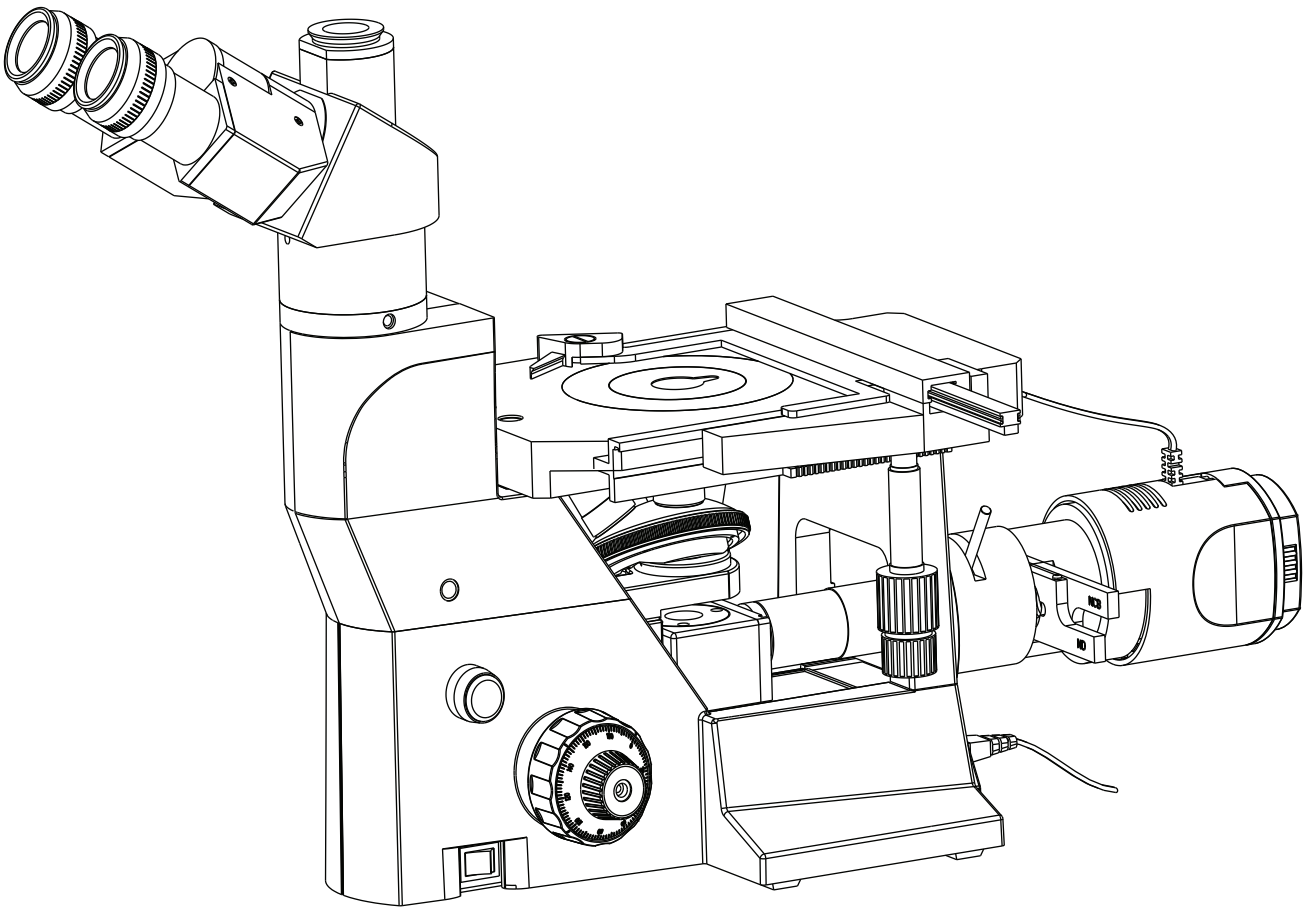
LABOMED
ideas for vision

MET 400
Inverses Metallmikroskop

Bedienungsanleitung



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

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG 1

2. SICHERHEITSHINWEISE 2

3. AUSPACKEN DES MIKROSKOPS 3

4. ÜBERSICHT DER TEILE 4

5. MONTAGE DER AUFLICHTBELEUCHTUNG 5

6. ERSTEINRICHTUNG UND MONTAGE 6-8

7. ÜBERSICHT: BEOBACHTUNG IM HELLFELD 9

8. BEOBACHTUNG IM DETAIL 10

9. OPTIONALES ZUBEHÖR 11

10. PFLEGE UND WARTUNG 12

11. TECHNISCHE DATEN 13

12. FEHLERBEHEBUNG 14

1 EINLEITUNG

Das inverse Mikroskop MET 400 setzt neue Maßstäbe bei inversen Metallmikroskopen.

Es verbindet hohe Leistung und unverwechselbares Design mit der hochwertigen Verarbeitung, für die LABOMED bekannt ist. Hervorragende Bilder und einfache Bedienung sind die Grundlage des LABOMED MET 400.

Mit seinem ergonomischen und ästhetisch gestalteten Design ist das MET 400 die erste Wahl für metallurgische Untersuchungen und verwandte Wissenschaften. Sein unendlich korrigiertes, farbtreues optisches System, die Auswahl an Beobachtungstuben, die sanfte Revolverbewegung und der Tisch mit Feinverstellung bieten herausragende Leistung.

Der Benutzer muss beachten, dass der Schutz durch das Gerät beeinträchtigt sein kann, wenn es mit Zubehör verwendet wird, das vom Hersteller weder geliefert noch empfohlen wird, oder auf eine vom Hersteller nicht vorgesehene Weise.

2 SICHERHEITSHINWEISE

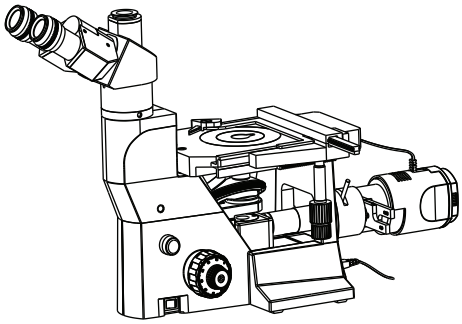


Abb. 1

1. Befolgen Sie die Sicherheitshinweise sorgfältig, um Verletzungen und Schäden an diesem Gerät zu vermeiden. Lesen Sie zu Ihrer Sicherheit diese Anleitung vollständig durch. Werfen Sie sie nicht weg; bewahren Sie sie zum Nachschlagen während des Betriebs griffbereit auf.

2. Um mögliche elektrische Gefährdungen beim Austausch der Halogenlampe zu vermeiden, stellen Sie zuvor den Hauptschalter des Mikroskops auf OFF und ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Lassen Sie bei jedem Lampenwechsel Lampenfassung und Lampe abkühlen, bevor Sie sie berühren (Abb. 1).

Ersatzlampe: Halogenlampe 6 V 30 W, P/N EL-455

SICHERHEITSSYMBOLE

Die folgenden Kategorien beschreiben den Grad der Gefährdung oder Beschädigung, die sich aus einem Bedienfehler aufgrund von Unkenntnis dieser Symbole ergeben kann.	
Symbol	**Erklärung**
	Symbol für heiße Teile. Dieses Symbol befindet sich am Lampenhaus und an anderen Teilen, die heiß sein können. Berühren Sie diese Teile niemals unmittelbar nach dem Gebrauch des Geräts; lassen Sie sie ausreichend abkühlen. Bei einem Bedienfehler sind Verletzungen möglich.
WARNUNG	Bei einem Bedienfehler sind Tod oder schwere Verletzungen möglich.
ACHTUNG	Bei einem Bedienfehler kann das Produkt beschädigt werden.
	Die Symbole werden im Folgenden erläutert.
	Dieses Symbol bedeutet „Bedienungsanleitung beachten“ und „Vorsicht“.
	Dieses Symbol steht für den Schutzleiter.
~	Dieses Symbol steht für Wechselstrom.
○	Dieses Symbol zeigt an, dass der Netzschalter auf OFF steht.
|	Dieses Symbol zeigt an, dass der Netzschalter auf ON steht.
Kennzeichnung	
SN	Die Nummer nach diesem Symbol gibt die Seriennummer des Geräts an.
REF	Die Zeichen nach diesem Symbol geben die Katalognummer des Geräts an.

3 AUSPACKEN DES MIKROSKOPS

Das MET 400 ist sicher in einer passgenau geformten Schaumstoffverpackung verpackt, die es beim Transport vor Stößen und Schäden schützt.

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 Zusatzkonfiguration, das Kontrastverfahren oder der Beobachtungstubus von der hier aufgeführten Standardkonfiguration abweichen können:

1. Mikroskopstativ

2. Beobachtungstuben, laut Bestellung

3. Okularpaar

4. 2 Filterschieber (ND und NCB)

5. Tischplatte (am Stativ montiert)

6. Objektivsatz, Standard: 5x, 10x, 20x und 50x

7. Auflichtbeleuchtung mit zwei Filterschlitzen

8. Montagewerkzeug: 3-mm-Innensechskantschlüssel

9. Netzkabel

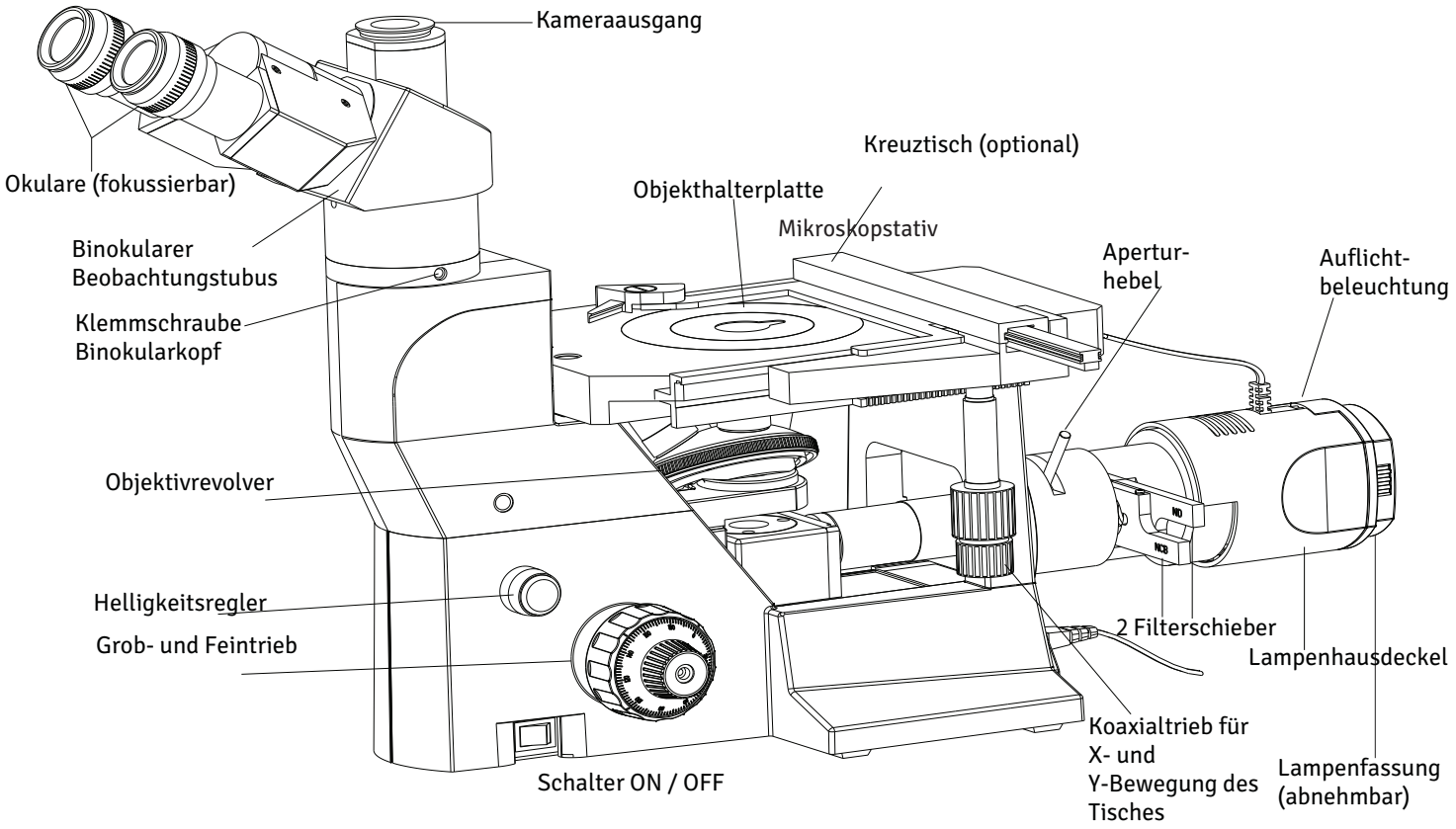
10. Kreuztisch (optional), falls bestellt

11. Objekthalterplatte

12. Petrischalenhalter in drei Größen

13. Zwei Handauflagen

4 ÜBERSICHT DER TEILE



MET 400 TRINOKULAR Abb. 2

5 MONTAGE DER AUFLICHTBELEUCHTUNG

BELEUCHTUNG

Die Beleuchtungseinheit wird mit 3 Schrauben am Mikroskopstativ befestigt; verwenden Sie dazu den mit der Beleuchtung gelieferten Innensechskantschlüssel. In der Grundeinheit befinden sich drei Gewindebohrungen, wie in der Abbildung unten gezeigt.

Wichtiger Hinweis: Das Netzkabel darf in diesem Schritt nicht angeschlossen sein.

Wenn die Beleuchtungseinheit fest montiert ist, schließen Sie das Kabel des Lampenhauses an die Buchse im Sockel des Mikroskops an, wie in der Abbildung unten gezeigt.

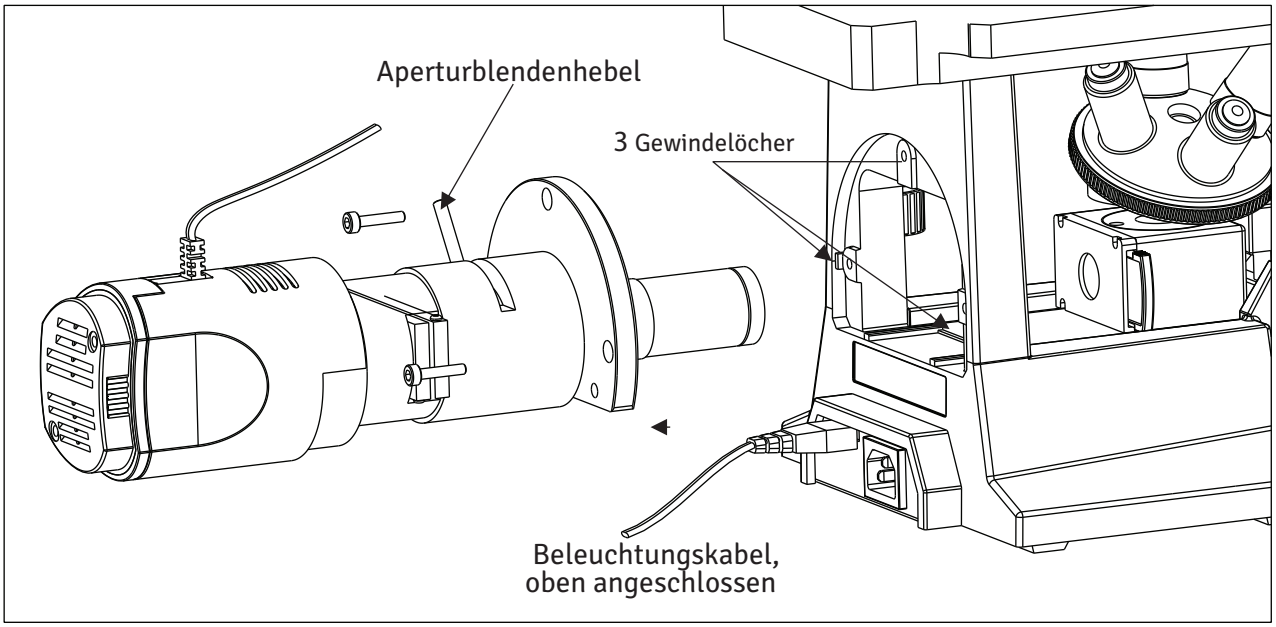


Abb. 3

Einstellen der Aperturblende

Für gute Auflösung, guten Kontrast und gute Schärfentiefe im optischen Bild muss die numerische Apertur der Beleuchtung mit dem Hebel an der Beleuchtung eingestellt werden (siehe Abbildung oben).

Eine kleinere Apertur erhöht Kontrast und Schärfentiefe. Eine größere Apertur erhöht Helligkeit und Auflösung.

1. Legen Sie ein Präparat mit ebener Oberfläche auf den Tisch.
2. Stellen Sie das Präparat mit dem 10X-Objektiv scharf.
3. Nehmen Sie ein Okular heraus und sehen Sie durch den Okularstutzen, um zu prüfen, ob das Blendenbild in der Objektivpupille sichtbar ist.
4. Wir empfehlen, das Bild der Aperturblende auf etwa 3/4 der Objektivpupille einzustellen. Stellen Sie den Aperturhebel so ein, dass Sie die gewünschte Bildqualität erhalten.

6 ERSTEINRICHTUNG UND MONTAGE

1 BEOBACHTUNGSTUBUS

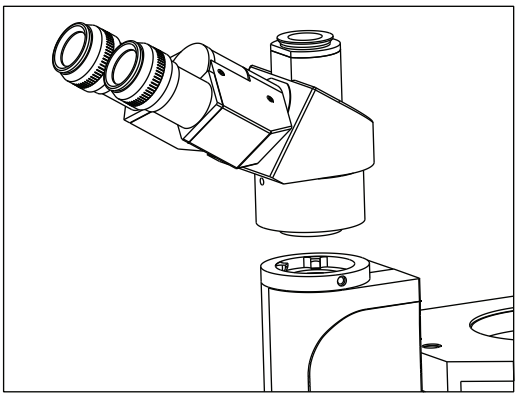


Abb. 4

Die Grundeinheit wird mit dem koaxialen Fokussiertrieb, dem Revolver und der Tischplatte montiert, wie im folgenden Verfahren beschrieben:

Montieren Sie den Beobachtungstubus wie folgt (siehe Abb. 4):

1. Lösen Sie mit dem 3-mm-Innensechskantschlüssel (mitgeliefert) die Kopfklemmschraube (1) und entfernen Sie die Staubschutzkappen von der Schwalbenschwanzaufnahme und vom Schwalbenschwanz des Beobachtungstubus.
2. Setzen Sie den Beobachtungstubus in die Schwalbenschwanzaufnahme des Stativarms ein.
3. Ziehen Sie die Kopfklemmschraube (1) an, nachdem Sie den Beobachtungstubus wie gewünscht ausgerichtet haben (siehe Abb. 4).

2 MONTAGE DER OBJEKTIVE

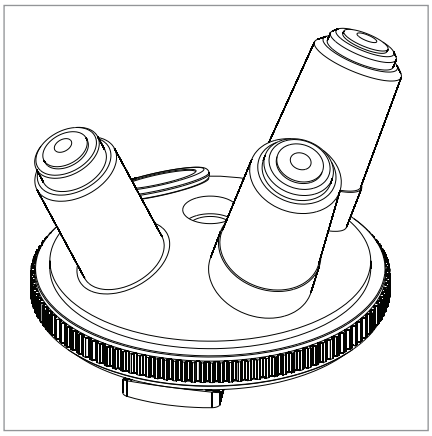


Abb. 5

Senken Sie den Revolver ab, indem Sie den Grobtrieb nach hinten drehen. Entfernen Sie die Staubschutzkappen vom Revolver.

Schrauben Sie das Objektiv mit der niedrigsten Vergrößerung von der linken Seite des Mikroskops in den Objektivrevolver. Drehen Sie den Revolver im Uhrzeigersinn und setzen Sie die übrigen Objektive in aufsteigender Vergrößerung ein (Abb. 5).

⚠ **Reinigen Sie die Objektive regelmäßig.**
⚠ **Verschließen Sie nicht belegte Gewindeöffnungen des Revolvers stets mit den Staubschutzkappen, damit weder Schmutz noch Staub eindringen.**

3 EINSETZEN DER OKULARE

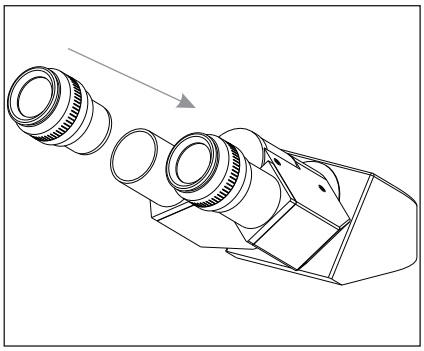


Abb. 6

Entfernen Sie die Schutzkappen von den Okularstutzen und setzen Sie die Okulare in die Okularstutzen des Beobachtungstubus ein.

Zum Dioptrienausgleich der Okulare siehe Seite 7.

4 EINSTELLEN DES AUGENABSTANDS (IPD)

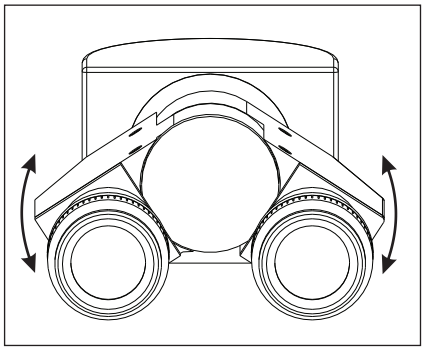


Abb. 7

Bei der Einstellung des Augenabstands werden die beiden Okulare auf die Pupillen beider Augen ausgerichtet, sodass Sie durch die beiden Okulare ein einziges mikroskopisches Bild in stereoskopischer Sicht sehen. Das verringert Ermüdung und Beschwerden bei der Beobachtung erheblich.

Verschieben Sie die beiden Okulare beim Hineinsehen seitlich, bis das linke und das rechte Sehfeld vollständig übereinstimmen. Die Position des Indexpunkts (•) zeigt den Wert des Augenabstands an.

Notieren Sie sich Ihren Augenabstand, damit Sie ihn künftig schnell wieder einstellen können. Das ist besonders wichtig, wenn mehrere Benutzer mit dem Mikroskop arbeiten.

5 DIOPTRIENAUSGLEICH

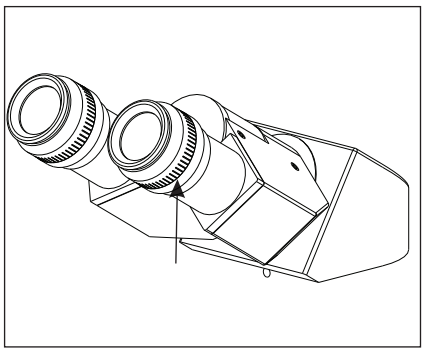


Abb. 8

Stellen Sie den Dioptrienausgleich auf „0“, indem Sie die Markierungslinien beider Okulare zur Deckung bringen. Sehen Sie dann durch ein Okular (links oder rechts) und stellen Sie das Präparat mit Grob- und Feintrieb scharf.

Sehen Sie anschließend durch das andere Okular und optimieren Sie die Schärfe auf dieser Seite mit der Dioptrienskala dieses Okulars.

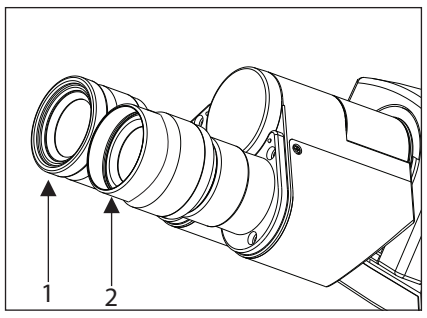


Abb. 9

Verwendung der Augenmuscheln

Für Brillenträger
Verwenden Sie die Augenmuscheln in der normalen, umgeklappten Stellung. So wird ein Verkratzen der Brillengläser vermieden (Abb. 9, Teil 1).

Ohne Brille
Klappen Sie die umgeklappten Augenmuscheln nach außen (Pfeilrichtung) aus, um Streulicht von den Augen fernzuhalten (Abb. 9, Teil 2).

7 MONTAGE DES KREUZTISCHES

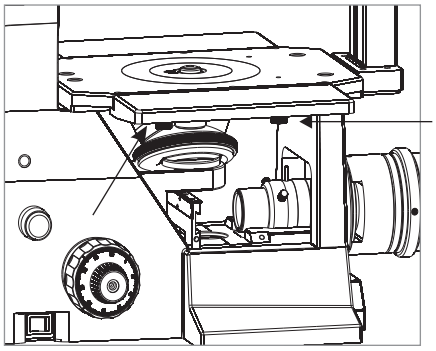


Abb. 10.1

Der Kreuztisch wird mit den beiden (mitgelieferten) Klemmschrauben von unten an der rechten Seite des glatten quadratischen Tisches befestigt (Pfeile in Abb. 10.1).

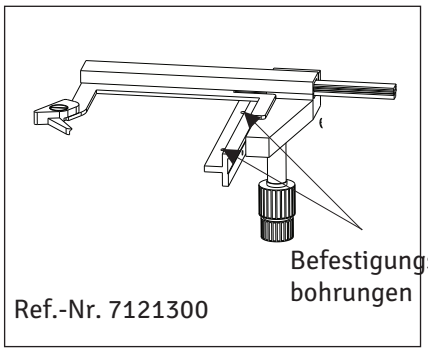


Abb. 10.2

8 LAMPENWECHSEL

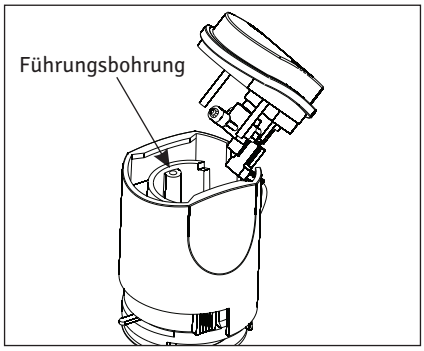


Abb. 11

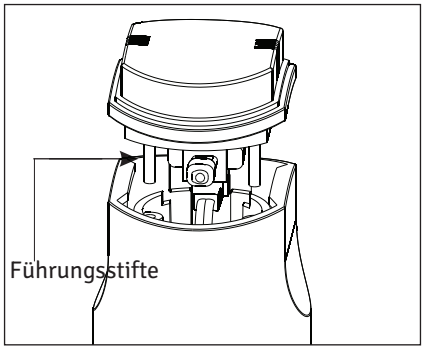


Abb. 12

Das Netzkabel darf nicht angeschlossen sein.

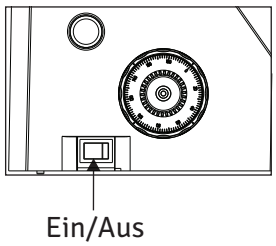
Verwenden Sie nur die empfohlene Hochleistungs-Halogenlampe 6 V 30 W. Passende Ersatzlampe: Halogenlampe 6 V 30 W, P/N EL-455.

Ziehen Sie die Lampenfassung heraus und entfernen Sie die defekte Lampe mit einem weichen Tuch. Setzen Sie die neue Lampe vorsichtig ein. **Drücken oder pressen Sie die Lampe nicht zu fest, da sie sonst beschädigt werden und Sie sich an der Hand verletzen können.**

Setzen Sie die Lampenfassung ein, indem Sie die Führungsstifte auf die Führungsbohrungen ausrichten. Schieben Sie die Lampenfassung vorsichtig in das Lampenhaus (Abb. 11, 12).

7 ÜBERSICHT: BEOBACHTUNG IM HELLFELD

Hauptschalter auf „ON“ stellen.



Präparat mit der polierten Fläche nach unten zum Objektiv auf den Tisch legen.

10X-Objektiv einschwenken.

Beobachtungstubus und Okulare einstellen.
Augenabstand einstellen.
Dioptrien einstellen.

Aperturblende der Auflichtbeleuchtung einstellen (siehe S. 5).

Gewünschtes Objektiv in den Strahlengang bringen und scharf stellen.

Benötigte Filter einsetzen.

Helligkeit einstellen.

Präparat beobachten.

8 BEOBACHTUNG IM DETAIL

1 EINSCHALTEN DER LAMPE

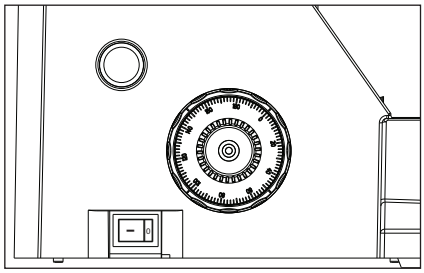


Abb. 13

1. Stellen Sie den Hauptschalter auf „I“ (ON), wie in Abb. 13 gezeigt.
2. Drehen des Helligkeitsreglers in Pfeilrichtung erhöht die Helligkeit, Drehen in Gegenrichtung verringert sie. Der Helligkeitsbalken auf dem Regler zeigt die Richtung zunehmender Helligkeit an.

2 AUFLEGEN DES PRÄPARATS

Legen Sie das metallografische Präparat auf die Tischplatte. Das Präparat sollte eine ausreichend polierte, reflektierende Oberfläche haben.
Ist an Ihrem Mikroskop ein Kreuztisch montiert, verwenden Sie die passenden Halterplatten (Einzelheiten siehe Seite 13).

3 SCHARFSTELLEN

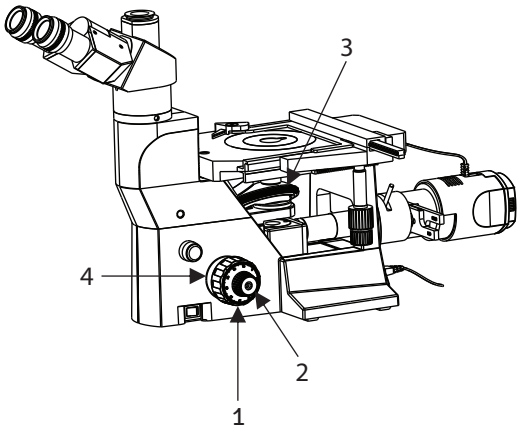


Abb. 14

Scharfstellen mit Grob- und Feintrieb

1. Drehen Sie den Grobtrieb (1) im Uhrzeigersinn, bis sich das Objektiv (3) so nah wie möglich am Präparat befindet (wir empfehlen, mit 10X zu beginnen).
2. Beobachten Sie das Präparat durch die Okulare und drehen Sie den Grobtrieb (1) langsam gegen den Uhrzeigersinn, um die Objektive abzusenken.
3. Sobald das Präparat grob scharf gestellt ist (ein Bild ist zu sehen), stellen Sie mit dem Feintrieb (2) die feinen Details scharf.
4. Einstellen des Drehmoments des Grobtriebs: Drehen des Spannrings zum Grobtriebknopf hin erhöht das Drehmoment, Drehen zum Stativ hin verringert es.

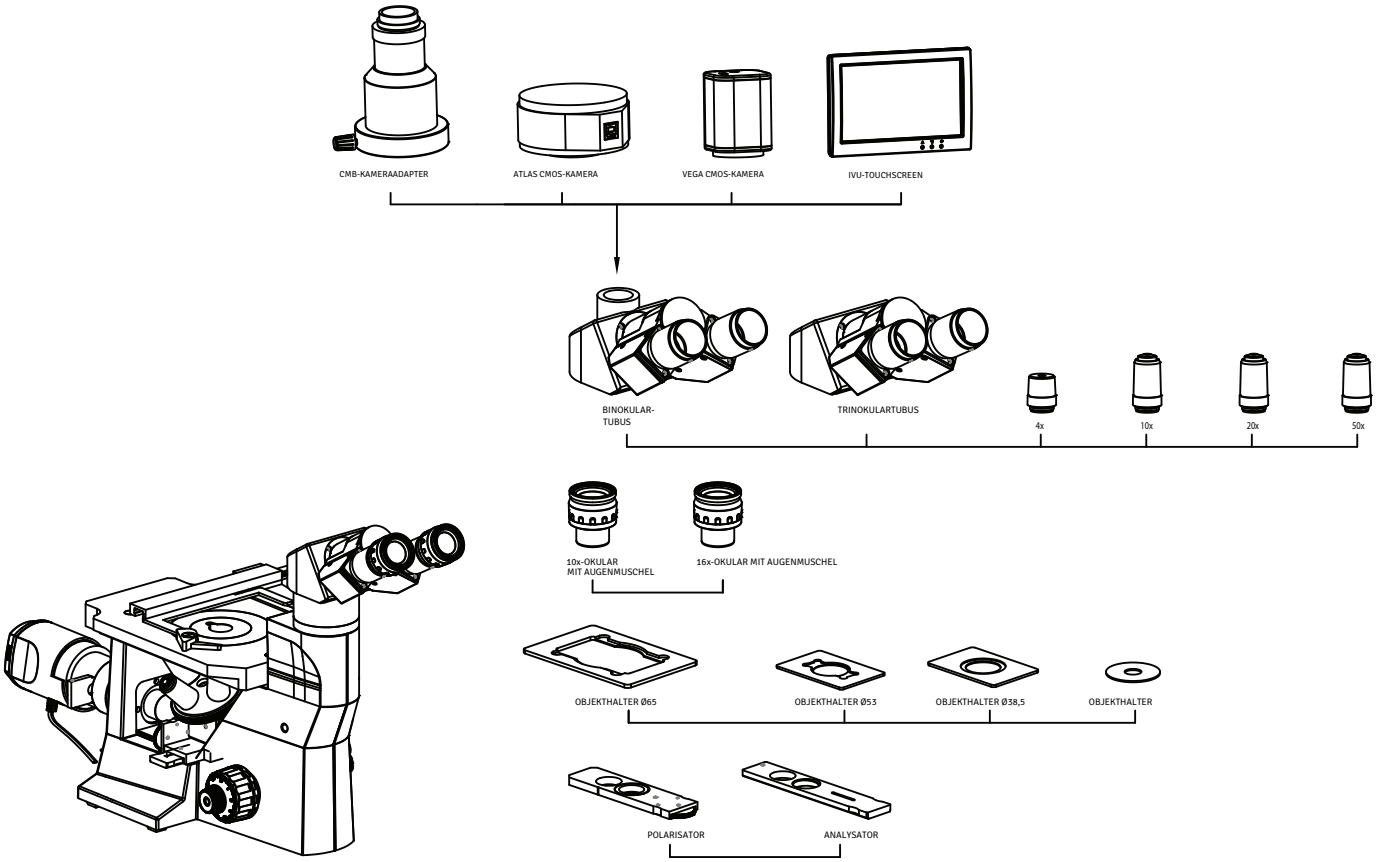
Arbeitsabstand (WD)

Der WD ist der Abstand zwischen dem jeweiligen Objektiv und dem Präparat, wenn das Präparat scharf eingestellt ist.

Objektiv-vergrößerung	5X	10X	20X	50X
WD (mm)	17,5	6,8	11,1	8,2

9 OPTIONALES ZUBEHÖR

SYSTEMÜBERSICHT OPTIONALES ZUBEHÖR



INSTALLATION UND BEDIENUNG DES OPTIONALEN ZUBEHÖRS

1 KAMERAMODULSYSTEM

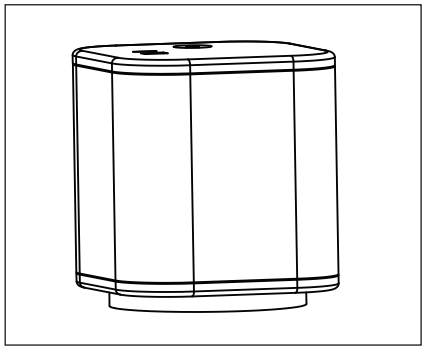


Abb. 15

1. Montieren Sie den 1/2"-Videoadapter auf den trinokularen Beobachtungstubus.
2. Setzen Sie das Kameramodulsystem auf den Videoadapter.

10 PFLEGE UND WARTUNG

1 PFLEGE UND WARTUNG

Ihr Mikroskop wurde für eine lange und sichere Lebensdauer bei minimalem Wartungsaufwand konstruiert. Die routinemäßige Wartung beschränkt sich im Allgemeinen darauf, die beweglichen Teile des Mikroskops geschmiert und die Optik sauber zu halten. Decken Sie das Mikroskop bei Nichtgebrauch stets mit der mitgelieferten Staubschutzhülle ab.

Reinigung der Optik

1. Die Objektive sind fest eingeschraubt, damit sie beim Transport nicht beschädigt werden. Zum Herausnehmen drehen Sie ein Objektiv gegen den Uhrzeigersinn und halten es dabei mit einer Gummimatte o. Ä., damit es nicht abrutscht.
2. Zum Reinigen der Linsenflächen entfernen Sie Staub mit einem weichen Pinsel oder Mull (Druckluftsprays sind ideal). Fingerabdrücke oder Fett entfernen Sie mit einem weichen Baumwolltuch oder Linsenreinigungspapier, leicht angefeuchtet mit Reinigungslösung (85 % Petrolether und 15 % Isopropanol). Zum Reinigen der Optik verwenden Sie Methanol. Gehen Sie mit Methanol mit der nötigen Vorsicht um. Legen Sie Objektive und/oder Okulare auf eine staubfreie Unterlage (z. B. Alufolie). Alle anderen zu reinigenden optischen Komponenten 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. Öl entfernen Sie zuerst mit verdünnter Flüssigseife. 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 spiralförmig 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 zuerst vom Rand zur Mitte und anschließend von der Mitte zum Rand. In der Regel empfehlen sich mehrere spiralförmige Wischvorgänge.

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



Zickzack (X)



Spiralförmig (✓)

Spiralförmig wischen. Nicht im Zickzack wischen!

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 Schmutz entfernen Sie mit einem weichen Haarpinsel, der ausschließlich für diesen Zweck verwendet wird.

11 TECHNISCHE DATEN

1. Beleuchtung	Eingebaute Auflichtbeleuchtung, Halogenlampe 6 V 30 W			
2. Fokussierung	Höhenverstellung des Tisches Feintriebskala: 0,002 mm pro Teilstrich Feintriebhub: 0,2 mm pro Umdrehung Gesamthub: 20 mm Koaxialer Grob- und Feintrieb mit Kugelführung			
3. Objektivrevolver	Vierfach, feste Positionen			
4. Beobachtungstubus		Binokular	Trinokular	Ergonomisch
	Sehfeldzahl	22	22	22
	Tubusneigung	30°	30°	0° bis 25°
	Einstellbereich des Augenabstands	52-75	52-75	52-75
5. Tisch	Größe	240 x 160 mm		
	Verfahrbereich	78 x 54 mm mit Kreuztisch		
	Objekthalter	3 verschiedene Formen		
6. Abmessungen und Gewicht	495,0 mm (L) x 300,0 mm (B) x 470 mm (H); 9,5 kg netto			
7. Elektrik	Lampe	Halogen, 6 V 30 W		
	Lampenlebensdauer	Bis zu 100 Stunden		
	Eingang	100–240 V AC, 50/60 Hz		
8. 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) Versorgungsspannung: 100 V AC bis 240 V AC Netzspannungsschwankungen: höchstens ±10 % der Nennspannung Leistungsaufnahme: 50 W; Sicherung: F5A/250V Versorgung der Halogenlampe: 6 V, 30 W Verschmutzungsgrad: 2 (gemäß IEC 60664) Installations-/Überspannungskategorie: II (gemäß IEC 60664) ⚠ VORSICHT: HOCHSPANNUNG SICHERUNGSWECHSEL ⚠ WARNUNG: HOCHSPANNUNG NETZANSCHLUSS ⏚ ERDE ⚠ WARNUNG: HOHE TEMPERATUR			

12 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.

PROBLEM	URSACHE	ABHILFE
1. Das Gerät ist eingeschaltet, aber das Sehfeld ist dunkel.	Der Stecker der Beleuchtungssäule ist nicht an der Rückseite des Geräts angeschlossen. Die Lampe ist durchgebrannt. Die Helligkeit ist zu niedrig eingestellt. Das Objektiv ist nicht in Position. Die Sicherung ist durchgebrannt.	Fest anschließen. Lampe ersetzen. Beleuchtung wie gewünscht einstellen. Objektiv hörbar einrasten lassen. Sicherung ersetzen (250 V / 5 A).
2. Im Sehfeld sind Schmutz oder Staub sichtbar.	Schmutz/Staub auf dem Präparat. Schmutz/Staub auf den Okularen.	Präparat reinigen. Gründlich reinigen.
3. Schlechte Sicht: - Das Bild ist unscharf. - Der Kontrast ist schwach. - Details sind undeutlich.	Das Präparat liegt nicht richtig auf. Die Aperturblende ist bei Hellfeldbeobachtung zu weit geöffnet oder zu weit geschlossen.	Durch ein sauberes Präparat ersetzen. Okulare vorsichtig reinigen. Apertur einstellen.
4. Eine Bildseite ist unscharf.	Der Objektivrevolver ist nicht richtig eingerastet. Das Präparat liegt nicht richtig auf dem Tisch.	Objektivrevolver hörbar einrasten lassen. Präparat richtig auf den Tisch legen.
5. Die Lampe flackert und die Helligkeit ist instabil.	Die Netzspannung schwankt. Die Lampe ist fast durchgebrannt. Das Netzkabel ist nicht fest angeschlossen.	Spannungsstabilisator verwenden. Lampe ersetzen. Fest anschließen.
6. Der Grobtrieb lässt sich zu schwer drehen.	Der Spannring ist zu fest angezogen. Der Spannring ist zu locker.	Entsprechend einstellen. Entsprechend anziehen.
7. Das Sehfeld eines Auges stimmt nicht mit dem des anderen überein.	Augenabstand falsch eingestellt. Dioptrienausgleich falsch eingestellt.	Augenabstand einstellen. Dioptrien einstellen.

LABOMED
ideas for vision

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

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

A9020 ISO 9001