwenden
	Blasen im Immersionsöl	Blasen durch Bewegen des Öls entfernen
	Nicht das vorgeschriebene Immersionsöl verwendet	Immersionsöl von LABOMED verwenden
5. Teil des Bildes ist unscharf	Objektiv ist nicht im Strahlengang eingerastet	Objektiv einschwenken, bis der Revolver einrastet
	Präparat liegt nicht richtig auf dem Tisch	Präparat richtig auf den Tisch legen und mit dem Objekthalter sichern
6. Tisch lässt sich mit dem Grobtrieb nicht weit genug absenken	Kondensor steht zu tief	Kondensor anheben
7. Sehfelder der beiden Okulare stimmen nicht überein	Augenabstand ist nicht richtig eingestellt Dioptrienausgleich für beide Augen nicht eingestellt Linkes und rechtes Okular haben unterschiedliche Vergrößerungen	Augenabstand richtig einstellen Dioptrien einstellen Beide Okulare müssen dieselbe Vergrößerung haben. LABOMED rät von Fremdokularen zusammen mit LABOMED-Okularen ab

BEOBACHTUNG	URSACHE	ABHILFE
8. Objektiv berührt das Präparat beim Wechsel auf ein stärkeres Objektiv	Objektträger liegt verkehrt herum	Präparat richtig auflegen, Deckglas nach oben
	Deckglas ist zu dick	Deckglas mit 0,17 mm Dicke verwenden
	Tisch ist zu hoch gefahren	Tisch absenken
	Objektträger ist aus dem Halter gerutscht	Objektträger neu im Halter positionieren
	Objektträger ist zu dick	Objektträger mit 0,9 bis 1,4 mm Dicke verwenden
9. LED leuchtet nicht	Keine LED eingesetzt	LED einsetzen
	LED ist defekt	LED ersetzen
	Netzkabel ist nicht oder nicht fest eingesteckt	Netzkabel fest an Mikroskop und Steckdose anschließen
	Sicherung ist durchgebrannt	Sicherung ersetzen
	Akku ist schwach	Akku laden
10. LED fällt häufig aus	Nicht die vorgeschriebene LED	Vorgeschriebene LED verwenden
11. Das Feld bleibt dunkel, obwohl die LED leuchtet	Die Polarisatoren stehen in Auslöschungsstellung	Analysator ausschwenken: Analysatorhebel auf „O“ stellen. Polarisator ausschwenken.
	Die Bertrand-Linse ist im Strahlengang (BL).	Bertrand-Linse in Stellung „O“ bringen, d. h. aus dem Strahlengang.
12. Kein konoskopisches Bild sichtbar	Die Bertrand-Linse ist nicht im Strahlengang.	Bertrand-Linse in Stellung „BL“ in den Strahlengang bringen.
	Die Frontlinse des Kondensors ist nicht im Strahlengang.	Frontlinse des Kondensors einklappen.
	Ein Objektiv mit geringer Vergrößerung ist eingeschwenkt.	Objektiv der angegebenen Vergrößerung verwenden, d. h. 20x bis 100x.
13. Keine Auslöschung	Analysator und Polarisator sind nicht im Strahlengang.	Analysator und Polarisator in den Strahlengang schwenken.
	Analysator und Polarisator sind nicht gekreuzt.	Polarisator bis zur vollständigen Auslöschung drehen.

17 TECHNISCHE DATEN

1. Beleuchtung	Eingebaute Beleuchtung, LED		
2. Fokussierung	Höhenverstellung des Tisches Feintriebskala: 3,0 µm pro Teilstrich Feintriebhub: 0,3 mm pro Umdrehung Gesamthub: 12,7 mm Koaxialer Grob- und Feintrieb mit Kugelführung		
3. Objektivrevolver	Vierfach, feste Positionen (nach hinten gerichtet)		
4. Beobachtungstubus		Binokular	Trinokular
	Sehfeldzahl	20 (Standard)	20 (Standard)
	Tubusneigung	30°	30°
	Einstellbereich des Augenabstands	48-75	48-75
5. Tisch	Größe	160 mm Durchmesser	
	Drehbarkeit	360°	
	Objekthalter	Federnde Tischklemmen	
6. Kondensor	Typ	Abbe-Kondensor (Tageslichtfilter abnehmbar)	
	NA	1,25	
	Aperturblende	Eingebaut	
7. Abmessungen und Gewicht	405 mm (L) x 210 mm (B) x 425 mm (H); 7 kg netto		
8. Elektrik	LED-Akku	7,4 V, 1000 mAh	
	Ladezeit	Bis zu 5 Stunden (bei vollständig entladenem Akku)	
	Akkulaufzeit gesamt	Bis zu 2 Stunden bei voller Ladung	
	LED-Lebensdauer	50.000 Stunden	
9. Betriebsumgebung	Verwendung in Innenräumen Höhe: max. 2000 Meter Umgebungstemperatur: 5 °C bis 40 °C (41 °F bis 104 °F) Maximale relative Luftfeuchte: 80 % bei Temperaturen bis 31 °C (88 °F), linear abnehmend über 70 % bei 34 °C (93 °F) bis 50 % relative Luftfeuchte bei 40 °C (104 °F) Netzspannungsschwankungen: höchstens ±10 % der Nennspannung Verschmutzungsgrad: 2 (gemäß IEC 60664) Installations-/Überspannungskategorie: II (gemäß IEC 60664)		

Änderungshistorie

Rev.-Nr.	Freigabedatum	ECR-Nr.	Änderung	Freigabe
1.4	23. Juli 2021	DCR/06/21	LED-Informationen ergänzt; Inhaltsverzeichnis und Seiten neu geordnet	S.Bal

Ausgabe 1.4
Gedruckt Juli 2021

Hersteller: Labotech Microscopes India Pvt. Ltd.
Vertrieb:
Labo America Inc.
920 Auburn Court
Fremont, CA
94538
U.S.A.

Telefon: 510-445-1257
E-Mail: sales@laboamerica.com
www.laboamerica.com

EU REP.

Labomed Europe
Essebaan 50
NL-2908 LK Capelle a/d
IJssel, Niederlande
Tel.: +31 (0)10 4584222
E-Mail: info@labomedeurope.com

CE

A28240 ISO 9001:2016
LABOMED