



Betriebsanleitung  
**Primotech**

Aufrechtes Mikroskop



We make it visible.

**Primotech**

Aufrechtes Mikroskop

**Carl Zeiss Microscopy GmbH**

Königsallee 9-21  
37081 Göttingen  
Deutschland  
microscopy@zeiss.com  
www.zeiss.com/microscopy

**Carl Zeiss Microscopy GmbH**

Königsallee 9-21  
37081 Göttingen  
Germany

Dokumentname: Betriebsanleitung

Revision: de 01

Gültig ab: März 2014

© Göttingen 2014 by Carl Zeiss Microscopy GmbH - alle Rechte vorbehalten

430055-9044-008

Das vorliegende Dokument darf weder ganz noch teilweise übersetzt oder in irgendeiner Form oder auf irgendeinem Wege - einschließlich elektronischer oder mechanischer Verfahren, durch Fotokopieren, Aufnahme oder durch irgendein Informations- oder Ablagesystem - vervielfältigt oder übertragen werden. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt.

Die Verwendung von allgemein beschreibenden Namen, Marken usw. in diesem Dokument bedeutet nicht, dass solche Namen von den entsprechenden Urheberrechten und gesetzlichen Vorschriften ausgenommen und daher zum allgemeinen Gebrauch freigegeben sind, auch wenn eine entsprechende Angabe hierzu fehlt. Softwareprogramme verbleiben vollständig im Besitz der Firma ZEISS. Kein Programm und keine Dokumentation oder ein nachfolgendes Upgrade davon darf Dritten ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Firma ZEISS zugänglich gemacht werden, auch wenn diese lediglich für den internen Gebrauch des Kunden bestimmt sind, und auch nicht kopiert oder anderweitig vervielfältigt werden, mit Ausnahme einer einzelnen Sicherungskopie aus Sicherheitsgründen.

Änderungen an dem vorliegenden Dokument bleiben vorbehalten.

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>5</b>
1.1	Willkommen	5
1.2	Merkmale von Primotech	6
1.3	Übersicht des Dokuments	7
1.4	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
<b>2</b>	<b>Systemüberblick</b>	<b>9</b>
2.1	Überblick	9
2.2	Beleuchtungsarten	9
2.3	Hauptkomponenten	10
2.4	Komponenten und Bedienelemente	11
2.4.1	Zwischentuben	12
2.4.2	Probentische	13
2.4.3	Kondensator	14
<b>3</b>	<b>Die ersten Schritte</b>	<b>15</b>
3.1	Überblick	15
3.2	Mikroskop aufbauen	15
3.3	Probe einsetzen	17
3.4	Okulare einstellen	18
3.5	Objektive auswählen und fokussieren	20
3.6	Beleuchtung einstellen	21
3.6.1	Beleuchtungshelligkeit einstellen	21
3.6.2	Auflicht einstellen	22
3.6.3	Auflicht mit schräger Beleuchtung verwenden	22
3.6.4	Leuchtfeldblende im Durchlicht einstellen	23
3.7	Auflösung und Tiefenschärfe (Aperturblende) einstellen	23
3.8	Bildaufnahme mit Primotech und Matscope erstellen	25
<b>4</b>	<b>Kondensator einstellen</b>	<b>28</b>
4.1	Überblick	28
4.2	Kondensatorposition festlegen	28
4.3	Köhler-Beleuchtung einstellen	30

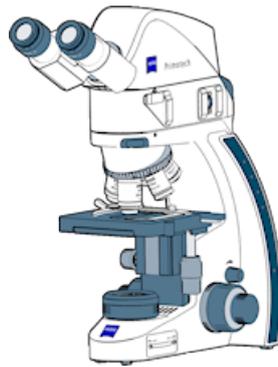
<b>5</b>	<b>Polarisationskontrast und Konoskopie</b>	<b>33</b>
5.1	Überblick	33
5.2	Objektive zentrieren	34
5.3	Untersuchungsmethoden in der Polarisation	36
5.4	Polarisationsuntersuchungen mit Durchlicht vornehmen	38
5.5	Polarisationsuntersuchungen mit Auflicht vornehmen	38
5.6	Konoskopische Untersuchungen	39
5.7	Konoskopische Untersuchungen durchführen	39
<b>6</b>	<b>Komponenten auswechseln</b>	<b>41</b>
6.1	Überblick	41
6.2	Objektive auswechseln	41
6.3	Tubus auswechseln	42
6.4	Lichtquelle ersetzen	44
6.5	Den Netzwerkadapter des Mikroskops auswechseln	45
<b>7</b>	<b>Wartung und Entsorgung</b>	<b>46</b>
7.1	Routinemäßige Reinigung und Pflege	46
7.2	Instandsetzende und vorbeugende Wartung	47
7.3	Support	48
7.4	Mikroskop zerlegen	48
7.5	Primotech entsorgen	49
7.6	Gewährleistung	49
<b>8</b>	<b>Störungsbeseitigung</b>	<b>50</b>
<b>9</b>	<b>Technische Daten und Konformität</b>	<b>52</b>
9.1	Leistungsbedarf und Betriebsdaten	52
9.2	Abmessungen und andere wichtige Daten	55
9.3	Umweltbedingungen	56
9.4	Lieferumfang	57
9.4.1	Primotech MAT (430055-9000-100)	58
9.4.2	Primotech D/A MAT (430055-9010-100)	59
9.4.3	Primotech D/A POL (430055-9020-100)	60
9.4.4	Primotech D/POL Konoskopie (430055-9030-100)	61
	<b>Index</b>	<b>62</b>

# 1 Einführung

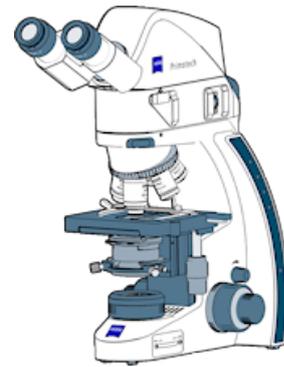
## 1.1 Willkommen

Willkommen bei der Kundendokumentation für Primotech.

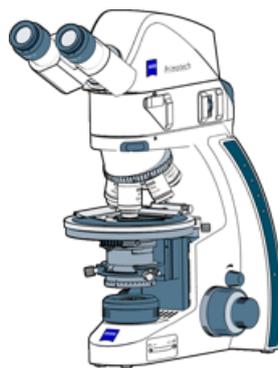
Primotech ist die neue Produktfamilie aufrechter Mikroskope von ZEISS. Seine Gestaltung und die intuitive Bedienung machen es zu einem simplen, robusten, einfach zu bedienenden doch leistungsstarken Mikroskop, mit dem Sie ein breites Spektrum an Proben untersuchen können. Primotech Mikroskope lassen sich auch an ein iPad anschließen, um Bilder zu bearbeiten und zu analysieren. Wenn Sie das Mikroskop mit einem WLAN-Netzwerk verbinden, können sogar mehrere Nutzer gleichzeitig ein Probe betrachten.



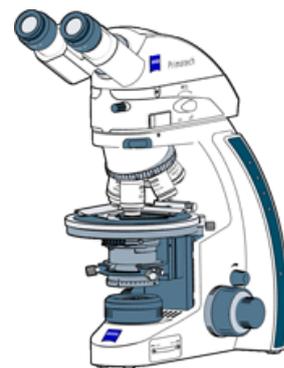
Primotech MAT



Primotech D/A MAT



Primotech D/A POL



Primotech D/POL Konoskopie

## 1.2 Merkmale von Primotech

Es sind vier Typen des Primotech Mikroskops erhältlich. Die verschiedenen Mikroskope besitzen verschiedene Merkmale und sind für verschiedene Anwendungen geeignet:

<b>Merkmal</b>	<b>Primotech MAT</b>	<b>Primotech D/A MAT</b>	<b>Primotech D/A POL</b>	<b>Primotech D/POL Konoskopie</b>
Auflicht	Ja	Ja	Ja	-
Durchlicht	Ja	Ja	Ja	Ja
Kondensator	-	Köhler	Köhler	Köhler
Probentisch	X-Y	X-Y, ESD	Drehbar	Drehbar
Zentrierung der Objektive	-	-	Ja	Ja
Hauptmerk- mal	Geeignet für große Probenhöhen (< 34 mm)	Geeignet für mittlere Probenhöhen (< 17 mm)	Für die Polarisationsanalyse entwickelt	Für die konoskopische Analyse entwickelt

Eine detaillierte Komponentenliste jedes Mikroskops finden Sie unter Lieferumfang [ [▶ 57](#)].

## 1.3 Übersicht des Dokuments

Dieses Dokument enthält alle Informationen, die Sie benötigen, um Ihr Mikroskop zusammenzusetzen, verschiedene Arten von Untersuchungen durchzuführen, es an ein iPad anzuschließen sowie Informationen zur Fehlerbehebung und Wartung.

Der Großteil dieses Dokuments bezieht sich auf alle Primotech Mikroskope.  
Allgemeine Ausnahmen:

- Kapitel 4 bezieht sich nur auf:
  - Primotech D/A MAT
  - Primotech D/A POL
  - Primotech D/POL Konoskopie
- Kapitel 5 bezieht sich nur auf:
  - Primotech D/A POL
  - Primotech D/POL Konoskopie
- Alle Punkte zum Thema Auflicht beziehen sich **nicht** auf Primotech D/POL Konoskopie.

Unter jedem Punkt wird auf einzelne Angaben, die sich nur auf ein bestimmtes Mikroskop beziehen, speziell hingewiesen.

### INFO

Das Aussehen des Mikroskops in Abbildungen kann sich vom Aussehen Ihres Mikroskops unterscheiden.

## 1.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Primotech Mikroskope sind Mehrzweck-Lichtmikroskope, die hauptsächlich für industrielle Anwendungen vorgesehen sind, z.B.:

- Metallurgie
- Elektronik
- Geowissenschaft

Primotech Mikroskope sind zudem für die Verwendung im Bildungswesen gedacht.

Primotech Mikroskope, einschließlich Originalzubehör, ist nur ausschließlich für jene mikroskopischen Techniken einzusetzen, die in der Betriebsanleitung beschrieben sind. Jeglicher andere Verwendungszweck des Mikroskops ist unzulässig und könnte eine Gefahrenquelle darstellen.

Primotech Mikroskope oder anderes Zubehör nicht in explosionsgefährdeten Bereichen, in der Nähe volatiler Anästhetika oder in der Nähe brennbarer Lösungsmittel wie Alkohol, Benzol oder ähnlichen Chemikalien verwenden.

### INFO

Die Sicherheitshinweise gelten ebenfalls als Teil des Primotech Mikroskops. Sie müssen die Anweisungen in diesem Dokument befolgen.

Primotech Mikroskope wurden gemäß DIN EN 61010-1 (IEC 61010-1) „Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte“ gestaltet, hergestellt und geprüft.

Primotech Mikroskope entsprechen den Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/95/EC Anhang 1 und tragen das entsprechende Kennzeichen. 

Die Funkentstörung entspricht DIN EN 61326-1.

Primotech Mikroskope sind gemäß der WEEE-Richtlinie 2012/19/EG zu entsorgen. Wenden Sie sich zur Anforderung weiterer Informationen über Entsorgung und Wiederverwertung an Ihren ZEISS-Vertreter.

## 2 Systemüberblick

### 2.1 Überblick

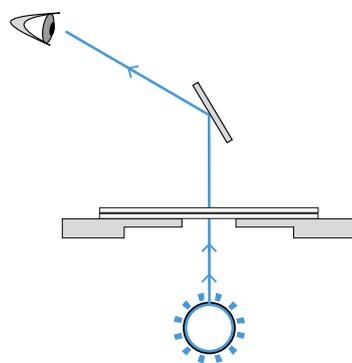
In diesem Kapitel werden die wichtigsten Komponenten und Bedienelemente der Primotech Mikroskope sowie die unterstützten Beleuchtungsarten beschrieben.

### 2.2 Beleuchtungsarten

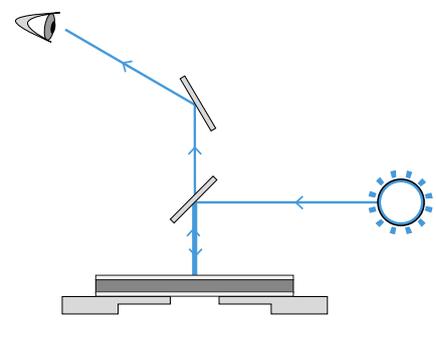
Primotech Mikroskope unterstützen sowohl die Beleuchtung mit Durchlicht als auch mit Auflicht.

**Durchlicht** Bei der Beleuchtung mit Durchlicht befindet sich die Lichtquelle unter der Probe. Das Licht scheint durch die Probe bevor es im Okular fokussiert wird. Durchlicht eignet sich besonders für folgende Untersuchungsszenarien:

- Dünne Proben
- Polarisierungsuntersuchungen
- Konoskopische Untersuchungen



Durchlicht



Auflicht

**Auflicht** Bei der Beleuchtung mit Auflicht befindet sich die Lichtquelle über der Probe. Das Licht wird von der Probenoberfläche reflektiert bevor es im Okular fokussiert wird. Auflicht eignet sich besonders für folgende Untersuchungsszenarien:

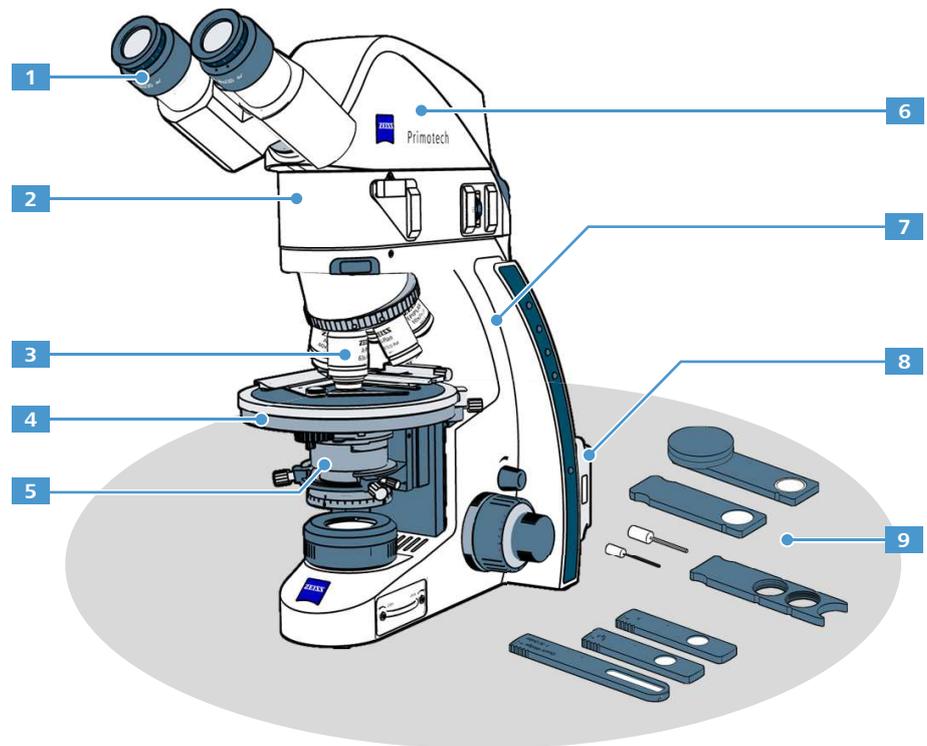
- Dicke Proben
- Oberflächenuntersuchungen, insbesondere bei Metall- oder Keramikproben

#### INFO

Primotech D/POL Konoskopie verfügt nicht über die Auflichtfunktion.

## 2.3 Hauptkomponenten

Primotech Mikroskope weisen folgende Hauptkomponenten auf. Eine detaillierte Komponentenliste Ihres Mikroskops finden Sie unter Lieferumfang [▶ 57].



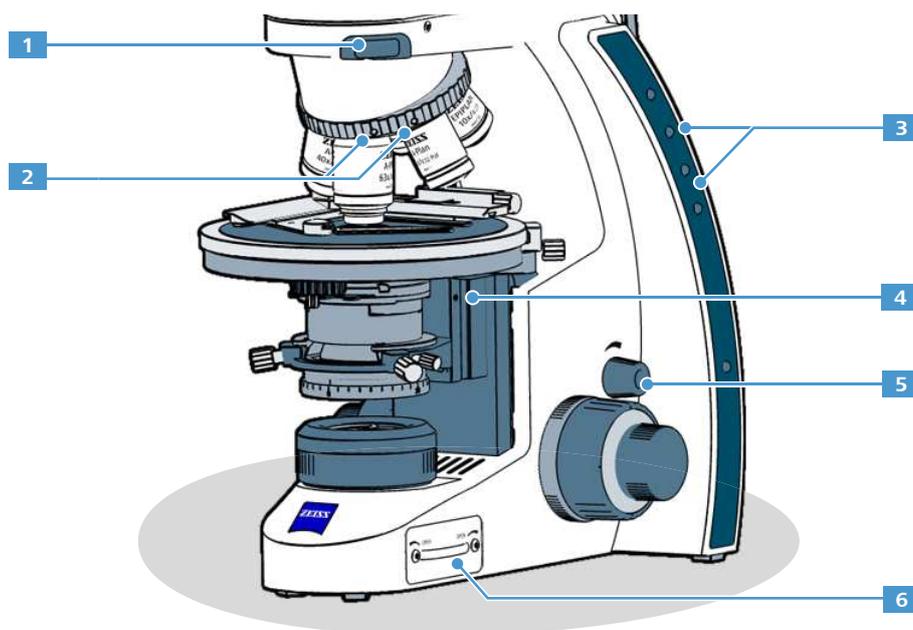
- 1 Okulare
- 2 Zwischentubus
- 3 Objektive
- 4 Probentisch
- 5 Kondensor- und Aperturblende
- 6 Tubus
- 7 Mikroskopstativ
- 8 Netzwerkadapter des Mikroskops (MNA)
- 9 Zubehör: Polarisatoren, Analysatoren, Kompensatoren, Filterhalter und Werkzeuge

## 2.4 Komponenten und Bedienelemente

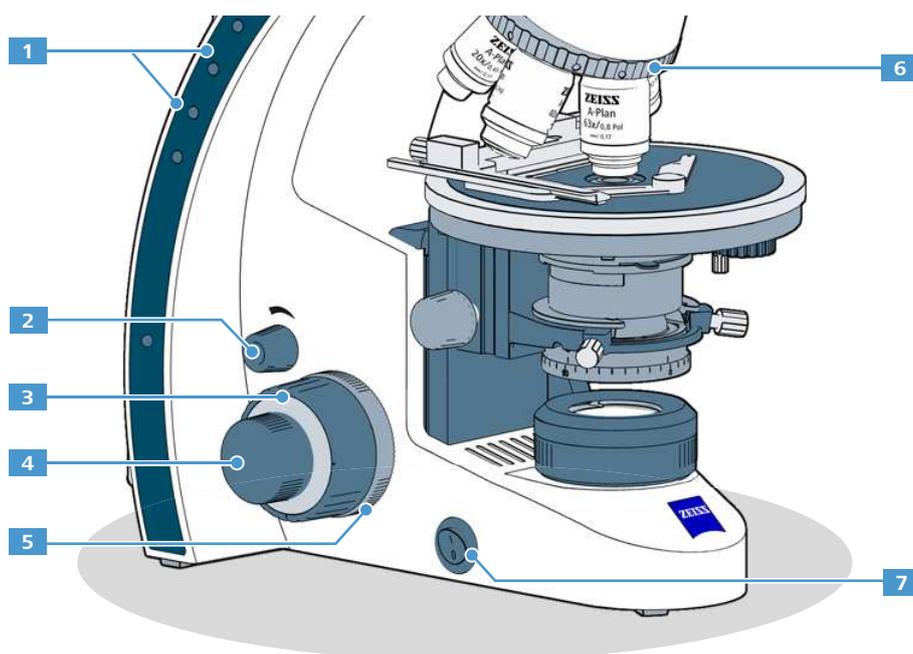
Primotech Mikroskope bestehen aus verschiedenen Komponenten und Bedienelementen. Die genaue Zusammensetzung hängt von der Art Ihres Mikroskops ab. Weitere Informationen finden Sie unter Lieferumfang [► 57].

Das Stativ umfasst folgende Komponenten und Bedienelemente:

- 1 DIN 6x20 Schlitz für Kompensatoren
- 2 Schrauben zur Objektivzentrierung
- 3 Anzeigen der Auflichtintensität
- 4 Kondensoreinstellschraube
- 5 Regelung der Auflichtintensität
- 6 Lichtquelle des Durchlichts



- 1 Anzeigen der Durchlichtintensität
- 2 Regelung der Durchlichtintensität
- 3 Grobfokustrieb
- 4 Feinfokustrieb
- 5 Drehkrafteinstellung der Fokussieräder
- 6 Revolver zur Objektivauswahl
- 7 Leistungsschalter

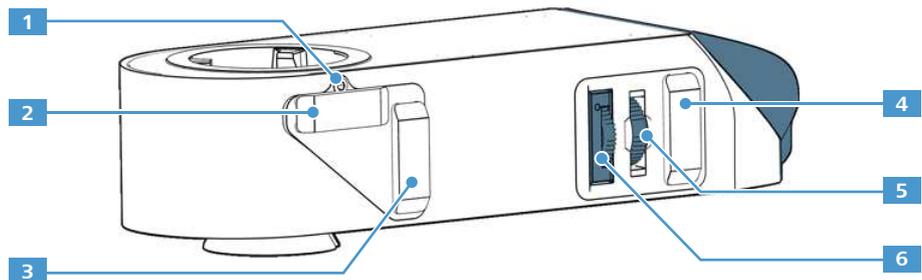


### 2.4.1 Zwischentuben

Es sind zwei verschiedene Zwischentuben verfügbar. Der Standard-Zwischentubus gehört zum Lieferumfang folgender Mikroskope:

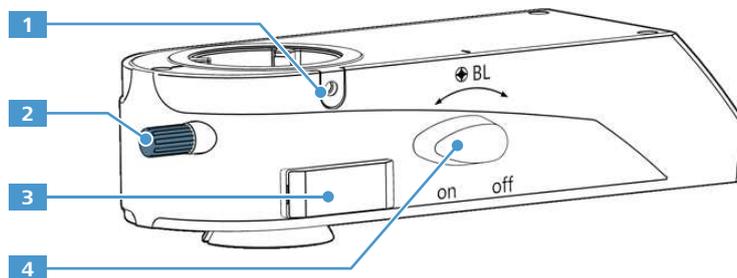
- Primotech MAT
- Primotech D/A MAT
- Primotech D/A POL

- 1 Montierschraube des Tubus
- 2 Schlitz für Analysatoren
- 3 Schlitz für Polarisatoren (Auflicht)
- 4 Schlitz für Filter (z.B. Farbe)
- 5 Aperturblende (Auflicht)
- 6 Schalter für schräge Beleuchtung



Zum Lieferumfang für Primotech D/POL Konoskopie gehört ein Zwischentubus mit Bertrand-Linse.

- 1 Montierschraube des Tubus
- 2 Fokussierung der Bertrand-Linse
- 3 Schlitz für Analysatoren (Durchlicht)
- 4 Schwenken der Bertrand-Linse in den Strahlengang

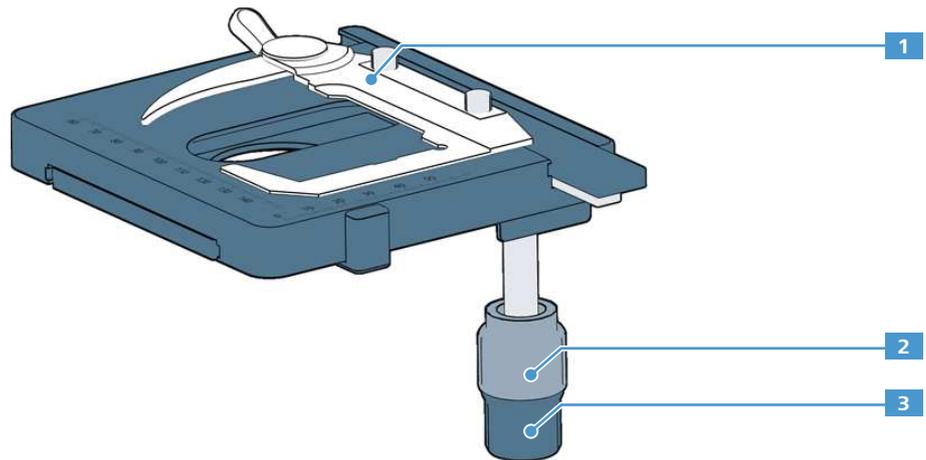


### 2.4.2 Probenische

Es sind zwei verschiedene Probenische verfügbar. Der X-Y-Probenisch gehört zum Lieferumfang folgender Mikroskope.

- Primotech MAT
- Primotech D/A MAT

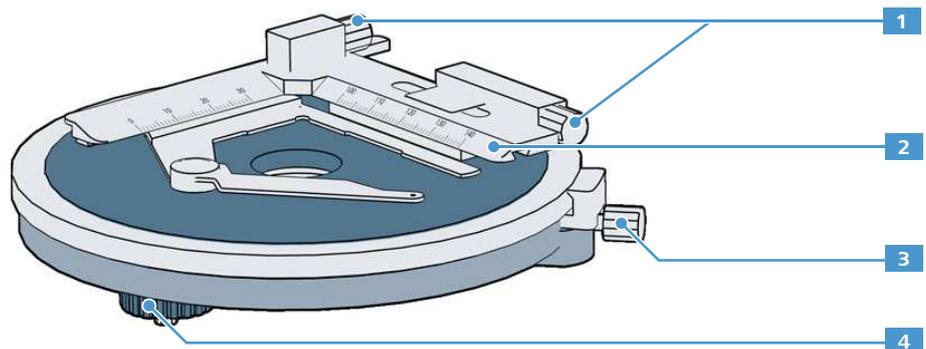
- 1 Objektführer
- 2 Bewegen der Probe entlang der Y-Achse
- 3 Bewegen der Probe entlang der X-Achse



Der drehbare Probenisch gehört zum Lieferumfang folgender Mikroskope.

- Primotech D/A POL
- Primotech D/POL Konoskopie

- 1 Bewegen der Probe auf den Tisch
- 2 Objektführer
- 3 Drehregler des Probenischs
- 4 45°-Feststellschraube

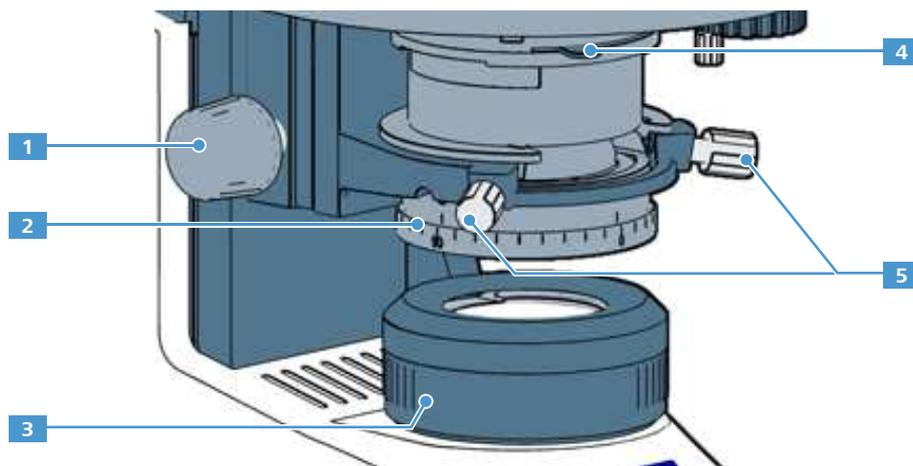


### 2.4.3 Kondensator

Der Köhler-Kondensator gehört zum Lieferumfang folgender Mikroskope.

- Primotech D/A MAT
- Primotech D/A POL
- Primotech D/POL Konoskopie

- 1 Regelung der Kondensatorposition
- 2 Drehbarer Polarisator (Durchlicht)  
Nicht verfügbar für Primotech D/A MAT.
- 3 Leuchtfeldblende
- 4 Aperturblende (Durchlicht)
- 5 Schrauben zur Kondensorzentrierung



## 3 Die ersten Schritte

### 3.1 Überblick

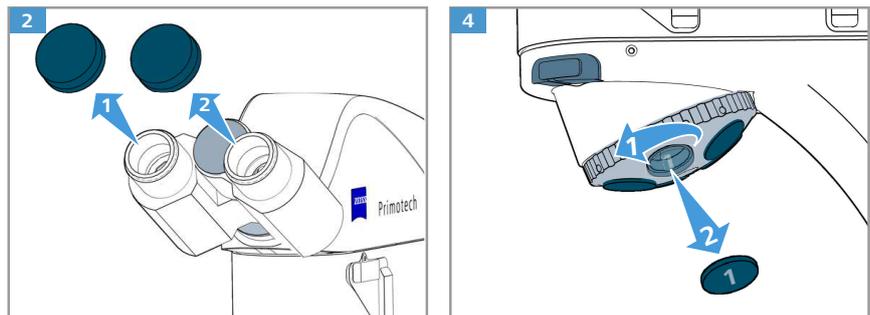
In diesem Kapitel werden die ersten Schritte mit Ihrem Primotech Mikroskop beschrieben, vom Zusammenbau über die allgemeine Anfangskalibrierung bis hin zur Erstellung des ersten Bildes.

### 3.2 Mikroskop aufbauen

Folgende Standardkomponenten sind bereits am Primotech Mikroskopstativ angebracht.

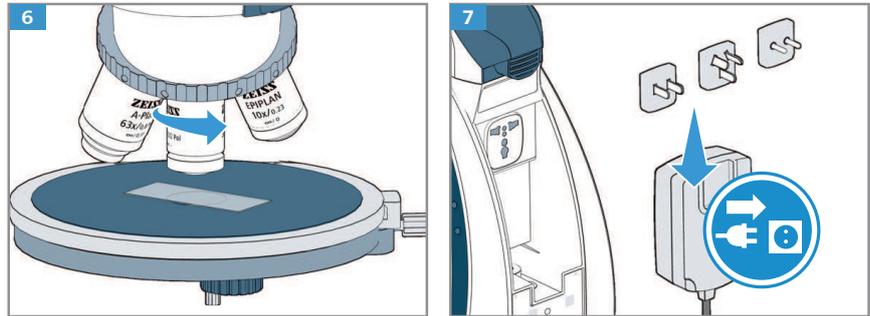
- Tubus
- Probenstisch (drehbar oder X-Y, abhängig vom Stativtyp)
- Lichtquellen (Durchlicht oder Auflicht, abhängig vom Stativtyp)
- Kondensator (falls vorhanden)

- Vorgehensweise**
- 1 Das Mikroskopstativ auf eine stabile, flache und glatte Fläche stellen.
  - 2 Die Staubkappen vom Tubus nehmen.
  - 3 Die beiden Okulare aus den Schutzhülsen nehmen und in die Okularstutzen einführen.
  - 4 Die mit 1 beschriftete Staubkappe vom Objektivrevolver abschrauben.



- 5 Das Objektiv mit der geringsten Vergrößerung aus der Schutzhülse schrauben und in der Objektivrevolver schrauben.
- 6 Die übrigen Objektive nach aufsteigender Vergrößerung in den Revolver schrauben.

- 7 Den für Ihr Land vorgesehenen Netzadapter an den Stecker anschließen.



- 8 Die Kabel zwischen dem Tubus und der Rückseite anschließen:
- Netzwerkabel zwischen Netzwerkport des Tubus und Oberseite des MNA.
  - 12-V-Stromkabel zwischen Anschluss des Tubus und Rückseite des Mikroskopstativs
- Dies bezieht sich nicht auf Primotech D/POL Konoskopie.
- 9 Das Mikroskop an die Steckdose anschließen und den Netzschalter drücken.  
Die niedrigste LED an beiden Seiten des Stativs leuchtet auf.

#### INFO

Schmutz und Staub können die Leistungsfähigkeit des Mikroskops beeinträchtigen. Das Mikroskop mit der Staubschutzhaube schützen, wenn es nicht in Gebrauch ist.

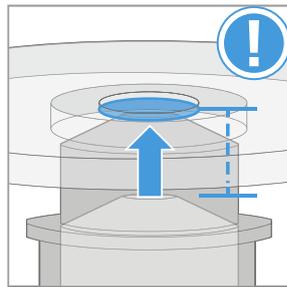
- ◆ Die Staubschutzhaube nicht auf das Mikroskop setzen, wenn das Mikroskopstativ eingeschaltet ist.
- ◆ Das Mikroskop erst 10 Minuten abkühlen lassen, bevor die Staubschutzhaube über das Mikroskop gesetzt wird.

### 3.3 Probe einsetzen

Primotech Mikroskope sind für ein breites Spektrum an Proben geeignet, z.B. Material- oder Mineralproben.

Die Proben sollten gemäß der Standardrichtlinien Ihres Unternehmens oder Instituts vorbereitet werden und den in den Technischen Daten angegebenen Richtlinien entsprechen (siehe Abmessungen und andere wichtige Daten [► 55]).

- Vorgehensweise 1** Sicherstellen, dass die Kondensordfrontlinse (falls vorhanden) sich unterhalb der Proben­­tischfläche befindet.

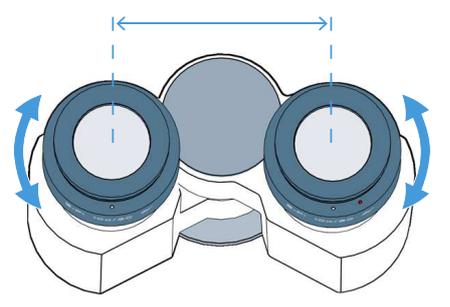
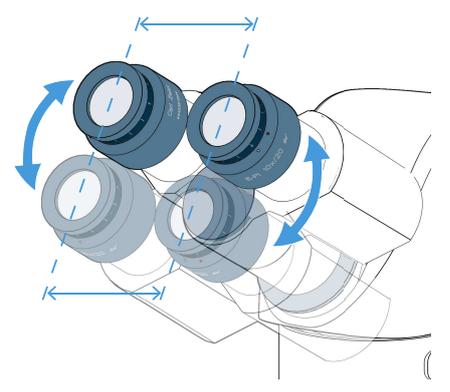
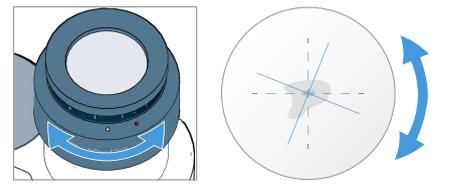
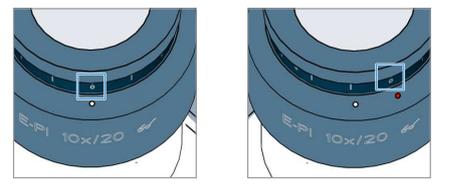


Weitere Informationen finden Sie unter Kondensorposition festlegen [► 28].

- 2** Den Proben­tisch absenken, so dass die Probe unter die Objektiv­­e passt. Der Kondensor bewegt sich automatisch mit dem Proben­tisch mit. Sicherstellen, dass der Proben­tisch weit genug unten ist, damit keines der Objektiv­­e beim Drehen des Objektivrevolvers an die Probe stößt.
- 3** Die Probe in die Mitte des Proben­­tischs legen. Sie können den Objekt­­führer (falls vorhanden) verwenden, um die Probe zu fixieren. Der Objekt­­führer verfügt über Achsenskalen (z.B. 0 - 60 mm und 100 - 140 mm), die sich nicht überschneiden, so dass Koordinatenpaare eindeutig sind.
- 4** Falls Sie bereits wissen, welcher Bereich von Interesse ist, bewegen Sie die Probe so, dass dieser Bereich beleuchtet ist.
- Um die Probe auf dem drehbaren Proben­­tisch zu bewegen, die entsprechende Schraube am Objekt­­führer drehen.
  - Um die Probe auf dem festen Proben­­tisch zu bewegen, den entsprechenden Drehregler des Koaxialtriebs unter dem Proben­­tisch drehen.
- 5** Verfügt das Mikroskop über den drehbaren Proben­­tisch, lässt der gewünschte Winkel durch Schieben der Tischfläche einstellen. Mit der 45°-Einrastung unter dem Proben­­tisch können Sie den Tisch in 45°-Schritten drehen.

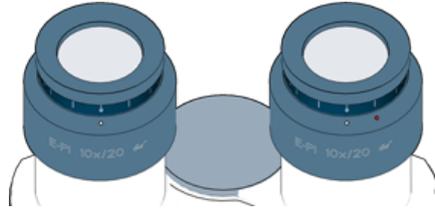
### 3.4 Okulare einstellen

Man kann mit oder ohne Brille durch die Okulare sehen und sie lassen sich so einstellen, dass Sehschwächen ausgeglichen werden können. Sie können an den Okularen verschiedene Einstellungen vornehmen, um die Sicht weiter zu verbessern:

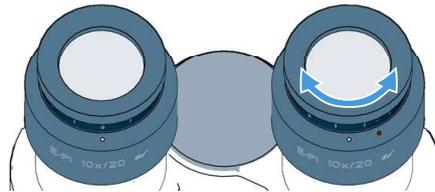
Eigenschaft	Vorgehensweise	Graphik
Abstand zwischen den Okularen („Augenabstand“)	Die Okularstützen symmetrisch hoch und runter schwenken.  Die Einstellung ist richtig wenn Sie ein einheitliches rundes Bild sehen, wenn Sie durch beide Okulare schauen.	
Blickhöhe	Jeder Abstand bietet eine hohe und eine niedrige Blickhöhe.  Schwenken Sie die Okulare beim gewünschten Abstand in die obere oder untere Position.	
Das Fadenkreuz drehen Okulare mit einem Fadenkreuz haben ihre Nullstellung bei dem roten Punkt	Zum Drehen des Fadenkreuzes, das ganze Okular drehen.  Nur Primotech D/A POL und Primotech D/ POL Konoskopie verfügen über Okulare mit Fadenkreuz	
Mit Brille verwenden	Den Ring jedes Okulars drehen, so dass er in der Position Null steht.  Bei Okularen mit Fadenkreuz, sollte die Null neben dem roten Punkt stehen.  Bei anderen Okularen sollte die Null neben dem weißen Punkt stehen.	

**Ohne Brille verwenden** Falls Sie eine Sehschwäche haben und die Probe ohne Brille betrachten möchten, können Sie die Okulare so einstellen, dass sie die Sehschwäche ausgleichen:

- Vorgehensweise** **1** Sicherstellen, dass sich das linke Okular in der Position Null befindet.  
Die Null auf dem Ring sollte neben dem weißen Punkt auf dem Okular stehen.



- 2** Eine Vergrößerung zwischen 10x und 20x auswählen.  
**3** Die Probe nur mit dem linken Auge durch das linke Okular betrachten.  
**4** Den Probentisch anheben oder senken, bis die Probe fokussiert ist.  
Weitere Informationen finden Sie unter Objektive auswählen und fokussieren [▶ 20].  
**5** Die Probe nur mit dem rechten Auge durch das rechte Okular betrachten.



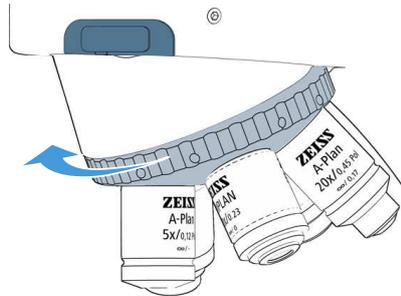
- 6** Den Ring des rechten Okulars drehen, bis die Probe fokussiert ist.  
Die Dioptrienskala auf dem Ring ist ebenfalls hilfreich, um die richtige Einstellung zu finden.

Wenn Sie die Probe nun mit beiden Augen betrachten, sollte sie fokussiert sein. Haben Sie die Okulare eingestellt, sollten Sie die Fokussierung nur noch mit dem Fokussierad ändern. Weitere Informationen finden Sie unter Objektive auswählen und fokussieren [▶ 20].

## 3.5 Objektive auswählen und fokussieren

**Objektive auswählen** Um eine andere Vergrößerung auszuwählen:

- Vorgehensweise** **1** Den Objektivrevolver drehen, bis das Objektiv mit der gewünschten Vergrößerung vorn ist.



Sicherstellen, dass der Objektivrevolver eingerastet ist.

Sicherstellen, dass die Probe sich weit genug unter dem Objektiv befindet, damit sie nicht an einander stoßen.

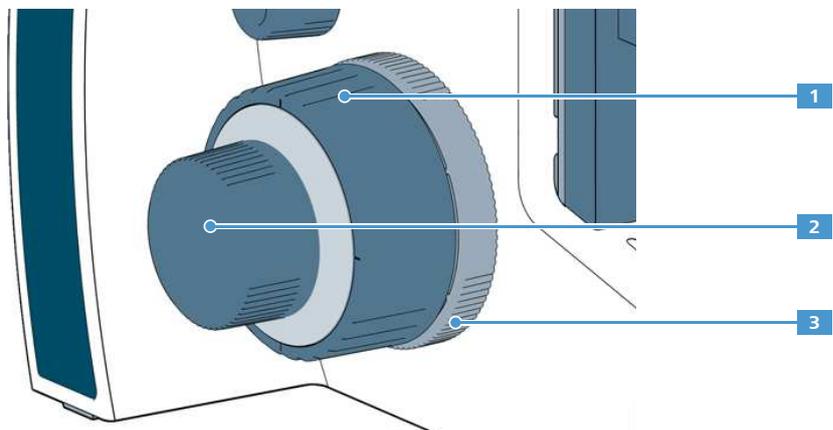
- 2** Bei Primotech D/A POL und Primotech D/POL Konoskopie sicherstellen, dass das Objektiv zentriert ist.

Weitere Informationen finden Sie unter Objektive zentrieren [▶ 34].

**Fokussieren** Probe fokussieren:

**Voraussetzungen** ■ Die Okulare wurden eingestellt [▶ 18]

- Vorgehensweise** **1** Die geringste Vergrößerung auswählen (z.B. 5 x).
- 2** Durch die Okulare blicken und das Fokussierad drehen, um den Probenstisch anzuheben oder zu senken, bis die Probe fokussiert ist.
- Sicherstellen, dass der Probenstisch beim Fokussieren nicht an das Okular stößt.
- Für den Grobfokus das große Rad drehen **1**.
  - Für den Feinfokus das kleine Rad drehen **2**.



- 3 Um die Probe detaillierter zu betrachten, eine höhere Vergrößerung auswählen und Schritt 2 wiederholen.
- 4 Sie können die Drehkraft des Fokussierads einstellen, indem Sie den Ring zwischen dem Fokussierad und dem Mikroskoptisch festziehen oder lösen.  
3

## 3.6 Beleuchtung einstellen

Folgende Eigenschaften der Beleuchtung lassen sich einstellen:

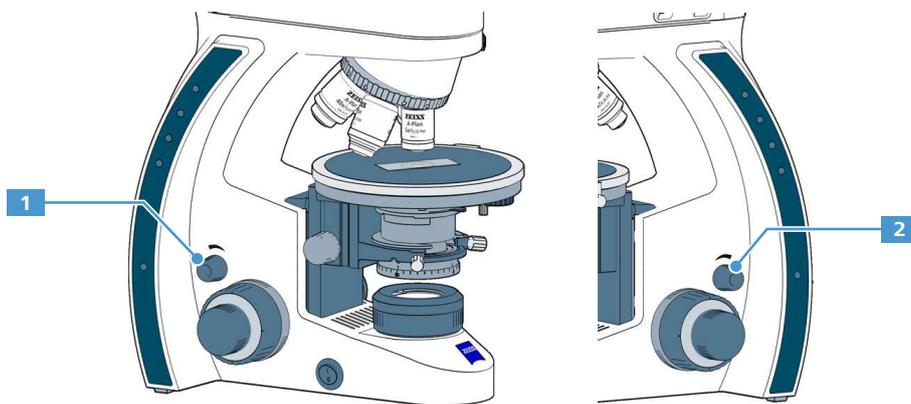
- Helligkeit des Durchlichts
- Helligkeit des Auflichts
- Farbe des Auflichts
- Schräge Beleuchtung bei Auflicht

### INFO

Bei Primotech D/POL Konoskopie ist kein Auflicht verfügbar.

### 3.6.1 Beleuchtungshelligkeit einstellen

Die Helligkeit des Auflichts oder Durchlichts (falls verfügbar) ist frei einstellbar:



- 1 Durchlicht
- 2 Auflicht (nicht verfügbar bei Primotech D/POL Konoskopie)

Die LEDs auf der entsprechenden Seite des Mikroskops zeigen die Helligkeit der Beleuchtung an. Sie können die Helligkeit der Lichtquellen eigenständig einstellen oder beide Quellen gleichzeitig verwenden.

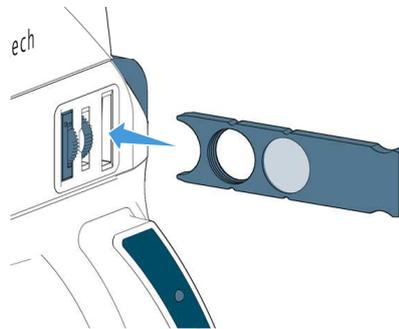
**INFO**

Wird Auflicht bei durchsichtigen Proben verwendet, kann dies zu Reflektionen führen, die eine unzureichende Beleuchtung der Probe zur Folge haben.

### 3.6.2 Auflicht einstellen

Primotech Mikroskope verfügen über Konversionsfilter zum Wechsel der Farbtemperatur oder des Profils der Auflichtbeleuchtung. Konversionsfilter können z.B. eingesetzt werden, um das Farbprofil des LED-Lichts dem von Halogenlicht anzupassen.

- Vorgehensweise** 1 Um bei Auflicht einen Konversionsfilter zu verwenden, den Filterschieber in den senkrechten Schlitz des Zwischentubus schieben.

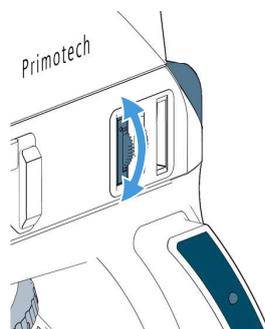


- 2 Um bei Durchlicht einen Konversionsfilter zu verwenden, die Konversionsfilterscheibe auf die Leuchtfeldblende legen.

### 3.6.3 Auflicht mit schräger Beleuchtung verwenden

Sie können das Auflicht (falls verfügbar) so einstellen, dass es schräg auf die Probe trifft. So werden Höhenunterschiede auf der Probenoberfläche deutlicher sichtbar.

- Vorgehensweise** ♦ Um die Richtung des Streiflichts zu ändern, das Rad am Zwischentubus drehen.

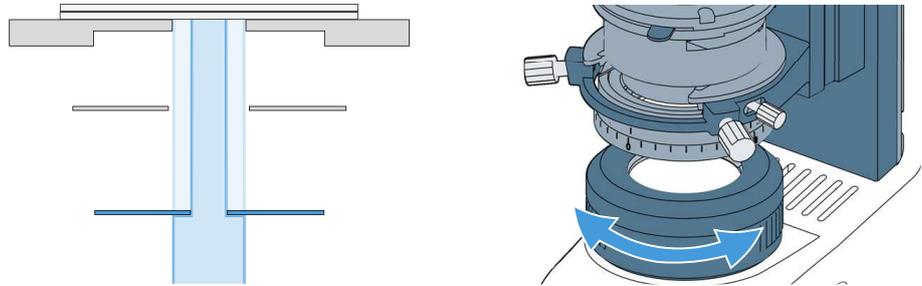


Das Rad bietet drei Einstellungen:

- Beleuchtung von links
- Standardbeleuchtung / kein Streiflicht
- Beleuchtung von rechts

### 3.6.4 Leuchtfeldblende im Durchlicht einstellen

Die **Leuchtfeldblende** legt den Umfang des beleuchteten Objektteils fest, ohne die Helligkeit an sich zu ändern. Wird die Blende geöffnet, wird ein größerer Teil der Proben beleuchtet.



- Vorgehensweise**
- 1** Zur Einstellung der Leuchtfeldblende den entsprechenden Ring drehen.
  - 2** Die Blende so einstellen, dass sie aus dem Sichtfeld verschwindet, wenn man durch die Okulare blickt.

## 3.7 Auflösung und Tiefenschärfe (Aperturblende) einstellen

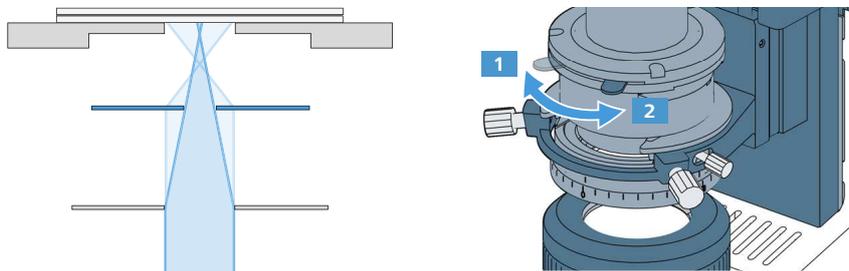
Mit der Aperturblende wird die Größe und Form des Lichtkegels aus dem Kondensator bestimmt. Dies wirkt sich wiederum auf die Auflösung, die Tiefenschärfe und den Bildkontrast aus.

Die Auflösung verweist auf die Größe des Objekts, das betrachtet werden kann: Mit einer höheren Auflösung lassen sich kleinere Objekte betrachten. Die Tiefenschärfe verweist auf die Entfernungsspanne, in der ein Objekt noch fokussiert zu sehen ist: Bei großer Tiefenschärfe können Objekte in unterschiedlichen Entfernungen zum Okular fokussiert gesehen werden. Bei geringer Tiefenschärfe können nur Objekte fokussiert werden, die sich in einer bestimmten Entfernung befinden.

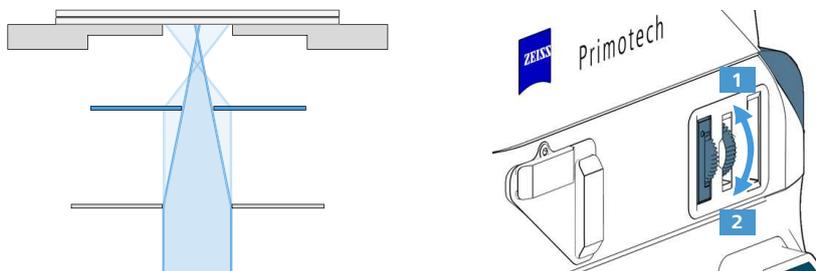
Die Auflösung verhält sich umgekehrt proportional zu Tiefenschärfe und Kontrast:

- Das Öffnen der Blende steigert die Auflösung, allerdings werden Tiefenschärfe und Kontrast verringert.
- Das Schließen der Blende verringert die Auflösung, allerdings werden Tiefenschärfe und Kontrast gesteigert.

- Vorgehensweise 1** Zur Einstellung der Aperturblende bei Durchlicht, den Hebel nach links **1** (offen) und rechts **2** (geschlossen) schieben.



- 2** Zur Einstellung der Aperturblende bei Auflicht, das Rad nach oben **1** (offen) und unten **2** (geschlossen) drehen.



- 3** Für ein optimales Bild sollte die Größe des Lichtkegels mit der Blendenöffnung des Objektivs übereinstimmen.

#### INFO

- Änderungen an der Blende wirken sich auch auf die Helligkeit der Probe aus, doch sollten Blendeneinstellungen nicht zu diesem Zweck vorgenommen werden.

Zur Änderung der Helligkeit die Beleuchtung einstellen oder einen Filter einsetzen. Weitere Informationen finden Sie unter Beleuchtung einstellen [►21].

- Wenn Sie ein anderes Objektiv auswählen, müssen Sie anschließend die zugehörige Aperturblende neu einstellen.

## 3.8 Bildaufnahme mit Primotech und Matscope erstellen

Sie können Primotech Mikroskope, die über eine Kamera verfügen mit einem Netzwerk verbinden. Handelt es sich um ein Drahtlos-Netzwerk, können Sie mit einem iPad auf das Mikroskop zugreifen und die kostenlose Matscope-App verwenden.

Mit der App können Sie Bilder des Mikroskops betrachten, analysieren und speichern. So wird ein einfach zu verwendendes Bildaufnahmesystem mit Messmöglichkeiten geboten.

Sind mehrere Primotech Mikroskope mit dem selben Netzwerk verbunden, kann man mit nur einem iPad auf alle Mikroskope zugreifen. Genauso können mehrere iPads auf ein Mikroskop zugreifen.

### INFO

Es wird dringend empfohlen, ein verschlüsseltes, drahtloses Netzwerk mit sicheren Passwörtern zu verwenden.

Vor Verwendung der App zum Durchführen von Messaufgaben, sollte sie für jedes Objektiv kalibriert werden. Dazu wird der Kalibrierobjektträger verwendet. Weitere Informationen finden Sie unter [www.zeiss.com/matscope/installation](http://www.zeiss.com/matscope/installation).

Mit dem Netzwerkadapter des Mikroskops (MNA) wird das Mikroskop über ein Standard-Ethernetkabel mit dem Netzwerk verbunden. Der MNA erfüllt auch folgende Funktionen:

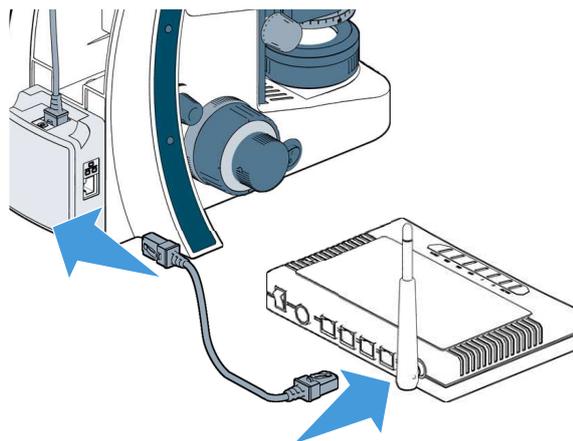
- Er übermittelt die Vergrößerung des Objektivs an das iPad.
- Er speichert die Skalierungsangaben, damit die Kalibrierung nur einmal vorgenommen werden muss und anschließend auf jedem anderen iPad zur Verfügung steht.

### INFO

Es ist auch ein erweiterter MNA erhältlich, der zusätzliche Funktionen der App freischaltet.

- Voraussetzungen**
- Das Mikroskop ist eingeschaltet
  - Das Mikroskop verfügt über eine Tubus 30°/20 mit int. 3-MP-Kamera oder Tubus 30°/20 mit int. 5-MP-Kamera
  - Sie verwenden ein iPad 2 oder ein neueres Modell
  - Das Netzwerk, auf das Sie zugreifen möchten, besitzt einen drahtlosen Zugriffspunkt, mit dem sich das iPad verbinden kann.  
Weitere Informationen finden Sie unter [www.zeiss.com/matscope](http://www.zeiss.com/matscope)
  - Optional: Ein gemeinsamer Netzwerkordner, auf den über Matscope zugegriffen werden kann, zum einfachen Dateiaustausch mit PCs und zur Sicherung der Bilddaten

- Vorgehensweise**
- 1 Den MNA über ein Standard-Ethernetkabel mit dem Netzwerk verbinden.  
Falls Sie keinen MNA besitzen, können Sie die Kamera mit einem Standard-Ethernetkabel auch direkt mit dem Netzwerk verbinden.  
Falls Sie einen Router verwenden, sollten Sie darauf achten, das Kabel an einen der LAN-Ports anzuschließen.



- 2 Das iPad mit dem Drahtlos-Netzwerk verbinden.  
Sicherstellen, dass sich das iPad in Reichweite befindet.
- 3 Die Matscope-App aus dem Apple App Store herunterladen und installieren.  
Weitere Informationen finden Sie unter [www.zeiss.com/matscope/installation](http://www.zeiss.com/matscope/installation)

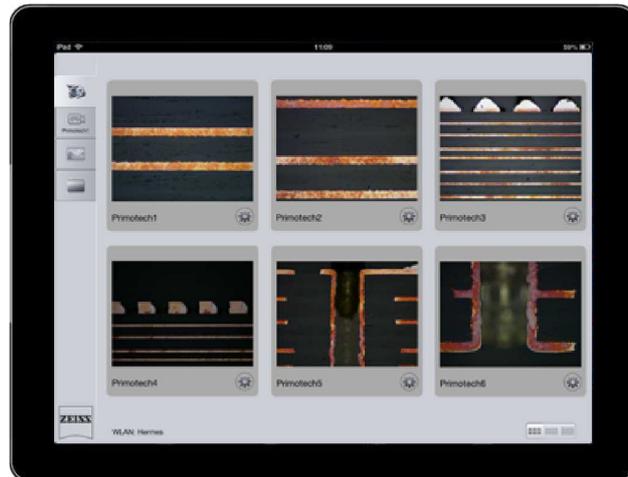


- 4 Die **Matscope**-App öffnen.

- 5 Die Schritt-für-Schritt-Anleitung von Matscope auf dem Bildschirm zur Konfiguration des/r Mikroskope/s befolgen.

Die intuitive Bedienoberfläche und die Anleitungen führen Sie durch alle Schritte, um ein Bild aufzunehmen und zu analysieren.

Nach der Konfiguration, wird das Mikroskopbild oder eine Liste verfügbarer Mikroskope angezeigt.



- 6 Sollten Sie Hilfe benötigen, tippen Sie auf das Zeiss-Logo in der Ecke.

## 4 Kondensoren einstellen

### 4.1 Überblick

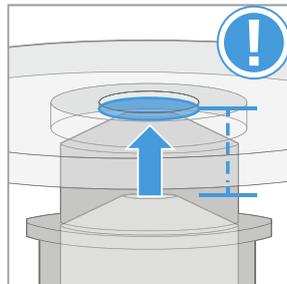
In diesem Kapitel wird beschrieben wie Kondensoreinstellungen, z.B. Position, maximale Höhe und die Einstellung des optimalen Kontrasts vorgenommen werden. Nur die folgenden Mikroskope verfügen über einen Kondensor:

- Primotech D/A MAT
- Primotech D/A POL
- Primotech D/POL Konoskopie

### 4.2 Kondensorenposition festlegen

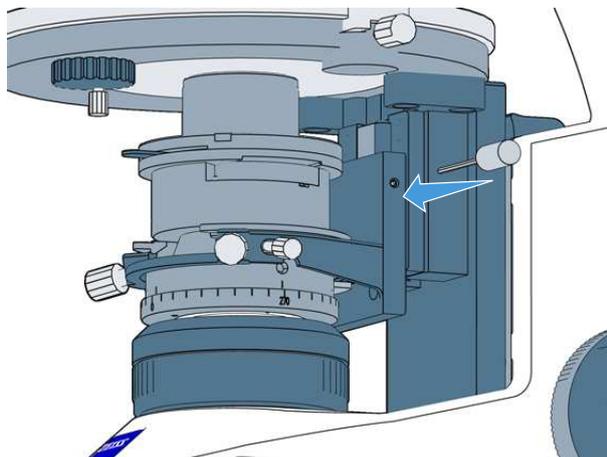
Der Kondensor befindet sich unter dem Proben Tisch. Er bündelt das Licht der Lichtquelle zu einem Kegel, der die Probe im gesamten Sichtfeld mit gleichförmiger Intensität beleuchtet.

- Vorgehensweise**
- 1 Um den Kondensor anzuheben oder zu senken, den Drehregler zur vertikalen Einstellung drehen.
  - 2 Den Kondensor vorsichtig anheben und sicherstellen, dass er nicht an die Unterseite der Probe stößt.



**Maximale Höhe** Falls gewünscht, können Sie ein Zusammenstoßen des Kondensors mit der Unterseite der Probe verhindern, indem Sie die maximale Höhe (Z-Position) des Kondensors festlegen:

**Vorgehensweise** **1** Den 0,5-mm-Innensechskantschlüssel in die Klemmschraube des Kondensors stecken.



**2** Die Klemmschraube des Kondensors lösen.

**3** Von oben auf den Proben Tisch blicken und den Kondensor vorsichtig anheben, bis die Kondensorenfrontlinse sich noch minimal unterhalb der Tischoberfläche befindet.

**4** Die Klemmschraube des Kondensors festziehen.

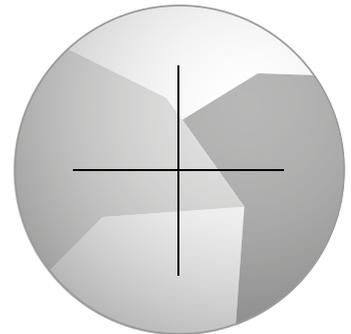
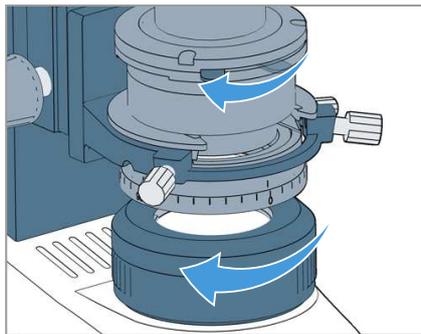
Der Kondensor kann nicht mehr über diese obere Grenze bewegt werden.

## 4.3 Köhler-Beleuchtung einstellen

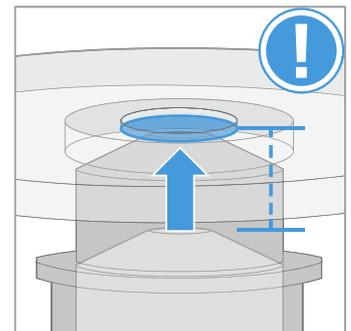
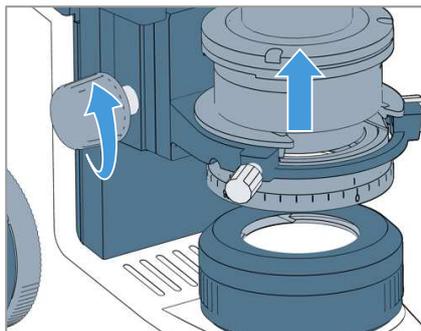
Der Kondensator mit Köhler-Beleuchtung stellt bei Durchlichtanalysen eine gleichförmige Beleuchtung der Probe sicher. Sie können den Beleuchtungs-contrast nach Ihren Anforderungen einstellen. Die folgenden Schritte sind nur eine allgemeine Anleitung, die genauen Einstellungen hängen von Ihren Probenbedingungen ab.

- Voraussetzungen**
- Der Bereich der Probe im Sichtfeld wird deutlich dargestellt
  - Die Beleuchtungshelligkeit ist niedrig
  - Die obere Grenze des Kondensators wurde eingestellt, um einen Zusammenstoß mit der Probe zu verhindern

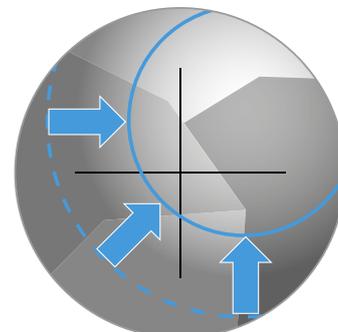
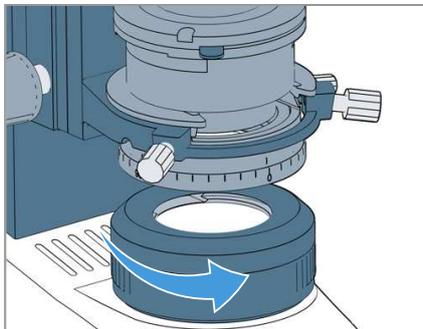
- Vorgehensweise**
- 1 Die niedrigste Vergrößerung auswählen und den gewünschten Bereich fokussieren.
  - 2 Die Leuchtfeldblende und die Aperturblende vollständig öffnen.



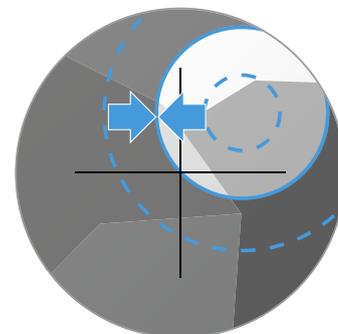
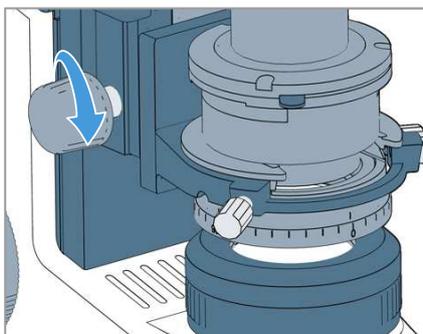
- 3 Den Kondensator in die höchste senkrechte Position bringen.



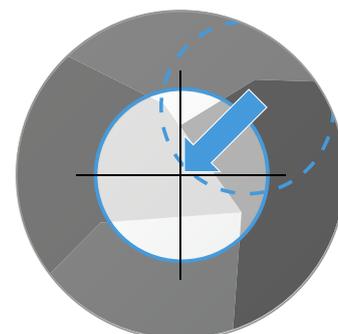
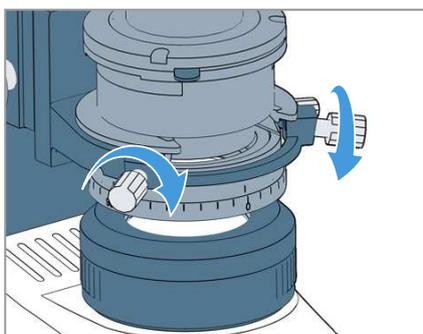
- 4 Die Leuchtblende schließen, bis der beleuchtete Bereich nur halb so groß wie das Sichtfeld ist.



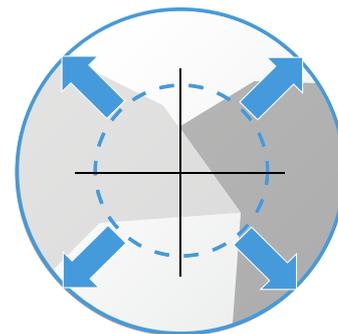
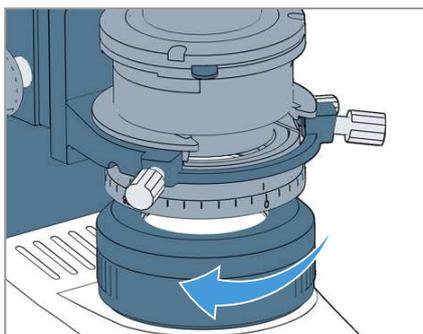
- 5 Den Kondensor absenken, bis der Rand der Leuchtblende scharf abgebildet wird.



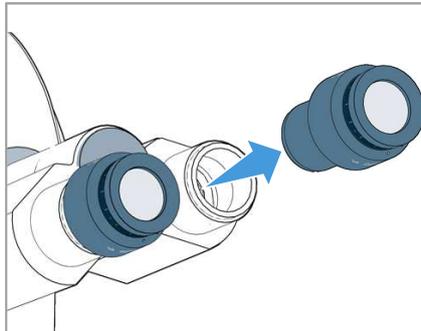
- 6 Die Schrauben zur Kondensorzentrierung drehen, bis der beleuchtete Bereich sich in der Mitte des Sichtfelds befindet.



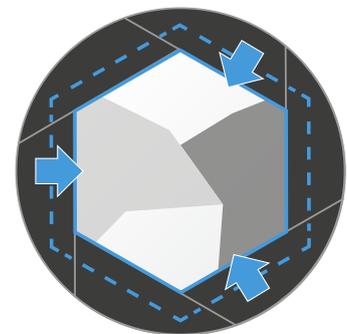
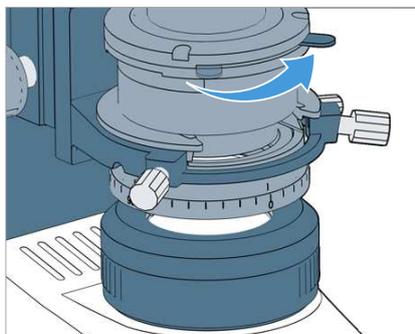
- 7 Die Leuchtblende öffnen, bis der Rand gerade eben aus dem Sichtfeld verschwunden ist.



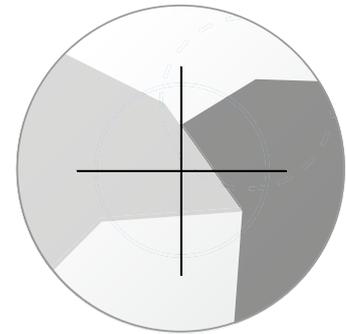
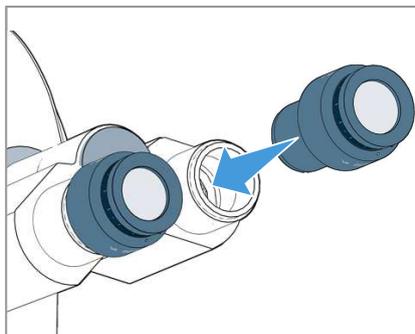
- 8** Eines der Okulare entfernen und direkt durch den Okularstutzen blicken. So können Sie den Rand der Aperturblende fokussiert sehen.



- 9** Die Aperturblende schließen bis der beleuchtete Bereich ca. 2/3 des Sichtfelds ausmacht.



- 10** Das Okular wieder einsetzen.



Die Probe sollte nun mit dem guten Kontrast betrachtet werden können.

## 5 Polarisationskontrast und Konoskopie

### 5.1 Überblick

In diesem Kapitel wird die Durchführung von polarisationsmikroskopischen und konoskopischen Untersuchungen beschrieben und eine Einführung in die Grundlagen derartiger Untersuchungen geboten.

Polarisationsmikroskopische Untersuchungen können mit folgenden Mikroskopen durchgeführt werden (Konoskopie mit der zweiten Version möglich):

- Primotech D/A POL
- Primotech D/POL Konoskopie

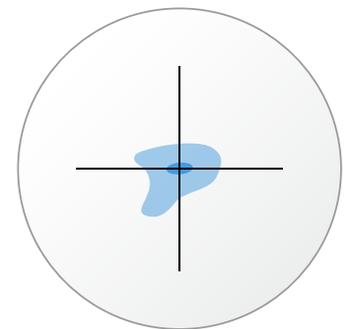
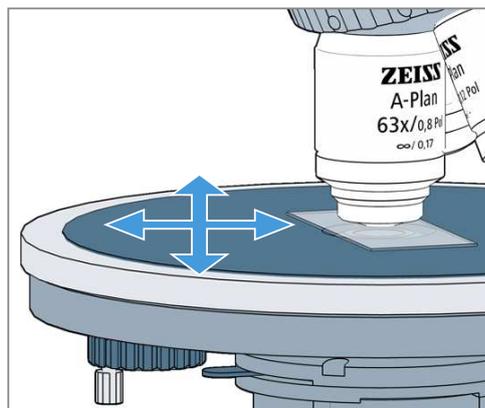
Wenn Sie zusätzliche Polarisierer kaufen, können Sie auch mit Primotech MAT und Primotech D/A MAT Polarisierungen vornehmen. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Zeiss-Vertreter. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Zeiss-Vertreter.

## 5.2 Objektive zentrieren

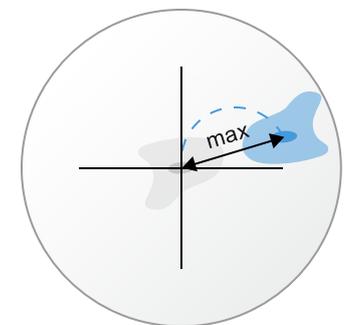
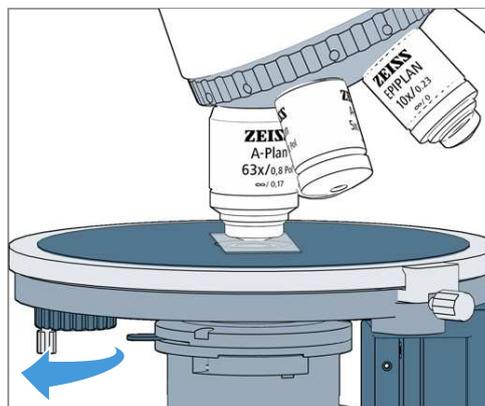
Beim Betrachten einer Probe auf dem drehbaren Proben­tisch ist es wichtig, dass sich das Objektiv genau über der Drehachse des Proben­tisches befindet.

Deshalb lassen sich die Objektive von Primotech D/A POL und Primotech D/POL Konoskopie zentrieren. Außerdem sollte immer nach einem Objektivaustausch eine Zentrierung vorgenommen werden.

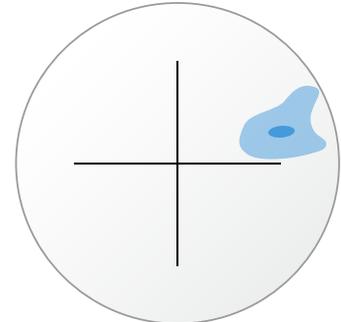
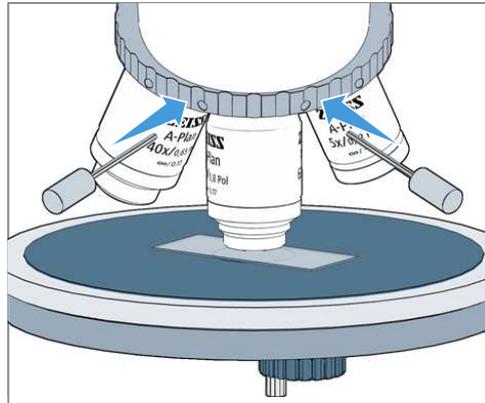
- Vorgehensweise 1** Den Objektführer so bewegen, dass ein gut erkennbares, kleines Detail der Probe in der Mitte des Fadenkreuzes liegt. Dazu die Probe auf dem Tisch bewegen.



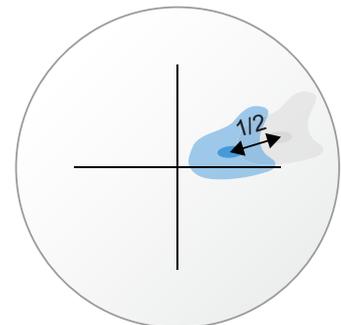
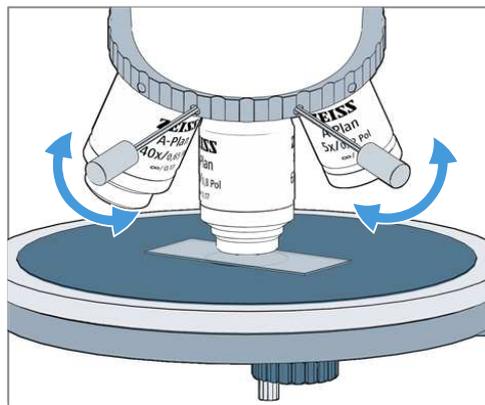
- 2** Den Tisch langsam drehen, bis das Detail am weitesten vom Fadenkreuz entfernt ist.



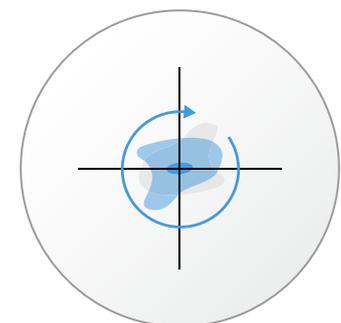
- 3 Den 0,5-mm-Innensechskantschlüssel in die Schrauben auf jeder Seite des Objektivs stecken.



- 4 Die Schrauben so drehen, dass sich das Objekt bis zur **Hälfte der Strecke** zurück zum Mittelpunkt des Fadenkreuzes bewegt.



- 5 Die Schritte wiederholen, bis sich das Objekt nicht mehr bewegt, wenn der Tisch gedreht wird.



**INFO**

Jedes Objektiv muss einzeln zentriert werden.

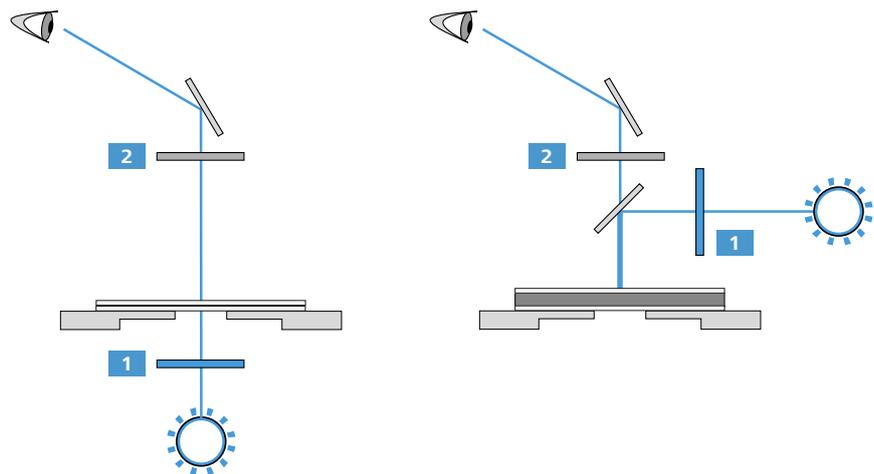
## 5.3 Untersuchungsmethoden in der Polarisation

Bei Polarisationsuntersuchungen wird analysiert, welche Auswirkungen eine Probe auf die Eigenschaften des Lichts hat, das auf sie einwirkt, insbesondere auf die Richtung, in die das Licht oszilliert. Derartige Untersuchungen lassen sich sowohl mit Durchlicht als auch mit Auflicht durchführen.

Zur Durchführung einer Polarisationsuntersuchung können Sie zu beiden Seiten der Probe polarisierende Elemente im Strahlengang platzieren. Die polarisierenden Elemente kann nur Licht durchdringen, das in eine bestimmte Richtung oszilliert.

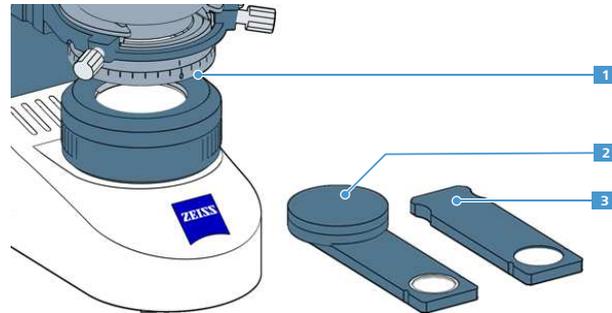
**Polarisatoren und Analysatoren** Die polarisierenden Elemente werden je nach ihrer Position im Strahlengang entweder als **Polarisatoren** oder **Analysatoren** bezeichnet:

- Das Element zwischen Lichtquelle und Probe wird als Polarisator bezeichnet **1**
- Das Element zwischen Probe und Okular wird als Analysator bezeichnet **2**



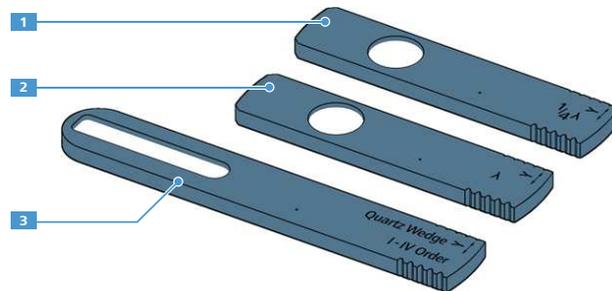
Wird die Probe gedreht, ändern Polarisator oder Analysator die Menge - und Farbe - des Lichts, das im Okular ankommt. Daraus lassen sich Schlüsse über Eigenschaften der Probe ziehen, z.B. die Ausrichtung der Kristalle innerhalb der Probe oder der Brechungsindex.

Folgende Polarisatoren / Analysatoren sind für Primotech erhältlich:



- 1 Drehbarer Polarisator im Mikroskopstativ
- 2 Drehbarer Analysatorschieber
- 3 Fester Analysatorschieber

**Kompensatoren** **Kompensatoren** verändern die Farbintensität einer Probe, was die Identifizierung und Unterscheidung von Proben vereinfacht. Für Primotech Mikroskope sind verschiedene Kompensatoren erhältlich. Jeder von ihnen verändert den Gangunterschied der in eine bestimmte Richtung polarisierten Strahlen um ein Vielfaches oder einen Bruchteil der Wellenlänge ( $\lambda$ ) des sichtbaren Lichts. Folgende Kompensatoren sind für **Durchlicht** geeignet.

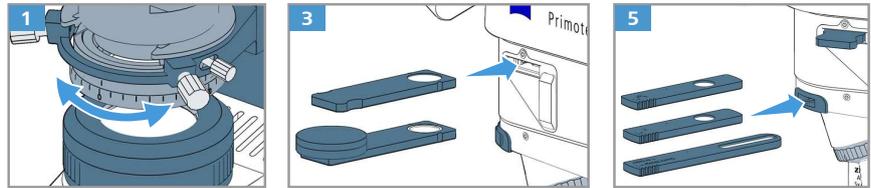


- 1  $\lambda / 4$
- 2  $\lambda$
- 3 Quarzkeil  
Eine besondere Kompensatorform, mit einem Umfang von  $0 \lambda$  bis  $4 \lambda$  über ihre Länge

## 5.4 Polarisationsuntersuchungen mit Durchlicht vornehmen

- Voraussetzungen**
- Sie verwenden Primotech D/A POL oder Primotech D/POL Konoskopie
  - Die Proben werden nur mit Durchlicht beleuchtet
  - Es befinden sich keine Polarisatoren oder Analysatoren im Strahlengang
  - **Die Objektive sind zentriert** (siehe Objektive zentrieren [▶ 34])

- Vorgehensweise** 1 Den Polarisatorring unter der Probe auf 0° stellen.

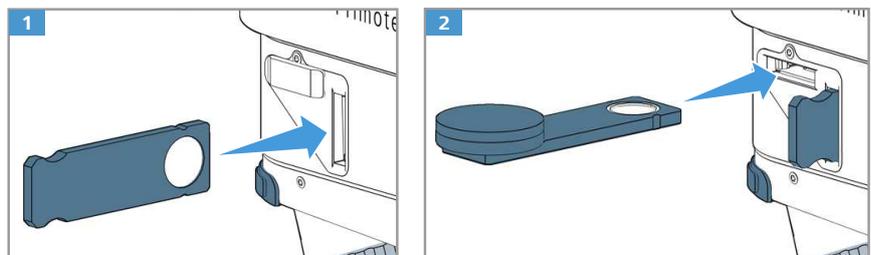


- 2 Falls gewünscht, die Probe im polarisierten Licht betrachten, z.B. um die Frakturrichtung eines Materials festzustellen.
- 3 Den festen Analysator in den horizontalen Schlitz des Zwischentubus einsetzen. Alternativ kann auch der drehbare Analysator, auf 0° eingestellt, in den Schlitz eingesetzt werden.
- 4 Den Probentisch drehen und beobachten, wie die Probe die Farbe ändert.
- 5 Zur weiteren Untersuchung der Probe einen Kompensator in den 45°-Schlitz des Mikroskopstativs stecken.

## 5.5 Polarisationsuntersuchungen mit Auflicht vornehmen

- Voraussetzungen**
- Die Proben werden nur mit Auflicht beleuchtet
  - Es befinden sich keine Polarisatoren oder Analysatoren im Strahlengang

- Vorgehensweise** 1 Den festen Polarisator in den vertikalen Schlitz des Zwischentubus einsetzen.



- 2 Den drehbaren Analysator, auf 0° eingestellt, in den horizontalen Schlitz des Zwischentubus einsetzen.
- 3 Falls gewünscht, die Probe drehen und beobachten, wie sie sich verändert.

## 5.6 Konoskopische Untersuchungen

Bei konoskopischen Untersuchungen wird die Probe mit einem weiten Lichtkegel beleuchtet. Das bedeutet, dass einzelne Lichtstrahlen des Kegels die Probe in unterschiedlichen Winkeln durchdringen.

Bei bestimmten Probenarten wirken diese Strahlen aufeinander ein und erstellen ein Interferenzmuster. Aus diesem Interferenzmuster lassen sich Eigenschaften der Probe ableiten. Konoskopie ist die Untersuchung der Interferenzmuster, die solche Proben hervorrufen.

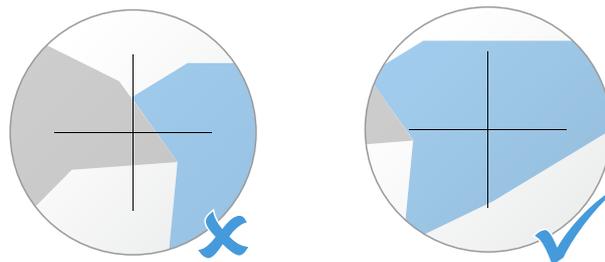
Konoskopie kann nur mit Primotech D/POL Konoskopie durchgeführt werden, da es über eine Bertrand-Linse verfügt, die in den Strahlengang eingesetzt werden kann. Dank der Bertrand-Linse wird beim Blick durch die Okulare das Interferenzmuster und nicht die Probe fokussiert.

## 5.7 Konoskopische Untersuchungen durchführen

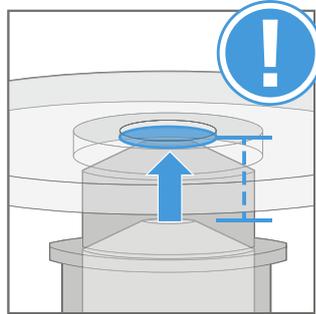
### INFO

Konoskopische Untersuchungen können nur mit Durchlicht durchgeführt werden.

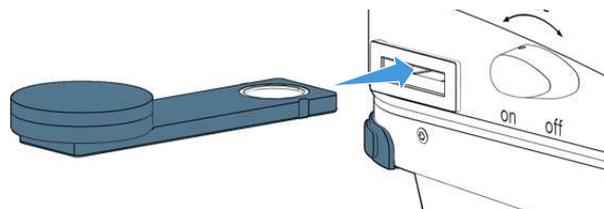
- Voraussetzungen**
- Sie verwenden Primotech D/POL Konoskopie
  - Die Proben werden nur mit Durchlicht beleuchtet
  - Das Objektiv hat eine Apertur von  $> 0,6$  (z.B. das 40x- oder 63x-Objektiv)
  - Die Objektive sind zentriert (siehe Objektive zentrieren [► 34])
- Vorgehensweise**
- 1 Das Objektiv mit der höchsten Vergrößerung auswählen.  
Es sollte mindestens das 40x-Objektiv verwendet werden. Für konoskopische Untersuchungen wird das 63x-Objektiv empfohlen.
  - 2 Die Probe fokussieren und bewegen, so dass sich nur ein Mineralkorn im Sichtfeld befindet.  
So wird sichergestellt, dass die Interferenzmuster auf einem einzigen Korn basieren.



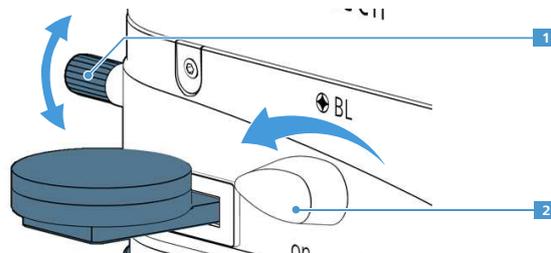
- 3** Den Kondensator in die höchste senkrechte Position bringen, um den Lichtstrahl zu vergrößern.



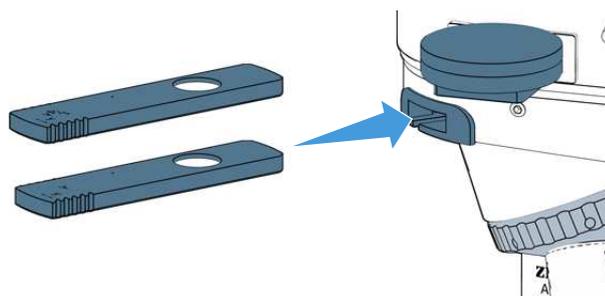
- 4** Die Aperturblende und die Leuchtfeldblende vollständig öffnen.  
**5** Den Polarisatorring unter dem Kondensator auf 0° stellen.  
**6** Den drehbaren Analysator in den horizontalen Schlitz des Zwischentubus einsetzen.



- 7** Den Hebel **2** nach links schieben, um die Bertrand-Linse in den Strahlengang einzusetzen. Der Fokus der Bertrand-Linse lässt sich durch Drehen der Schraube einstellen. **1**.



- 8** Die Interferenzmuster durch die Okulare betrachten.  
 Durch Drehen des Probestischs lässt sich die Ausrichtung der Probe ändern.  
**9** Falls gewünscht, einen Kompensator in den 45°-Schlitz des Stativs setzen, um die Eigenschaften der Probe eingehender zu untersuchen und zu analysieren.



## 6 Komponenten auswechseln

### 6.1 Überblick

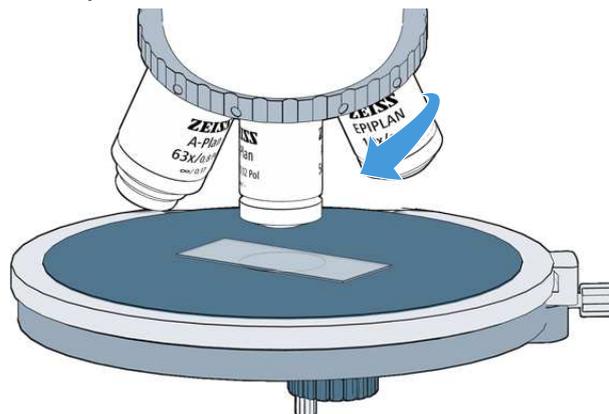
Dieses Kapitel beschreibt, wie Komponenten ausgetauscht oder ersetzt werden, z.B. den Anschluss einer Kamera mit höherer Auflösung, die Auswechslung einer Lichtquelle oder Verwendung eines erweiterten MNA.

### 6.2 Objektive auswechseln

Alle Zeiss-Standardobjektive mit dem passenden Gewinde können in ein Primotech Mikroskop eingesetzt werden. Der Name des Objektivs (z.B. Epi-plan 5x/0.13 W0.8) enthält folgende Informationen:

- Serie (Epi-Plan)
- Vergrößerung (5x)
- Numerische Apertur (0,13)
- Gewindeanschluss (W0,8)

- Vorgehensweise**
- 1 Probenstisch absenken.
  - 2 Den Objektivrevolver so drehen, dass sich das auszuwechselnde Objektiv hinten oder an der Seite befindet.
  - 3 Das Objektiv herausschrauben und aus dem Revolver nehmen.



- 4 Das Objektiv in die Schutzhülse schrauben.
- 5 Das neue Objektiv aus seiner Schutzhülse herausschrauben.
- 6 Das neue Objektiv in den Revolver schrauben.
- 7 Falls Sie Primotech D/A POL oder Primotech D/POL Konoskopie verwenden, das Objektiv zentrieren.

Weitere Informationen finden Sie unter Objektiv zentrieren [► 34].

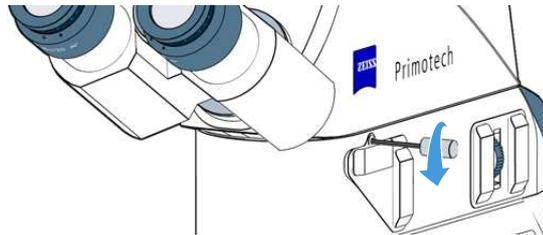
- 8** Falls Sie die Matscope-App verwenden, um die Probe auf einem iPad zu betrachten, kann es sein, dass die App neu kalibriert werden muss.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.zeiss.com/matscope](http://www.zeiss.com/matscope)

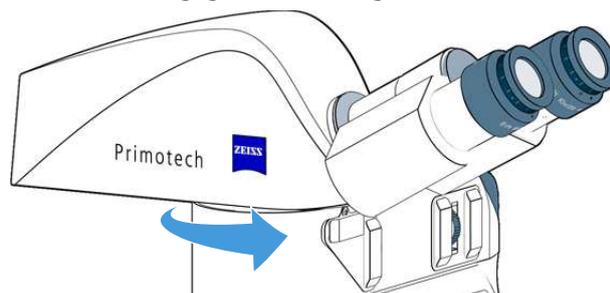
Für ein optimales Bild sollte die Größe der Aperturblende mit der Blendenöffnung des Objektivs übereinstimmen. Daher sollte bei einer Objektivauswechslung auch die Aperturblende eingestellt werden. Weitere Informationen finden Sie unter [Auflösung und Tiefenschärfe \(Aperturblende\) einstellen](#) [▶ 23].

## 6.3 Tubus auswechseln

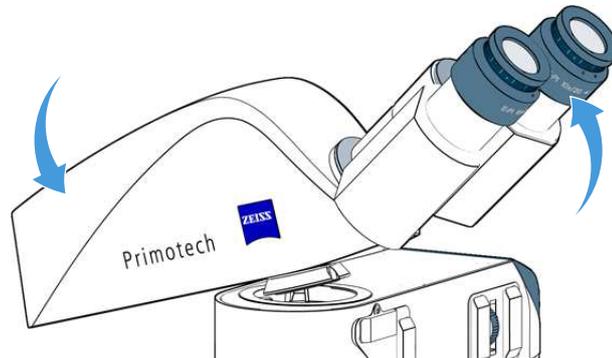
- Vorgehensweise**
- 1** Die Kabel zwischen dem Tubus und der Rückseite ausstöpseln:
    - Netzkabel zwischen Netzwerkport des Tubus und Oberseite des MNA
    - 12-V-Stromkabel zwischen Anschluss des Tubus und Rückseite des Mikroskopstativs
 Dies bezieht sich nicht auf Primotech D/POL Konoskopie.
  - 2** Die Montierschraube auf der rechten Seite des Tubus mit dem 2,5-mm-Innensechskantschlüssel lösen.



- 3** Den Tubus 90° gegen den Uhrzeigersinn drehen.



- 4 Den Tubus aufwärts kippen und aus der Halterung nehmen.



**Tubusse einsetzen** Um einen Tubus einzusetzen:

- Vorgehensweise**
- 1 Den Tubus in die Halterung setzen, wobei die Okulare nach rechts weisen.
  - 2 Das Tubusende mit den Okularen aufwärts kippen, so dass der Schwalbenschwanz des Anschlusses unter die Halterung passt.
  - 3 Den Tubus herunterlassen, so dass er bündig mit dem Zwischentubus abschließt.
  - 4 Den Tubus 90° im Uhrzeigersinn drehen, damit sich die Okulare an der Vorderseite des Mikroskops befinden. Alternativ kann der Tubus auch 90° gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden, um Platz zu sparen.
  - 5 Die Sechskantschraube auf der rechten Seite des Tubus mit dem 2,5-mm-Innensechskantschlüssel festziehen.
  - 6 Die Kabel zwischen dem Tubus und der Rückseite anschließen:
    - Netzkabel zwischen Netzwerkport des Tubus und Oberseite des MNA.
    - 12-V-Stromkabel zwischen Anschluss des Tubus und Rückseite des MikroskopstativsDies bezieht sich nicht auf Primotech D/POL Konoskopie.

## 6.4 Lichtquelle ersetzen

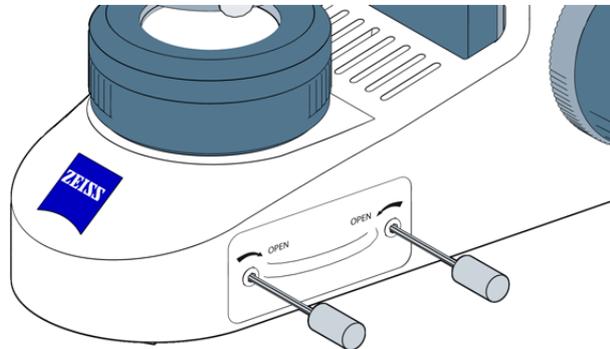
Wenn die Lichtquelle für das Durchlicht nicht mehr funktioniert, muss die komplette Lichtquelle ausgewechselt werden, auch wenn nur das Leuchtmittel nicht mehr funktioniert.

### INFO

Die Lichtquelle für das Auflicht kann nicht ausgewechselt werden.

Um die Lichtquelle für das Durchlicht auszuwechseln:

- Vorgehensweise** **1** Mit dem 1,5-mm-Innensechskantschlüssel die zwei Sechskantschrauben der Lichtquelle in Richtung der Pfeile lösen.



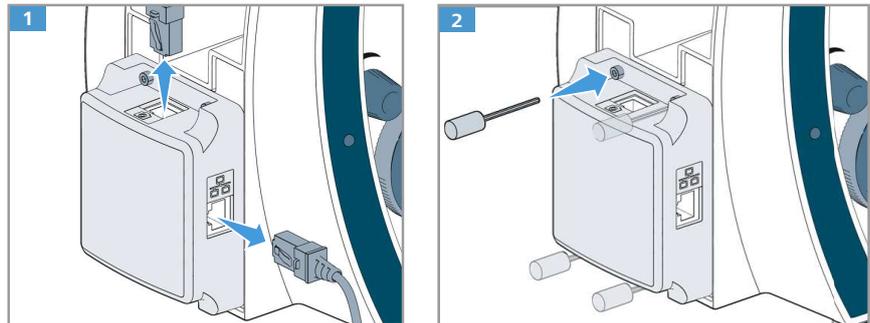
- 2** Den Griff der Lichtquelle ergreifen und sie aus dem Stativ ziehen.
- 3** Die Ersatzlichtquelle einsetzen.  
Baumwollhandschuhe tragen, damit keine Fingerabdrücke auf die neue Lichtquelle gelangen.
- 4** Die beiden Sechskantschrauben mit dem 1,5-mm-Innensechskantschlüssel festziehen.

## 6.5 Den Netzwerkadapter des Mikroskops auswechseln

Zur Auswechslung des Netzwerkadapters des Mikroskops (MNA) kommt bei der Standard- und der erweiterten Version dasselbe Verfahren zum Einsatz.

**MNA entfernen** Um den MNA zu entfernen:

- Vorgehensweise**
- 1 Das mit dem MNA verbundene Ethernetkabel ausstöpseln.
  - 2 Die vier Sechskantschrauben des MNA mit dem 2,5-mm-Innensechskantschlüssel lösen.



- 3 Den MNA vorsichtig aus dem Stativ nehmen.

**MNA anbringen** Um den MNA zu anbringen:

- Vorgehensweise**
- 1 Den MNA an die Rückseite des Stativs setzen.
  - 2 Die vier Sechskantschrauben des MNA mit dem 2,5-mm-Innensechskantschlüssel festziehen.
  - 3 Kabel an den MNA anschließen:
    - Netzwerkkabel von der Kamera an den MNA
    - Netzwerkkabel vom MNA an den Router

## 7 Wartung und Entsorgung

### 7.1 Routinemäßige Reinigung und Pflege

Die Wartung, die vom Kunden durchzuführen ist, beschränkt sich auf folgende Punkte:

- Die **äußere** optisch wirksame Fläche folgender Komponenten reinigen
  - Objektive und Okulare
  - Kondensor
  - Polarisatoren/Analysatoren und Kompensatoren
  - Alle weiteren Glasflächen
- Alle anderen Oberflächen reinigen

#### INFO

Nicht die inneren optisch wirksamen Flächen reinigen. Berühren oder Reinigen dieser Flächen kann zu schwerer Beschädigung des optischen Systems führen.

#### Optisch wirksame Flächen reinigen

Um die **äußeren** optisch wirksamen Flächen zu reinigen:

- Vorgehensweise**
- 1** Das Gerät vollständig ausschalten und den Netzstecker ziehen.
  - 2** Die Komponente vom Mikroskop abnehmen oder den Probentisch so drehen, dass die Komponente erreicht werden kann.  
Eine Liste aller abnehmbaren Komponenten und die entsprechenden Anleitungen finden Sie unter Mikroskop zerlegen [► 48].
  - 3** Die optisch wirksamen Flächen mit einem Optik-Reinigungstuch, das mit einem Optikreiniger (Gemisch von 85 % Petroleumether und 15 % Isopropanol) getränkt wurde, vorsichtig abwischen.
    - Die Flächen von der Mitte nach außen in einer Kreisbewegung abwischen.
    - Zur Vermeidung von Kratzern kein trockenes Linsenreinigungspapier oder trockenes Tuch verwenden.
    - Sicherstellen, dass keine Flüssigkeit in das System gelangt.
  - 4** Wenn die optisch wirksamen Flächen getrocknet sind, die Komponente wieder in das Mikroskop einsetzen.  
Weitere Informationen finden Sie unter Mikroskop aufbauen [► 15].

**Andere Flächen reinigen** Alle anderen Flächen mit Ausnahme der optisch wirksamen Flächen werden wie folgt gereinigt:

- Vorgehensweise**
- 1** Das Gerät vollständig ausschalten und den Netzstecker ziehen.
  - 2** Die Flächen mit einem sauberen Tuch abwischen, das mit Wasser befeuchtet wurde, dem ein wenig Reinigungsmittel zugesetzt wurde.
    - Kein Lösungsmittel verwenden.
    - Sicherstellen, dass keine Flüssigkeit in das System gelangt.
  - 3** Die Flächen mit einem fusselfreien Tuch trocknen.

**INFO**

Der Hersteller des Geräts kann nicht haftbar gemacht werden für Schäden, die durch falschen Gebrauch, Fahrlässigkeit oder unzulässigen Eingriff in das System, insbesondere Ausbau oder Auswechslung von Bauteilen des Geräts, oder den Einsatz von Zubehör von anderen Herstellern entstehen. Durch solche Maßnahmen erlöschen sämtliche Gewährleistungsansprüche.

## **7.2 Instandsetzende und vorbeugende Wartung**

Um die Einsatzbereitschaft und Leistungsfähigkeit des Primotech Systems zu vorhersagbaren Kosten aufrechtzuerhalten, empfehlen wir Ihnen, einen Protect-Wartungsvertrag mit Ihrem ZEISS-Vertreter abzuschließen.

Beschädigte Geräte oder Bauteile dürfen nur in Übereinstimmung mit den Wartungsvorschriften des Herstellers instand gesetzt oder ersetzt werden. Dies kann den Austausch von Bauteilen durch den Endbenutzer beinhalten.

Modifikationen an Systembauteilen oder deren Nachrüstung dürfen nur in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Herstellers durchgeführt werden. Solche Maßnahmen müssen gegebenenfalls vom Hersteller, ZEISS-Vertreter oder von Personen, die vom Hersteller zu diesem Zweck zugelassen und geschult wurden, durchgeführt werden.

**Austauschteile** Primotech benötigt keine planmäßige vorbeugende Wartung durch einen ZEISS-Vertreter. Verschlossene oder defekte Bauteile können durch den Endbenutzer ersetzt werden. Zur Bestellung eines Austauschteils wenden Sie sich an Ihren ZEISS-Vertreter. Benutzen Sie nach Erhalt des Austauschteils das entsprechende Verpackungsmaterial, um das defekte Bauteil zurückzusenden.

## 7.3 Support

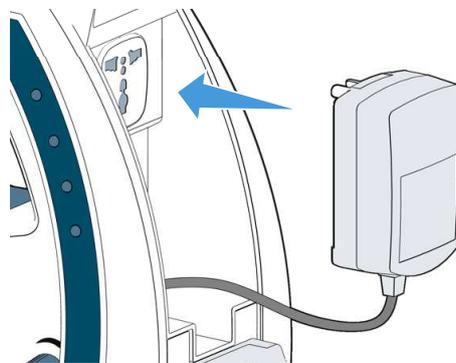
Wenn Sie Support benötigen, wenden Sie sich an Ihren ZEISS-Vertreter oder besuchen Sie folgende Adressen:

- [http://microscopy.zeiss.com/microscopy/en\\_de/website/forms/sales-and-service-contacts.html](http://microscopy.zeiss.com/microscopy/en_de/website/forms/sales-and-service-contacts.html)
- [http://microscopy.zeiss.com/microscopy/en\\_de/service-support/microscopy-contact.html](http://microscopy.zeiss.com/microscopy/en_de/service-support/microscopy-contact.html)

## 7.4 Mikroskop zerlegen

Wenn das Mikroskop kürzere Zeit (Tage) nicht benutzt wird, die Staubschutzhaube auf das Mikroskop setzen. Wird es längere Zeit nicht benutzt, das Mikroskop auseinanderbauen und einlagern.

- Vorgehensweise**
- 1 Das Mikroskop am Netzschalter ausschalten.
  - 2 Etwaige Proben vom Probentisch entfernen.
  - 3 Den Tisch in eine mittige Position absenken.
  - 4 Den Netzanschluss (Stecker) herausziehen und in die dafür vorgesehene Halterung an der Rückseite stecken.



- 5 Das Objektiv mit der geringsten Vergrößerung losschrauben und in die Schutzhülse stecken.
- 6 Die mit 1 beschriftete Staubkappe auf den Objektivrevolver schrauben.
- 7 Diese Schritte bei allen Objektiven wiederholen.
- 8 Die Okulare aus dem Tubus entfernen und die Schutzkappen auf den Tubus setzen.
- 9 Die Okulare in die entsprechende Schutzverpackung legen.

**10** Die Kabel zwischen dem Tubus und der Rückseite ausstöpseln:

- Netzkabel zwischen Netzwerkport des Tubus und Oberseite des MNA
- 12-V-Stromkabel zwischen Anschluss des Tubus und Rückseite des Mikroskopstativs

Dies bezieht sich nicht auf Primotech D/POL Konoskopie.

**11** Das Mikroskopstativ in die Originalverpackung oder in das Transport- und Aufbewahrungsgehäuse legen.

## 7.5 Primotech entsorgen

Elektronische Geräte dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Sie sind gemäß den Bestimmungen und Richtlinien des betreffenden Landes zu entsorgen.

Mit Primotech inspizierte Proben müssen nach den geltenden Gesetzesvorgaben und betriebsinternen Bestimmungen entsorgt werden.

## 7.6 Gewährleistung

Der Hersteller garantiert, dass das Gerät zur Zeit der Lieferung keine Material- oder Fertigungsfehler aufweist. Sie müssen uns etwaige Fehler unverzüglich mitteilen und alles tun, um einen Schaden gegebenenfalls so gering wie möglich zu halten. Wenn der Hersteller über einen solchen Fehler informiert wird, ist er verpflichtet, ihn zu beheben. Er entscheidet darüber, ob dies durch Reparatur des Geräts oder durch Lieferung eines fehlerfreien Geräts geschieht. Keine Garantie wird für Fehler übernommen, die durch natürlichen Verschleiß (insbesondere Verschleißteile und Verbrauchsmaterial) und unsachgemäßen Gebrauch verursacht werden.

Der Hersteller des Geräts haftet nicht für Schäden, die durch falsche Bedienung, Fahrlässigkeit oder jegliche andere Manipulation des Geräts, insbesondere Ausbauen oder Auswechseln von Bauteilen des Geräts, oder den Einsatz von Zubehör von anderen Herstellern entstehen. Dadurch erlöschen sämtliche Gewährleistungsansprüche.

Mit Ausnahme der in der vorliegenden Betriebsanleitung aufgeführten Arbeiten darf keine Wartung oder Reparatur des Primotech durchgeführt werden. Reparaturen dürfen nur von einem Vertreter der Firma ZEISS durchgeführt werden. Bei Auftreten eines Gerätefehlers wenden Sie sich an Ihren ZEISS-Vertreter.

## 8 Störungsbeseitigung

In der folgenden Tabelle sind Probleme, die bei Primotech auftreten können, und die entsprechenden Problemlösungen aufgeführt. Lässt sich ein Problem nicht durch die Vorschläge lösen, verwenden Sie die Online-Hilfe oder wenden Sie sich an Ihren ZEISS-Vertreter.

Kategorie	Symptom	Behebung
Beleuchtung	Bild ist zu dunkel	Prüfen, ob die gewünschte Beleuchtungsart eingeschaltet ist. Falls ja, die Helligkeit steigern (siehe Beleuchtungshelligkeit einstellen <a href="#">▶21</a> ).
		Prüfen, ob Polarisator und Analysator korrekt eingesetzt sind. Falls ja, die Probe drehen (siehe Polarisationsuntersuchungen mit Durchlicht vornehmen <a href="#">▶ 38</a> ).
	Lichtquelle ist defekt	Prüfen, ob das Mikroskopstativ ans Stromnetz angeschlossen ist (siehe Mikroskop aufbauen <a href="#">▶ 15</a> ).
		Die Lichtquelle ersetzen (siehe Lichtquelle ersetzen <a href="#">▶ 44</a> ).
	Das Sichtfeld ist nicht vollständig sichtbar	Sicherstellen, dass der Objektivrevolver eingerastet ist.
		Die Höhe des Kondensors ändern (siehe Kondensorposition festlegen <a href="#">▶ 28</a> ).
		Die Öffnung der Aperturblende einstellen (siehe Auflösung und Tiefenschärfe (Aperturblende) einstellen <a href="#">▶ 23</a> ).
		Die Öffnung der Leuchtfeldblende einstellen (siehe Leuchtfeldblende im Durchlicht einstellen <a href="#">▶ 23</a> ).
		Prüfen, ob Filter, Polarisatoren und/oder Kompensatoren korrekt eingesetzt sind.
	Kontrast ist unzureichend	Köhler-Einstellungen erneut vornehmen (siehe Köhler-Beleuchtung einstellen <a href="#">▶ 30</a> ).
		Bei der Verwendung von Durchlicht sicherstellen, dass das Auflicht ausgeschaltet ist.
	Hotspot bei der Untersuchung einer halbdurchsichtigen Probe mit Auflicht	Den Kondensor abdecken oder absenken, um eine Reflektion des Lichts zu vermeiden (siehe Kondensorposition festlegen <a href="#">▶ 28</a> ).

Kategorie	Symptom	Behebung
Fokus und Erscheinung	Bild ist unscharf.	Den Probenstisch anheben oder absenken (siehe Objektive auswählen und fokussieren ▶ 20)).  Die Okulare einstellen (siehe Okulare einstellen ▶ 18)).  Objektive und andere optisch wirksame Flächen reinigen (siehe Routinemäßige Reinigung und Pflege ▶ 46)).
	Gewünschtes Objekt verschwindet beim Drehen des Probenstichs aus dem Sichtfeld	Die Objektive zentrieren (siehe Objektive zentrieren ▶ 34)).
	Bild ist zu hell	Die Leuchtstärke der Lichtquelle reduzieren.
	Bildkanten sind zu hell	Die Aperturblende schließen (siehe Auflösung und Tiefenschärfe (Aperturblende) einstellen ▶ 23)).
Hardware	Kondensator kann nicht angehoben werden	Die maximale Höhe des Kondensators prüfen (siehe Kondensatorposition festlegen ▶ 28)).
	Probenstisch sinkt selbstständig nach unten	Die Drehkraft des Fokussierads einstellen (siehe Objektive auswählen und fokussieren ▶ 20)).
Tubus 30°/20 mit int. 3-MP-Kamera	Kamera wird in der Matscope-App nicht angezeigt	Die WLAN-Einstellungen des iPads prüfen.  Prüfen, ob iPad und Mikroskop im selben Netzwerk angemeldet sind.  Prüfen, ob sich das iPad in WLAN-Reichweite befindet.  Prüfen, ob die LEDs am Netzwerkport des Tubus blinken. Falls nicht, Verkabelung und Netzwerk prüfen.  Sichergehen, dass Sie mindestens 30 Sekunden warten, nachdem Sie das Mikroskop eingeschaltet haben.  Sicherstellen, dass das Netzwerk, mit dem Sie den Tubus verbinden, über einen DHCP-Service verfügt.  Wurden diese Punkte alle geprüft und bestätigt, die Kamera auf die Werkseinstellungen zurücksetzen, indem die Reset-Taste 10 Sekunden lang gedrückt wird (z.B. mit einer aufgebogenen Büroklammer). Die Kamera wird zurückgesetzt und startet neu - das kann bis zu drei Minuten dauern.

## 9 Technische Daten und Konformität

### 9.1 Leistungsbedarf und Betriebsdaten

Das Primotech System muss über das Netzteil mit einem landesüblichen Netzkabel an das Wechselstromnetz angeschlossen werden.

Eigenschaft	Wert
Schutzklasse	II
Schutzgrad	IP 20
Elektrische Sicherheit	Gemäß DIN EN 61010-1 (IEC 61010-1) einschließlich CSA- und UL-Vorschriften
Überspannungskategorie	II
Funkentstörung	Gemäß EN 55011
Störfestigkeit	Gemäß DIN EN 61326-1
Netzspannung für Stromversorgung	100 bis 240 V $\pm$ 10 % Die Versorgungsspannung muss nicht transformiert werden.
Netzfrequenz	50 bis 60 Hz
Verbrauch des Netzanschlusses (Stecker)	70 VA; Sekundärspannung der externen Stromversorgung 12 V
Spannungsversorgung (Stecker)	12 V DC; max. 2,5 A
Mikroskop 12 V / 6 V DC	Einstellbar von 1,5 V bis 6 V
LED-Klasse des gesamten Geräts	LED-Risikogruppe 1 nach DIN EN 62471

**Lichtquelle - LED**

<b>Eigenschaft</b>	<b>Wert</b>
Typ	Weißlicht-LED, LED-Risikogruppe 1 nach DIN EN 62471
Farbtemperatur	5000 K
Homogene Feldbeleuchtung	20 mm Durchmesser
Für Objektive mit Vergrößerung geeignet	5x - 63x für Durchlicht 5x - 100x für Auflicht
Analoge Helligkeitseinstellung	5x bis 100x ca. 15 bis 100 %
LED-Lebensdauer	10.000 Stunden

**Tubus 30°/20**

<b>Eigenschaft</b>	<b>Wert</b>
Blickwinkel	30°
Blickhöhe	380 - 415 mm
Augenabstand	Einstellbar, 48 - 75 mm

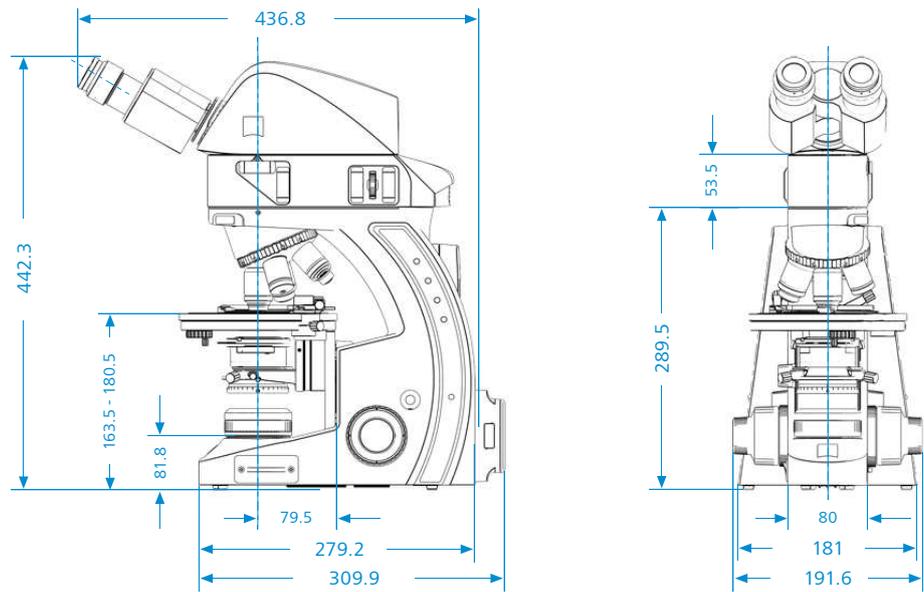
## Tubus 30°/20 mit int. 3-MP-Kamera

Eigenschaft	Wert
Blickwinkel	30°
Blickhöhe	380 - 415 mm
Augenabstand	Einstellbar, 48 - 75 mm
Optisches Teilungsverhältnis	50 % / 50 %
Vergrößerung des Kameraadapters	0,39x
Kamerasichtfeld, diagonal	73 % des Okularsichtfelds (Sensor aus Gründen der Leistungsfähigkeit angepasst)
Sensor	Micron MT9P031, 1/2,5" (7,13 mm diag.) CMOS, 24 Bit Farbe, 2560 x 1920 Pixel, 2,2 µm Bildpunktgröße Spektrale Empfindlichkeit ohne IR-Filter 400 - 700 nm
Live / Videoaufnahme über LAN / WLAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 640 x 480 Bildpunkte (VGA)</li> <li>■ 20 fps, Latenz: ~400 ms</li> <li>■ Bitrate: 1,5 / 3 / 6 Mbit/s</li> </ul>
Snap-Auflösung	3 MP / 2048 x 1536 Bildpunkte, YUV-Farbe
Automat. Weißabgleich	Ja (Auto/Lock)
Elektrische Schnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 12 V DC-Stromeingang (über Verbindungskabel vom Mikroskop)</li> <li>■ Netzwerk (RJ45), 100 Mbit/s</li> </ul>
Tasten	Reset-Taste

## 9.2 Abmessungen und andere wichtige Daten

Abmessungen und andere wichtige Daten

<b>Eigenschaft</b>	<b>Primotech MAT</b>	<b>Primotech D/A MAT</b>	<b>Primotech D/A POL</b>	<b>Primotech D/POL Koskopie</b>
Mikroskop-stativ (Breite x Tiefe x Höhe)	Ca. 192 x 467 x 442 mm (einschl. Okulare, Netzwerkad-apter, Sockel ausgenom-men)	Ca. 192 x 467 x 442 mm (einschl. Okulare, Netzwerkad-apter, Sockel ausgenom-men)	Ca. 192 x 467 x 442 mm (einschl. Okulare, Netzwerkad-apter, Sockel ausgenom-men)	Ca. 192 x 467 x 442 mm (einschl. Okulare, Netzwerkad-apter, Sockel ausgenom-men)
Gewicht	Ca. 8,5 kg	Ca. 9,5 kg	Ca. 10,1 kg	Ca. 9,1 kg
Probentisch-Fahrbereich	75 x 50 mm	75 x 50 mm	35 x 30 mm	35 x 30 mm
Probentisch-fläche, Größe	140 x 135 mm	140 x 135 mm	∅ = 160 mm	∅ = 160 mm
Maximales Probenge-wicht	500 g	500 g	500 g	500 g
Maximale Probenhöhe	34 mm	17 mm	17 mm	17 mm



### 9.3 Umweltbedingungen

Primotech muss in einem geschlossenen Raum installiert und verwendet werden.

Kategorie	Eigenschaft	Wert
Transport (in Verpackung)	Zulässige Umgebungstemperatur	-40 bis +70 °C
Lagerung	Zulässige Umgebungstemperatur	+10 bis +40 °C
	Zulässige Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation)	max. 75 % bei 35 °C
Bedienung	Zulässige Umgebungstemperatur	+10 bis +40 °C
	Zulässige Luftfeuchtigkeit	max. 75 % bei 35 °C
	Luftdruck	800 hPa bis 1060 hPa
	Höhe über dem Meeresspiegel	max. 2000 m
	Verschmutzungsgrad	2

## 9.4 Lieferumfang

Folgende Standardkomponenten gehören zum Lieferumfang aller Produkte:

- Netzkabel einschließlich landesspezifische Steckeradapter
- Sockelplatte
- Kalibrierobjektträger für Matscope-App
- Staubschutzhaube zum Schutz des Mikroskops, wenn es nicht in Gebrauch ist
- Zeiss-Werkzeug, einschließlich
  - Innensechskantschlüssel, 1,5 mm
  - Innensechskantschlüssel, 2,5 mm
- Dokumentation
  - Sicherheitshinweise (gedruckt)
  - Kurzanleitung (gedruckt)
  - Betriebsanleitung (auf USB-Stick)

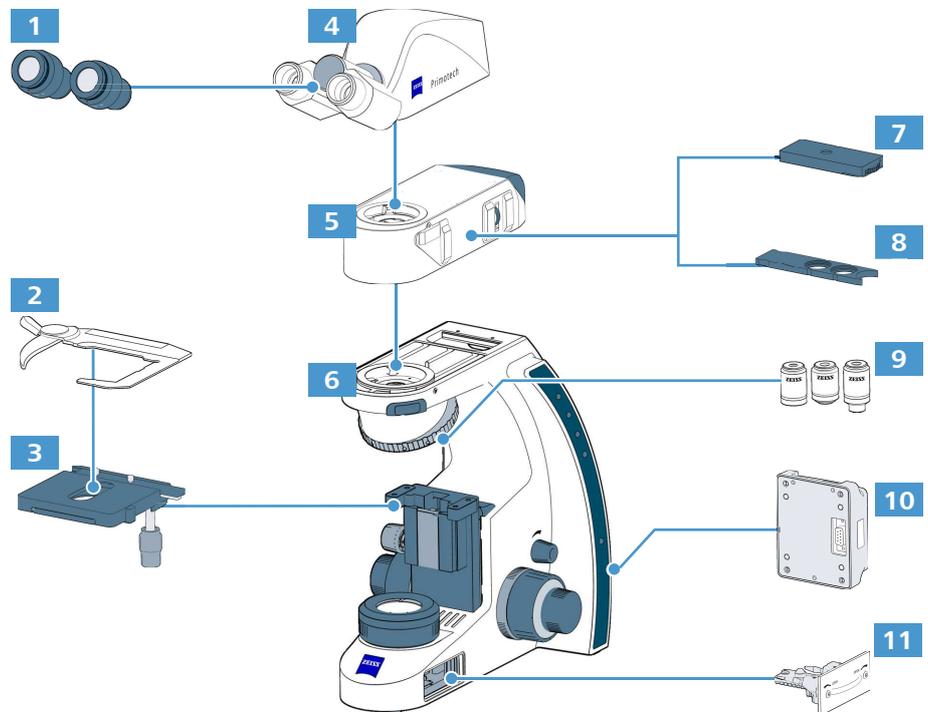
Des Weiteren ist für alle Stative ein optionaler Tragekoffer für Transport und Aufbewahrung (434002-9000-000) verfügbar.

Die folgenden Abschnitte führen die Standard- und optionalen Komponenten jedes Stativs auf.

### 9.4.1 Primotech MAT (430055-9000-100)

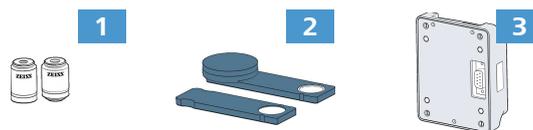
Standardkomponenten:

- 1** Okular E-PL 10x/20 Br.foc.
- 2** Objektführer
- 3** X-Y-Probentisch
- 4** Tubus 30°/20 mit int. 3-MP-Kamera
- 5** Zwischentubus, Auflicht
- 6** Mikroskopstativ
- 7** Schieber für Streiflicht
- 8** Schieber für Konversionsfilter (3200 K), d = 25 mm
- 9** Objektiv:  
Epiplan 5x/0.13 W0.8" (442020-9902-000)  
Epiplan 20x/0.4 W0.8" (442040-9902-000)  
Epiplan 50x/0.65 W0.8" (442060-9902-000)
- 10** Netzwerkadapter des Mikroskops (430055-9100-000)
- 11** Durchlicht  
Sonstiges (nicht abgebildet):  
Nivellierpresse, mit Startsatz



Optionale Komponenten:

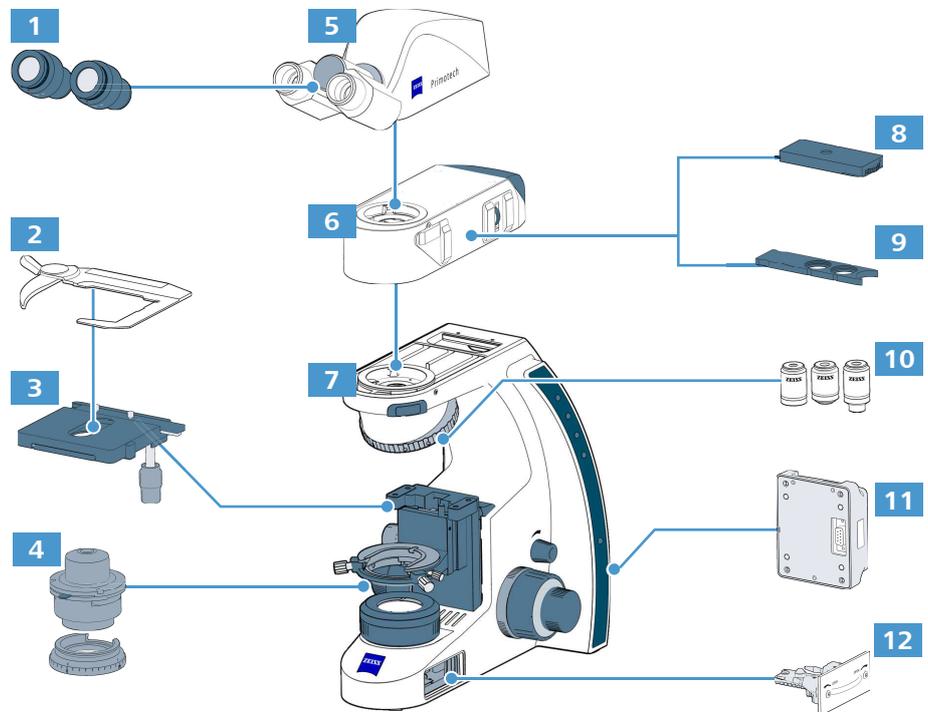
- 1** Objektiv:  
Epiplan 10x/0.23 W0.8 (442030-9903-000)  
Epiplan 100x/0.8 W0.8 (442080-9901-000)
- 2** Analysatorschieber D/A drehbar 360° (428108-9020-000)  
Polarisatorschieber A, fest (428108-9030-000)
- 3** Erweiterter Netzwerkadapter des Mikroskops (430055-9110-000)



### 9.4.2 Primotech D/A MAT (430055-9010-100)

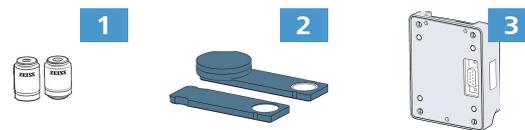
Standardkomponenten:

- 1** Okular E-PL 10x/20 Br.foc.
- 2** Objektführer
- 3** ESD-Probentisch
- 4** Köhler-Kondensor, einschließlich Aperturblende
- 5** Tubus 30°/20 mit integrierter 3-MP-Kamera
- 6** Zwischentubus, Auflicht
- 7** Mikroskopstativ
- 8** Schieber für Streiflicht
- 9** Schieber für Konversionsfilter (3200 K), d = 25 mm
- 10** Objektive:  
Epiplan 5x/0.13 W0.8" (442020-9902-000)  
Epiplan 20x/0.4 W0.8" (442040-9902-000)  
Epiplan 50x/0.65 W0.8" (442060-9902-000)
- 11** Netzwerkadapter des Mikroskops (430055-9100-000)
- 12** Durchlicht  
Sonstiges (nicht abgebildet):  
Nivellierpresse, mit Startsatz



Optionale Komponenten:

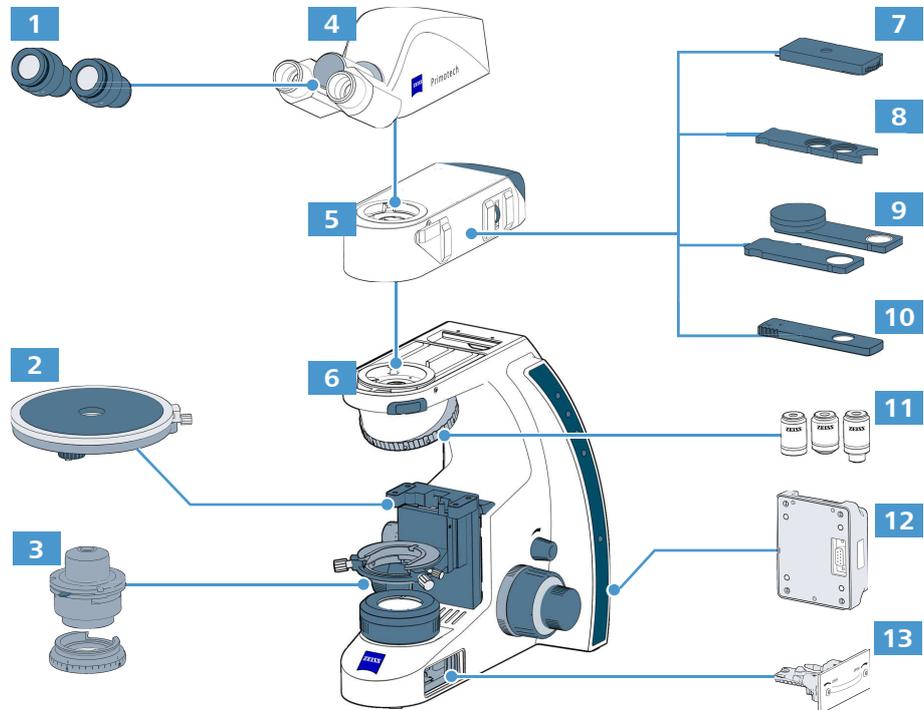
- 1** Objektive:  
Epiplan 10x/0.23 W0.8 (442030-9903-000)  
Epiplan 100x/0.8 W0.8 (442080-9901-000)
- 2** Analysatorschieber D/A drehbar 360° (428108-9020-000)  
Polarisatorschieber A, fest (428108-9030-000)
- 3** Erweiterter Netzwerkadapter des Mikroskops (430055-9110-000)



### 9.4.3 Primotech D/A POL (430055-9020-100)

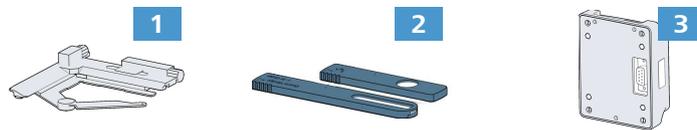
Standardkomponenten:

- 1 Okular E-PL 10x/20 Br.foc. pol mit Fadenkreuz
- 2 Drehbarer Probenstisch
- 3 Köhler-Kondensor, einschließlich Aperturblende und Polarisator 360°
- 4 Tubus 30°/20 mit integrierter 3-MP-Kamera
- 5 Zwischentubus, Auflicht
- 6 Mikroskopstativ
- 7 Schieber für Streiflicht
- 8 Schieber für Konversionsfilter (3200 K), d = 25 mm; Konversionsfilter (3200 K), d = 45 mm
- 9 Analysatorschieber D/A drehbar 360°  
Polarisatorschieber A, fest
- 10 Kompensator  $\lambda$ , 6x20
- 11 Objektive:  
Epiplan 5x/0.13  
W0.8" (442030-9903-000)  
A-Plan 20x/0.45 Pol  
W0.8" (441043-9900-000)  
A-Plan 40x/0.65 Pol  
W0.8" (441053-9900-000)
- 12 Netzwerkadapter des Mikroskops (430055-9100-000)
- 13 Durchlicht



Optionale Komponenten:

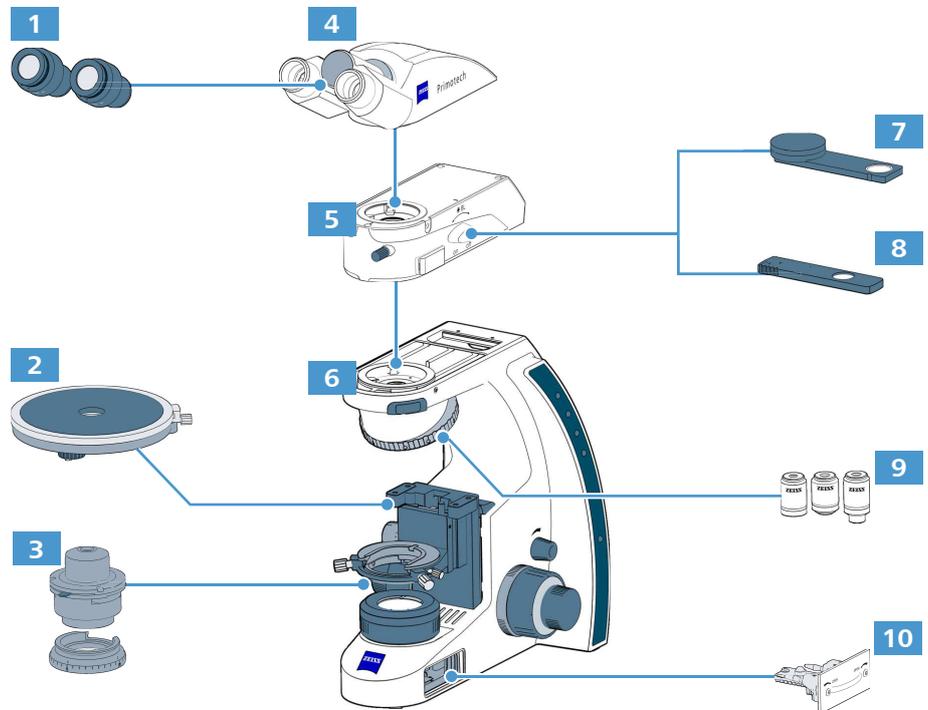
- 1 Objektführer (432338-9000-000)
- 2 Kompensator  $\lambda/4$ , 6x20 (427900-9010-000)  
Kompensatorkeil 0- $\lambda$ , 6x20 (427900-9020-000)
- 3 Erweiterter Netzwerkadapter des Mikroskops (430055-9110-000)



### 9.4.4 Primotech D/POL Konoskopie (430055-9030-100)

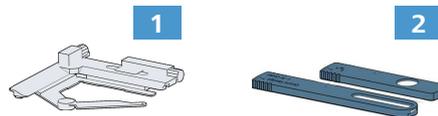
Standardkomponenten:

- 1** Okular E-PL 10x/20 Br.foc. pol mit Fadenkreuz
- 2** Drehbarer Proben­tisch
- 3** Köhler-Kondensor, einschließlich Aperturblende und Polarisator 360°
- 4** Tubus 30°/20
- 5** Zwischentubus, Bertrand-System
- 6** Mikroskopstativ
- 7** Analysatorschieber D/A drehbar 360°
- 8** Kompensator  $\lambda$ , 6x20
- 9** Objektive:  
A-Plan 5x/0.12 Pol W0.8" (441023-9900-000)  
A-Plan 40x/0.65 Pol W0.8" (441053-9900-000)  
A-Plan 63x/0.8 Pol W0.8" (441063-9900-000)
- 10** Durchlicht



Optionale Komponenten:

- 1** Objekt­führer (432338-9000-000)
- 2** Kompensator  $\lambda/4$ , 6x20 (427900-9010-000)  
Kompensatorkeil 0-4  $\lambda$ , 6x20 (427900-9020-000)



**A**

- Abstand der Okulare 18
- Analysatoren 36
- Aperturblende 23
- App (Matscope für iPad) 25
- Auflicht
  - Einstellen 21
- Augenabstand 18
- Ausgleich von Fehlsichtigkeit 19
- Austauschteile 47
- Auswechseln
  - Lichtquelle 44
  - Netzwerkadapter des Mikroskops (MNA) 45
  - Objektive 41
  - Tubus 42

**B**

- Bedienungselemente 11
- Beleuchtung
  - Farbe 22
  - Helligkeit 21
  - Stärke 21
  - Streiflicht 22
  - Überblick 9
- Bertrand-Linse
  - Einfahren 39
  - Überblick 39
- Bestimmungsgemäßer Gebrauch 8
- Betriebsanzeige 21
- Bilder anzeigen
  - Auf iPad 25
- Blende
  - Aperturblende 23
  - Leuchtfeld 23
- Blickhöhe der Okulare 18
- Brille
  - Mit Okularen verwenden 18

**D**

- Dokumentübersicht 57
- Drehbarer Polarisator 36
- Durchlicht
  - Einstellen 21
  - Lichtquelle ersetzen 44

**E**

- Eine Probe einsetzen 17
- Einstellen
  - Aperturblende 23
  - Beleuchtungsstärke 21
  - Farbe 22
  - Focus 20
  - Köhler-Beleuchtung 30
  - Kondensator 28
  - Leuchtfeldblende 23
  - Okulare 18
  - Vergrößerung 20
- Entsorgung 49

**F**

- Fadenkreuz in den Okularen 18
- Farbe des Auflichts 22
- Fehlerbehebung 50
- Fehlerbekämpfung 50
- Feinfokus 20
- Fester Polarisator 36
- Filter 22
- Focus 20

**G**

- Gewährleistung 49
- Grobfokus 20

**H**

- Helligkeit der Beleuchtung 21

## I

- Instandsetzende Wartung 47
- iPad
  - Anschließen 25

## K

- Kamera 25
- Köhler-Beleuchtung
  - Einstellen 30
- Kompensatoren 37
- Komponenten
  - Lieferumfang 57
  - Überblick 10
- Kondensor
  - Einstellen 28
  - Fokus 30
  - Höhe 28
  - Köhler-Beleuchtung 30
  - Maximale Höhe 28
  - Position 28
- Konoskopie 39
- Kontaktadresse 48
- Kontrast
  - Köhler-Beleuchtung einstellen 30
- Konversionsfilter 22

## L

- Lagerung 48
- Lambda-Platten 37
- Leuchtfeldblende
  - Einstellen 23
- Licht
  - Strom 21
  - Überblick 9
- Lichtquelle
  - Einstellen der
    - Beleuchtungsstärke 21
  - Ersetzen 44
- Lieferumfang 57

## M

- Matscope-App 25
- Maximale Höhe
  - Kondensor 28

- Mehrbenutzer 25
- Mikroskop
  - Auseinanderbauen 48
  - Stative 6
  - Überblick 10
  - Zusammenbau 15

## N

- Netzwerkadapter des Mikroskops (MNA)
  - Auswechseln 45

## O

- Objektführer 17
- Objektive
  - Auswählen 20
  - Auswechseln 41
  - Zentrieren 34
- Objektive zentrieren 34
- Okulare 18

## P

- Pflege 46
- Polarisatoren 36
- Polarisierung
  - Auflicht 38
  - Durchlicht 38
  - Überblick 36
- Primotech
  - Auseinanderbauen 48
  - Entsorgung 49
  - Lagerung 48
  - Lieferumfang 57
  - Stative 6, 57
  - Überblick 10
  - Zusammenbau 15
- Primotech auseinanderbauen 48
- Primotech zusammenbauen 15
- Probe
  - Abmessungen 55
  - Einfahren 17
- Probe fotografieren 25
- Probenabmessungen 55
- Probengewicht 55
- Punkte auf Okular 19

## Q

Quarzkeil 37

## R

Reinigung 46  
Roter Punkt auf Okular 19  
Router 25

## S

Sehschwächen  
    Ausgleich 19  
Stative 6, 57  
Staubschutzhaube 57  
Stecker  
    Lagerung 48  
    Netzadapter 15  
Störungsbeseitigung 50  
Streiflicht 22  
Support 48  
Systemüberblick 10

## T

Technische Daten  
    Abmessungen 55  
    Betriebsdaten 52  
    Leistungsbedarf 52  
    Spezifikationen 55  
    Umweltbedingungen 56  
Tubusse  
    Auswechseln 42

## V

Vergrößerung 20  
Vertikale Einstellung  
    Kondensator 28  
Vorbeugende Wartung 47

## W

Wartung  
    Austauschteile 47  
    Durch den Kunden 46  
    Instandsetzende und  
    vorbeugende 47  
    Support 48  
Weißer Punkt auf Okular 19  
Widerstand des Fokussierrads 21  
WLAN 25

## Z

ZEISS-Vertreter 48  
Zusammenstöße  
    Vorbeugen 29