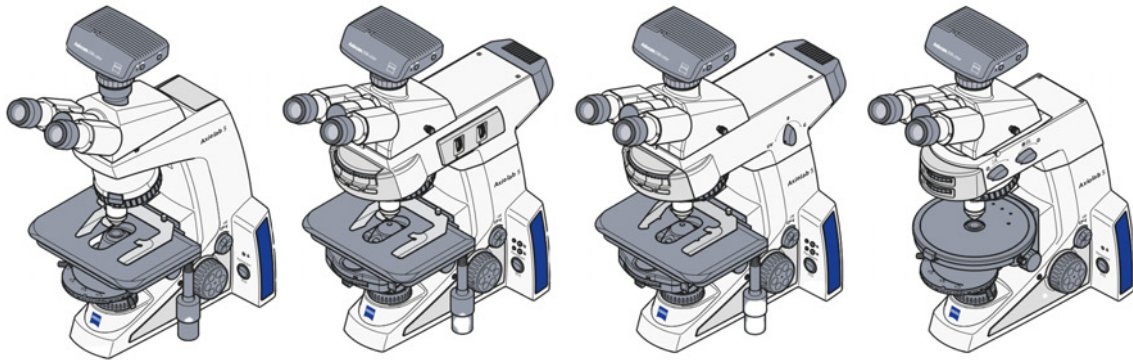




Betriebsanleitung

ZEISS Axiolab 5, Axiolab 5 materials

Aufrechtes Mikroskop für Basis- und Routinearbeiten im Labor



OPTISCHE SYSTEME
JÜLICH

Tel. +49 228 98386-0
www.osj-gmbh.com



ZEISS Axiolab 5, Axiolab 5 materials

Übersetzung der Originalanleitung

EC	REP
-----------	------------

Carl Zeiss Microscopy GmbH
Carl-Zeiss-Promenade 10
07745 Jena
Deutschland
info.microscopy.de@zeiss.com
www.zeiss.com/microscopy

CH	REP
-----------	------------

Carl Zeiss AG
Feldbachstr. 81
8714 Feldbach
Schweiz

UK Responsible Person

Carl Zeiss Ltd
1030 Cambourne Business Park, Cambourne
CB23 6DW Cambridge
Vereinigtes Königreich



Carl Zeiss Suzhou Co., Ltd.
Modern Industrial Square 3-B, No.333 XingPu Road SIP
215126 Suzhou
China

Dokumentname: Betriebsanleitung ZEISS Axiolab 5, Axiolab 5 materials

Bestellnummer: 430037-7444-000

Revision: 9

Sprache: de

Gültig ab: 04.2023



© 2023 Das vorliegende Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von ZEISS 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 Datenabfragesystem – vervielfältigt oder übertragen werden. Das Recht Sicherungskopien zur Archivierungszwecken zu machen bleibt davon unberührt. Zuwiderhandlungen werden als Urheberrechtsverletzungen strafrechtlich verfolgt.

Die Verwendung von allgemein beschreibenden Namen, Marken usw. in diesem Dokument bedeutet nicht, dass solche Namen von den Rechten an geistigem Eigentum und gesetzlichen Vorschriften ausgenommen und daher zum allgemeinen Gebrauch freigegeben sind. Dies gilt auch, wenn nicht speziell darauf verwiesen wird. 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.

Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Betriebsanleitung	7
1.1	Textkonventionen und Linktypen	7
1.2	Erläuterungen zu Warnhinweisen und zusätzliche Informationen	8
1.3	Erklärung der Symbole	9
1.4	Weitere mitgeltende Unterlagen	10
1.5	Kontakt.....	10
2	Sicherheit.....	11
2.1	Verwendungszweck	11
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	12
2.2.1	Anforderungen an Bediener	12
2.2.2	Sichere Betriebsbedingungen	12
2.2.3	Ersatzteile bestellen und verwenden	13
2.2.4	EMV-Hinweise.....	13
2.2.5	Gruppierung der optischen Risiken	13
2.2.6	Lebensdauer	14
2.3	Vermeidung von Gefahren	14
2.3.1	Mechanische Gefährdungen.....	14
2.3.2	Gefährdungen durch elektrischen Strom	14
2.3.3	Gefährdungen durch die Betriebsumgebung	15
2.3.4	Gefährdungen am Arbeitsplatz.....	15
2.3.5	Gefährdungen durch Materialien und Substanzen	15
2.3.6	Gefährdungen durch Strahlung	16
2.3.7	Thermische Gefährdungen	16
2.4	Aufkleber und Leuchten	16
2.4.1	Aufkleber auf dem Axiolab 5	17
2.5	Sicherheitsvorrichtungen und Sicherheitsverriegelungen.....	18
3	Produkt- und Funktionsbeschreibung	19
3.1	Hauptkomponenten	20
3.1.1	Axiolab 5 Bio-DL	20
3.1.2	Axiolab 5 Bio-DL/FL	21
3.1.3	Axiolab 5 Pol-DL	22
3.1.4	Axiolab 5 Pol-DL/Konoskopie	23
3.1.5	Axiolab 5 Pol-DL/AL	24
3.1.6	Axiolab 5 Mat-DL/AL.....	25
3.2	Funktions- und Steuerelemente von Komponenten	26
3.2.1	Axiolab 5 Stativ Bio-DL	26
3.2.2	Axiolab 5 Stativ Bio-DL/FL	27
3.2.3	Axiolab 5 Stativ Pol-DL	28
3.2.4	Axiolab 5 Stativ Pol-DL/Konoskopie.....	30
3.2.5	Axiolab 5 Stativ Pol-DL/AL	31
3.2.6	Axiolab 5 Stativ Mat-DL/AL	33
3.2.7	Funktionen der Bedien- und Anzeigeelemente des Stativs	34
3.2.8	Binokulare Tuben	35
3.2.9	Okulare	38
3.2.10	Okulare mit Strichplatte	38
3.2.11	Objektivrevolver mit Objektiven.....	39
3.2.12	Kondensorträger	39
3.2.13	Kondensoren	40

3.2.14	Probentische	41
3.2.15	Reflektorrevolver	42
3.2.16	Werkzeugfach	43
3.3	Lichtmanager-Funktion	43
3.4	Mikroskopier- und Kontrastverfahren	44
3.4.1	Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren	44
3.4.2	Durchlicht-Dunkelfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren	44
3.4.3	Durchlicht-Phasenkontrast-Mikroskopie	44
3.4.4	Durchlicht-Polarisation	45
3.4.5	Durchlicht-Polarisation für die konoskopische Betrachtung	49
3.4.6	Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren	49
3.4.7	Auflicht-Dunkelfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren	50
3.4.8	Auflicht-Polarisationsmikroskopie	50
3.4.9	Auflichtfluoreszenzmikroskopie	50
4	Installation	51
4.1	Mikroskop auspacken und einrichten	51
4.2	Binokularen Tubus montieren	52
4.3	Binokularen Tubus mit Zwischenplatte montieren	53
4.4	Komponenten in den binokularen Tubus einsetzen	54
4.5	Objektive anbringen	55
4.6	Kondensoren montieren	56
4.6.1	Kondensor 0,9/1,25 HF, DF, Ph1, Ph2, Ph3 mit Modulatorscheibe montieren	56
4.6.2	Trockendunkelfeldkondensor montieren	57
4.6.3	Kondensor chromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC montieren	58
4.6.4	Modulatorscheibe in Kondensor 0,9 HF Pol einsetzen	59
4.7	Reflektorrevolver bestücken	60
4.7.1	Reflektormodule montieren	60
4.7.2	Reflektormodule ausbauen	61
4.8	Mikroskop an die Stromversorgung anschließen	61
5	Betrieb	62
5.1	Voraussetzungen für Inbetriebnahme und Betrieb	62
5.2	Mikroskop einschalten	62
5.3	Anpassen	63
5.3.1	Position der Okulare einstellen	63
5.3.2	Fehlsichtigkeit bei Verwendung von Okular-Strichplatten ausgleichen ...	63
5.3.3	Höhenanschlag am Kondensorträger einstellen	64
5.3.4	Lichtmanager-Funktion verwenden	65
5.3.5	ECO-/Permanent-Modus einstellen	67
5.4	Durchlichtverfahren einrichten	67
5.4.1	Gerät für die Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie einrichten	67
5.4.2	Gerät für die Durchlicht-Dunkelfeld-Mikroskopie einrichten	70
5.4.3	Gerät für die Durchlicht-Phasenkontrast-Mikroskopie einrichten	73
5.4.4	Gerät für die Durchlicht-Polarisation einrichten	73
5.5	Auflichtverfahren einrichten	82
5.5.1	Gerät für Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie einrichten	82
5.5.2	Gerät für Auflicht-Dunkelfeld-Mikroskopie einrichten	85
5.5.3	Gerät für Auflicht-Polarisationsmikroskopie einrichten	86
5.5.4	Gerät für die Auflicht-Fluoreszenzmikroskopie einrichten	88
5.6	Mikroskop ausschalten	91

6	Pflege und Wartung.....	92
6.1	Sicherheit bei Reinigung und Wartung	92
6.2	Wartungsplan	93
6.3	Wartungsarbeiten	93
6.3.1	Optische Flächen reinigen	93
6.3.2	Wasserlösliche Verunreinigungen entfernen	94
6.3.3	Sicherungen T 15 A/H 250 V austauschen	94
6.3.4	Kreuztische	95
7	Störungsbeseitigung	97
7.1	Mikroskop auf Werkseinstellungen zurücksetzen.....	101
8	Außerbetriebnahme und Entsorgung.....	102
8.1	Außerbetriebnahme	102
8.2	Transport und Lagerung.....	102
8.3	Entsorgung	103
8.4	Dekontamination	103
9	Technische Daten und Konformität	104
9.1	Leistungsdaten und Spezifikationen	104
9.2	Mitgeltende Normen und Vorschriften	106
10	Zubehör und Systemerweiterungen	108
10.1	Umstülpbare Augenmuscheln einsetzen	110
10.2	Binokulare Tuben	111
10.2.1	Binokularer Tubus 30°/23.....	111
10.2.2	Binokularer Fototubus Pol 20°/23 (100:0/0:100).....	112
10.2.3	Binokularer Ergofototubus 20°/23 (100:0/0:100).....	113
10.3	Probentische	114
10.3.1	Kreuztisch und Probenhalter montieren.....	114
10.3.2	Kreuztisch und Probenhalter demontieren.....	115
10.3.3	Kreuztisch 75 x 30 R	116
10.3.4	Kreuztisch 75 x 30 R	117
10.3.5	Drehtisch Pol 360° mit Probenführung	118
10.4	Analysatorschieber	123
10.4.1	Analysatorschieber DL/AL, fest	123
10.4.2	Analysatorschieber DL/AL, mit Lambdaplatte, 360° drehbar	123
10.4.3	Analysatorschieber DL/AL mit Lambdaplatte, jeweils drehbar um +/- 10°	123
10.5	Polarisatoren	124
10.5.1	Polarisator D, fest, demontierbar.....	124
10.5.2	Polarisator D, 90°, drehbar, demontierbar	124
10.5.3	Polarisator, fest, mit Lambdaplatte, drehbar	125
10.5.4	Polarisator, drehbar, mit Farbfilterträger.....	125
10.5.5	Zirkularpolarisator D.....	126
10.5.6	Übersichtseinrichtung für Objektive 2,5 x/4 x	126
10.5.7	Farbfilterträger 3 x für Filter d = 32 mm	128
10.5.8	Polarisator oder Farbfilterträger am Kondensorträger montieren	128
10.6	DIC-Schieber C 6 x 20	129

10.7	Kondensor, achromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC	130
10.7.1	Kondensor achromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC montieren.....	130
10.7.2	Dunkelfeldblende des Kondensors zentrieren	131
10.7.3	Phasenringblende des Kondensors zentrieren	132
10.8	Lichtquelle für Durchlicht	132
10.8.1	Abdeckung entfernen (Durchlichteinheit)	133
10.8.2	Halogenlampe wechseln	133
10.8.3	LED-Leuchte wechseln	134
10.9	Lichtquelle für Auflicht	137
10.9.1	Abdeckung entfernen (Auflichteinheit)	137
10.9.2	Halogenlampe wechseln	138
10.9.3	LED-Leuchte wechseln	138
10.9.4	LED-Module der Fluoreszenz-Leuchte wechseln.....	141
10.10	Axiocam 202 mono/208 color	144
10.10.1	Axiocam 202 mono oder Axiocam 208 color montieren.....	145
10.10.2	Betriebsmodi mit der Axiocam 202 mono/208 color	146
10.11	Filter 32 x 4 mm auf den Bedienring der Leuchtfeldblende montieren	151
11	Versionshistorie	152
	Glossar	153
	Index	154

1 Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung (im Folgenden „Dokument“ genannt) gilt als Teil von Axiolab 5, Axiolab 5 materials, im Folgenden „Mikroskop“ genannt.

Dieses Dokument beschreibt grundlegende Vorgehensweisen und Sicherheitsinformationen, die während des Betriebs und der Wartung beachtet werden müssen. Daher muss das Dokument vor der Inbetriebnahme vom Benutzer gelesen werden und ständig am Einsatzort des Mikroskops verfügbar sein.

Dieses Dokument ist ein wichtiger Bestandteil des Mikroskops. Wird das Mikroskop weiterverkauft, muss das Dokument dem Mikroskop beigelegt oder dem neuen Besitzer ausgehändigt werden.

Die Mikroskope vom Typ Axiolab 5 umfassen:

- Axiolab 5 Bio-DL (430037-9011-000, 430037-9110-000, 430037-9060-000)
- Axiolab 5 Bio-DL/FL (430037-9021-000, 430037-9120-000, 430037-9070-000)
- Axiolab 5 Pol-DL (430037-9130-000)

Die Mikroskope vom Typ Axiolab 5 materials umfassen:

- Axiolab 5 Pol-DL/Konoskopie (430037-9042-000)
- Axiolab 5 Pol-DL/AL (430037-9032-000)
- Axiolab 5 Mat-DL/AL (430037-9052-000)

1.1 Textkonventionen und Linktypen

Beispiel	Erklärung
	Namen von Bedienelementen und wichtige Informationen sind in Fettschrift dargestellt, zum Beispiel:
Auf Start klicken.	Software-Bedienelemente und Elemente der grafischen Benutzeroberfläche.
Die Standby -Taste drücken.	Hardware-Bedienelemente und -Elemente.
Die Taste Enter auf der Tastatur drücken.	Taste auf der Tastatur.
Die Tastenkombination Strg+Alt+Entf drücken.	Mehrere Tasten auf der Tastatur gleichzeitig drücken.
Tools > Zur Bedienkonsole > Schleuse wählen.	In der Software einem Pfad folgen.
<i>Beispiel.pdf</i> in diesem Feld eingeben.	Vom Benutzer einzugebender Text.
Programmierung und Makros	Alles, was beim Programmieren wörtlich eingegeben wird, zum Beispiel Makrocodes, Schlüsselwörter, Datentypen, Methoden-namen, Variablen, Klassennamen und Schnittstellennamen.

Tab. 1: Textkonvention

Beispiel	Erklärung
Siehe: <i>Textkonventionen und Linktypen</i> [▶ 7].	Link zu weiteren Informationen zum jeweiligen Thema.
https://www.zeiss.com/corporate/int/home.html	Link zu einer Webseite im Internet.

Tab. 2: Linktypen

1.2 Erläuterungen zu Warnhinweisen und zusätzliche Informationen

GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT und HINWEIS sind standardisierte Signalwörter, die verwendet werden, um die Gefahrenstufen und Risiken für Personen- und Materialschäden zu bestimmen. Es sind nicht nur die Sicherheits- und Warnhinweise im Kapitel **Sicherheit** zu beachten, sondern auch die Sicherheits- und Warnhinweise in anderen Kapiteln. Werden diese Anweisungen und Warnungen nicht beachtet, kann dies zu Verletzungen und Materialschäden sowie zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche führen.

Die folgenden Symbole und Warnhinweise, die gefährliche Situationen und Gefahren anzeigen, werden in diesem Dokument verwendet.

GEFAHR

Art und Quelle der Gefahr

GEFAHR zeigt eine unmittelbar gefährliche Situation an, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.

WARNUNG

Art und Quelle der Gefahr

WARNUNG weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

VORSICHT

Art und Quelle der Gefahr

VORSICHT weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

HINWEIS

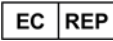
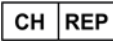
Art und Quelle der Gefahr

HINWEIS weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Info

Bietet zusätzliche Informationen oder Erklärungen, um dem Bediener das Verständnis des Inhalts dieses Handbuchs zu erleichtern.

1.3 Erklärung der Symbole

	CE-Kennzeichnung (Conformité Européenne)
	CSA-Zulassungsschild: Produkt getestet durch die CSA; erfüllt die Standards für die USA und Kanada. Angabe der Master-Nummer für die CSA-Zulassung optional neben diesem Symbol.
	UKCA-Kennzeichnung (UK Conformity Assessed)
	Hersteller
	Herstellungsland. „CC“ ist der Ländercode, z. B. „DE“ für Deutschland, „CN“ für China. Angabe des Herstellungsdatums optional neben diesem Symbol.
	Importeur
	Autorisierter Vertreter in der Europäischen Gemeinschaft
	Autorisierter Vertreter in der Schweiz
	In-vitro-Diagnostikum
	Seriennummer
	Katalognummer
	WEEE-Kennzeichnung: Nicht als unsortierten Abfall entsorgen. Zwecks Verwertung und Recycling separaten Sammeleinrichtungen zuführen.

1.4 Weitere mitgeltende Unterlagen

Bitte auch folgende Unterlagen beachten:

Broschüren und Zertifikate	Broschüren, Zertifikate (z. B. ISO, CSA, SEMI) und Konformitätserklärungen (z. B. EU, UK) können über den ZEISS Vertriebs- und Servicepartner angefordert werden.
Lokale und nationale Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften	Die für den Aufstellungsort und die Verwendung des Mikroskops geltenden örtlichen und nationalen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften sind zu beachten. Mit dem ZEISS Vertriebs- und Servicepartner Rücksprache halten, wenn diese Vorschriften im Widerspruch zu den Aufstellbedingungen des Mikroskops stehen.
Software	Weitere Details zur Verwendung von Microscopy Apps erhalten Sie in der entsprechenden Anleitung (z. B. Online-Hilfe, Softwarehandbuch) oder bei Ihrem ZEISS Vertriebs- und Servicepartner.
System- und Fremdkomponenten, Zubehör	Informationen über die einzelnen Komponenten, Erweiterungen und Zubehörteile sind beim ZEISS Vertriebs- und Servicepartner erhältlich. Die Dokumentation von Fremdherstellern ist ebenfalls zu beachten. ▪ Axiocam 202 mono ▪ Axiocam 208 color ▪ Multidiskussionssysteme

1.5 Kontakt

Bei Fragen oder Problemen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen ZEISS Vertriebs- und Servicepartner oder an eine der folgenden Adressen:

Hauptsitz

Telefon:	+49 1803 33 63 34
Fax:	+49 3641 64 3439
E-Mail:	info.microscopy.de@zeiss.com

Mikroskopiekurse, -schulungen und -ausbildung

Informationen über Mikroskopiekurse, -schulungen und -ausbildung sind über das Kontaktformular auf unserer Homepage (<https://www.zeiss.com/microscopy/int/service-support/training-and-education.html#contact>) erhältlich.

ZEISS Portal

Das ZEISS Portal (<https://portal.zeiss.com/>) bietet verschiedene Dienste und Funktionen, die Ihnen die tägliche Arbeit mit Ihren ZEISS-Systemen (Hardware und Software) vereinfachen. Es wird laufend verbessert und weiterentwickelt, um Ihre Bedürfnisse und Anforderungen noch besser zu erfüllen.

ZEISS Vertriebs- und Servicepartner

Einen ZEISS Vertriebs- und Servicepartner in Ihrer Nähe finden Sie unter <https://www.zeiss.de/mikroskopie/website/forms/sales-and-service-contacts.html>.

Service Deutschland

Telefon:	+49 7364 20 3800
Fax:	+49 7364 20 3226
E-Mail:	service.microscopy.de@zeiss.com

2 Sicherheit

Dieses Kapitel enthält allgemeine Anforderungen an sichere Arbeitsverfahren. Jede Person, die das Mikroskop benutzt oder mit dessen Installation oder Wartung beauftragt ist, muss diese allgemeinen Sicherheitshinweise lesen und beachten. Die Kenntnis grundlegender Sicherheitshinweise und -anforderungen ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb. Die Betriebssicherheit des gelieferten Mikroskops ist nur dann gewährleistet, wenn es bestimmungsgemäß betrieben wird.

Sind Arbeiten mit Restrisiken verbunden, so wird dies in den entsprechenden Teilen dieses Dokuments in einem besonderen Hinweis erwähnt. Komponenten, die mit besonderer Vorsicht behandelt werden müssen, sind mit einem Warneufkleber versehen. Diese Warnungen müssen immer beachtet werden.

Jeder schwerwiegende Vorfall, der im Zusammenhang mit dem Mikroskop und seinen Bauelementen auftritt, ist an die folgenden Einrichtungen zu melden:

- die zuständige Behörde des Mitgliedstaats, in dem der Anwender seinen Sitz hat
- ZEISS
 - für Anwender in der EU:
Carl Zeiss Microscopy GmbH, Jena, Deutschland
 - für Anwender außerhalb der EU:
Carl Zeiss Suzhou Co., Ltd., Suzhou, China

2.1 Verwendungszweck

Die Mikroskope Axiolab 5 sind Instrumente für die allgemeine mikroskopische Bildgebung im Rahmen der In-vitro-Untersuchung verschiedener biologischer Proben, einschließlich solcher, die Menschen oder Tieren entnommen wurden. Diese Bildgebung bietet Informationen für die weitere Beurteilung physiologischer und pathologischer Zustände.

Die Mikroskope sind ausschließlich für die Verwendung durch ausgebildete Fachkräfte bestimmt.

Die Mikroskope vom Typ Axiolab 5 umfassen:

- Axiolab 5 Bio-DL (430037-9011-000, 430037-9110-000, 430037-9060-000)
- Axiolab 5 Bio-DL/FL (430037-9021-000, 430037-9120-000, 430037-9070-000)
- Axiolab 5 Pol-DL (430037-9130-000)

Die Mikroskope Axiolab 5 materials sind universell einsetzbare Mikroskope für Anwendungen wie Materialanalysen. Sie sollen weder direkt noch indirekt medizinische Diagnoseergebnisse erzeugen.

Die Mikroskope vom Typ Axiolab 5 materials umfassen:

- Axiolab 5 Pol-DL/Konoskopie (430037-9042-000)
- Axiolab 5 Pol-DL/AL (430037-9032-000)
- Axiolab 5 Mat-DL/AL (430037-9052-000)

Info

Die Katalognummer ist auf dem Typenschild vermerkt; siehe *Aufkleber und Leuchten* [► 16].

Unsachgemäßer Gebrauch des Mikroskops und seiner Komponenten kann leicht zu einer Beeinträchtigung der Funktion oder sogar zur Beschädigung der Komponenten führen. Für Schäden, die durch unsachgemäße Bedienung, Nachlässigkeit oder unbefugte Eingriffe, insbesondere durch Entfernen, Verändern oder Auswechseln von Teilen des Mikroskops oder seiner Komponenten, verursacht werden, übernimmt der Gerätehersteller keine Haftung. Geräte oder Komponenten Dritter, die nicht ausdrücklich von ZEISS genehmigt wurden, dürfen nicht verwendet werden.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Dieses Dokument muss vor der Inbetriebnahme gelesen werden, um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Insbesondere sind alle aufgeführten Sicherheitshinweise zu beachten. Es ist sicherzustellen, dass

- das Bedienpersonal dieses Handbuch, die zugehörigen Dokumente und insbesondere alle Sicherheitsvorschriften und Anweisungen gelesen und verstanden hat und anwendet;
- die lokalen und nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie die im jeweiligen Land geltenden Gesetze und Vorschriften beachtet werden;
- dieses Dokument immer am Einsatzort des Mikroskops verfügbar ist;
- sich das Mikroskop stets in einem einwandfreien Zustand befindet;
- das Mikroskop gegen Zugriff durch unbefugte Personen gesichert ist;
- Wartungs- und Reparaturarbeiten, Umbau, Ausbau oder Austausch von Komponenten sowie jegliche Eingriffe in das Mikroskop, die nicht in diesem Dokument beschrieben sind, nur vom Hersteller ZEISS oder von Personen durchgeführt werden, die von ZEISS ausdrücklich dazu autorisiert wurden.

2.2.1 Anforderungen an Bediener

Das Mikroskop, seine Komponenten und Zubehörteile dürfen nur von autorisiertem und geschultem Personal bedient und gewartet werden. Das Mikroskop darf nur entsprechend dem vorliegenden Dokument verwendet werden. Wird das Mikroskop nicht wie beschrieben verwendet, kann die Sicherheit des Benutzers beeinträchtigt werden und/oder das Mikroskop kann beschädigt werden.

Jeglicher nicht autorisierter Eingriff und jegliche nicht bestimmungsgemäße Verwendung führen zum Erlöschen aller Gewährleistungsansprüche. Die regionalen Vorschriften zum Gesundheitsschutz und zur Unfallverhütung müssen jederzeit und bei allen Arbeiten an und mit dem Mikroskop beachtet werden.

Schulung Autorisierte Mitarbeiter von ZEISS werden eine Grundlagenschulung zur Bedienung des Mikroskops durchführen sowie Informationen zur Gerätesicherheit und den Wartungsarbeiten vermitteln, die vom Betreiber im Rahmen der Inbetriebnahme durchzuführen sind. Die Schulung wird von ZEISS dokumentiert, und ihr Abschluss ist vom Bediener zu bestätigen.

Gegen Gebühr werden spezielle Anwendungsschulungen angeboten. Aktuelle Schulungstermine, weitere Informationen und das Anmeldeformular sind unter <https://www.zeiss.com/microscopy/int/service-support/training-and-education.html> abrufbar.

2.2.2 Sichere Betriebsbedingungen

Treten Umstände auf, welche die Sicherheit beeinträchtigen und Veränderungen im Betriebsverhalten bewirken, ist das Mikroskop sofort außer Betrieb zu setzen und ein ZEISS-Servicevertreter zu benachrichtigen.

Das Mikroskop darf nur betrieben werden, wenn die Betriebsbedingungen eingehalten werden.

- Das Mikroskop erst in Betrieb nehmen, nachdem die gesamte Dokumentation vollständig gelesen und verstanden wurde.
- Sicherstellen, dass alle Schutzabdeckungen angebracht und alle Warnaufkleber vorhanden und lesbar sind.
- Voraussetzungen schaffen und Maßnahmen ergreifen, um die Entstehung elektrostatischer Aufladungen am Arbeitsplatz zu verhindern.

2.2.3 Ersatzteile bestellen und verwenden

Die Verwendung von Ersatzteilen, die nicht von ZEISS bereitgestellt wurden, kann gefährlich sein und/oder zu Sachschäden führen.

- Sofern von ZEISS nicht anderweitig genehmigt, müssen alle Ersatzteile von einem autorisierten ZEISS-Servicevertreter installiert werden.
- Informationen zur Ersatzteilbestellung hält der ZEISS-Servicevertreter bereit.
- Für Servicearbeiten am Mikroskop dürfen nur Originalteile von ZEISS verwendet werden.

2.2.4 EMV-Hinweise

Mikroskope vom Typ Axiolab 5 sind für den Einsatz in einer häuslichen Pflegeumgebung vorgesehen.

Mikroskope vom Typ Axiolab 5 materials sind für den Einsatz in einer industriellen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen.

Wird vermutet, dass die Leistung durch elektromagnetische Interferenzen beeinflusst wird, kann ein ordnungsgemäßer Betrieb eventuell wiederhergestellt werden, wenn der Abstand zwischen dem Gerät und der Störquelle vergrößert wird.

Die Verwendung dieses Mikroskops in einer trockenen Umgebung, insbesondere wenn synthetische Materialien (Kleidung, Teppiche usw. aus Kunstfasern) vorhanden sind, kann zu elektrostatischen Entladungen führen, die fehlerhafte Ergebnisse verursachen können.

Das EMV-Verhalten entspricht in den standardisierten Konfigurationen der Klasse 1B für EMI gemäß CISPR 11 und einfachen elektromagnetischen Umgebungen für elektromagnetische Empfindlichkeit (EMS). Bei Verwendung von externen Komponenten/externem Zubehör kann es zu einer Verschlechterung kommen.

Der folgende EMV-Anwenderhinweis gilt nur für Korea:

기종별	사용자안내문
B급기기 (가정용 방송통신기자재)	이 기기는 가정용(B급) 전자파적합기기로서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.

Im Zweifelsfall einen ZEISS-Servicevertreter kontaktieren.

2.2.5 Gruppierung der optischen Risiken

Nach EN 62471 werden Quellen optischer Strahlung entsprechend ihrem photobiologischen Gefährdungspotential in Risikogruppen eingeteilt. Lichtquellen werden je nach Gefährdung in die folgenden vier Gruppen eingeteilt, die auf dem Emissionsgrenzwert sowie der zulässigen Expositionszeit bis zum Überschreiten der Gefahrenschwelle aufbauen.

Risikogruppe	Beschreibung
Ausgenommen	Keine photobiologische Gefährdung
1	Keine Gefährdung, auch nicht bei andauernder Exposition im Referenzabstand
2	Keine Gefährdung aufgrund von Abwehrreaktionen gegenüber sehr hellen Lichtquellen oder durch thermisches Unbehagen
3	Gefährlich auch bei kurzzeitiger Exposition

Die folgende Tabelle führt die Risikogruppierung der verfügbaren Lichtquellen/Beleuchtungseinheiten entsprechend der erwähnten Norm auf:

Lichtquelle/Beleuchtungseinheit	Risikogruppe
LED-Modul 385 nm	3 (hohes Risiko)
LED-Module 470 nm, 505 nm, 565 nm, 625 nm	2 (mäßiges Risiko)

2.2.6 Lebensdauer

Ein Mikroskop ist ein optoelektronisches Gerät. Seine Nutzbarkeit wird stark durch die durchgeführte Wartung bestimmt. ZEISS gewährleistet die Möglichkeit für Wartung und Reparatur in einem Zeitraum von acht Jahren nach Inbetriebnahme. Dies wird durch ein entsprechendes Service- und Ersatzteilkonzept gewährleistet und stellt so den Verwendungszweck in diesem Zeitraum sicher.

2.3 Vermeidung von Gefahren

In diesem Abschnitt sind potenzielle Gefährdungen und empfohlene Sicherheitsmaßnahmen zusammengefasst. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Anweisungen kann zu Personen- und Sachschäden führen.

2.3.1 Mechanische Gefährdungen

Sachschäden durch Transport Bei unsachgemäßer Handhabung und unsachgemäßem Transport des Mikroskops besteht die Gefahr von Verletzungen und Sachschäden.

- Zum Transport des Mikroskops nur den Handgriff verwenden, falls vorhanden. Andernfalls das Mikroskop mit einer Hand und die Grundplatte mit der anderen Hand halten.

2.3.2 Gefährdungen durch elektrischen Strom

Gefährdungen durch elektrische Spannung Gefahr eines Stromschlags bei Kontakt mit stromführenden Teilen.

Das Mikroskop muss über das mitgelieferte Stromversorgungskabel an eine ordnungsgemäß installierte Steckdose mit Schutzkontakt angeschlossen werden. Die Durchgängigkeit des Schutzleiters darf nicht durch die Verwendung von Verlängerungskabeln beeinträchtigt werden.

Abnehmbare Stromversorgungskabel dürfen nicht durch Kabel mit unzureichend bemessener Leistung ersetzt werden. Immer die von ZEISS gelieferten Stromversorgungskabel benutzen. Bei Verwendung eines ungeeigneten Stromversorgungskabels kann ZEISS die elektrische Sicherheit und Funktion des Mikroskops nicht mehr gewährleisten.

- Das Mikroskop ausschalten, wenn es nicht benutzt wird.
- Das Gerät vor Beginn der Reinigung von der Elektrizitätsversorgung trennen.
- Das Mikroskop muss so aufgebaut und betrieben werden, dass die Steckverbinder leicht zugänglich sind.
- Das Mikroskop so aufstellen, dass das Stromversorgungskabel jederzeit leicht aus der Steckdose gezogen werden kann.

2.3.3 Gefährdungen durch die Betriebsumgebung

- Explosionsgefahr** Die im Lieferumfang enthaltenen Geräte nicht in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre, in der Nähe von flüchtigen Anästhetika oder brennbaren Lösungsmitteln wie Alkohol, Benzin oder ähnlichen Substanzen betreiben.
- Keine brennbaren oder leicht entzündlichen Materialien in den Lichtstrahl halten.
- Schmutz, Staub und Feuchtigkeit** Schmutz, Staub und Feuchtigkeit können die Funktion des Mikroskops beeinträchtigen.
- Das Mikroskop ausschalten und mit einer Staubschutzhülle abdecken, wenn es nicht benutzt wird.
 - Nicht benutzte Öffnungen/Anschlüsse stets mit der entsprechenden Systemkomponente oder mit Blindkappen abdecken.
 - Wartungs- und Reinigungsarbeiten sind regelmäßig entsprechend den Anweisungen im vorliegenden Dokument und in der zugehörigen Betriebsanleitung für das Stativ durchzuführen.
 - Das Mikroskop niemals unzulässigen klimatischen Bedingungen aussetzen (hohe Luftfeuchtigkeit und Temperatur).

2.3.4 Gefährdungen am Arbeitsplatz

- Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen** Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) treten im Bereich der Muskeln, Nerven, Blutgefäße, Bänder und Sehnen auf. Arbeitnehmer in unterschiedlichen Branchen und Berufen können bei der Arbeit Risikofaktoren ausgesetzt sein. Dazu gehören das Heben schwerer Gegenstände, Bücken, Überkopfgreifen, Schieben und Ziehen schwerer Lasten, Arbeiten in ungünstigen Körperhaltungen und das wiederholte Ausführen gleicher oder ähnlicher Aufgaben. Arbeitgeber sind für die Sicherstellung eines sicheren und gesunden Arbeitsplatzes für ihre Arbeitnehmer verantwortlich.

2.3.5 Gefährdungen durch Materialien und Substanzen

- Infektionsgefahr** Bei direktem Kontakt mit den Okularen können bakterielle und virale Infektionen übertragen werden.
- Dieses Risiko lässt sich durch Verwendung persönlicher Okulare oder Augenmuscheln verringern. Ist eine häufige Desinfektion von Okularen erforderlich, so empfiehlt die Firma ZEISS, die Okulare ohne Augenmuschel zu verwenden.
 - Zur Vermeidung von Infektionen wird die Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA), z. B. Handschuhe, zum Betrieb, zur Reinigung und Dekontamination dringend empfohlen. Zur Verringerung der Kontaminationsgefahr können Einweghandschuhe z. B. mit Alkohol dekontaminiert werden oder sollten häufig gewechselt werden.
- Biologische Gefährdungen** Biologische Substanzen/Wirkstoffe können eine Gefahr für die Gesundheit von Menschen und anderen Lebewesen darstellen.
- Die bei der Arbeit mit dem Mikroskop eingesetzten bekannten biologischen Substanzen/Wirkstoffe protokollieren und dem ZEISS-Servicevertreter das Protokoll vorlegen, ehe er mit Arbeiten am Mikroskop beginnt.
- Gefährdungen durch Verbrauchsmaterialien** Die unsachgemäße Handhabung von Verbrauchsmaterialien und Reinigungsmitteln kann zu Sachschäden oder Haut- und Augenverletzungen führen. Verbrauchsmaterialien, die nicht von ZEISS genehmigt sind, können zu Sachschäden führen. Welche Verbrauchsmaterialien bestellt werden können und wie damit umzugehen ist, kann beim ZEISS Vertriebs- und Servicepartner erfragt werden.
- Gefahr von Hautreizungen** Das Immersionsmittel kann Hautreizungen verursachen.
- Jeglichen Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.
 - Das Sicherheitsdatenblatt zum Immersionsmittel lesen und die Anweisungen befolgen.
 - Bei Hautkontakt das Öl mit viel Wasser und Seife abwaschen.
 - Bei Augenkontakt die Augen mindestens 5 Minuten lang mit reichlich Wasser spülen. Einen Facharzt konsultieren, falls die Reizung anhält.

- Gefährliche Substanzen** Das Mikroskop und andere Bauelemente können mit verschiedenen Proben und Substanzen in Berührung kommen, die eine Gefahr für Menschen und Umwelt darstellen.
- Es ist sicherzustellen, dass das Mikroskop nicht mit gefährlichen Substanzen in Berührung gekommen ist (das Laborprotokoll prüfen). War dies der Fall, muss das Mikroskop gereinigt/dekontaminiert/desinfiziert werden.
 - Die Komponenten müssen auch geprüft werden. Falls erforderlich, diese Komponenten äußerst sorgfältig reinigen. Kontaminierte/infizierte Komponenten, die nicht ausreichend gereinigt werden können, müssen entsprechend beschriftet werden.
 - Kontaminierte Teile dürfen an keine ZEISS Abteilung zurückgeschickt werden. Dekontaminierte Teile können zusammen mit einer unterzeichneten „Dekontaminierungserklärung des Kunden“ an ZEISS geschickt werden.
 - Handschuhe tragen.

2.3.6 Gefährdungen durch Strahlung

Gefährdungen durch optische Strahlung Gasentladungslampen, LED-Leuchten und andere Weißlichtquellen emittieren starke optische Strahlung (z. B. UV, VIS, IR). Optische Strahlung kann zu Schäden an Haut und Augen führen. Das Ausmaß der Schädigung hängt von Parametern wie Wellenlänge, Dauer der Einwirkung, Betriebsart (kontinuierlich oder gepulst) usw. ab.

- Augen und Haut keiner Strahlung aussetzen.
- Keine reflektierenden Objekte in den Strahlengang einführen.
- Niemals Abdeckkappen oder -blenden während des Betriebs entfernen.
- Keine Elemente des Interlocksystems deaktivieren.
- Bei Bedarf geeignete Schutzausrüstung/Schutzkleidung verwenden.

Gefährdungen durch elektromagnetische Strahlung Das Mikroskop kann zu Funkstörungen führen, die durch Umstellen oder Neuausrichten des Geräts vermindert werden können. Die Verwendung nicht spezifizierten Zubehörs, einschließlich Kabeln oder anderer Hilfskomponenten aus dem Bereich der Informationstechnologie, kann zu vermehrten elektromagnetischen Emissionen und einer erhöhten Anfälligkeit für Interferenzen führen. Einbauten in das System können sich negativ auf das EMV-Verhalten auswirken.

2.3.7 Thermische Gefährdungen

Verbrennungsgefahr Heiße Oberflächen, Strahlung und/oder aggressive Chemikalien können Verbrennungen verursachen.

- Geeignete Schutzausrüstung/Schutzkleidung verwenden, sofern vorgeschrieben.
- Stets die Abkühlzeit der heißen Oberflächen beachten.

Wärmestau Werden die Lüftungsöffnungen abgedeckt, kann ein Wärmestau entstehen, der zu Schäden am Mikroskop und seinen Komponenten und im Extremfall zu einem Brand führen kann.

- Die Lüftungsöffnungen müssen immer frei bleiben.
- Keine Geräte oder Öffnungen abdecken, die Wärme abgeben.
- Die Belüftung darf nicht behindert werden.
- Mindestabstände zu Wänden einhalten.

2.4 Aufkleber und Leuchten

In diesem Kapitel sind Aufkleber und gegebenenfalls Signalleuchten dargestellt.

Alle mit speziellen Gefährdungen verbundenen Teile sind durch Warnaufkleber gekennzeichnet.

Immer **alle** Warnaufkleber beachten!

- Überprüfen, ob alle Warnaufkleber vorhanden und lesbar sind.
- Beschädigte oder unleserliche Warnaufkleber unverzüglich ersetzen.

Sollte ein Aufkleber fehlen, den ZEISS-Servicevertreter für einen kostenlosen Ersatz kontaktieren.

2.4.1 Aufkleber auf dem Axiolab 5

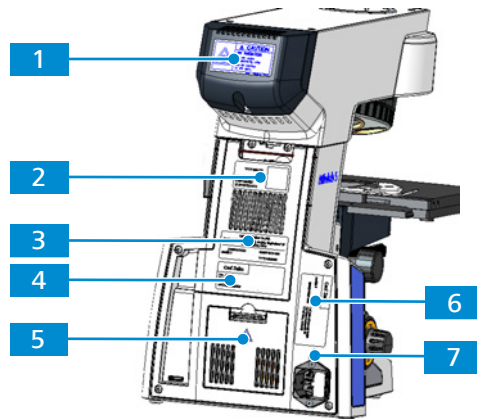
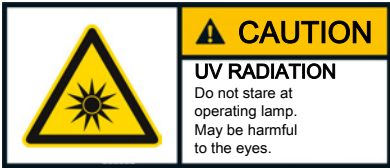
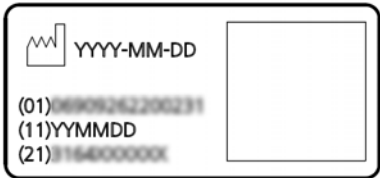
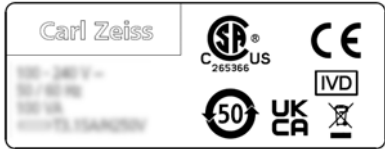


Abb. 1: Positionen der Waraufkleber am Axiolab 5 für Durchlicht und Auflicht

Pos.	Aufkleber oder Leuchte	Erklärung
1		VORSICHT LED-Strahlung Nicht in die eingeschaltete Lampe blicken. Kann zu Augenschäden führen.
		Nur bei Verwendung der LED 385 nm: VORSICHT UV-Strahlung Nicht in die eingeschaltete Lampe blicken. Kann zu Augenschäden führen.
2		UDI-Aufkleber
3		Typenschild des Mikroskops
4		Typenschild des Mikroskops gilt nicht für Mikroskope vom Typ Axiolab 5 materials
		Typenschild des Mikroskops gilt nur für Mikroskope vom Typ Axiolab 5 materials

Pos.	Aufkleber oder Leuchte	Erklärung
5		Heiße Oberfläche! Nicht berühren.
6		Axiolab 5, Axiolab 5 materials EU-Vertreter Carl Zeiss Microscopy GmbH Carl-Zeiss-Promenade 10 07745 Jena, Deutschland
7		Die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung und in den mitgelieferten Dokumenten beachten.

2.5 Sicherheitsvorrichtungen und Sicherheitsverriegelungen

Zur Vermeidung von Verletzungen und/oder Sachschäden ist das Mikroskop mit mehreren Sicherheitsvorrichtungen und Sicherheitsverriegelungen ausgestattet. Bei Defekt oder Beschädigungen sind die betroffenen Teile und das Mikroskop sofort außer Betrieb zu nehmen und gegen unbeabsichtigte Benutzung zu sichern.

Zur Überprüfung der Sicherheit des Mikroskops an den ZEISS-Servicevertreter wenden und die Serviceprotokolle und Logbücher aufbewahren.

3 Produkt- und Funktionsbeschreibung

Das Axiolab 5, Axiolab 5 materials ist ein Durchlichtmikroskop in kompakter Bauweise mit kleiner Standfläche. Das Mikroskop bietet hochauflösende, auf Unendlich korrigierte Objektive für Durchlicht- und Auflichtverfahren, je nach Mikroskoptyp.

Abhängig von der Konfiguration des Mikroskops sind die folgenden Mikroskopier- und Kontrastverfahren verfügbar:

- | | |
|------------------------|--|
| Durchlicht (DL) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Hellfeld (HF)</i> [▶ 44] ▪ <i>Dunkelfeld (DF)</i> [▶ 44] ▪ <i>Phasenkontrast (Ph)</i> [▶ 44] ▪ <i>Polarisation (Pol)</i> [▶ 45] ▪ <i>Polarisation (Konoskopie)</i> [▶ 49] |
| Auflicht (AL) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Hellfeld (HF)</i> [▶ 49] ▪ <i>Dunkelfeld (DF)</i> [▶ 50] ▪ <i>Polarisation (Pol)</i> [▶ 50] ▪ <i>Fluoreszenz (FL)</i> [▶ 50] |

Folgende Mikroskoptypen sind erhältlich:

Axiolab 5 Bio-DL	Durchlichtstativ für die Biowissenschaften
Axiolab 5 Bio-DL/FL	Durchlicht- und Auflichtfluoreszenzstativ für die Biowissenschaften
Axiolab 5 Pol-DL	Durchlichtstativ für Polarisation
Axiolab 5 Pol-DL/Konoskopie	Durchlichtstativ für Polarisation/Konoskopie
Axiolab 5 Pol-DL/AL	Durchlicht- und Auflichtstativ für Polarisation
Axiolab 5 Mat-DL/AL	Durchlicht- und Auflichtstativ für Materialuntersuchungen

- | | |
|-----------------------------|--|
| Typische Anwendungen | <p>Axiolab 5</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Untersuchungen von Blut- und Gewebeproben aus dem menschlichen Körper oder pflanzlichen oder tierischen Ursprungs ▪ medizinische Untersuchungen in Laboratorien, Krankenhäusern und Arztpraxen ▪ akademische und praktische Ausbildung in Medizin und Biologie ▪ industrielle Anwendungen, z. B. in den Bereichen Pharma, Lebensmitteltechnologie und Abwasseruntersuchung |
|-----------------------------|--|

Axiolab 5 materials

- metallografische Laboratorien
- Kfz-Branche
- Mikrosystemtechnik
- geowissenschaftliche Institute
- Mineralexplorationsbranche

Info

Zusätzliche Informationen über die Hardware-Konfiguration und optionalen Erweiterungen erhalten Sie bei Ihrem zuständigen Zeiss Vertriebs- und Servicepartner.

3.1 Hauptkomponenten

3.1.1 Axiolab 5 Bio-DL

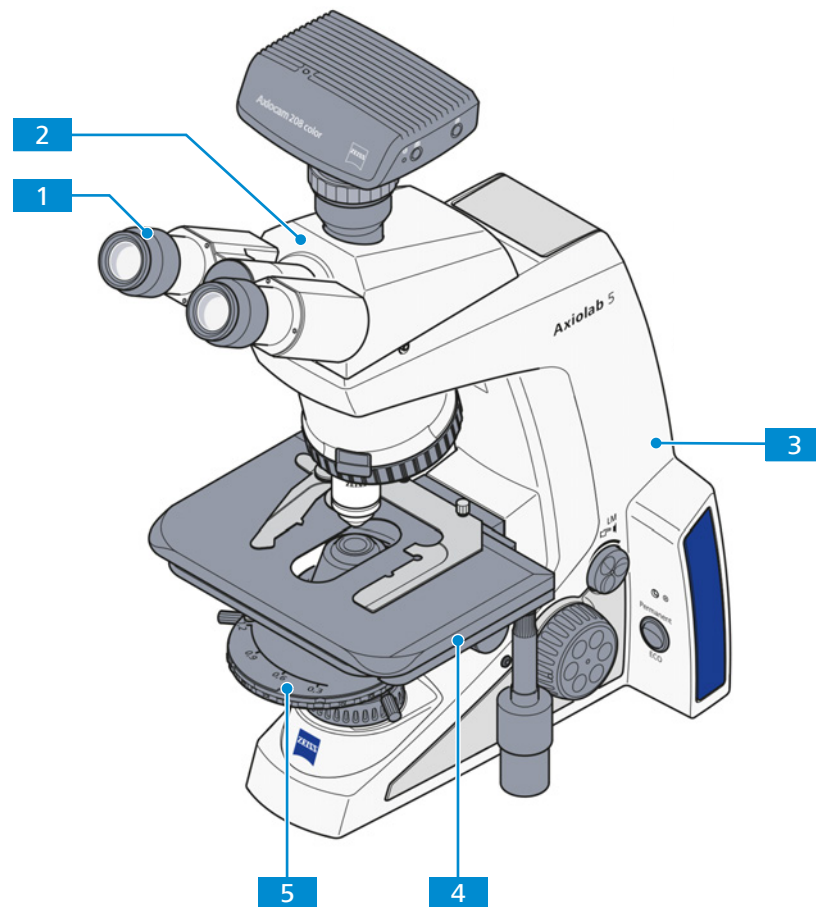


Abb. 2: Hauptkomponenten – Axiolab 5 Bio-DL

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1 Okulare [▶ 38] | 2 Binokularer Tubus [▶ 35] |
| 3 Stativ Bio/DL | 4 Kreutztisch [▶ 41] |
| 5 Kondensor [▶ 40] | |

3.1.2 Axiolab 5 Bio-DL/FL

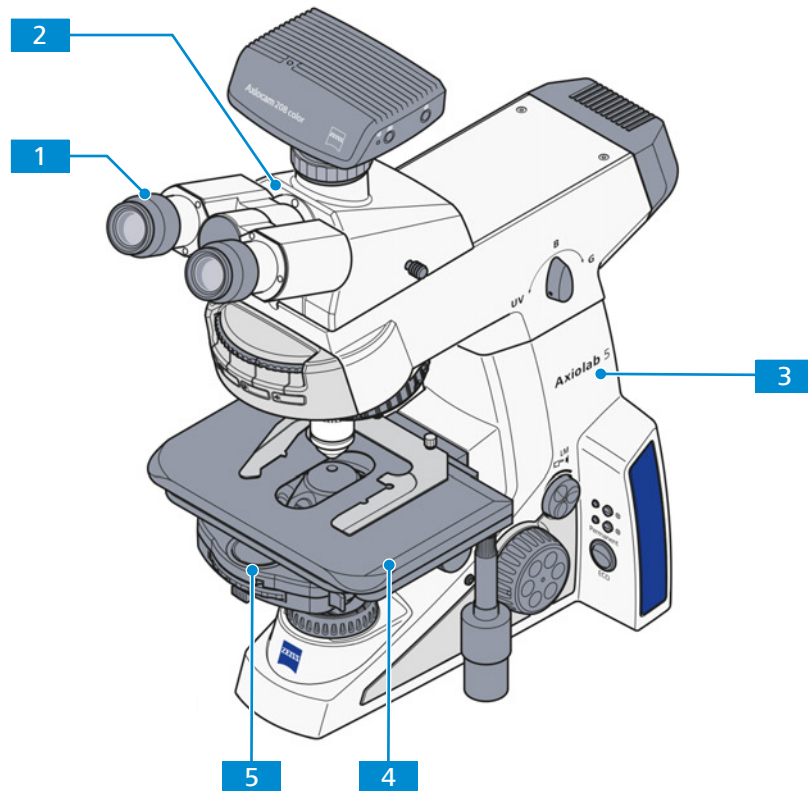


Abb. 3: Hauptkomponenten – Axiolab 5 Bio-DL/FL

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1 Okulare [► 38] | 2 Binokularer Tubus [► 35] |
| 3 Stativ Bio-DL/FL | 4 Kreuztisch [► 41] |
| 5 Kondensor [► 40] | |

3.1.3 Axiolab 5 Pol-DL

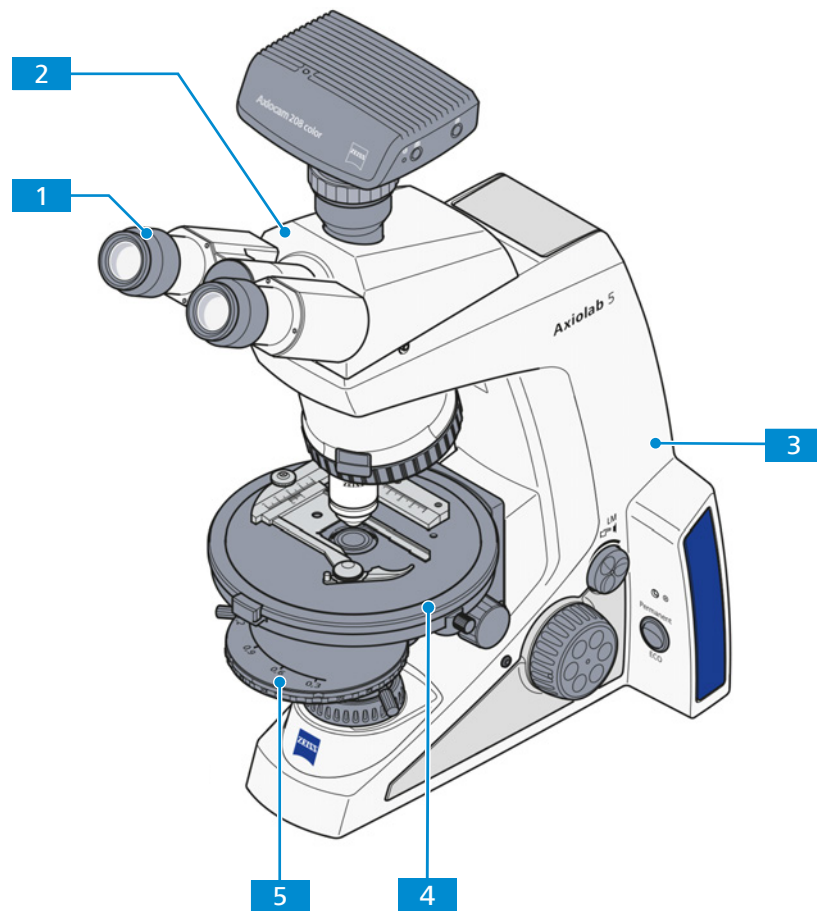


Abb. 4: Hauptkomponenten – Axiolab 5 Pol-DL

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1 Okulare [► 38] | 2 Binokularer Tubus [► 35] |
| 3 Stativ Pol-DL | 4 Drehtisch [► 41] |
| 5 Kondensor [► 40] | |

3.1.4 Axiolab 5 Pol-DL/Konoskopie

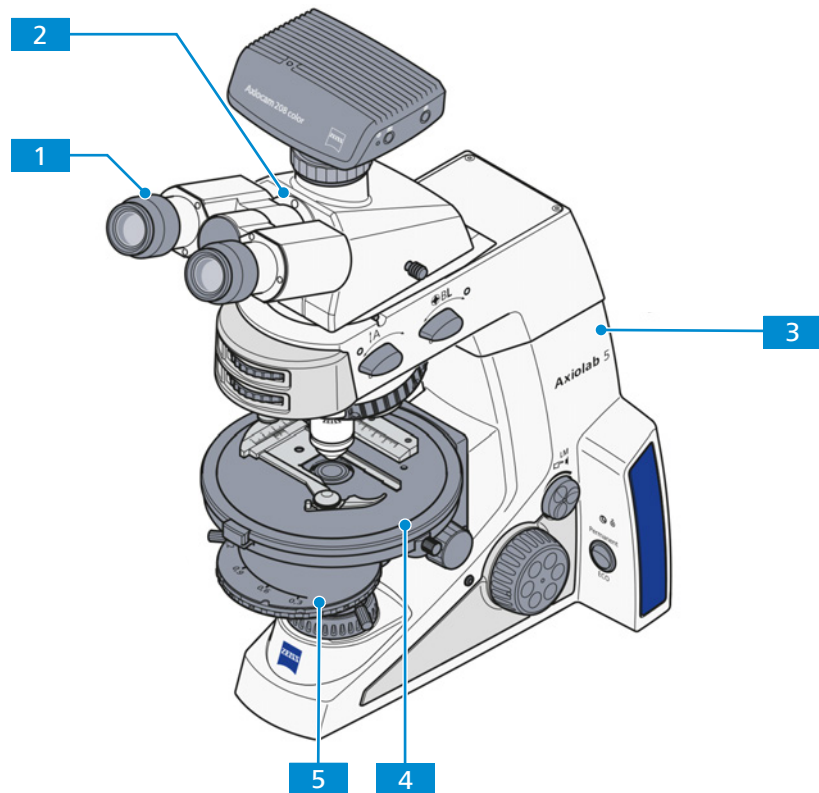


Abb. 5: Hauptkomponenten – Axiolab 5 Pol-DL/Konoskopie

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Okulare [► 38] | 2 Binokularer Tubus [► 35] |
| 3 Stativ Pol-DL/Konoskopie | 4 Drehtisch [► 41] |
| 5 Kondensor [► 40] | |

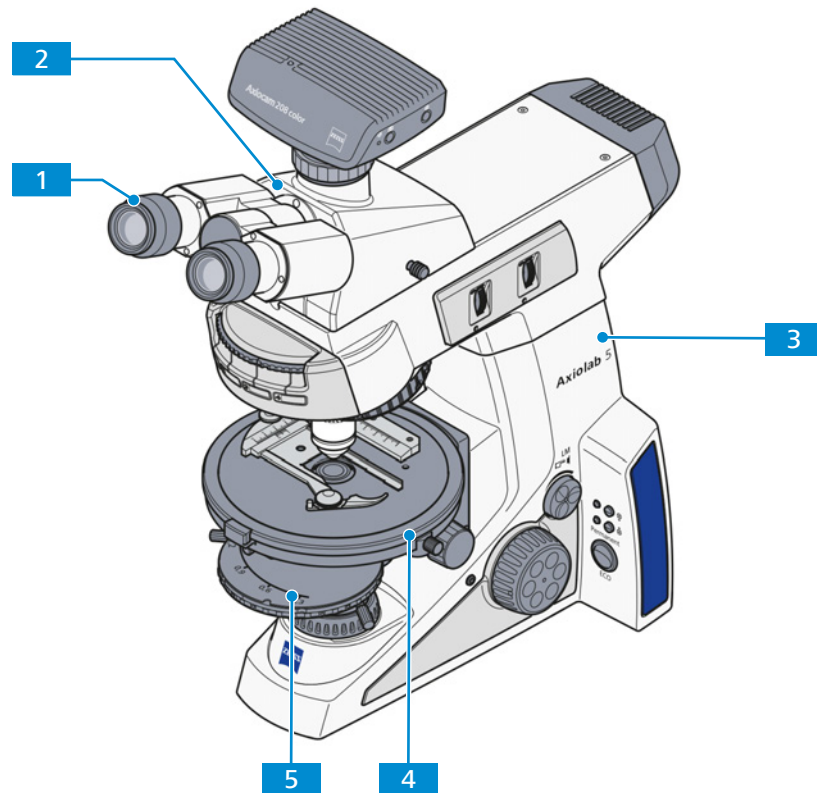
3.1.5 Axiolab 5 Pol-DL/AL

Abb. 6: Hauptkomponenten – Axiolab 5 Pol-DL/AL

1 Okulare [► 38]

2 Binokularer Tubus [► 35]

3 Stativ Pol-DL/AL

4 Drehtisch [► 41]

5 Kondensor [► 40]

3.1.6 Axiolab 5 Mat-DL/AL

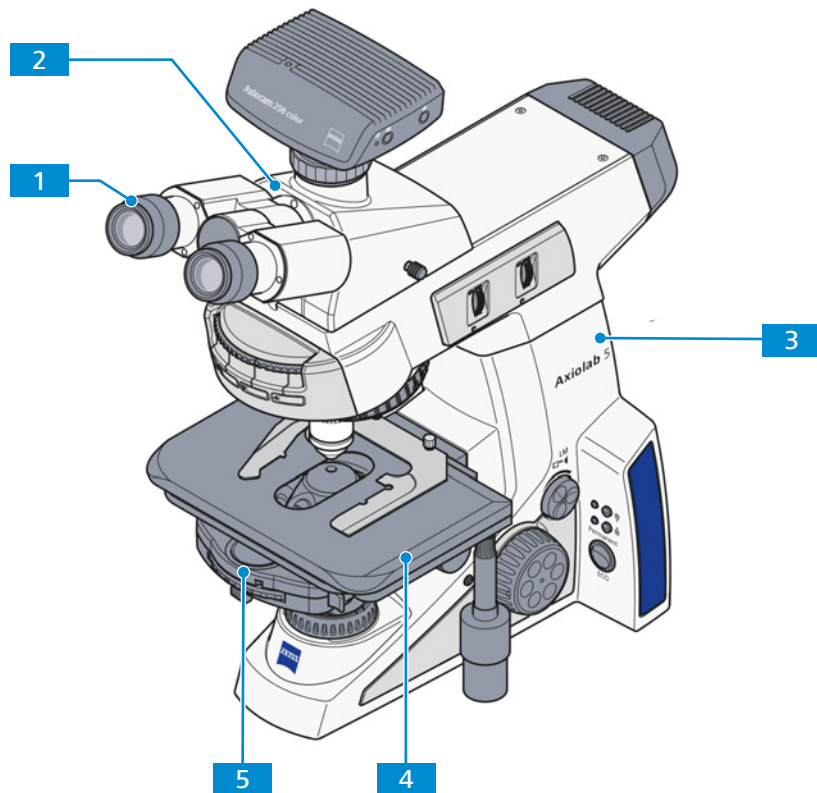


Abb. 7: Hauptkomponenten – Axiolab 5 Mat-DL/AL

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1 Okulare [▶ 38] | 2 Binokularer Tubus [▶ 35] |
| 3 Stativ Mat-DL/AL | 4 Kreuztisch [▶ 41] |
| 5 Kondensor [▶ 40] | |

3.2 Funktions- und Steuerelemente von Komponenten

3.2.1 Axiolab 5 Stativ Bio-DL

Dieser Abschnitt zeigt die Funktions- und Bedienelemente des Stativs Bio-DL.

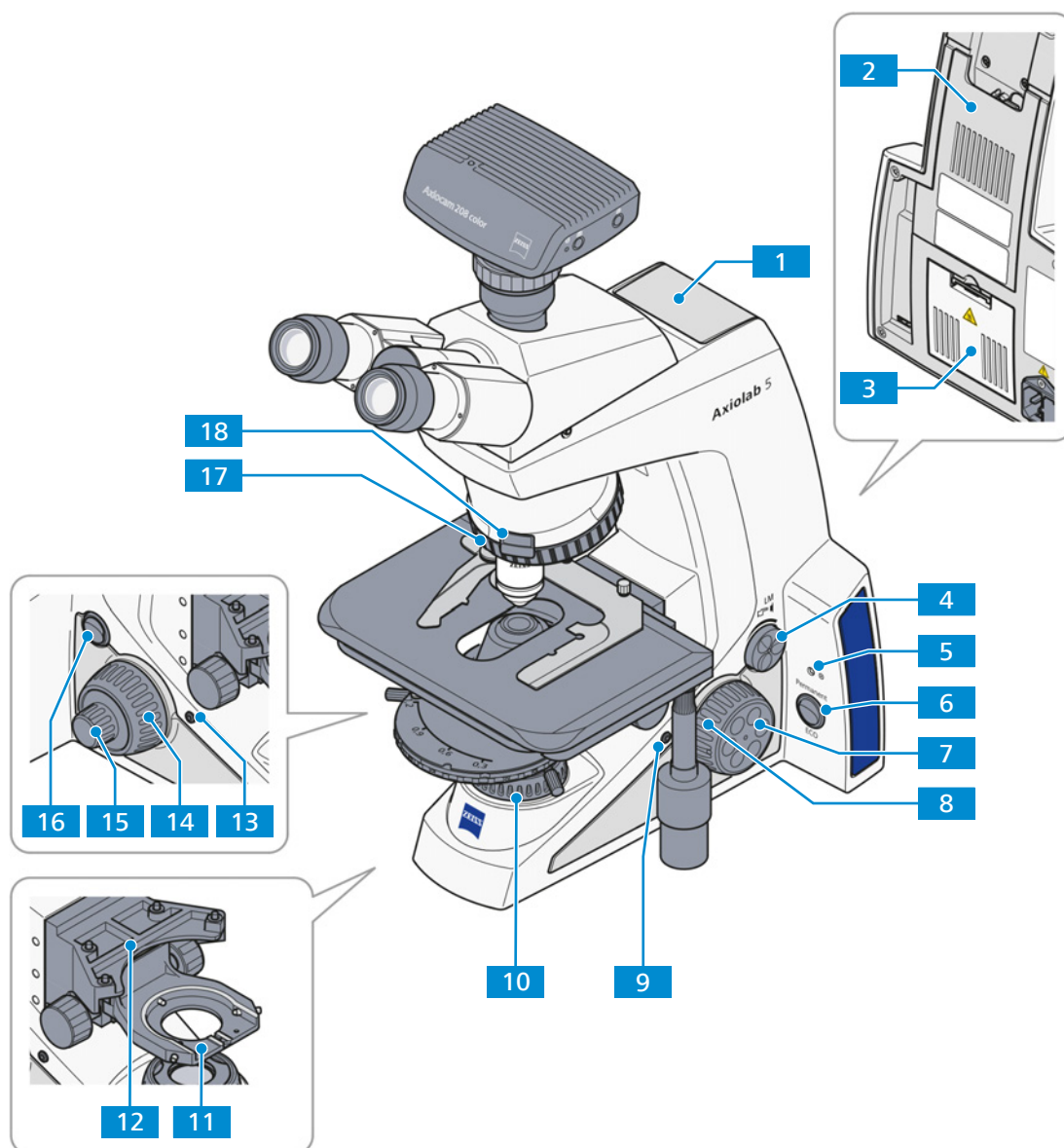


Abb. 8: Funktions- und Bedienelemente – Stativ Bio-DL

- | | |
|---|--|
| 1 Tragegriff | 2 Werkzeugfach/Kabelhalter |
| 3 Durchlichtbeleuchtung (innenliegend) | 4 Intensitäts-/LM-Knopf |
| 5 Signalleuchte | 6 Permanent-/ECO-Modus-Schalter |
| 7 Fokussiermechanismus – Feintrieb (rechte Seite, Fingerrad) | 8 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (rechte Seite) |
| 9 Auslöseknopf (rechte Seite) | 10 Leuchtfeldblende |
| 11 Kondensorträger [► 39] | 12 Probentischträger für Kreuztische |
| 13 Auslöseknopf (linke Seite) | 14 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (linke Seite) |

- | | |
|--|---|
| <p>15 Fokussiermechanismus – Feintrieb (linke Seite)</p> <p>17 Objektivrevolver [▶ 39] mit 5 Positionen HF</p> | <p>16 Netzschalter Ein/Aus</p> <p>18 Aufnahmeschlitz für Schieber 6 x 20 mm</p> |
|--|---|

3.2.2 Axiolab 5 Stativ Bio-DL/FL

Dieser Abschnitt zeigt die Funktions- und Bedienelemente des Stativs Bio-DL/FL.

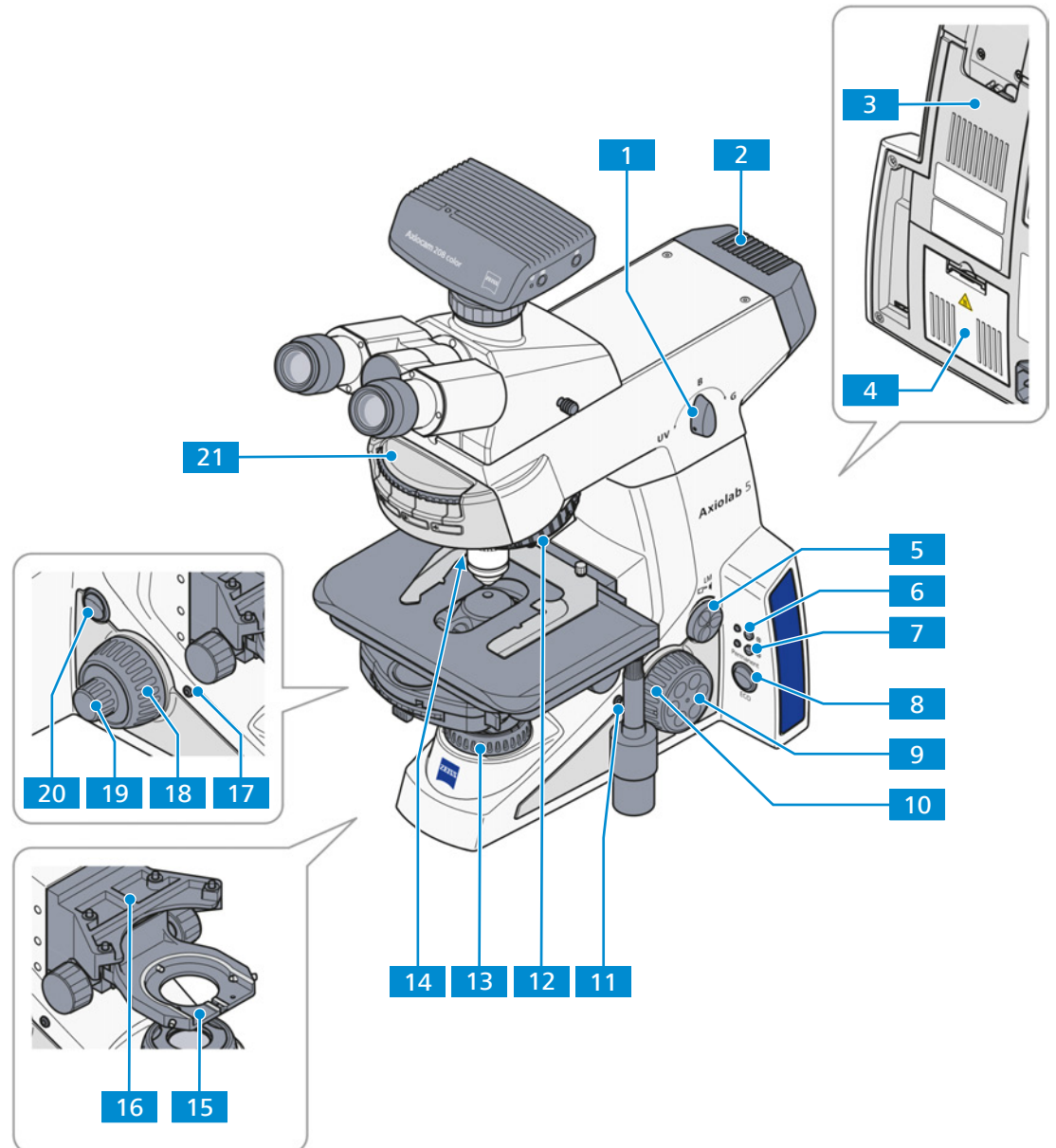


Abb. 9: Funktions- und Bedienelemente – Stativ Bio-DL/FL

- | | |
|--|--|
| <p>1 LED-Auswahlknopf für 3 Positionen (UV, B, G)</p> <p>3 Werkzeugfach/Kabelhalter</p> <p>5 Intensitäts-/LM-Knopf</p> <p>7 Knopf Durchlicht (DL) und Signalleuchte für Durchlicht</p> | <p>2 FL-LED-Auflichtbeleuchtung</p> <p>4 Durchlichtbeleuchtung (innenliegend)</p> <p>6 Knopf Auflicht (AL) und Signalleuchte für Auflicht</p> <p>8 Permanent-/ECO-Modus-Schalter</p> |
|--|--|

- | | |
|---|---|
| 9 Fokussiermechanismus – Feintrieb (rechte Seite, Fingerrad) | 10 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (rechte Seite) |
| 11 Auslöseknopf (rechte Seite) | 12 Objektivrevolver mit 5 Positionen HF |
| 13 Leuchtfeldblende | 14 Aufnahmeschlitz für Schieber 6 x 20 mm |
| 15 Kondensorträger | 16 Probenischträger für Kreuztische |
| 17 Auslöseknopf (linke Seite) | 18 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (linke Seite) |
| 19 Fokussiermechanismus – Feintrieb (linke Seite) | 20 Netzschalter Ein/Aus |
| 21 Reflektorrevolver mit 4 Positionen | |

3.2.3 Axiolab 5 Stativ Pol-DL

Dieser Abschnitt zeigt die Funktions- und Bedienelemente des Stativs Pol-DL.

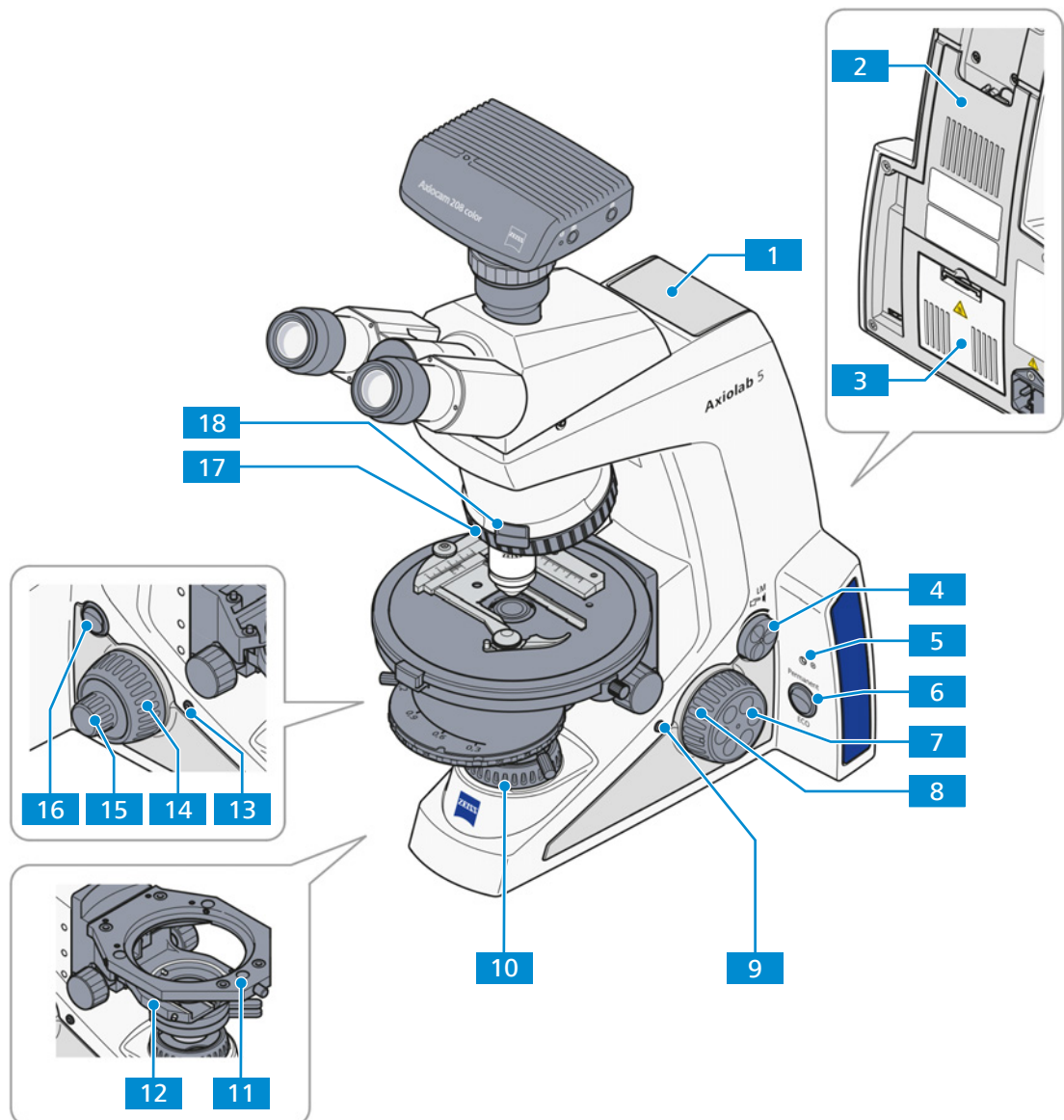


Abb. 10: Funktions- und Bedienelemente – Stativ Pol-DL

- | | |
|---|--|
| 1 Tragegriff | 2 Werkzeugfach/Kabelhalter |
| 3 Durchlichtbeleuchtung (innenliegend) | 4 Intensitäts-/LM-Knopf |
| 5 Signalleuchte | 6 Permanent-/ECO-Modus-Schalter |
| 7 Fokussiermechanismus – Feintrieb (rechte Seite, Fingerrad) | 8 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (rechte Seite) |
| 9 Auslöseknopf (rechte Seite) | 10 Leuchtfeldblende |
| 11 Probentischträger für Drehtische | 12 Kondensorträger mit montiertem Polarisator |
| 13 Auslöseknopf (linke Seite) | 14 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (linke Seite) |
| 15 Fokussiermechanismus – Feintrieb (linke Seite) | 16 Netzschalter Ein/Aus |
| 17 Objektivrevolver mit 5 Positionen HF | 18 Aufnahmeschlitz für Schieber 6 x 20 mm |

3.2.4 Axiolab 5 Stativ Pol-DL/Konoskopie

Dieser Abschnitt zeigt die Funktions- und Bedienelemente des Stativs Pol-DL/Konoskopie.

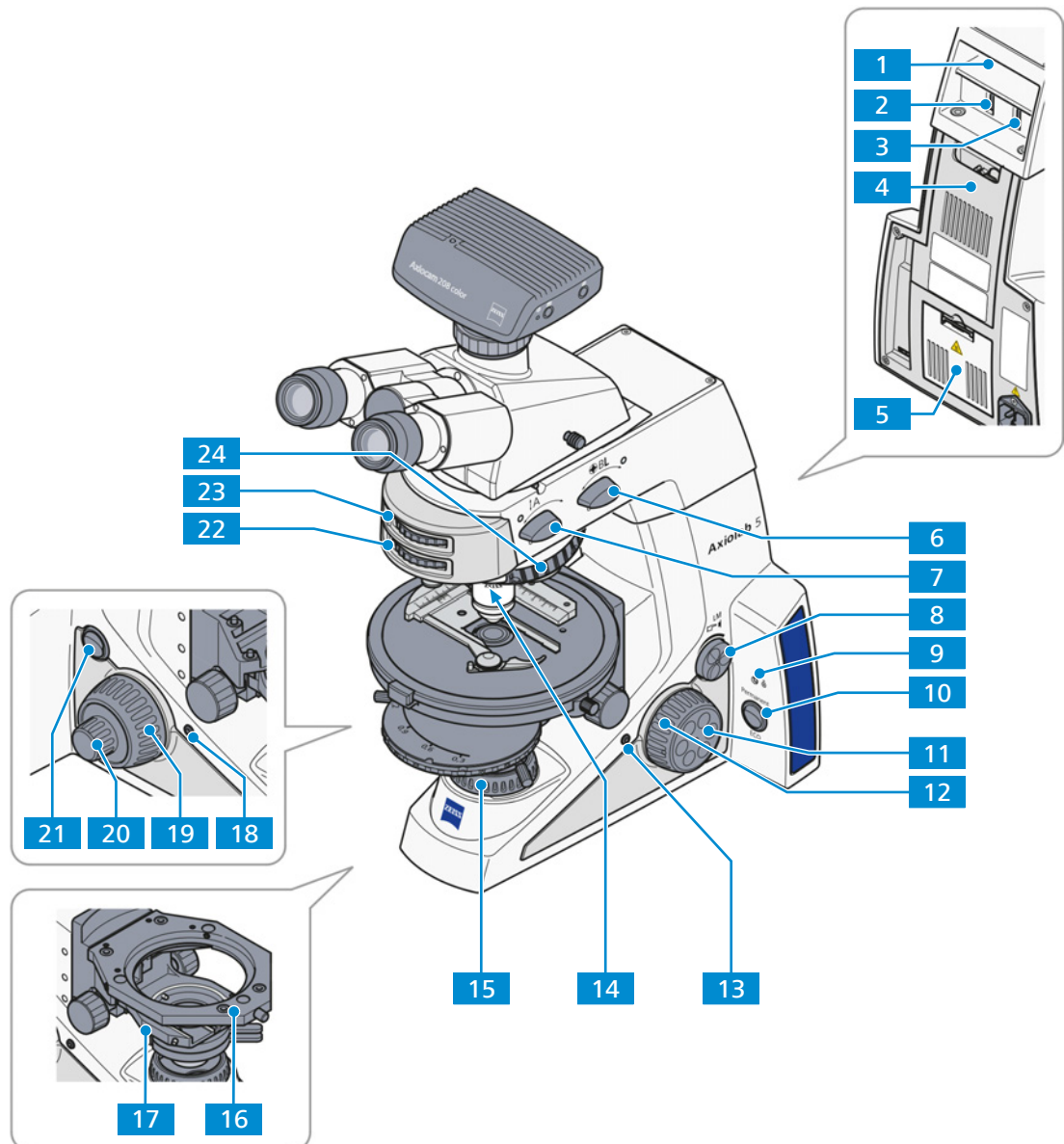


Abb. 11: Funktions- und Bedienelemente – Stativ Pol-DL/Konoskopie

- | | |
|--|--|
| 1 Tragegriff | 2 Aufbewahrungsfach für einen Schieber 6 x 20 mm |
| 3 Aufbewahrungsfach für einen Schieber 6 x 20 mm | 4 Werkzeugfach/Kabelhalter |
| 5 Durchlichtbeleuchtung (innenliegend) | 6 Drehknopf BL |
| 7 Drehknopf A | 8 Intensitäts-/LM-Knopf |
| 9 Signalleuchte | 10 Permanent-/ECO-Modus-Schalter |
| 11 Fokussiermechanismus – Feintrieb (rechte Seite, Fingerrad) | 12 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (rechte Seite) |
| 13 Auslöseknopf (rechte Seite) | 14 Aufnahmeschlitz für Schieber 6 x 20 mm |
| 15 Leuchtfeldblende | 16 Probentischträger für Drehtische (auch für Kreuztische geeignet) |

- | | |
|--|--|
| 17 Kondensorträger mit montiertem Polarisator | 18 Auslöseknopf (linke Seite) |
| 19 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (linke Seite) | 20 Fokussiermechanismus – Feintrieb (linke Seite) |
| 21 Netzschalter Ein/Aus | 22 Stellrad für die Polarisationsrichtung des Analysators |
| 23 Stellrad zur Fokussierung der Bertrand-Linse | 24 Objektivrevolver mit 5 Positionen HF Pol (4 x zentrierbar, 1 x fest) |

3.2.5 Axiolab 5 Stativ Pol-DL/AL

Dieser Abschnitt zeigt die Funktions- und Bedienelemente des Stativs Pol-DL/AL.

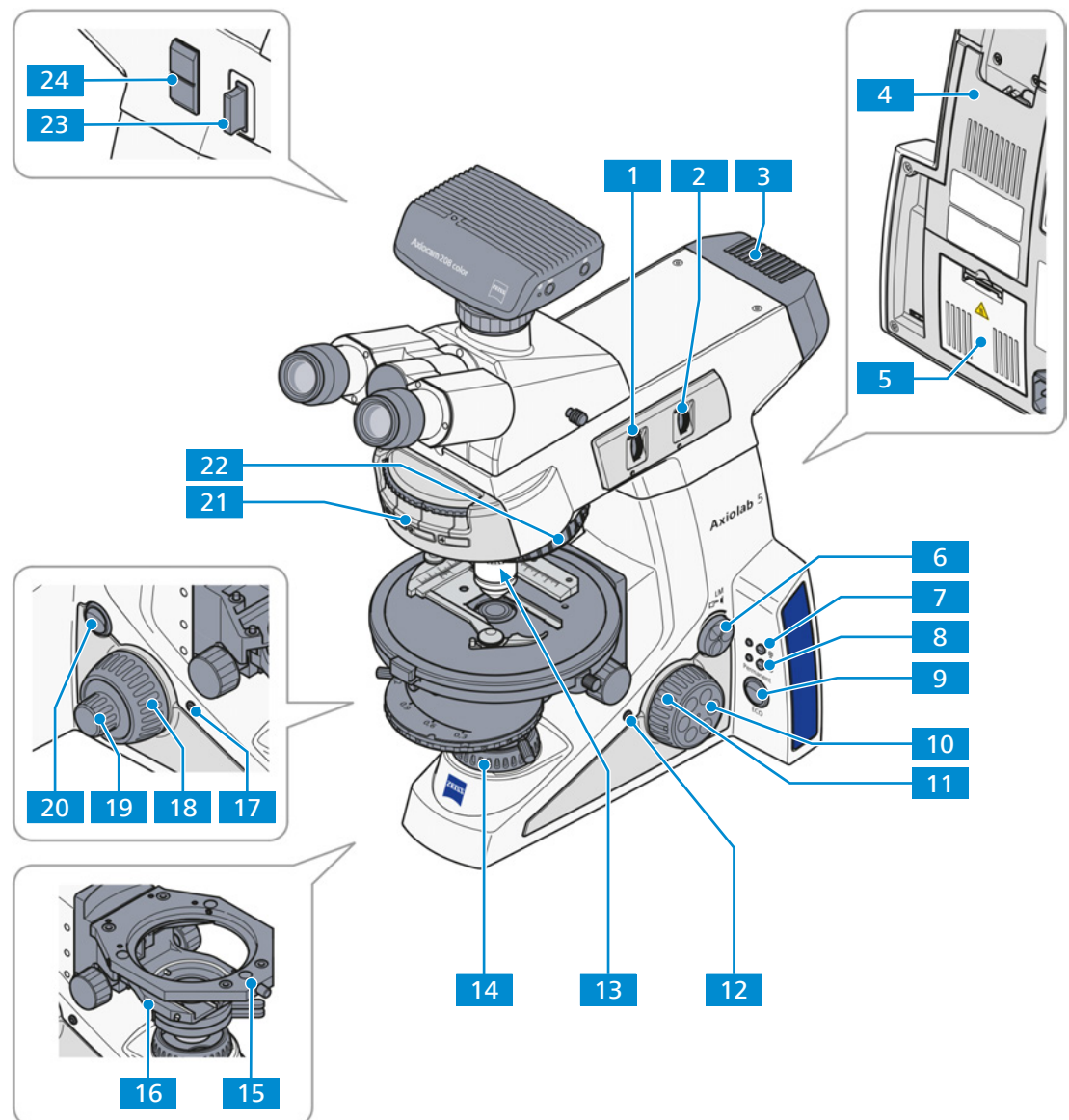


Abb. 12: Funktions- und Bedienelemente – Stativ Pol-DL/AL

- | | |
|--|---|
| 1 Leuchtfeldblende Auflicht (zentriert) | 2 Aperturblende Auflicht (zentriert) |
| 3 Auflichtbeleuchtung | 4 Werkzeugfach/Kabelhalter |
| 5 Durchlichtbeleuchtung (innenliegend) | 6 Intensitäts-/LM-Knopf |

- | | |
|---|---|
| 7 Knopf Auflicht (AL) und Signalleuchte für Auflicht | 8 Knopf Durchlicht (DL) und Signalleuchte für Durchlicht |
| 9 Permanent-/ECO-Modus-Schalter | 10 Fokussiermechanismus – Feintrieb (rechte Seite, Fingerrad) |
| 11 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (rechte Seite) | 12 Auslöseknopf (rechte Seite) |
| 13 Aufnahmeschlitz für Schieber 6 x 20 mm | 14 Leuchtfeldblende |
| 15 Probentischträger für Drehtische (auch für Kreutztische geeignet) | 16 Kondensorträger mit montiertem Polarisator |
| 17 Auslöseknopf (linke Seite) | 18 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (linke Seite) |
| 19 Fokussiermechanismus – Feintrieb (linke Seite) | 20 Netzschalter Ein/Aus |
| 21 Reflektorrevolver mit 4 Positionen | 22 Objektivrevolver mit 5 Positionen HF DF Pol |
| 23 Aufnahmeschlitz für Polarisatorschieber 6 x 30 mm, Auflicht (Schieber eingesetzt) | 24 Aufnahmeschlitz für Filterschieber mit 2 Positionen, Auflicht (abgedeckt) |

3.2.6 Axiolab 5 Stativ Mat-DL/AL

Dieser Abschnitt zeigt die Funktions- und Bedienelemente des Stativs Mat-DL/AL.

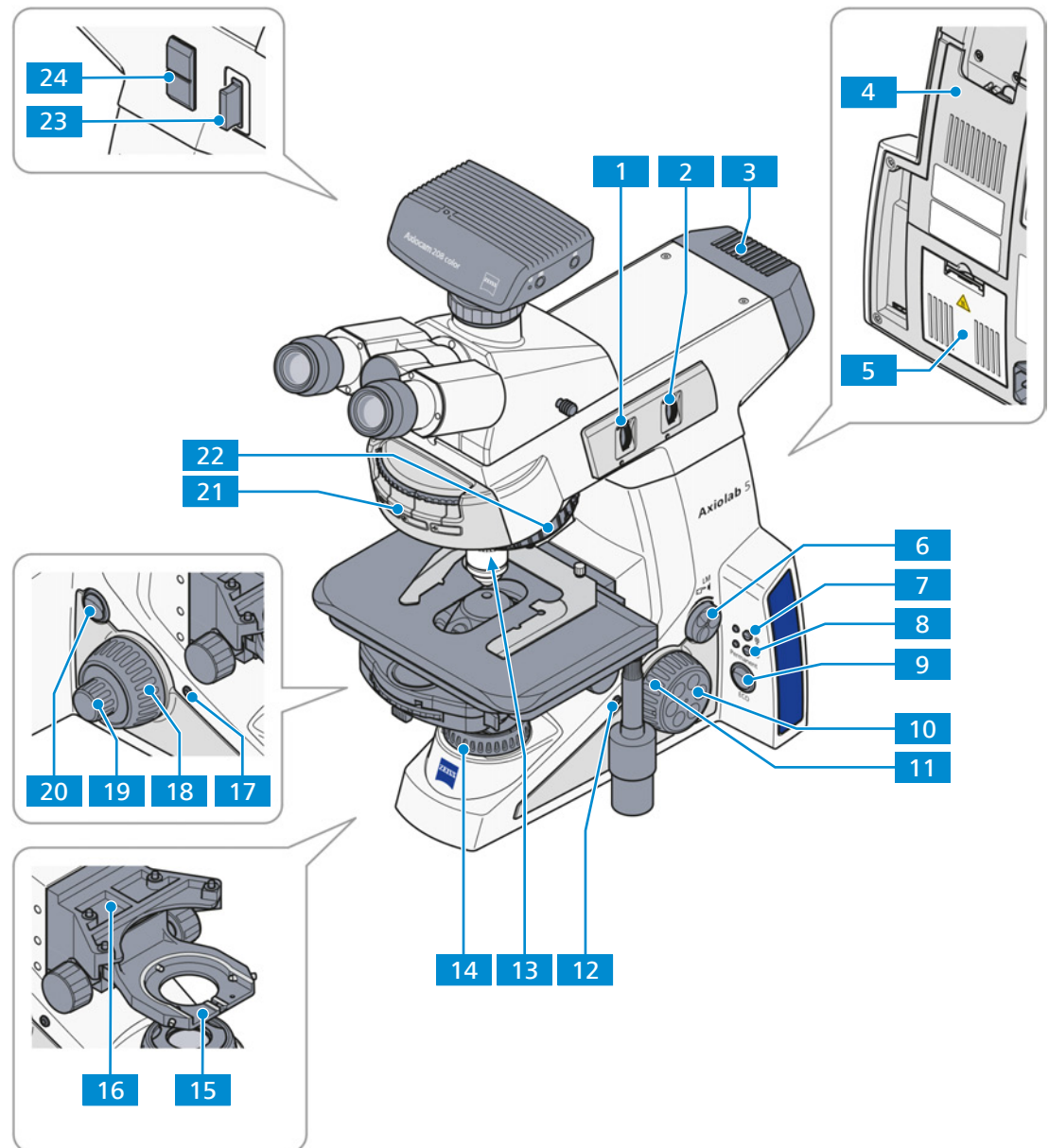


Abb. 13: Funktions- und Bedienelemente – Stativ Mat-DL/AL

- | | |
|--|--|
| 1 Leuchtfeldblende Auflicht (zentriert) | 2 Aperturblende Auflicht (zentriert) |
| 3 Auflichtbeleuchtung | 4 Werkzeugfach/Kabelhalter |
| 5 Durchlichtbeleuchtung (innenliegend) | 6 Intensitäts-/LM-Knopf |
| 7 Knopf Auflicht (AL) und Signalleuchte für Auflicht | 8 Knopf Durchlicht (DL) und Signalleuchte für Durchlicht |
| 9 Permanent-/ECO-Modus-Schalter | 10 Fokussiermechanismus – Feintrieb (rechte Seite, Fingerrad) |
| 11 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (rechte Seite) | 12 Auslöseknopf (rechte Seite) |
| 13 Aufnahmeschlitz für Schieber 6 x 20 mm | 14 Leuchtfeldblende |

- | | |
|---|--|
| 15 Kondensorträger | 16 Probentischträger für Kreutztische |
| 17 Auslöseknopf (linke Seite) | 18 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (linke Seite) |
| 19 Fokussiermechanismus – Feintrieb (linke Seite) | 20 Netzschalter Ein/Aus |
| 21 Reflektorrevolver mit 4 Positionen | 22 Objektivrevolver mit 5 Positionen HF DF |
| 23 Aufnahmeschlitz für Polarisatorschieber 6 x 30 mm, Auflicht (Schieber eingesetzt) | 24 Aufnahmeschlitz für Filterschieber, Auflicht (abgedeckt) |

3.2.7 Funktionen der Bedien- und Anzeigeelemente des Stativs

Bedienelement	Aktion	Funktion/Beschreibung
Netzschalter Ein/Aus	I = Ein; O = Aus	Schaltet das Mikroskop ein/aus.
Permanent-/ECO-Modus-Schalter	Umschalten	Schaltet zwischen dem Permanent- (kontinuierlichen) Modus und dem ECO-Modus der Mikroskopbeleuchtung um. ■ Permanentmodus aktiv: Beleuchtung ist kontinuierlich eingeschaltet. ■ ECO-Modus aktiv: Beleuchtung wird ausgeschaltet, wenn 15 Minuten lang keine Aktion erfolgt. Den ECO-Modus nicht für Experimente mit Zeitserien oder Videoaufnahmen verwenden.
Signalleuchte	Blinklicht***	Zeigt an, ob das Mikroskop im DL- oder AL-Modus arbeitet.
AL-Knopf, DL-Knopf	Kurz drücken*	Schaltet die AL- bzw. DL-Beleuchtung ein und aus. Die jeweilige Signalleuchte leuchtet dauerhaft.
Intensitäts-/LM-Knopf	Drehen	Steuert die Lichtintensität der aktiven Lichtquelle.
	Lange drücken**	Lichtmanager-Funktion: Speichert die Lichtintensität; nach dem Speichern wird die Beleuchtung 300 ms lang ausgeschaltet (Dunkelheit zeigt dem Anwender die Aktion an).
	20 s lang gedrückt halten	Aktiviert die Werkseinstellungen (aktiviert/deaktiviert die Lichtmanager-Funktion (LM)). Die Signalleuchte beginnt nach 3 Sekunden ROT zu blinken, bis 20 Sekunden erreicht sind. Nach 20 Sekunden leuchtet die Signalleuchte dauerhaft GRÜN.
Linker Auslöseknopf oder rechter Auslöseknopf (nur mit installierter Axiocam 202 oder 208)	Kurz drücken*	Nimmt ein Bild auf; wenn die Aufnahme beendet ist, wird der angeschlossene Monitor 50 ms lang SCHWARZ.

Bedienelement	Aktion	Funktion/Beschreibung
	Lange drücken**	Startet eine Videoaufnahme; mit einem weiteren kurzen Drücken wird die Aufnahme gestoppt. Nach Abschluss der Aufnahme wird der angeschlossene Monitor 300 ms lang SCHWARZ.
Auslöseknopf + Intensitäts-/LM-Knopf	Lange drücken** (gleichzeitig)	Schaltet die Lichtmanager-Funktion (LM) ein und aus: ▪ Ausschalten: Die Signalleuchte blinkt nacheinander GRÜN / ORANGE / GRÜN. ▪ Einschalten: Die Signalleuchte blinkt nacheinander GRÜN / GRÜN / GRÜN.

* Kurz drücken bedeutet: weniger als 1 Sekunde gedrückt halten, dann loslassen.

** Lange drücken bedeutet: mindestens 1,5 Sekunden gedrückt halten.

*** Blinken: Die Signalleuchte schaltet sich in 500-ms-Intervallen ein und aus.

3.2.8 Binokulare Tuben

3.2.8.1 Binokularer Fototubus 30°/23 (50:50)

Zweck Binokulare Fototuben werden zum Betrachten des Mikroskopbildes durch die Okulare verwendet. Über den Kameraanschluss kann das Mikroskopbild an eine angeschlossene Kamera übertragen werden.

Position Die binokularen Fototuben sind oben am Stativ montiert.

Funktion Die Pupillendistanz und die Einblickhöhe können mithilfe des binokularen Zwischenstücks angepasst werden.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- Seitenverkehrtes Bild
- Kameraanschluss mit festem Lichtverlauf (50:50)
- Sehwinkel 30°
- Sehfeld 23 mm

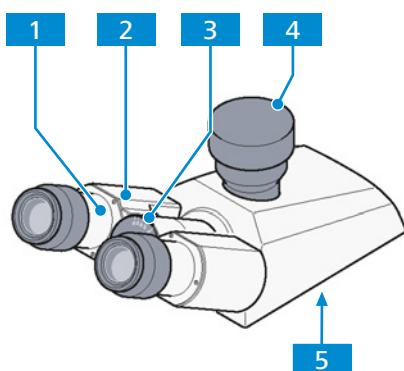


Abb. 14: Binokularer Fototubus 30°/23 (50:50)

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Okularfassung | 2 Binokulares Zwischenstück |
| 3 Winkelskala | 4 Kameraanschluss (abgedeckt) |
| 5 Ringschwalbenaufnahme | |

3.2.8.2 Binokularer Fototubus 30°/23 (100:0/0:100)

Zweck Binokulare Fototuben werden zum Betrachten des Mikroskopbildes durch die Okulare verwendet. Über den Kameraanschluss kann das Mikroskopbild an eine angeschlossene Kamera übertragen werden.

Position Die binokularen Fototuben sind oben am Stativ montiert.

Funktion Die Pupillendistanz und die Einblickhöhe können mithilfe des binokularen Zwischenstücks angepasst werden.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- Seitenverkehrtes Bild
- Kameraanschluss mit schaltbarem Lichtverlauf (100:0/0:100)
- Sehwinkel 30°
- Okularverschluss
- Sehfeld 23 mm

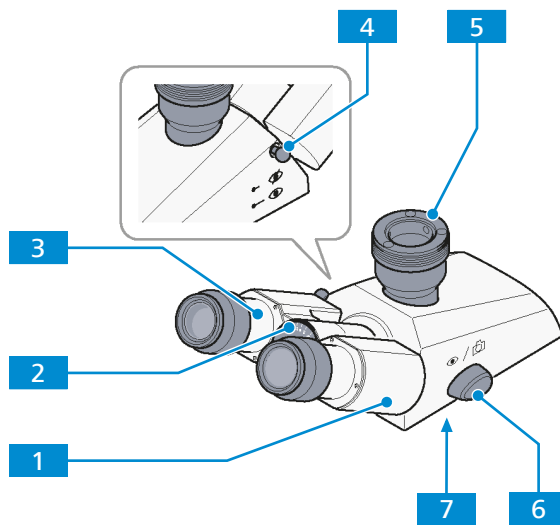


Abb. 15: Binokularer Fototubus 30°/23 (100:0/0:100)

1 Binokulares Zwischenstück

3 Okularfassung

5 Kameraanschluss

7 Ringschwalbenaufnahme

2 Winkelskala

4 Okularverschluss

- Justierstange eingeschoben: Okularverschluss geschlossen
- Justierstange herausgezogen: Okularverschluss geöffnet

6 Auswahlknopf für den Lichtverlauf

- Knopf nach vorne geschoben (Augensymbol): 100 % Licht an die Okulare
- Knopf nach hinten geschoben (Kamerasymbol): 100 % Licht an die Kamera

3.2.8.3 Binokularer Fototubus 20°/23 (100:0/0:100)

Zweck Binokulare Fototuben werden zum Betrachten des Mikroskopbildes durch die Okulare verwendet. Über den Kameraanschluss kann das Mikroskopbild an eine angeschlossene Kamera übertragen werden.

Position Die binokularen Fototuben sind oben am Stativ montiert.

Funktion Die Pupillendistanz und die Einblickhöhe können mithilfe des binokularen Zwischenstücks angepasst werden.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- Höhenrichtiges Bild
- Kameraanschluss mit schaltbarem Lichtverlauf (100:0/0:100)
- Sehinkel 20°
- Sehfeld 23 mm

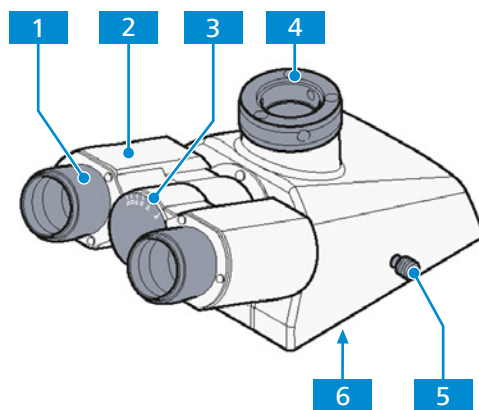


Abb. 16: Binokularer Fototubus 20°/23 (100:0/0:100)

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 Okularfassung | 2 Binokulares Zwischenstück |
| 3 Winkelskala | 4 Kameraanschluss |
| 5 Auswahlschieber für Lichtverlauf | 6 Ringschwalbenaufnahme |
- Schieber eingeschoben: 100 % Licht an die Okulare
 - Schieber herausgezogen: 100 % Licht an die Kamera. 100 % Licht an die Kamera

3.2.9 Okulare

Zweck Die Okulare dienen zur Beobachtung des Mikroskopbildes.

Position Die Okulare werden in den Tubus eingeschoben.

Funktion Beide Okulare eignen sich für Brillenträger. Außerdem verfügen sie über einen Fokusserring zum Dioptrienausgleich bei Fehlsichtigkeit. Die vorhandene Dioptrienskala hilft dabei, die richtige Einstellung zu finden. Wird das Mikroskop für Fluoreszenzanwendungen eingesetzt, können die speziellen Augenmuscheln mit Lichtschutz verwendet werden. Diese können jedoch nicht umgestülpt werden und sind nicht für Brillenträger geeignet.

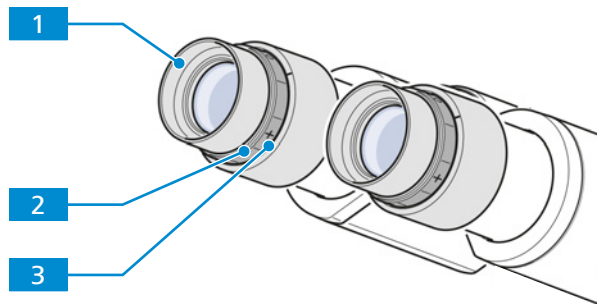


Abb. 17: Okular

1 Augenmuschel, wechselbar

2 Fokusserring
Zum Ausgleich von Fehlsichtigkeit

3 Dioptrienskala
Zur Erleichterung der korrekten Einstellung

3.2.10 Okulare mit Strichplatte

Zweck Die Okulare mit Strichplatte werden zur Beobachtung des Mikroskopbildes bei speziellen Mikroskopieverfahren eingesetzt.

Position Die Okulare mit Strichplatte werden in den Tubus eingeschoben.

Die Okular-Strichplatten müssen unter staubfreien Bedingungen eingeschoben werden. Dies sollte ausschließlich durch den ZEISS Service geschehen.

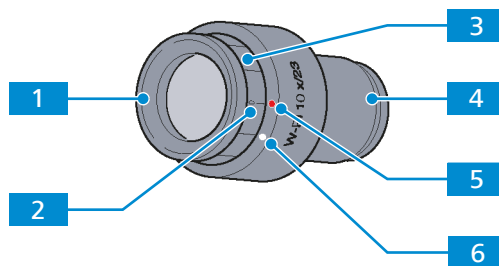


Abb. 18: Okular mit montierter Strichplatte

1 Augenmuschel, wechselbar

2 Dioptrienskala mit Nullpunkt
zur Erleichterung der korrekten Einstellung

3 Fokusserring
zum Ausgleich von Fehlsichtigkeit

4 Montageanschlag mit eingeschobener
Okular-Strichplatte

5 Roter Punkt, kennzeichnet die Null-
Dioptrie-Stellung bei eingeschobener
Strichplatte

6 Weißer Punkt, kennzeichnet die Null-
Dioptrie-Stellung ohne Strichplatte

3.2.11 Objektivrevolver mit Objektiven

Zweck Der Objektivrevolver dient zum Halten der Objektive sowie dazu, das gewünschte Objektiv in den Strahlengang zu drehen.

Position Der Objektivrevolver ist am oberen Teil des Stativs montiert.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- Objektivrevolver mit Anschraubgewinde M27 für fünf Objektive
- Eine Objektivposition ist fest, die vier anderen Positionen können mithilfe von jeweils zwei Schrauben zentriert werden
- Aufnahmeschlitz für Schieber 6 x 20 mm (Kompensatoren, Analysatoren, Viertel-Lambda-platten oder Fluoreszenzabschirmung)

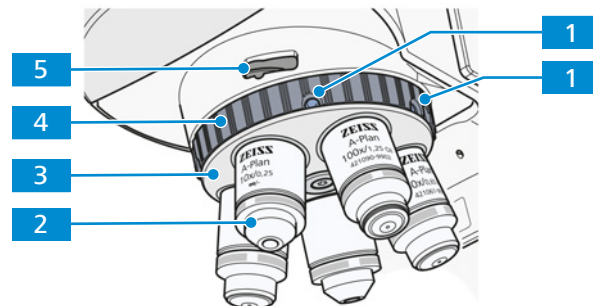


Abb. 19: Objektivrevolver mit Objektiven

- | | |
|---|---|
| 1 Zentrierschrauben, zwei Schrauben für jede zentrierbare Objektivposition | 2 Objektiv |
| 3 Objektivrevolver | 4 Griff für das Drehen des Objektivrevolvers |
| 5 Aufnahmeschlitz 6 x 20 mm | |

3.2.12 Kondensorträger

Zweck Am Kondensorträger ist der Kondensor befestigt.

Position Der Kondensorträger wird auf den Probentischträger montiert.

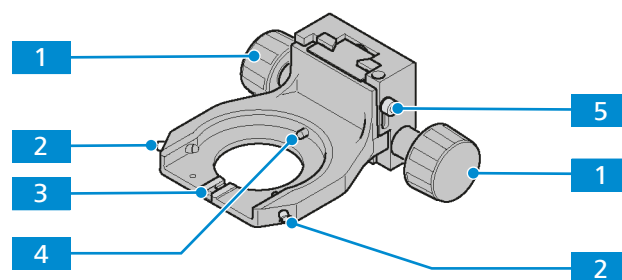


Abb. 20: Kondensorträger

- | | |
|--|--|
| 1 Rändelknopf für die Höhenverstellung (links/rechts) | 2 Sechskant-Zentrierschraube (links/rechts), optional: Rändelschraube |
| 3 Orientierungsnut | 4 Federhaus |
| 5 Befestigungsschraube für den Höhenanschlag | |

3.2.13 Kondensoren

3.2.13.1 Kondensor 0,9/1,25 HF

Zweck Kondensoren dienen zur Optimierung der Durchlichtbeleuchtung. Der Kondensor 0,9/1,25 HF wird für Hellfeld-Anwendungen eingesetzt.

Position Der Kondensor wird auf den Kondensorträger des Stativs montiert.

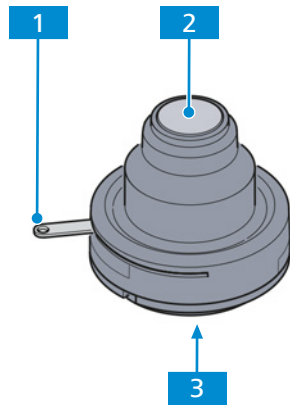


Abb. 21: Kondensor 0,9/1,25 HF

- | | | | |
|----------|--|----------|------------|
| 1 | Hebel zum Einstellen der Aperturblende | 2 | Frontoptik |
| 3 | Ringschwalbenaufnahme | | |

3.2.13.2 Kondensor 0,9/1,25 HF, DF, Ph1, Ph2, Ph3 mit Modulatorscheibe

Zweck Kondensoren dienen zur Optimierung der Durchlichtbeleuchtung. Der Kondensor mit Modulatorscheibe kann für Hellfeld-, Dunkelfeld- und Phasenkontrast-Anwendungen verwendet werden.

Position Der Kondensor wird auf den Kondensorträger des Stativs montiert.

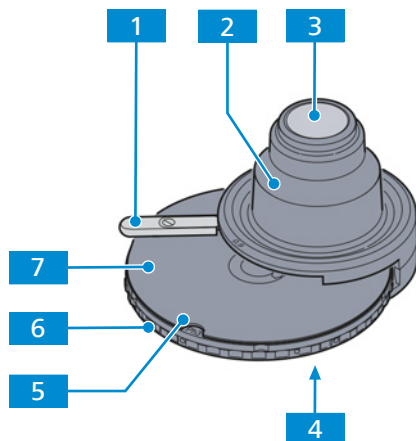


Abb. 22: Kondensor 0,9/1,25 HF, DF, Ph1, Ph2, Ph3 mit Modulatorscheibe

- | | | | |
|----------|---|----------|---|
| 1 | Hebel zum Einstellen der Aperturblende | 2 | Frontoptik |
| 3 | Kondensor 0,9/1,25 HF, optional
Kondensor 0,9/1,25 HF Pol | 4 | Ringschwalbenaufnahme |
| 5 | Anzeigefeld für die eingestellte Position
der Modulatorscheibe | 6 | Griffrändel zum Einstellen der Position
der Modulatorscheibe |
| 7 | Modulatorscheibe mit 5 Positionen für
Kondensormodule | | |

3.2.14 Probentische

3.2.14.1 Kreutztisch 75 x 50 R

Zweck Kreutztische werden zum Fixieren und Positionieren der zu untersuchenden Proben verwendet.

Position Die Kreutztische werden auf den Probentischträger des Stativs montiert.

Funktion Die Probe wird mithilfe des Probenhalters auf dem Probentisch fixiert. Zu diesem Zweck ist der Probenhalter mit einer Objektklammer versehen.

Die Probe wird mittels der beiden Koaxialantriebe für die X- und Y-Richtung im Strahlengang positioniert. Der Einstellbereich ist am entsprechenden Nonius ablesbar.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- Kreutztisch
- Koaxialantriebe in X- und Y-Richtung auf der rechten Seite (R), optional auf der linken Seite (L)
- Verfahrbereich 75 x 50 mm
- Mit harteloxierter Oberfläche

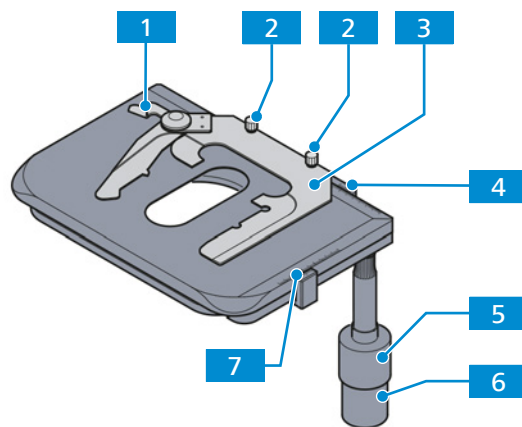


Abb. 23: Kreutztisch 75 x 50 R

- | | |
|---|--|
| 1 Objektklammer | 2 Rändelschraube (2 x) zur Befestigung des Probenhalters am Probentisch |
| 3 Probenhalter für zwei Objektträger 76 x 26 | 4 Noniusskala zur Anzeige des Einstellbereichs in X-Richtung |
| 5 Koaxial-Rändelknopf für Y-Einstellung | 6 Koaxial-Rändelknopf für X-Einstellung |
| 7 Noniusskala zur Anzeige des Einstellbereichs in Y-Richtung | |

3.2.14.2 Drehtisch Pol 360° mit Klemmvorrichtung

Zweck Drehtische werden zum Fixieren und Positionieren von Proben für die Untersuchung unter polarisiertem Licht verwendet.

Position Die Drehtische werden auf den Probentischträger des Stativs montiert.

Funktion Die Probe wird mithilfe der Klemmvorrichtung auf dem Probentisch fixiert.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- 360°-Drehung mit Arretierung
- Rastpositionen alle 45°; mittels Drehknopf aktivier- und deaktivierbar

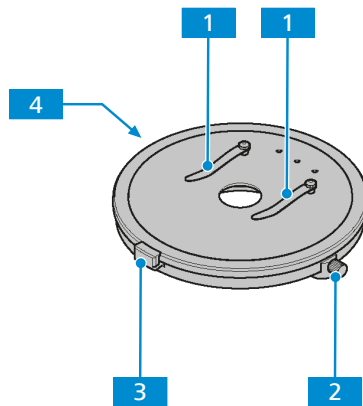


Abb. 24: Drehtisch Pol 360° mit Klemmvorrichtung

- | | |
|--|---|
| <p>1 Klemmvorrichtung</p> <p>3 Rastposition alle 45°</p> | <p>2 Rändelschraube als Feststellschraube, 360°-Drehung möglich</p> <p>4 Drehknopf zur Aktivierung und Deaktivierung der Rastung (auf der Unterseite)</p> |
|--|---|

3.2.15 Reflektorrevolver

Zweck Der Reflektorrevolver dient zur Aufnahme der P&C-Reflektormodule (Push und Click). Außerdem wird darüber das gewünschte Reflektormodul im Strahlengang positioniert.

Position Der Reflektorrevolver ist am oberen Teil des Stativs oberhalb des Objektivrevolvers montiert.

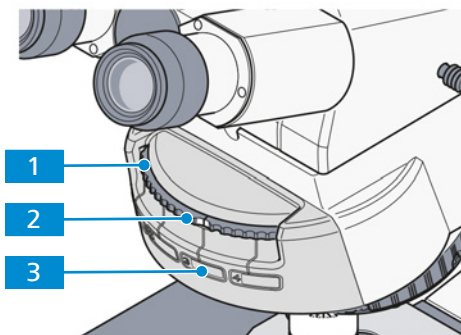


Abb. 25: Reflektorrevolver mit 4 Positionen

- | | |
|--|---|
| <p>1 Griffhändel zur Positionierung des gewünschten Reflektormoduls im Strahlengang</p> <p>3 Felder für die mitgelieferten Aufkleber; die Aufkleber können mit der Filterkombination des Reflektormoduls beschriftet und auf das entsprechende Feld geklebt werden</p> | <p>2 Markierung am Griffhändel; zeigt an, welches Reflektormodul sich im Strahlengang befindet</p> |
|--|---|

3.2.16 Werkzeugfach

Zweck Im Werkzeugfach werden die Werkzeuge und das Stromversorgungskabel (für den Transport aufgerollt) aufbewahrt.

Position Das Werkzeugfach befindet sich auf der Rückseite des Stativs.

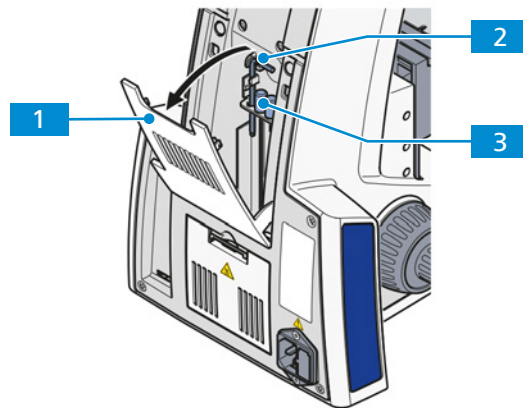


Abb. 26: Werkzeugfach

1 Deckelklappe

2 Innensechskantschlüssel abgewinkelt (3 mm)

3 Zwei gerändelte Innensechskantschlüssel (1,5 mm)

3.3 Lichtmanager-Funktion

Die Lichtmanager-Funktion (LM) speichert die Verhältnisse der eingestellten Lichtintensitäten für verschiedene Kombinationen von Objektiv- und Reflektorrevolver-Positionen einer bestimmten Lichtquelle.

Wenn die Lichtintensität einer Objektiv/Reflektor-Kombination geändert wird, verändern sich auch die Lichtintensitäten der anderen Kombinationen entsprechend den eingestellten Verhältnissen.

Dadurch wird sichergestellt, dass Anwender nicht wiederholt Lichtintensitäten für jede Objektiv/Reflektor-Kombination einstellen müssen, wenn sie zwischen Proben wechseln, die unterschiedliche Beleuchtungsintensitäten erfordern.

Nach dem Einschalten des Mikroskops wird die vorherige Einstellung des Lichtmanagers wiederhergestellt.

3.4 Mikroskopier- und Kontrastverfahren

Die Verfügbarkeit von Mikroskopier- und Kontrastverfahren ist abhängig von Mikroskoptyp und Konfiguration.

3.4.1 Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren

Die Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie ist das am weitesten verbreitete optische Mikroskopieverfahren, da es zur schnellen und einfachen Untersuchung kontrastreicher oder gefärbter Proben (z. B. Blutausstriche) verwendet werden kann.

Neben den sogenannten direkten Strahlenbündeln sind auch die indirekten Bündel (d. h. diejenigen, die von den Probendetails abgelenkt und gestreut werden) von wesentlicher Bedeutung, um ein möglichst getreues Abbild des Objekts zu erhalten. Gemäß ABBE ist das Mikroskopbild umso objektgetreuer, je größer der Anteil indirekter Strahlenkomponenten ist.

Die beste Leistung erzielt das Mikroskop, und insbesondere das Objektiv, wenn Kondensor, Feldblende und Aperturblende nach den Regeln des KÖHLER'schen Beleuchtungsprinzips eingestellt werden.

3.4.2 Durchlicht-Dunkelfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren

Bei der Durchlicht-Dunkelfeld-Mikroskopie wird die Probe mit einer Beleuchtungsapertur beleuchtet, die größer ist als die des verwendeten Objektivs.

Bei der Dunkelfeld-Mikroskopie gelangen nur die für die Bildgebung wichtigen gebeugten und gestreuten Lichtanteile in das Objektiv; die indirekten, unveränderten Lichtstrahlen werden am Objektiv vorbeigelenkt. Auf diese Art können auch feine Strukturen dargestellt werden, die eigentlich unterhalb der Auflösungsgrenze eines Lichtmikroskops liegen. Diese Strukturen erscheinen hell und „strahlend“ vor einem dunklen Hintergrund.

Dunkelfeldproben müssen, mehr noch als Proben für andere Mikroskopieverfahren, absolut sauber gehalten werden. Fingerabdrücke, Staub- oder Schmutzpartikel haben negative Auswirkungen, denn sie lassen den Hintergrund heller erscheinen und reduzieren somit den Kontrast des Objektbilds.

3.4.3 Durchlicht-Phasenkontrast-Mikroskopie

Die Phasenkontrast-Methode eignet sich optimal für dünne ungefärbte Proben, z. B. einzelne Zellen von Zellkulturen. Grundsätzlich kann das menschliche Auge Phasendifferenzen (Abweichungen von Brechungsindex oder Dicke) innerhalb der verschiedenen Zellbestandteile nicht erkennen.

Die Phasenkontrast-Methode verwendet die optischen Modulatoren „ringförmige Phasenmembran“ und „Phasenring“, um die geringen Phasendifferenzen in Intensitätsdifferenzen umzuwandeln, die für das menschliche Auge sichtbar sind. Die Interferenz verschiedener Strahlen im Zwischenbild ist für die Erzeugung solcher Bilder entscheidend.

Mithilfe des optisch definierten Ringkanals „ringförmige Phasenmembran und Phasenring“ werden die hellen Anteile des direkten Lichts abgeschwächt und erfahren eine konstante Phasenverschiebung. Die von verschiedenen Zellpartikeln abgelenkten Anteile des indirekten Lichts umgehen jedoch diesen optischen Kanal, und ihre Phase wird durch die Differenz zwischen dem Brechungsindex und der Dicke der Probe beeinflusst.

Auf der Zwischenbildebene werden die Teilstrahlen daher anders beeinflusst und verursachen Interferenzen oder stärken bzw. schwächen einander (konstruktive und destruktive Interferenz) je nach Phase. Infolgedessen entstehen durch diese Interferenzen Bildinhalte mit Intensitätsunterschieden, die für das menschliche Auge sichtbar sind.

3.4.4 Durchlicht-Polarisation

Das Durchlicht-Polarisationsverfahren wird für Proben verwendet, die die Polarisation des Lichts verändern. Solche Proben werden als doppelbrechend bezeichnet. Beispiele umfassen Kristalle, Mineralien oder Polymere. Werden solche doppelbrechenden Stoffe zwischen gekreuzten Polarisatoren beobachtet, so erscheint der doppelbrechende Anteil der Probe hell, während die Umgebung dunkel erscheint.

3.4.4.1 Doppelbrechung erkennen

Um doppelbrechende Substanzen zu erkennen, wird die Probe zwischen gekreuzten Polarisatoren um 360° gedreht. Bei diesem Drehvorgang sollte die Probe viermal hell und viermal dunkel erscheinen. In Abhängigkeit von Doppelbrechung, Dicke und Ausrichtung der Probe treten während der Drehung Interferenzfarben von Grau (meist bei biologischen Proben), Weiß, Gelb und Rot bis hin zu Blau auf. Die Interferenzfarben können erster oder höherer Ordnung sein.

3.4.4.2 Polarisationsrichtung bestimmen

Die Bestimmung der Polarisationsrichtung von n_v bzw. n_v' (Polarisationsrichtung mit dem absolut bzw. relativ größten Brechungsindex) und n_a bzw. n_a' (Polarisationsrichtung mit dem absolut bzw. relativ kleinsten Brechungsindex), bezogen auf die morphologischen Richtungen, z. B. Kristallflächen, Kristallnadeln oder Fasern, gibt Auskunft über ein wichtiges Erkennungsmerkmal des Materials. Diese Methode wird auch zur Diagnose von Biokristallen (z. B. Gicht und Pseudogicht) eingesetzt.

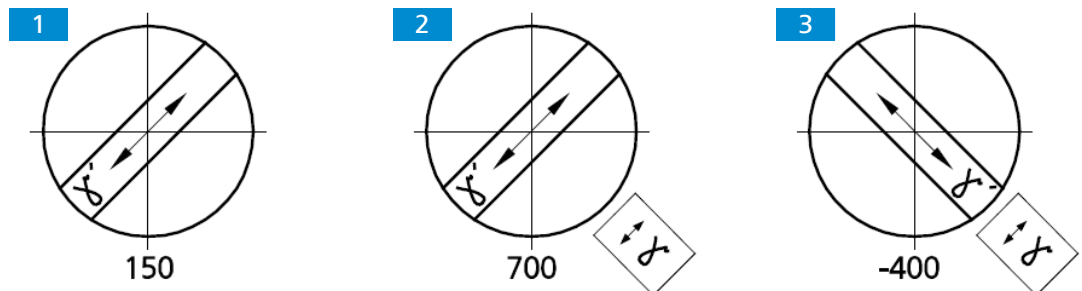


Abb. 27: Polarisationsrichtung n_v' am Beispiel einer Kunstfaser bestimmen

Wenn der Lambda-Kompensator eingeschoben wird, ändert die Probe je nach ihrer Ausrichtung (Nordost-Südwest oder Nordwest-Südost) die Farbe. Wie die Probe, so ist auch der Lambda-Kompensator ein doppelbrechendes Objekt. Allerdings hat der Kompensator einen definierten Gangunterschied von 550 nm und eine maximale Schwingungsrichtung n_v' , die deutlich nach Nordost-Südwest ausgerichtet ist.

Die Farbänderung beruht auf der optischen Interferenz. Die Interferenzfarben (Gangunterschiede) müssen in beiden Diagonalstellungen (Nordost-Südwest und Nordwest-Südost) miteinander verglichen werden.

Der Gangunterschied ergibt sich aus der Interferenz der Polarisation der Probe und der Polarisation des Lambda-Kompensators.

Der größte Gangunterschied tritt auf, wenn die Polarisationsrichtung der Probe mit dem absolut bzw. relativ größten Brechungsindex (n_v bzw. n_v') parallel zur größten Polarisationsrichtung des Lambda-Kompensators verläuft. In diesem Fall erscheint die Probe z. B. blau-grün **2**.

Der kleinste Gangunterschied tritt auf, wenn die Polarisationsrichtung der Probe mit dem absolut bzw. relativ kleinsten Brechungsindex (n_a bzw. n_a') senkrecht zur Polarisationsrichtung des Lambda-Kompensators verläuft. Die Probe erscheint dann z. B. gelb **3**.

Die im obigen Beispiel **1** zunächst in Hellstellung auftretende Farbe Grau-Weiß entspricht gemäß der Michel-Lévy-Farbtabelle einem Gangunterschied von 150 nm.

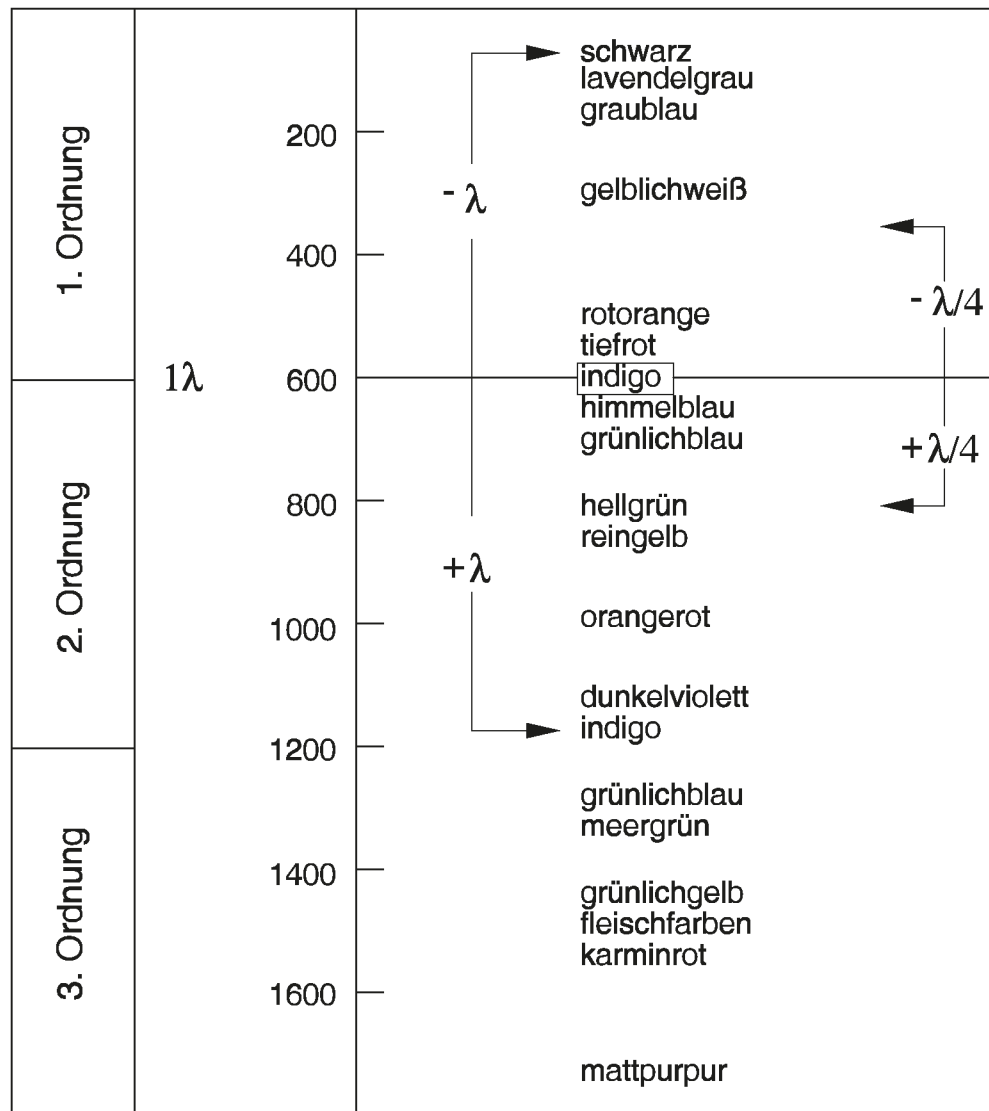


Abb. 28: Schematische Darstellung der Farbtafeln nach Michel-Lévy

Wenn der Lambda-Kompensator in den Strahlengang eingeschoben wird, erscheint die nicht doppelbrechende „Umgebung“ der Kunstfaser dunkelrot; dies entspricht dem Gangunterschied des Kompensators von 550 nm (Interferenzfarbe erster Ordnung für den Gangunterschied von 550 nm, entspricht 1λ).

Verläuft die Polarisationsrichtung (n_y bzw. $n_{y'}$) der zu untersuchenden doppelbrechenden Probe parallel zur Hauptpolarisationsrichtung (n_y) des Lambda-Kompensators, d. h. in Richtung Nordost-Südwest, dann wird der Gangunterschied der Probe (z. B. Grau-Weiß: 150 nm) zum Gangunterschied des Lambda-Kompensators (Rot: 550 nm) hinzuaddiert. In diesem Fall ändert sich die Farbe der Probe von Grau-Weiß zu Grün-Blau (resultierender Gangunterschied = 700 nm).

Verläuft die Polarisationsrichtung der zu untersuchenden doppelbrechenden Probe senkrecht zur Hauptpolarisationsrichtung des Lambda-Kompensators, d. h. in Richtung Nordwest-Südost, dann wird der Gangunterschied der Probe (z. B. Grau-Weiß: 150 nm) vom Gangunterschied des Kompensators (Rot: 550 nm) subtrahiert. In diesem Fall ändert sich die Interferenzfarbe der Probe von Grau-Weiß zu Orange (resultierender Gangunterschied = 400 nm).

3.4.4.3 Gangunterschiede messen

Für eine präzise Messung von Gangunterschieden werden Messkompensatoren benötigt. Diese kompensieren den von der Probe erzeugten Gangunterschied, d. h. setzen ihn auf null zurück (Schwarz erster Ordnung). Während für die oben beschriebenen Verfahren sowohl die Additionsstellung als auch die Subtraktionsstellung von Interesse sind, ist für die Messungen nur die Subtraktionsstellung relevant. Die Gangunterschiede in der Probe können sehr kleine Werte ($1/50 \lambda$ oder 10 nm) oder sehr große Werte (größer 10λ oder ca. 5500 nm und mehr) annehmen und bestimmen so den für die Messung geeigneten Kompensator.

Der geeignete Kompensator wird wie folgt ermittelt:

- Erscheinen mehr oder weniger kräftige Interferenzfarben an der Probe, dann liegt der Gangunterschied etwa zwischen $1/2 \lambda$ und 5λ .
Der geeignete Kompensator ist:
Kippkompensator B 0-5 λ
- Ändert sich nach Einschub eines Lambda-Kompensators (473704-0000-000) in den Kompensatorschlitz die Farbe der Probe von Hellgrau/Weiß zu einer kräftigen Interferenzfarbe, dann beträgt der Gangunterschied ($1/4 - 1/2$) λ .

HINWEIS Voraussetzung für das Auftreten der Farbänderung ist u. U. die Bewertung in zwei zueinander um 90° versetzten Probenpositionen. Dazu den zentrierten Probenstisch drehen (um 2 Rastpositionen).

Der geeignete Kompensator ist:

Kippkompensator B 0-5 λ

oder die Kompensationsmethode nach DE SENARMONT bis 1λ mit dem SENARMONT-Kompensator 546/4 nm.

HINWEIS Die Kompensationsmethode nach DE SENARMONT erfordert den Einsatz des drehbaren Analysators.

- Nach Einschub des Lambda-Kompensators und Drehung der Probe um 90° ist die Interferenzfarbe noch immer Weiß; allerdings handelt es sich um ein „Weiß höherer Ordnung“, somit ist der Gangunterschied $> 5 \lambda$.
Der geeignete Kompensator ist:
Kippkompensator K 0-30 λ
- Ein Dunkelgrau als Interferenzfarbe deutet auf einen sehr geringen Gangunterschied hin ($\lambda/10$ oder 54,6 nm).

3.4.4.4 Zirkularpolarisationskontrast

Im Gegensatz zum „normalen“ Polarisationskontrast zeigt der Zirkularpolarisationskontrast keine dunklen Auslöschungspositionen, die vom Drehwinkel (Azimut) der Probe zum Polarisator oder Analysator abhängen. Beim Drehen des Probenstisches bleibt das Bild stets unverändert, da es keine hellen und dunklen Positionen gibt. Bei optischer Anisotropie zeigen alle durchsichtigen Proben die für sie typischen Interferenzfarben.

3.4.4.5 Optischen Charakter von Kristallen bestimmen

Für die Klassifizierung (und damit die Identifizierung) kristalliner Materialien – anstelle der Betrachtung der Probe selbst – liefert die Analyse eines Interferenzbilds in der Objektivpupille die wertvolleren Informationen. Dieses Bild wird im Okular sichtbar, wenn eine zusätzliche Linse (die sogenannte Bertrand-Linse) eingeschaltet wird. Alternativ kann das Interferenzbild auch mit einem Hilfsmikroskop oder einem Diopter betrachtet werden.

Im Unterschied zur Orthoskopie wird dieses Verfahren als Konoskopie bezeichnet, da die Beleuchtung idealerweise mit einem weit geöffneten Konus erfolgt. In der Praxis bedeutet dies, dass die Aperturblende vollständig geöffnet ist und auch das Objektiv eine hohe Apertur haben sollte.

Die Kristalluntersuchung dient der Bestimmung des optischen Charakters von transparenten und schwach absorbierenden Kristallen. Dieses Verfahren wird auch als Konoskopie bezeichnet.

Hauptanwendungsgebiet ist die klassische Mineralmikroskopie. Jedoch können auch synthetische Kristalle, Industriemineralien und Kunststoffe (z. B. Folien) identifiziert und charakterisiert werden.

Bei optisch einachsigen Kristallen wird die günstigste Ausrichtung für die konoskopische Betrachtung mit jenen Details der Probe (z. B. eines Dünnschliffs) erzielt, die bei orthoskopischer Betrachtung die Helligkeit am wenigsten beeinflussen. In diesem Fall ist die Betrachtungsrichtung parallel zur optischen Achse. Gleiches gilt für optisch zweiachsige Kristalle, wenn diese (annähernd) in Richtung einer der beiden optischen Achsen betrachtet werden.

Kristalline anisotrope Proben können in optisch ein- und zweiachsige Proben, jeweils mit „optisch positivem“ oder „optisch negativem“ Charakter, unterteilt werden.

Einachsige Kristalle zeigen ein **schwarzes Kreuz**, wenn die optische Achse parallel zur Betrachtungsrichtung verläuft. Je nach Probendicke und Grad der Doppelbrechung können konzentrisch angeordnete, farbige Interferenzringe (sogenannte Isochromaten) auftreten (siehe auch Tabelle unten, zweite Zeile).

Die Linien des schwarzen Kreuzes bleiben bei Drehung des Probentisches geschlossen. Je nach Schnittlage kann das Kreuz innerhalb oder außerhalb der abgebildeten Objektivpupille liegen.

Bei optisch zweiachsigen Kristallen löst sich das Kreuz bei Drehung des Probentisches zu zwei dunklen Hyperbel-Ästen (den sogenannten Isogyren) auf, die je nach Probendicke und Grad der Doppelbrechung von farbigen Interferenzmustern umgeben sein können (die an die Form einer „8“ erinnern).

Wird ein Lambda- oder Lambda/4-Kompensator oder ein Keilkompensator Lambda 0-4 bei der in der Tabelle unten dargestellten Ausgangslage des Achsenbildes in den Kompensatorschlitz eingeschoben, zeigen sich im Achsenbild folgende Farbänderungen (schematisch als blaue bzw. gelbe Bereiche dargestellt) und damit die Möglichkeit der Unterscheidung zwischen „optisch positiv“ und „optisch negativ“.

	Optisch einachsige		Optisch zweiachsige		
	Positiv	Negativ	Positiv	Negativ	
Lambdaplatte (weiß → blau → gelb)					+ = blau - = gelb
Quarzkeil (Bewegungs- richtung beim Einschieben)					Pfeil = Bewegungsrich- tung
Lambda/4- Platte (Position der schwarzen Flecken)					

Tab. 3: Optischen Charakter bestimmen

Bei ungünstigeren Schnittlagen, wenn die Kreuzmitte optisch einachsiger oder die Isogyren optisch zweiachsiger Proben außerhalb der Objektivpupille liegen, kann eine Beurteilung wie folgt vorgenommen werden:

- Wenn die schwarzen Isogyren **gerade** sind und parallel zur Pupille (auf das Kreuz bezogen) verlaufen, dann ist die Probe **optisch einachsig**.
- Wenn die schwarzen Isogyren **gekrümmt** sind und auf einer Kreisbahn durch die Pupille wandern, ist die Probe **optisch zweiachsig**.

Info

Achsenbilder lassen sich oft besser mit der Zirkularpolarisation darstellen. Insbesondere kann der Achsenwinkel optisch zweiachsiger Proben (also quasi der Abstand zwischen den Isogyren) eindeutiger bestimmt werden. Auch der optische Charakter lässt sich bestimmen. Zu diesem Zweck wird der Lambda-Kompensator (6 x 20 mm) im Kompensatorschlitz genutzt.

Info

Auf der Rückseite des Konoskopie-Stativs befinden sich zwei Aufnahmefächer für Kompensatoren (6 x 20).

3.4.5 Durchlicht-Polarisation für die konoskopische Betrachtung

Im Rahmen der Kristalluntersuchung wird der optische Charakter von transparenten und schwach absorbierenden Kristallen bestimmt. Dieses Verfahren wird auch als Konoskopie bezeichnet. Hauptanwendungsgebiet ist die klassische Mineralmikroskopie. Die Konoskopie ermöglicht aber auch eine einfachere Identifizierung und Charakterisierung von synthetischen Kristallen, Industriemineralien und Kunststoffen (z. B. Folien).

Für die Klassifizierung (und damit die Identifizierung) kristalliner Materialien liefert die Untersuchung des Interferenzbilds in der Objektivpupille wertvollere Informationen als eine Betrachtung der Probe selbst. Das Interferenzbild wird bei Verwendung eines zusätzlichen optischen Systems (feste oder fokussierbare Bertrand-Linse oder in der Basisvariante ein Hilfsmikroskop oder Diopter) im Okular sichtbar.

Im Unterschied zur Orthoskopie wird dieses Verfahren als Konoskopie bezeichnet, da die Probe idealerweise mit einem weit geöffneten Konus beleuchtet wird. In der Praxis bedeutet dies, dass die Frontoptik des Kondensors (0,9) sich im Lichtweg befinden muss, die Aperturblende ganz geöffnet ist und auch das Objektiv eine hohe Apertur haben sollte.

3.4.6 Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren

Die Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie ist das einfachste und gebräuchlichste AL-Mikroskopieverfahren. Dieses wird eingesetzt, um optisch opake Proben oder Proben wie geschnittene, geschliffene, geätzte Metalle oder Erze zu untersuchen.

Neben den sogenannten direkten Strahlenbündeln sind auch die indirekten Bündel (d. h. diejenigen, die von den Probendetails abgelenkt und gestreut werden) sehr wichtig, um ein möglichst getreues Abbild des Objekts zu erhalten. Gemäß ABBE ist das Mikroskopbild umso objektgetreuer, je größer die indirekten Strahlenkomponenten sind.

Der Lichtkegel, der aus der Auflicht-Lichtquelle austritt, wird durch einen farbneutralen Strahlteiler reflektiert, bevor er das Objektiv passiert, das auf die Probenoberfläche fokussiert ist (sogenannte Kondensorfunktion). Das Objektiv sammelt das von der Probe reflektierte Licht und erstellt mit der Tubuslinse das mikroskopische Zwischenbild. Dieses Bild kann dann visuell untersucht oder mit einer Kamera dokumentiert werden.

3.4.7 Auflicht-Dunkelfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren

Das Auflicht-Dunkelfeld-Verfahren wird angewandt, wenn Proben untersucht werden, die nicht Bereiche mit unterschiedlichem Reflexionsvermögen haben (ideale Proben für das Hellfeldverfahren), sondern Ablenkungen (wie Kratzer, Risse, Staubpartikel usw.) auf der ebenen Oberfläche aufweisen. Solche lichtstreuenden Details erscheinen alle hell im Dunkelfeld, während die reflektierenden ebenen Bereiche dunkel erscheinen.

3.4.8 Auflicht-Polarisationsmikroskopie

Auflicht-Polarisation ist ein Kontrastverfahren, das für geschnittene und geschliffene Oberflächen von Mineralerz, Kohle, Keramik, Sondermetallen und Legierungen geeignet ist. Abhängig von der Ausrichtung der Kristalle und den Probendetails, reagieren geschnittene Oberflächen häufig unterschiedlich, wenn sie in linear polarisiertem Licht reflektiert werden.

Das Beleuchtungslicht wird durch den Polarisator polarisiert, bevor es das Objektiv passiert und auf die Probenoberfläche auftrifft, wo es reflektiert wird. Dann treten bei den Strahlteilen Wegunterschiede abhängig von der Struktur und der Polarisation der optischen Rotationen auf, die beim Passieren des Analysators durch unterschiedliche Graustufen wiedergegeben werden. Mithilfe eines Kompensators mit einer λ -Platte kann der Graukontrast in einen Farbkontrast umgewandelt werden.

Selbst bei der Untersuchung „dunkler“ Probenoberflächen trägt eine drehbare $\lambda/4$ -Platte vor dem Objektiv (antireflektierende Kappe) dazu bei, die Reflexionen zu eliminieren, die bei der Arbeit mit Objektiven mit sehr geringer Vergrößerung unumgänglich sind.

Eine Probe ist bireflektierend, wenn die Probendetails Helligkeits- und Farbunterschiede zeigen, die sich ändern, wenn die Schwingungsrichtung des Polarisators oder der Probentisch gedreht werden. Für Proben mit geringem Bireflexionsvermögen wird die Verwendung des Analysators mit einer drehbaren Lambdaplatte empfohlen.

3.4.9 Auflichtfluoreszenzmikroskopie

Das Auflichtfluoreszenzverfahren dient zur Darstellung fluoreszierender Substanzen in typischen fluoreszierenden Farben mit hohem Kontrast. Das von einer leistungsstarken Lichtquelle abgegebene Licht in einem Auflichtfluoreszenzmikroskop passiert einen Wärmeschutzfilter und trifft dann auf einen Anregungsfilter (Bandpass). Die gefilterte kurzwellige Anregungsstrahlung wird durch einen dichroitischen Spiegel reflektiert und durch das Objektiv auf die Probe scharf gestellt. Die Probe absorbiert die kurzwellige Strahlung und gibt selbst langwellige Fluoreszenzstrahlung ab (Stokes'sches Gesetz). Diese Strahlung wird dann auf der Bildseite des Objektivs erfasst und passiert den dichroitischen Spiegel. Zum Schluss passieren die Strahlen einen Emissionsfilter (Langpass/Bandpass), und nur die von der Probe abgegebene langwellige Strahlung dringt hindurch.

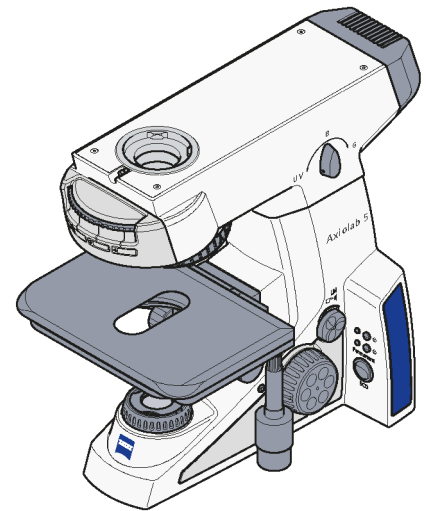
Die Spektren des Anregungs- und des Emissionsfilters müssen sehr genau aufeinander abgestimmt sein. Zusammen mit dem dichroitischen Spiegel müssen sie in ein Reflektormodul FL EC P&C integriert werden.

4 Installation

Nur die in diesem Dokument beschriebenen Installationsarbeiten durchführen. Alle anderen hier nicht beschriebenen Installationsarbeiten dürfen nur von einem autorisierten ZEISS-Servicevertreter durchgeführt werden.

4.1 Mikroskop auspacken und einrichten

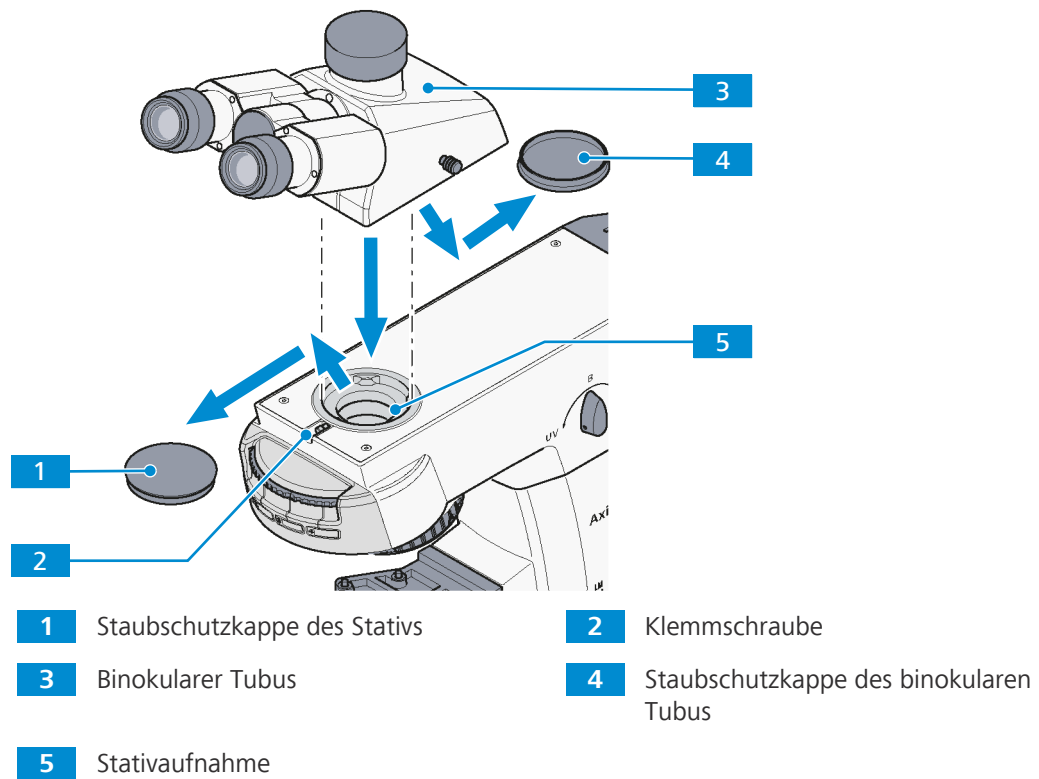
- Verfahren**
1. Die Verpackung öffnen und alle Komponenten herausnehmen.
 2. Beim Auspacken jeder Lieferung von ZEISS prüfen, ob alle auf dem Lieferschein angegebenen Komponenten vorhanden und unbeschädigt sind.
 3. Das Stativ auf einer erschütterungsfreien, ebenen, harten und nicht brennbaren Oberfläche aufstellen.



Info

Es wird empfohlen, die Originalverpackung nicht zu entsorgen, um z. B. das Mikroskop darin aufzubewahren, wenn es nicht verwendet wird, oder um es zur Reparatur an den Hersteller zurückzusenden.

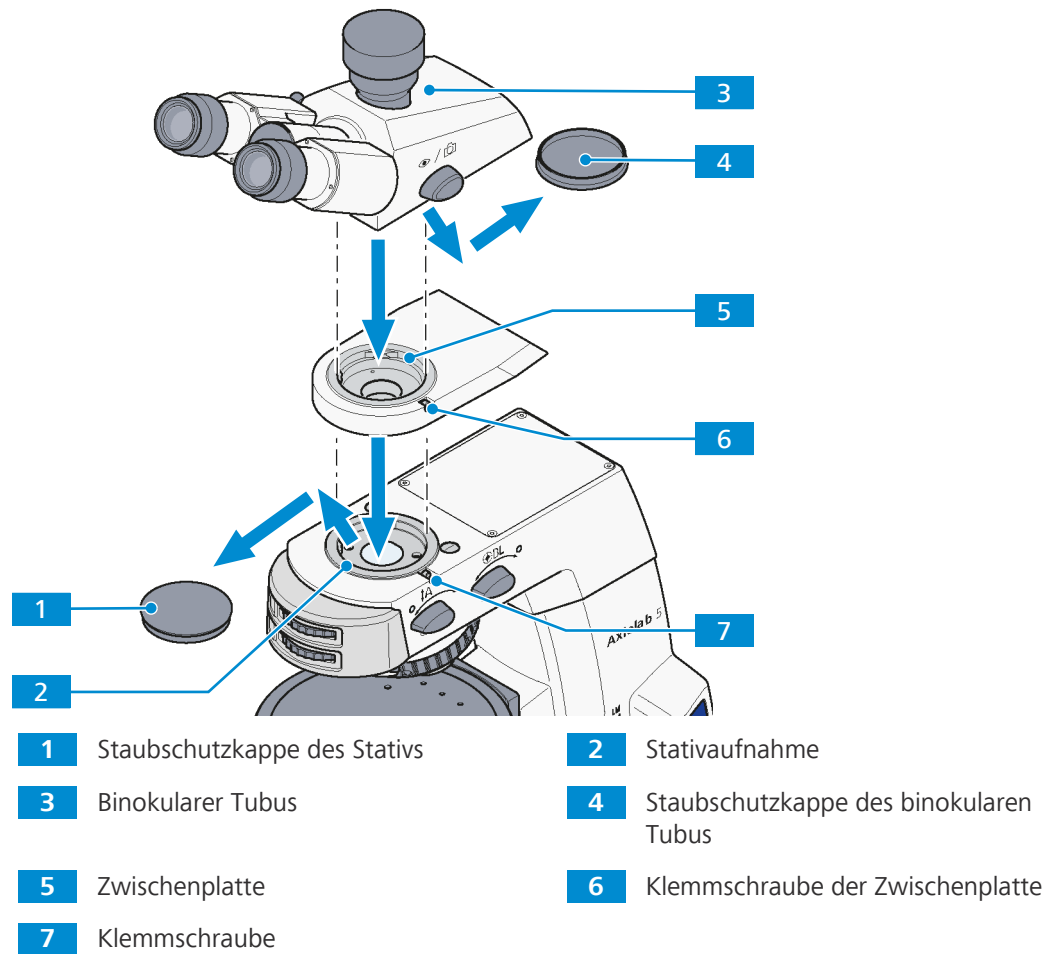
4.2 Binokularen Tubus montieren



Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

- Verfahren**
1. Die Klemmschraube **2** lösen.
 2. Die Staubschutzkappe **1** von der Ringschwalbenaufnahme an der Seite des Stativs abnehmen.
 3. Die Staubschutzkappe **4** von der Unterseite des binokularen Tubus **3** entfernen.
 4. Den binokularen Tubus schräg halten, mit der Ringschwalbe in die Aufnahme des Stativs **5** einsetzen und in die horizontale Position drehen.
 5. Den binokularen Tubus in die gewünschte Beobachtungsposition drehen.
 6. Die Klemmschraube mit dem Sechskantschlüssel festziehen.

4.3 Binokularen Tubus mit Zwischenplatte montieren



Teile und Werkzeuge

🔧 Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

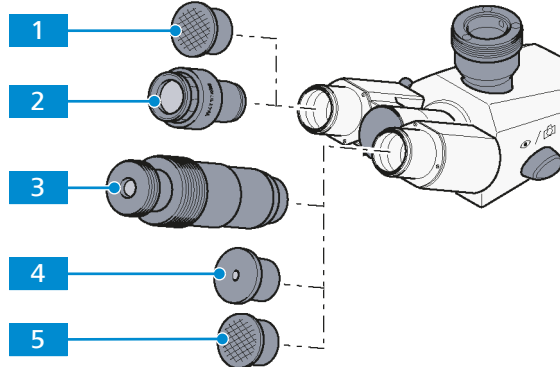
Verfahren

1. Klemmschraube am Stativ **7** lösen.
2. Die Staubschutzkappe **1** von der Ringschwalbenaufnahme an der Seite des Stativs abnehmen.
3. Die Zwischenplatte **5** mit der Ringschwalbe in die Aufnahme des Stativs **2** einsetzen.
4. Am Stativ ausrichten und die Klemmschraube am Stativ **7** festziehen.
5. Die Staubschutzkappe **4** von der Unterseite des binokularen Tubus **3** entfernen.
6. Den binokularen Tubus **3** schräg halten, mit der Ringschwalbe in die Zwischenplatte **5** einsetzen und in die horizontale Position drehen.
7. Den binokularen Tubus in die gewünschte Beobachtungsposition drehen.
8. Die Klemmschraube der Zwischenplatte **6** mit dem Sechskantschlüssel festziehen.

4.4 Komponenten in den binokularen Tubus einsetzen

Die folgenden Komponenten können in den Tubus eingesetzt werden:

- Okulare
- Hilfsmikroskop
- Lochblende



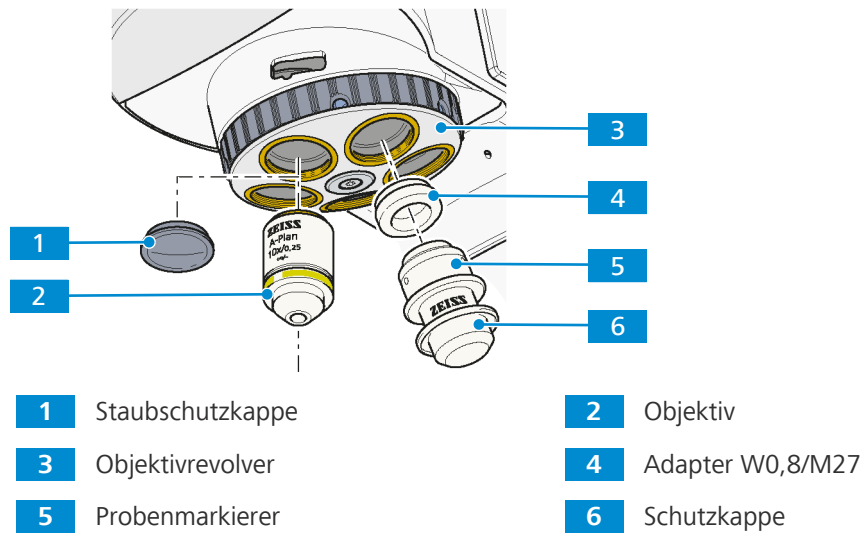
- | | | | |
|----------|------------------|----------|------------|
| 1 | Staubschutzkappe | 2 | Okular |
| 3 | Hilfsmikroskop | 4 | Lochblende |
| 5 | Staubschutzkappe | | |

Verfahren

1. Beide Staubschutzkappen **1** / **5** vom Tubus entfernen.
2. Beide Okulare **2** aus dem Karton entnehmen und bis zum Anschlag in die Okularfassung des Tubus einschieben.
HINWEIS Vor dem Einsetzen von Pol-Okularen in Tuben ohne aufrechte Strichplatten muss die Orientierungsschraube auf der Rückseite der Okulare herausgeschraubt werden. Andernfalls können die Okulare nicht vollständig eingeschoben werden.
3. In eine der Okularfassungen anstelle eines Okulars ein Hilfsmikroskop **3** oder eine Lochblende **4** einsetzen.

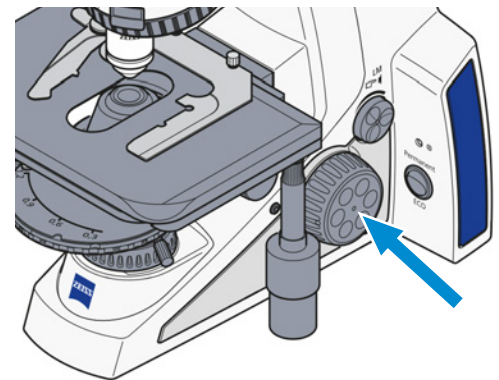
Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

4.5 Objektive anbringen



Voraussetzung ✓ Der Adapter W0,8/M27 wird bei Verwendung von Objektiven W0,8 oder des Probenmarkierers benötigt.

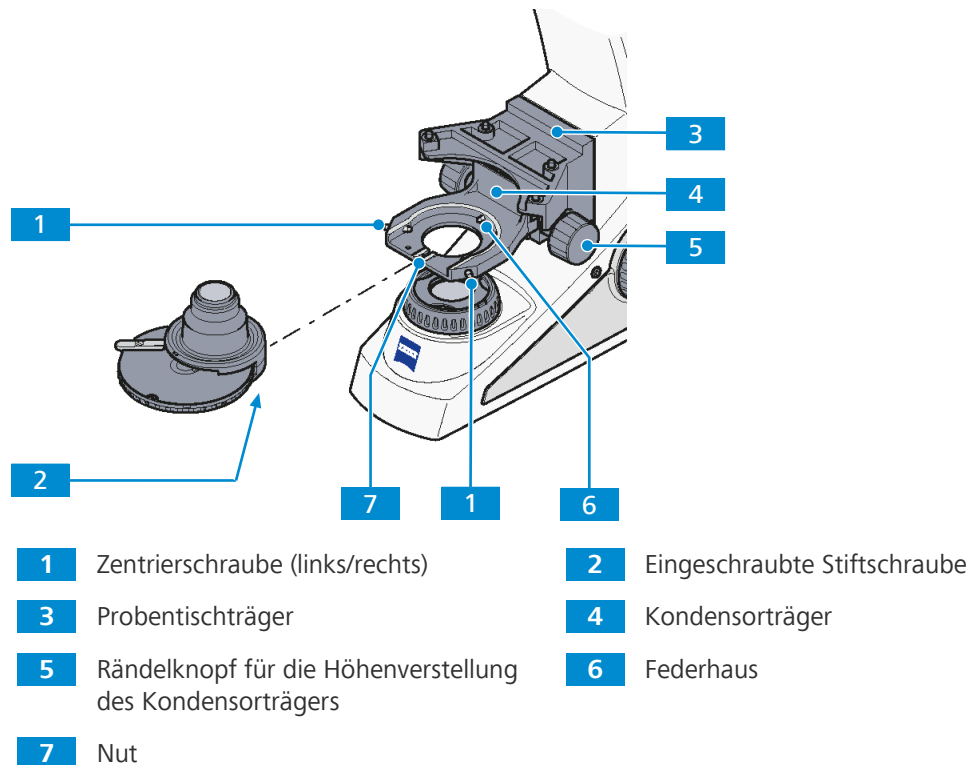
Verfahren 1. Den Kreuztisch mithilfe des Fokussiermechanismus an den unteren Anschlag fahren.



2. Die Staubschutzkappen **1** von den jeweiligen Öffnungen im Objektivrevolver abnehmen.
3. Die Objektive **2** aus dem Transportkoffer nehmen und in den Objektivrevolver **3** einschrauben.
4. Das Objektiv vorsichtig in die Position schrauben. Mit dem kleinsten Vergrößerungsfaktor (Schaltung im Uhrzeigersinn) bei Position 1 des Objektivrevolvers beginnen.
5. Darauf achten, dass das Objektiv richtig in das Gewinde des Objektivrevolvers fasst.
6. Anstatt eines Objektivs kann der Probenmarkierer **5** mit einem Adapter W0,8/M27 **4** an jeder gewünschten Position des Objektivrevolvers eingeschraubt werden.
7. Den Probenmarkierer mit der Schutzkappe **6** vor Austrocknung schützen.
8. Nicht genutzte Positionen des Objektivrevolvers stets mit Staubschutzkappen verschließen.

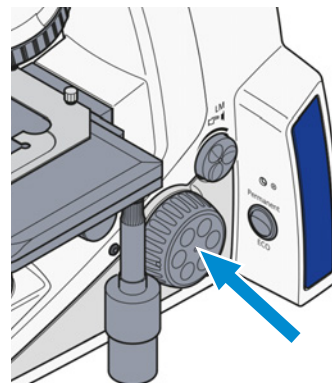
4.6 Kondensoren montieren

4.6.1 Kondensor 0,9/1,25 HF, DF, Ph1, Ph2, Ph3 mit Modulatorscheibe montieren



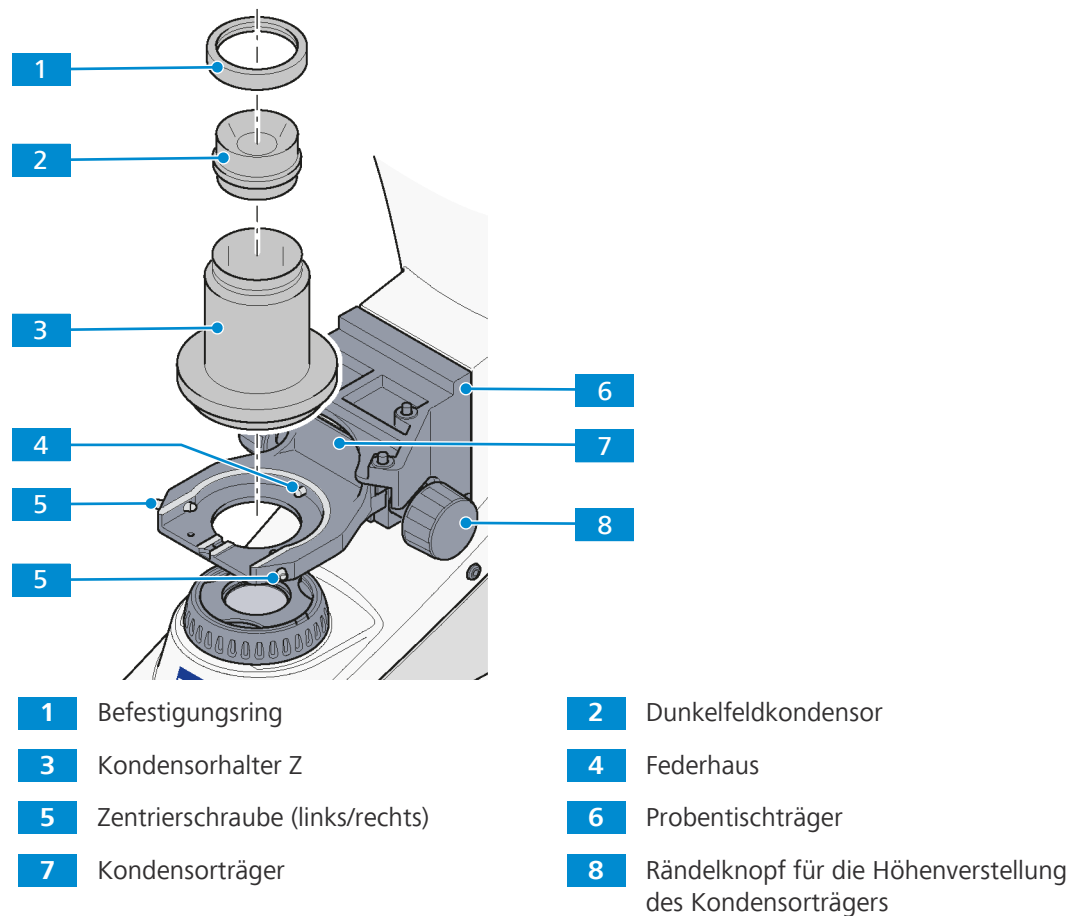
- Verfahren**
- Den Probentischträger **3** mithilfe des Fokussiermechanismus vorsichtig an den oberen Anschlag fahren.

HINWEIS Sicherstellen, dass der Probentisch nicht mit dem Objektiv kollidiert.



- Beide Zentrierschrauben **1** am Kondensorträger herausdrehen, bis die Schraubenenden nicht mehr zu sehen sind.
 - Den Kondensorträger mithilfe des Rändelknopfes für die Höhenverstellung **5** ganz nach unten fahren.
- HINWEIS** Bei Verwendung einer Übersichtseinrichtung darauf achten, dass diese nicht auf der Leuchtfeldblende aufsetzt.
- Den Kondensor zwischen dem Kondensorträger **4** und dem Probentischträger **3** einsetzen. Dabei die Stiftschraube **2** auf der Unterseite des Kondensors an der Nut **7** im Kondensorträger ausrichten.
 - Den Kondensor mit der Ringschwalbe gegen das Federhaus **6** des Kondensorträgers drücken, bis der Kondensor waagrecht auf dem Kondensorträger sitzt.
 - Die Zentrierschrauben eindrehen, bis sie in die Ringschwalbe des Kondensors eingreifen.

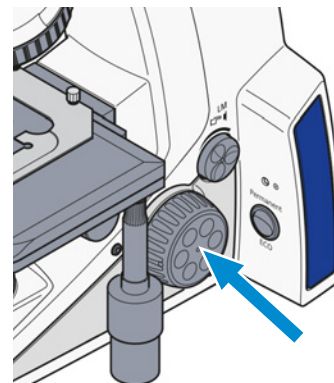
4.6.2 Trockendunkelfeldkondensor montieren



Verfahren

1. Den Probentischträger **6** mithilfe des Fokussiermechanismus vorsichtig an den oberen Anschlag fahren.

HINWEIS Sicherstellen, dass der Probentisch nicht mit dem Objektiv kollidiert.



2. Den Kondensorträger mithilfe des Rändelknopfes **8** für die Höhenverstellung ganz nach unten fahren.

HINWEIS Bei Verwendung einer Übersichtseinrichtung darauf achten, dass diese nicht auf der Leuchtfeldblende aufsetzt.

3. Den Dunkelfeldkondensor **2** in den Kondensorhalter Z **3** einsetzen.
4. Den Dunkelfeldkondensor mit dem Befestigungsring **1** fixieren.
5. Beide Zentrierschrauben **5** am Kondensorträger **7** herausdrehen, bis die Schraubenden nicht mehr zu sehen sind.
6. Den Kondensorhalter Z mit der Ringschwalbe gegen das Federhaus **4** des Kondensorträgers drücken, bis der Kondensorhalter Z waagrecht auf dem Kondensorträger sitzt.
7. Die Zentrierschrauben eindrehen, bis sie in die Ringschwalbe des Kondensorhalters Z eingreifen.

4.6.3 Kondensor chromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC montieren

Info

Wenn ein weiteres Bauelement, z. B. ein Polarisator, unterhalb des Kondensorträgers montiert wurde, sollte der Probenstischträger vor der Montage des Kondensors entfernt werden.

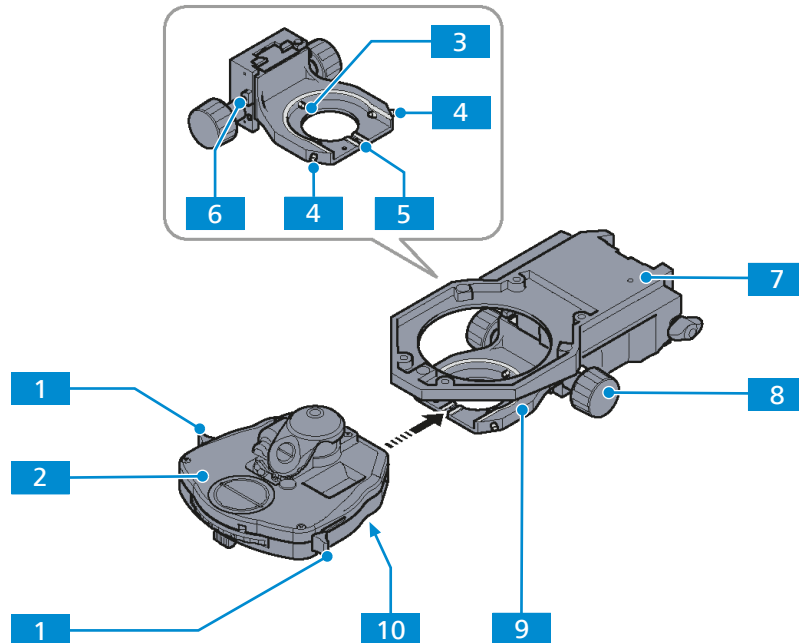
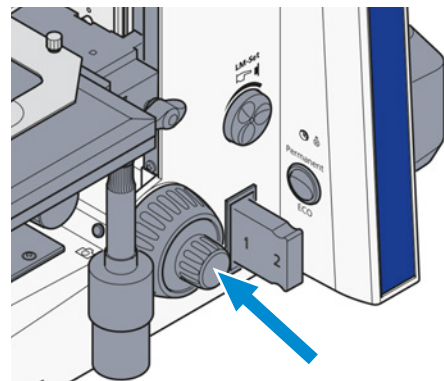


Abb. 29: Kondensor achromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC montieren

- | | | | |
|----------|---|-----------|---|
| 1 | Hebel zum Ein-/Ausschwenken der Frontoptik (links/rechts) | 2 | Kondensor |
| 3 | Federhaus | 4 | Zentrierschraube (links/rechts) |
| 5 | Nut | 6 | Klemmschraube |
| 7 | Probenstischträger | 8 | Rändelknopf für die Höhenverstellung des Kondensorträgers |
| 9 | Kondensorträger | 10 | Eingeschraubte Stiftschraube |

- Verfahren**
- Den Probenstischträger **7** vorsichtig an den oberen Anschlag fahren. Den Fokussiermechanismus verwenden.

HINWEIS Sicherstellen, dass der Probenstisch nicht mit dem Objektiv kollidiert.



- Die Frontoptik am Kondensor **2** mit dem Hebel **1** aus dem Strahlengang schwenken.
- Beide Zentrierschrauben **4** am Kondensorträger **9** herausdrehen, bis die Schraubenden nicht mehr zu sehen sind.
- Die Klemmschraube **6** am Kondensorträger lösen, bis der maximale vertikale Verfahrweg zur Verfügung steht.

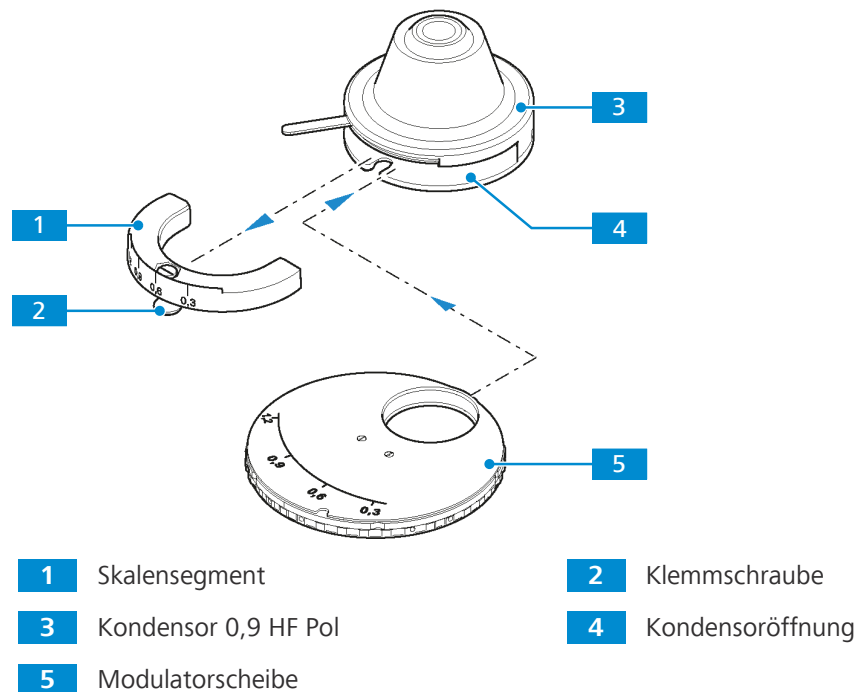
- Den Kondensorträger mithilfe des Rändelknopfes **8** für die Höhenverstellung ganz nach unten fahren.

HINWEIS Bei Verwendung einer Übersichtseinrichtung darauf achten, dass diese nicht auf der Leuchtfeldblende aufsetzt.

- Den Kondensor zwischen dem Kondensorträger und dem Probentischträger **7** einsetzen. Dabei die Stiftschraube **10** auf der Unterseite des Kondensors an der Nut **5** im Kondensorträger ausrichten.
- Den Kondensor mit der Ringschwalbe gegen das Federhaus **3** des Kondensorträgers drücken, bis der Kondensor waagrecht auf dem Kondensorträger sitzt.
- Die Zentrierschrauben **4** eindrehen, bis sie in die Ringschwalbe des Kondensors eingreifen.
- Die Klemmschraube **6** eindrehen, ohne den Vertikalantrieb zu klemmen.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

4.6.4 Modulatorscheibe in Kondensor 0,9 HF Pol einsetzen



Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

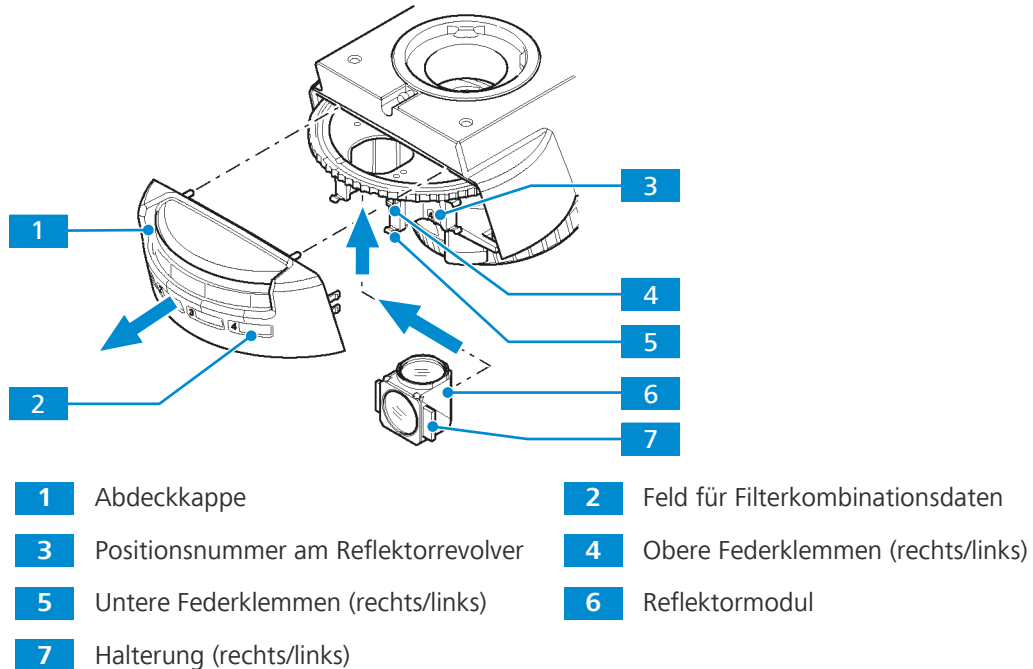
Voraussetzung Der Kondensor **3** ist aus dem Kondensorträger ausgebaut [► 58].

- Verfahren**
- Die Klemmschraube **2** am Skalensegment **1** des Kondensors lösen und das Skalensegment herausziehen.
 - Die Modulatorscheibe **5** mit der zweizackigen Gabelöffnung voran in die Kondensoröffnung **4** einschieben.
 - Sicherstellen, dass die Scheibe in der innenliegenden Führung auf beiden Seiten des Kondensors einrastet.
→ Die Führung dient als Anschlag für die Modulatorscheibe. Der Zapfen der Klemmschraube an der Scheibe muss in der Positionierungsnut des Kondensors sitzen.
 - Die Klemmschraube an der Scheibe festziehen.
 - Den Kondensor wieder in den Träger einsetzen.

4.7 Reflektorrevolver bestücken

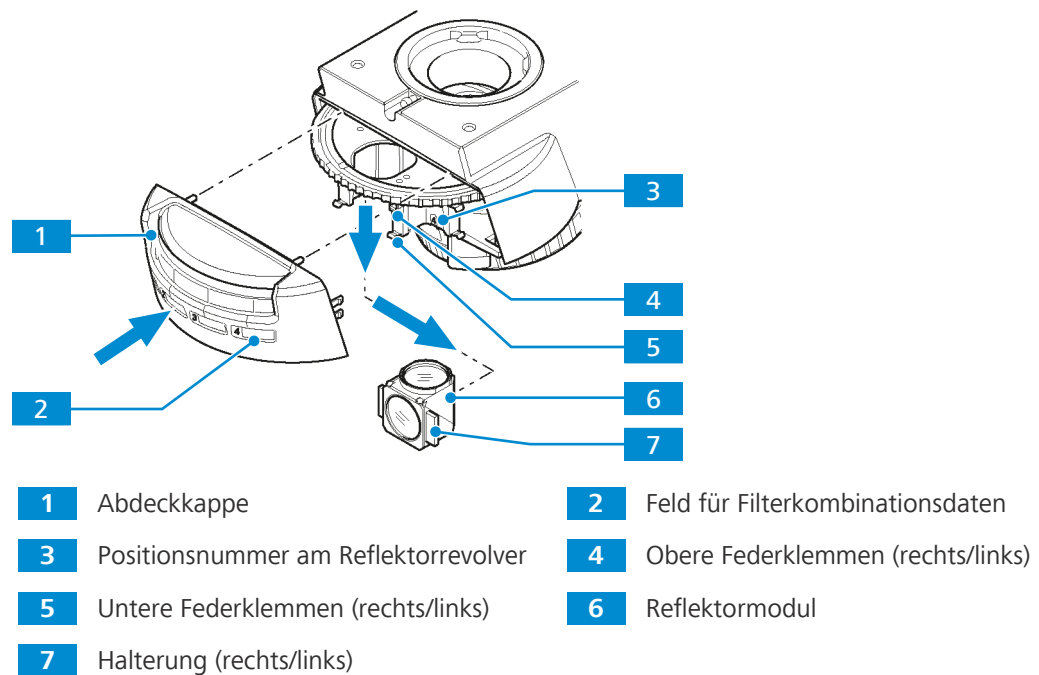
Der Reflektorrevolver mit vier Positionen ist fest im Aufsichtbeleuchtungsmodul für Fluoreszenz- oder Materialstative montiert.

4.7.1 Reflektormodule montieren



- Verfahren**
1. Die Abdeckkappe **1** nach vorne vom Stativ abziehen.
 2. Den Reflektorrevolver in die gewünschte Position **3** drehen.
 3. Das Reflektormodul **6** mit den rechts- und linksseitigen Halterungen **7** von schräg unten in die oberen Federklemmen **4** (rechts/links) der Reflektorrevolver-Position einsetzen.
 4. Das Reflektormodul von unten andrücken, bis es auch in den unteren Federklemmen **5** der Reflektorrevolver-Position einrastet.
 5. Die Abdeckkappe möglichst gerade am Stativ anbringen, damit der Griffrändel des Reflektorrevolvers nicht verkantet und beschädigt wird.
 6. Die Abdeckkappe andrücken, bis die Halterungen einrasten.
 7. Die mitgelieferten Aufkleber mit den Filterkombinationsdaten des jeweiligen Moduls auf das entsprechende Feld **2** der Abdeckkappe aufkleben (Positionen 1 bis 4).

4.7.2 Reflektormodule ausbauen

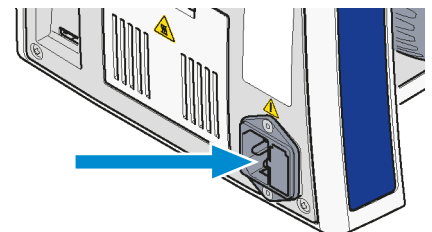


- Verfahren**
1. Die Abdeckkappe **1** nach vorne vom Stativ abziehen.
 2. Den Reflektorrevolver in die gewünschte Position **3** drehen.
 3. Das Reflektormodul **6** leicht kippen, um es an der Halterung **7** zunächst aus den unteren Federklemmen **5** und dann aus den oberen Federklemmen **4** des Reflektorrevolvers herauszuziehen.
 4. Die Abdeckkappe möglichst gerade am Stativ anbringen, damit der Grifffrädel des Reflektorrevolvers nicht verkantet und beschädigt wird.
 5. Die Abdeckkappe andrücken, bis die Halterungen einrasten.
 6. Die Filterdaten auf dem Aufkleber für das jeweilige Feld **2** auf der Abdeckkappe entsprechend ändern.

4.8 Mikroskop an die Stromversorgung anschließen

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.

- Verfahren**
1. Das Stromversorgungskabel an der Netzbuchse des Stativs anschließen.



2. Das Stromversorgungskabel an einer Netzsteckdose anschließen.

5 Betrieb

Dieses Kapitel beschreibt das Ein- und Ausschalten des Mikroskops sowie die Bedienschritte mit dem Mikroskop.

Info

Für zusätzliche Informationen und detaillierte Beschreibungen in den mitgeltenden Dokumenten nachschlagen oder den ZEISS Vertriebs- und Servicepartner fragen.

Info

Weitere Informationen über die Software und ihre Funktionsweise sind in der Online-Hilfe der Software zu finden.

5.1 Voraussetzungen für Inbetriebnahme und Betrieb

Die folgenden Grundvoraussetzungen sind für Inbetriebnahme und Betrieb erforderlich:

- Dieses Dokument wurde vor Inbetriebnahme und Bedienung gelesen und für die weitere Verwendung aufbewahrt.
- Das Kapitel **Sicherheit** wurde gelesen und verstanden.
- Der Bediener ist mit den allgemeinen Windows®-basierten Programmen vertraut.
- Falls erforderlich: Grundlagenschulung und Sicherheitseinweisung wurden erfolgreich abgeschlossen.

5.2 Mikroskop einschalten

⚠️ WARNUNG

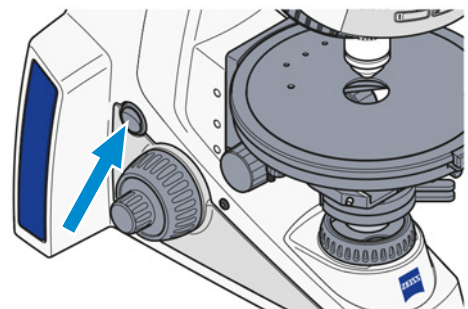
Haut- oder Augenverletzungen aufgrund gefährlicher Lichtemissionen

Die Lichtquelle gehört der Risikogruppe 3 nach IEC 62471 an und gibt LED- und UV-Strahlung ab. Diese Strahlung kann Haut- oder Augenverletzungen verursachen.

- ▶ Jede Einwirkung der Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle auf die Augen oder die Haut vermeiden.
- ▶ Einwirkung der Strahlung auf die Haut vermeiden. Bei Bedarf geeignete Schutzausrüstung/ Schutzkleidung verwenden.
- ▶ Vor dem Ein- oder Ausbau der Lichtquelle immer sicherstellen, dass diese ausgeschaltet ist.

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist an eine Steckdose angeschlossen.

Verfahren 1. Das Mikroskop am **Ein/Aus-Schalter** einschalten.



5.3 Anpassen

5.3.1 Position der Okulare einstellen

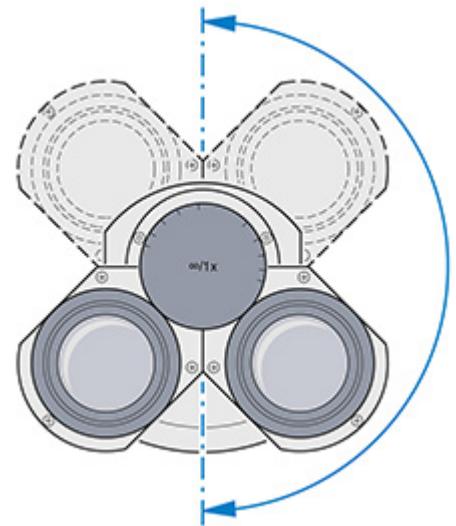
Info

Der Pupillenabstand ist richtig eingestellt, wenn Sie beim Blick durch die beiden Okulare nur ein rundes Bild sehen.

- Verfahren**
1. Die Pupillendistanz durch symmetrisches Drehen der Okulartuben aufeinander zu oder voneinander weg einstellen.



2. Die Einblickhöhe durch Schwenken des Okulars um bis zu 180° nach oben oder unten einstellen.



5.3.2 Fehlsichtigkeit bei Verwendung von Okular-Strichplatten ausgleichen

- Voraussetzung**
- ✓ Es sind zwei verstellbare Okulare installiert
 - ✓ Es ist ein Okular mit Strichplatte installiert.

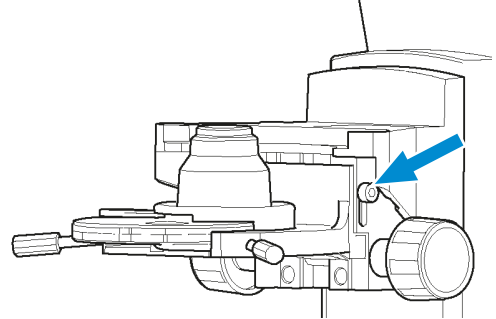
- Verfahren**
1. Mit der fokussierbaren Augenlinse des verstellbaren Okulars, das die Strichplatte enthält, die Strichfigur der Okular-Strichplatte scharf stellen.
 2. Durch das Okular, das die Strichplatte enthält, blicken und das mikroskopische Bild einer eingelegten Probe mit dem Fokussiermechanismus scharf stellen.
→ Nun sind sowohl das mikroskopische Bild als auch die Okular-Strichplatte fokussiert.
 3. Nun das mikroskopische Bild für das andere Auge mit der fokussierbaren Augenlinse des zweiten Okulars scharf stellen.
- ↳ Damit sind beide mikroskopischen Bilder und die Okular-Strichplatte scharf gestellt. Ab jetzt sollte eine Fokussierung nur noch über den Fokussiermechanismus erfolgen.

5.3.3 Höhenanschlag am Kondensorträger einstellen

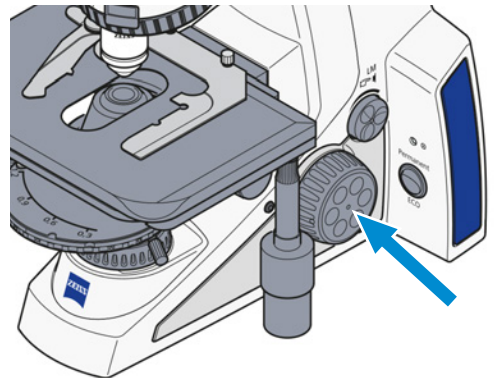
Teile und Werkzeuge 🔧 Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
✓ Eine Probe befindet sich auf dem Probenstisch.

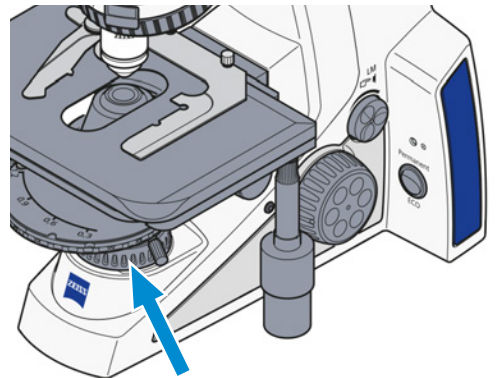
Verfahren 1. Den Gewindestift am Höhenanschlag lösen.



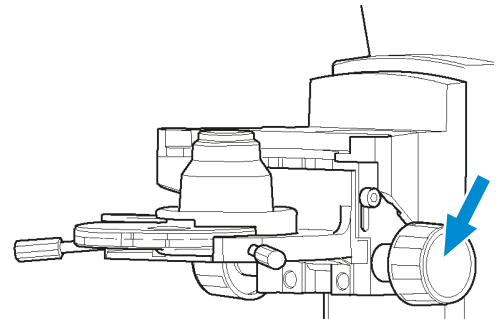
2. Die Probe mit dem Fokussiermechanismus scharf stellen.



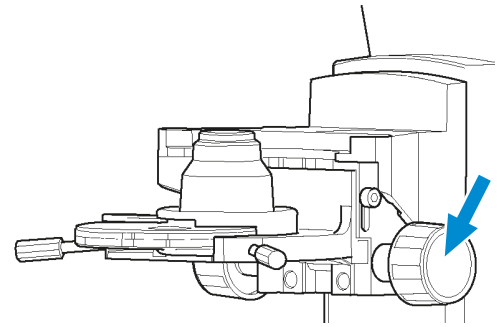
3. Die Leuchtfeldblende schließen.



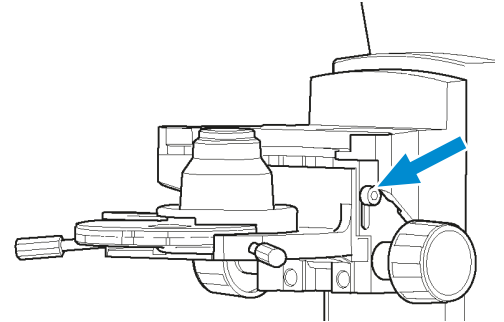
4. Den Kondensor in der Höhe verstellen, bis das Bild scharf ist.



5. **HINWEIS** Beim Herausheben der Probe können die Probe und das Objektiv beschädigt werden.
Den Kondensor vorsichtig ein kleines Stück höher stellen, ohne die Probe herauszunehmen.



6. Den Gewindestift am Höhenanschlag festziehen.



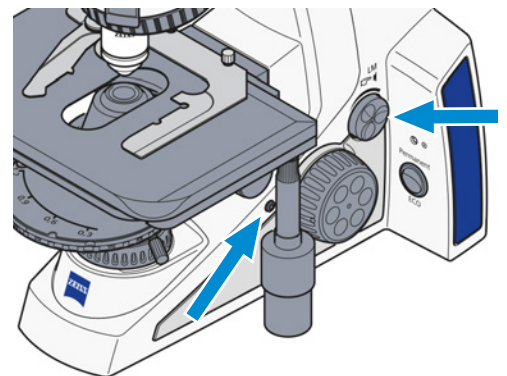
↳ Der Höhenanschlag ist nun eingestellt.

5.3.4 Lichtmanager-Funktion verwenden

5.3.4.1 Lichtmanager-Funktion ein- und ausschalten

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.

- Verfahren** 1. Einen der **Auslöseknöpfe** und den Knopf **Intensität/LM** mindestens 1,5 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt halten.

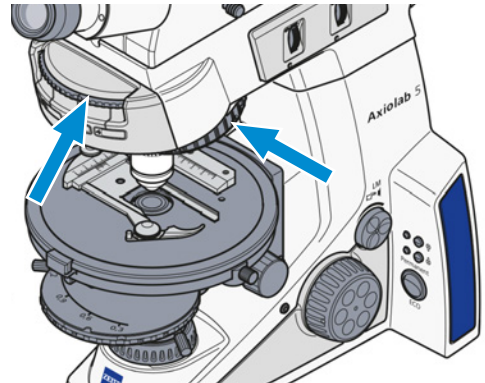


- Die Signalleuchte blinkt in der folgenden Reihenfolge, wenn der Lichtmanager eingeschaltet wird: GRÜN/GRÜN/GRÜN
- Die Signalleuchte blinkt in der folgenden Reihenfolge, wenn der Lichtmanager ausgeschaltet wird: GRÜN/ORANGE/GRÜN

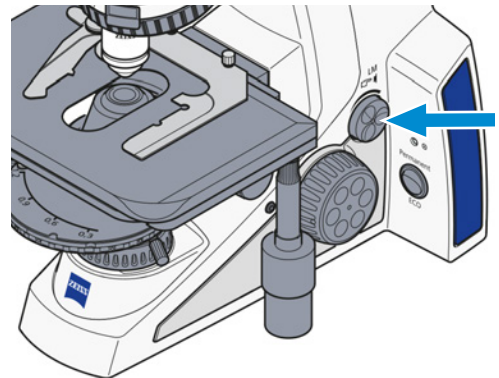
5.3.4.2 Lichtintensitätsverhältnisse speichern

- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 ✓ Die Lichtmanager-Funktion ist *aktiviert* [▶ 65].

- Verfahren** 1. Mit den Griffhörnern zur ersten gewünschten Objektiv- und/oder Reflektorposition (falls verfügbar) umschalten.



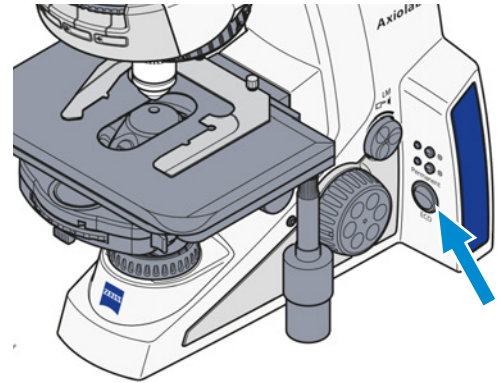
2. Die gewünschte Lichtintensität durch Drehen des **Intensitäts-/LM-Knopfes** einstellen.



3. Den **Intensitäts-/LM-Knopf** mindestens 1,5 Sekunden lang gedrückt halten.
 → Die Lichtintensität für diese Objektiv-/Reflektorkombination wird gespeichert.
 → Wenn die LED als Lichtquelle verwendet wird, schaltet sich die LED 300 ms lang aus. Dies ist durch die Okulare sichtbar und dient als Indikator für den Anwender.
4. Auf die zweite Objektiv-/Reflektorposition umschalten.
5. Den **Intensitäts-/LM-Knopf** mindestens 1,5 Sekunden lang gedrückt halten.
 → Nun wird das Verhältnis der Lichtintensität zwischen der ersten und der zweiten Objektiv-/Reflektorposition berechnet.
6. Den Vorgang wiederholen, um die Lichtintensitätsverhältnisse für weitere Objektiv-/Reflektor-Kombinationen einzustellen.
- ↳ Die Lichtintensitäten für alle gewählten Objektiv-/Reflektor-Kombinationen wurden gespeichert.
- ↳ Nach dem Einschalten des Mikroskops wird die vorherige Einstellung des Lichtmanagers wiederhergestellt.

5.3.5 ECO-/Permanent-Modus einstellen

- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
- Verfahren** 1. Den ECO- oder Permanent-Modus für die Mikroskopbeleuchtung mithilfe des **ECO-/Permanent-Modus-Schalters** auswählen.



5.4 Durchlichtverfahren einrichten

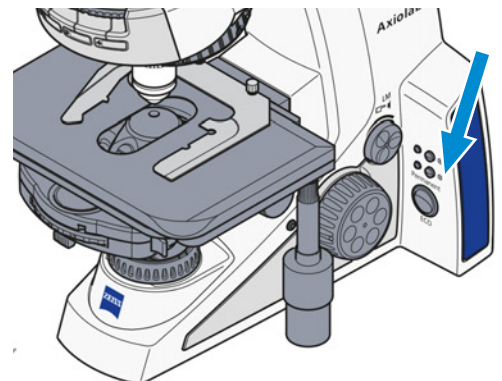
5.4.1 Gerät für die Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie einrichten

- Objektträger mit kontrastreicher Probe

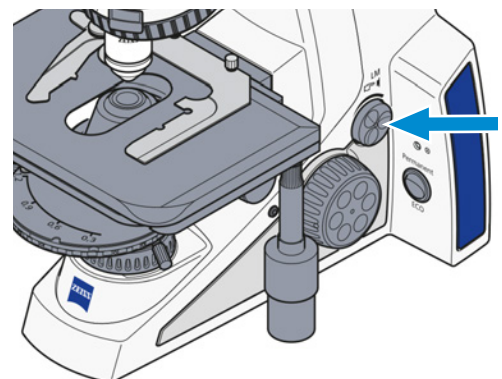
Alle Stativmodelle des Mikroskops sind für die Durchführung der Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie ausgestattet. Für dieses Verfahren können alle erhältlichen Kondensoren (mit Ausnahme von Spezialkondensoren wie etwa Dunkelfeldkondensoren) verwendet werden.

- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 ✓ Das Mikroskop wurde für den Anwender *eingestellt* [► 63].
 ✓ Der Höhenanschlag des Kondensorträgers wurde *eingestellt* [► 64].

- Verfahren** 1. Falls erforderlich, den **DL-Knopf** für die Durchlichtbeleuchtung drücken.

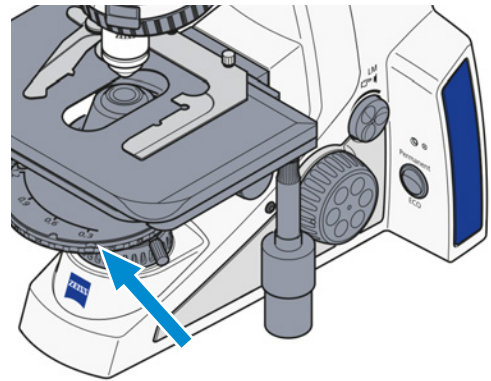


2. Die Bildhelligkeit mit dem **Intensitäts-/LM-Knopf** am Mikroskopstativ einstellen.

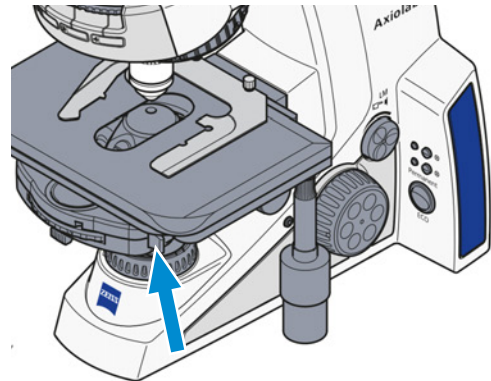


3. Die kontrastreiche Probe in den Probenhalter des Probentisches einlegen.

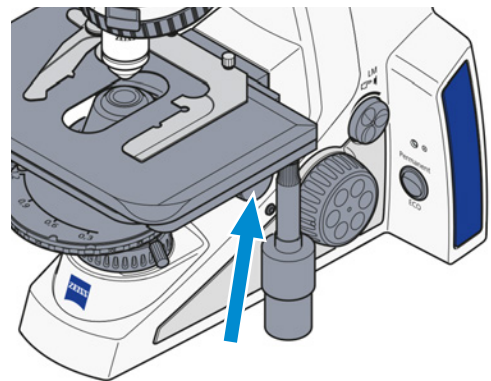
4. Bei Verwendung von Kondensoren mit Revolververteiler/Modulatorscheibe und Grifffrändel die Position H (oder B = Brightfield) einstellen.



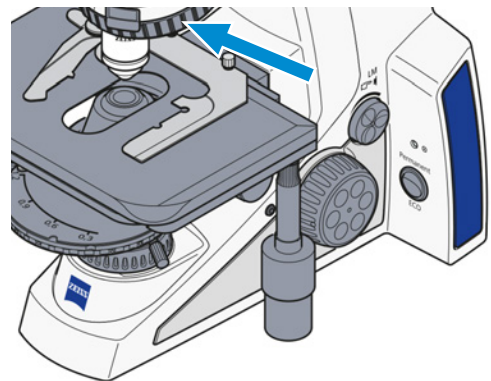
5. Falls Kondensoren mit schwenkbarer Frontoptik eingesetzt werden, die Frontoptik bei Objektiven $\geq 10 \times$ in den Strahlengang schwenken.



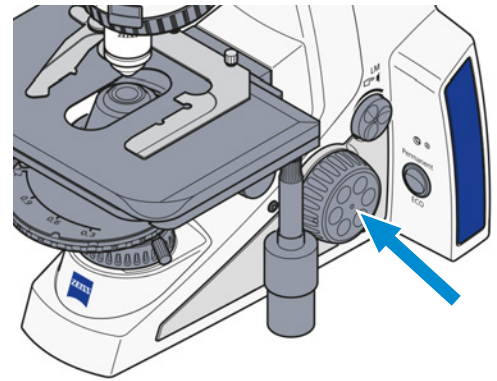
6. Den Kondensor mit dem Rändelknopf für die Höheneinstellung an den oberen Anschlag fahren.



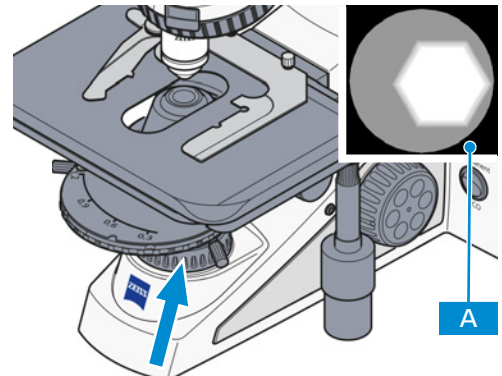
7. Das Objektiv 10 x am Objektivrevolver in den Strahlengang schwenken.



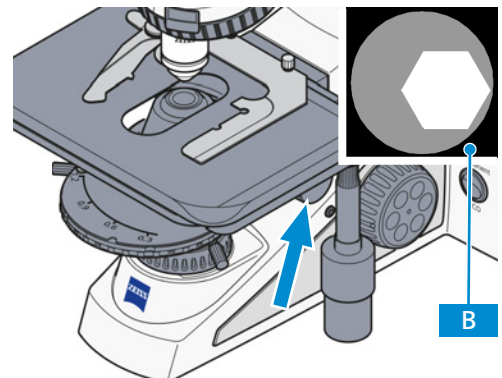
8. Die Probe fokussieren.



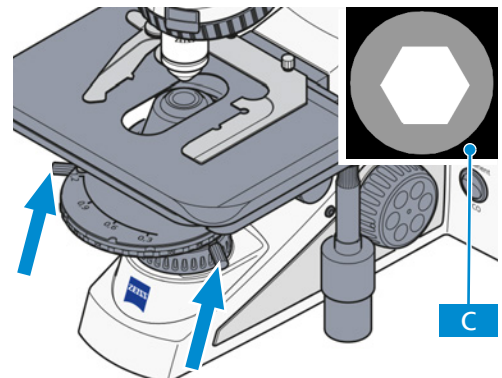
9. Die Leuchtfeldblende so weit schließen, dass sie im Sehfeld erkennbar wird (selbst wenn unscharf) **A**.



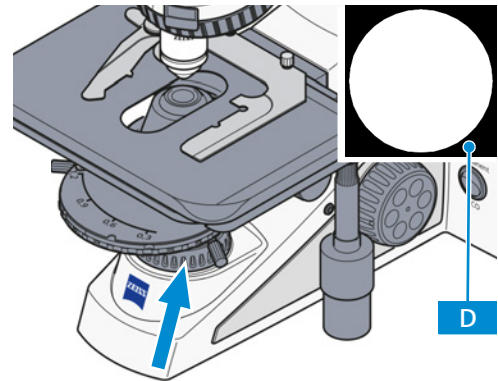
10. Den Kondensor durch Drehen am Rändelknopf für die Höhenverstellung absenken, bis der Rand der Leuchtfeldblende scharf erscheint **B**.



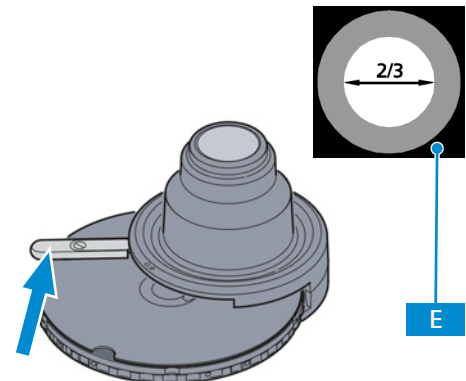
11. Die Leuchtfeldblende mittels der beiden Zentrierschrauben am Kondensorträger zentrieren **C**.



12. Die Leuchtfeldblende öffnen, bis der Blendenrand gerade aus dem Sehfeld verschwindet **D**.



13. Ein Okular aus dem binokularen Tubus entfernen, um die Aperturblende (Kontrast) zu justieren.
 14. Mit dem bloßen Auge in den Tubus blicken.
 15. Die Aperturblende mit dem Stellhebel auf $\frac{2}{3}$ bis $\frac{4}{5}$ des Durchmessers der Objektivaustrittspupille einstellen **E**.



→ Für die meisten Anwendungen bietet diese Aperturblendeneinstellung den besten Kontrast bei fast idealer Auflösung und ist daher der optimale Kompromiss für das menschliche Auge.

16. Das Okular wieder in den binokularen Tubus einsetzen.
 17. Die kontrastreiche Probe entnehmen.

↳ Damit ist die Beleuchtung nach dem KÖHLER-Verfahren eingestellt.

Info

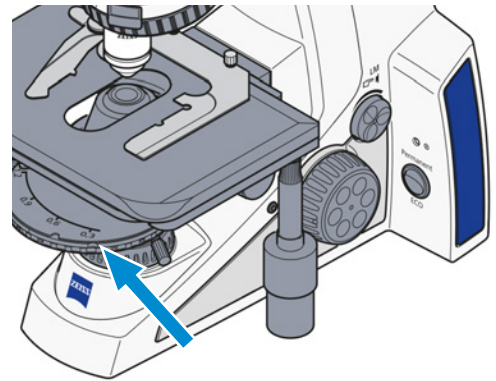
Bei jedem Objektivwechsel verändern sich die Sehfeldgröße und die Objektivapertur, u. U. auch geringfügig die Zentrierung, sodass Leuchtfeld- und Aperturblende erneut eingestellt werden müssen, um optimale Ergebnisse zu erzielen.

Bei Objektiven $< 10\times$ muss die Frontoptik des Kondensors (sofern sie schwenkbar ist) aus dem Strahlengang herausgeschwenkt und die Aperturblende vollständig geöffnet werden. Um bei so großen Objektfeldern einen besseren Kontrast zu erreichen, sollte die Öffnung der Leuchtfeldblende etwas reduziert werden. Allerdings sollte sie nicht zu weit geschlossen werden, um die Gleichmäßigkeit der Sehfeldausleuchtung nicht zu verschlechtern.

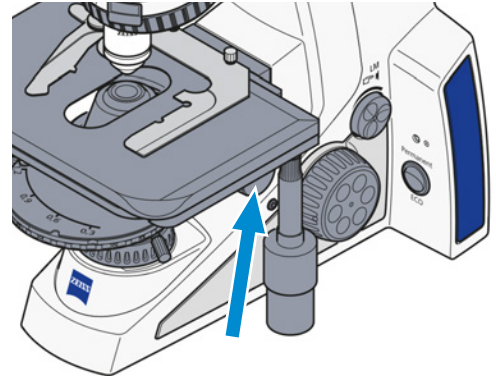
5.4.2 Gerät für die Durchlicht-Dunkelfeld-Mikroskopie einrichten

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Der Höhenanschlag des Kondensorträgers wurde *eingestellt* [▶ 64].
 - ✓ Es ist ein geeigneter Kondensor für Durchlicht-Dunkelfeld-Mikroskopie *montiert* [▶ 56].
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 67] eingestellt.

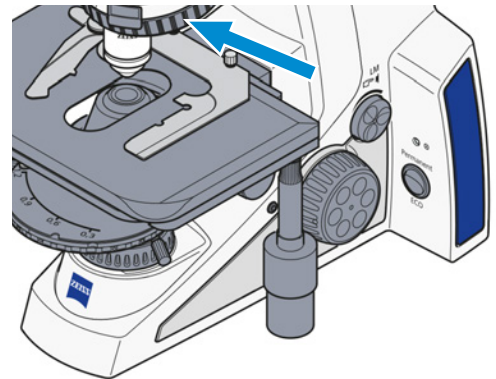
- Verfahren**
1. Die Modulatorscheibe auf Position D (oder DF = Dunkelfeld) stellen.



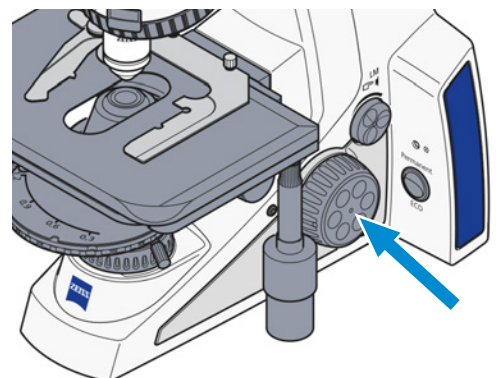
2. Den Kondensor durch Drehen des Rändelknopfes für die Höhenverstellung an den oberen Anschlag fahren.



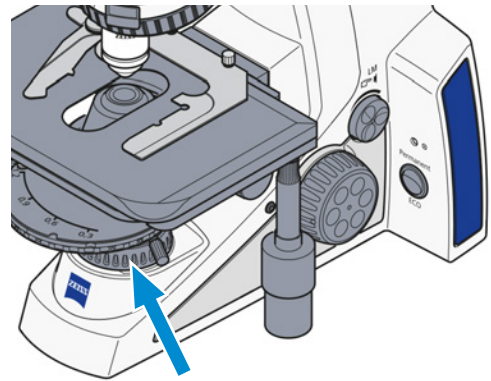
3. Das Objektiv mit der größtmöglichen Apertur am Objektivrevolver in Position schwenken.



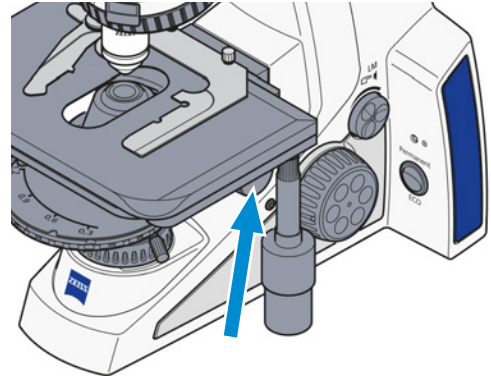
4. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
5. Die Probe fokussieren.



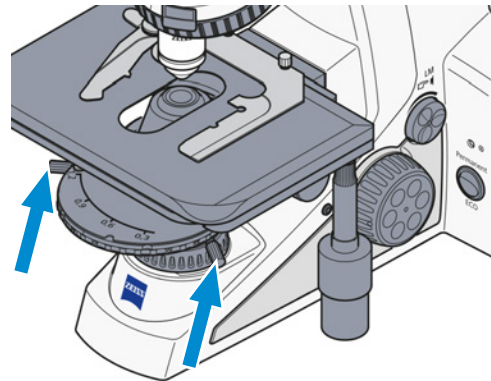
6. Die Leuchtfeldblende so weit schließen, dass sie im Sehfeld erkennbar wird (wenn auch verschwommen).



7. Den Kondensor durch Drehen des Rändelknopfes für die Höhenverstellung absenken, bis der Rand der Feldblende scharf erscheint.



8. Die Leuchtfeldblende mithilfe der Justierschrauben auf dem Kondensorträger zentrieren.



9. Die Leuchtfeldblende so weit öffnen, dass der Rand der Blende aus dem Sehfeld verschwindet.
 10. Ein Okular abnehmen und durch das Hilfsmikroskop ersetzen.
 11. Die Zentrierung der Dunkelfeldblende in der Objektivaustrittspupille überprüfen.
→ Die Objektivaustrittspupille muss gleichmäßig dunkel erscheinen.
 12. Die Dunkelfeldblende bei Bedarf *zentrieren* [▶ 131].
 13. Wenn erforderlich, das Hilfsmikroskop entfernen.
 14. Das Okular einsetzen.
 15. Die Kondensorhöhe durch Drehen des entsprechenden Rändelknopfes so einstellen, dass keine helleren Bereiche mehr im Sehfeld zu erkennen sind.
 16. Die Leuchtfeldblende auf die Sehfeldgröße einstellen.
- ↳ Damit ist die Beleuchtung für Durchlicht-Dunkelfeld-Mikroskopie eingestellt.

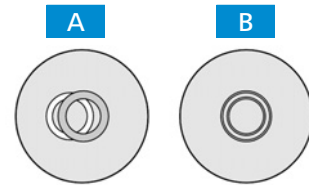
Info

Die Dunkelfeld-Mikroskopie erfordert eine wesentlich größere Sauberkeit der Proben als andere Mikroskopieverfahren. Insbesondere Fingerabdrücke, Schmutz- oder Staubpartikel wirken sich negativ aus, da sie den Hintergrund des Sehfelds heller erscheinen lassen und so den Kontrast des Objektbilds verringern.

5.4.3 Gerät für die Durchlicht-Phasenkontrast-Mikroskopie einrichten

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Es sind Phasenkontrastobjektive mit den Phasenringen **PhC 1**, **PhC 2** oder **PhC 3** montiert [► 55].
 - ✓ Es ist ein Kondensor mit einer Modulatorscheibe inkl. zentrierbarer Phasenringblenden **PhC 1**, **PhC 2** und **PhC 3** montiert [► 59].

- Verfahren**
1. Das Phasenkontrastobjektiv in den Strahlengang schwenken (z. B. **Ph1**).
 2. An der Revolverscheibe des Kondensors die Phasenringblende mit derselben Bezeichnung wie das Objektiv (z. B. **Ph1**) einschalten.
 3. *Anstelle eines Okulars* [► 54] ein Hilfsmikroskop einsetzen.
 4. Mit der Einstellvorrichtung am Hilfsmikroskop die Phasenringblende und den Phasenring in der Objektivaustrittspupille scharf stellen.
 5. Die Zentrierung und die Überlagerung der helleren Phasenringblende (im Kondensor) mit dem dunkleren Phasenring (im Objektiv) prüfen. Beide Ringe müssen zentriert sein und sich überlagern **B**.



6. Wenn die Überlagerung nicht perfekt ist **A**, die hellere Phasenringblende erneut zentrieren [► 132].
7. Das Hilfsmikroskop entfernen und das Okular wieder einsetzen.

Info

Zur Steigerung des Bildkontrastes kann ein grünes Interferenz-Breitbandfilter 32 x 4 auf die Feldblende montiert oder in den Farbglasträger (sofern vorhanden) eingelegt werden.

5.4.4 Gerät für die Durchlicht-Polarisation einrichten

Bei folgenden Mikroskoptypen können Polarisationsverfahren im Durchlicht angewendet werden:

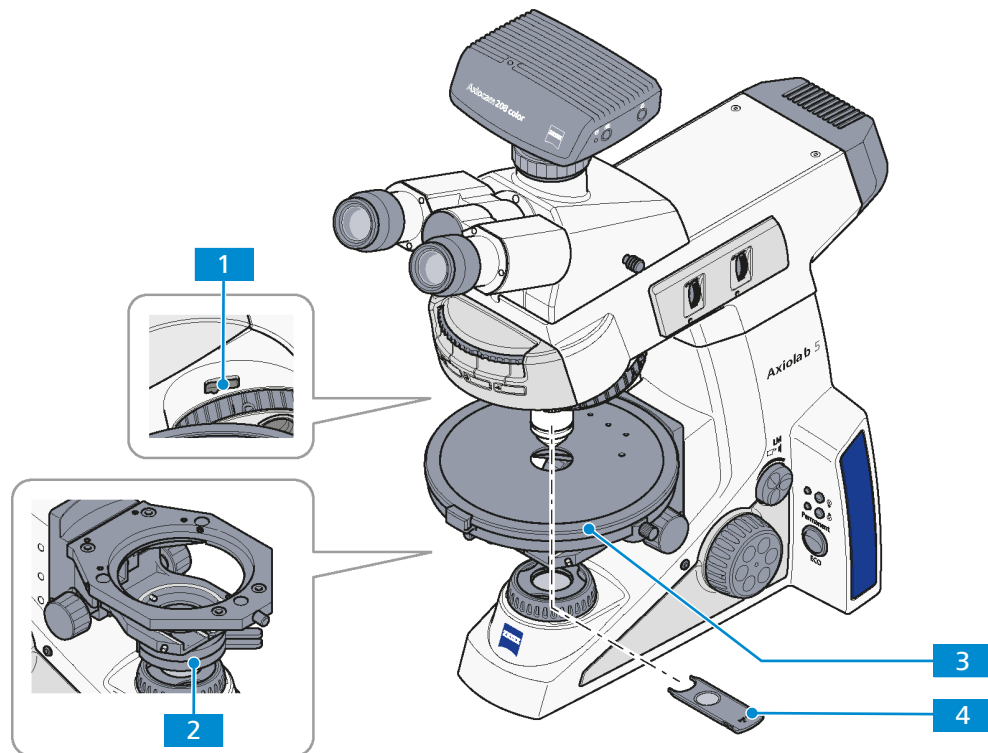
- Axiolab 5 Pol-DL (430037-9130-000)
- Axiolab 5 Pol-DL/Konoskopie (430037-9042-000)
- Axiolab 5 Pol-DL/AL (430037-9032-000)

Die folgenden Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Das Mikroskop ist betriebsbereit.
- Im *Objektivrevolver* [► 55] sind spannungsfreie Objektive installiert.
- Es ist ein Drehtisch *installiert* [► 120].
- Es ist ein Polarisator D (fest oder drehbar) *installiert* [► 128].
- Ein Analysatorschieber D, fest, oder ein Lambda-Kompensator oder Lambda/4-Kompensator ist verfügbar.
- Im Tubus ist ein Depolarisator zur Vermeidung unerwünschter Polarisierungseffekte installiert.
- Das Mikroskop ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [► 67] eingestellt.
- Der Drehtisch ist *zentriert* [► 121].
- Die Objektive sind *zentriert* [► 122].

5.4.4.1 Doppelbrechung erkennen

Das Verfahren ist im Kapitel *Doppelbrechung erkennen* [► 45] beschrieben.



1 Aufnahmeschlitz für den Analysator/
Kompensator

2 Polarisator

3 Drehtisch

4 Analysator

Verfahren

1. Den Polarisator **2** in den Strahlengang schwenken.
2. Drehbaren Polarisator auf 0° stellen.
3. Den Analysator **4** in den Aufnahmeschlitz für den Kompensator **1** einschieben.
→ Das Sehfeld erscheint dunkel.
4. Die Probe in das Sehfeld einbringen.
5. Die Probe mit dem Drehtisch **3** drehen.
→ Doppelbrechende (anisotrope) Objekte zeigen nun in der Regel die bereits beschriebenen Interferenzfarben und Intensitätsvariationen während des Drehens zwischen gekreuzten Polarisatoren.
Optisch anisotrope Substanzen können allerdings auch dunkel bleiben, wenn eine isotrope Richtung, z. B. von optisch einachsigen oder zweiachsigen Kristallen, parallel zur Beobachtungsrichtung verläuft.

5.4.4.2 Polarisationsrichtung bestimmen

Das Verfahren ist im Kapitel *Polarisationsrichtung bestimmen* [► 45] beschrieben.

Voraussetzung ✓ Es ist ein Okular mit Fadenkreuz-Strichplatte *montiert* [► 54].

✓ Eine Justierprobe Pol für Polarisationsmikroskopie ist verfügbar.

- Verfahren**
1. Den Polarisator in den Strahlengang schwenken.
 2. Drehbaren Polarisator auf 0° stellen.
 3. Den Analysator in den Aufnahmeschlitz für den Kompensator einschieben oder das Analysatormodul auf dem Reflektorrevolver/Schieber einschwenken.
→ Das Sehfeld erscheint dunkel.
 4. Die Justierprobe Pol auf das Mikroskop auflegen.
 5. Den Drehtisch drehen, bis die Justierprobe dunkel erscheint.
 6. Den Analysator aus dem Strahlengang entfernen.
 7. Die Strichplatte des Okulars an den Spaltrissen der Justierprobe ausrichten.
 8. Den Analysator wieder in den Strahlengang bringen.
 9. Die Justierprobe entfernen.
→ Die Durchlassrichtungen des Polarisators und des Analysators verlaufen parallel zum Fadenkreuz der Strichplatte (Polarisator: Ost-West, Analysator: Nord-Süd).
 10. Den Drehtisch mit der Probe, z. B. einer Kunstfaser, so lange drehen, bis die Probe am dunkelsten erscheint.
→ Die Faser verläuft parallel zu einem der beiden Striche des Fadenkreuzes.
 11. Den Drehtisch ca. 45° weiter drehen, bis die Längsachse der Faser in Richtung Nordost-Südwest zeigt.
→ In dieser Position (Diagonalposition) erscheint die Probe am hellsten. Die Probe kann in dieser Stellung jede beliebige Farbe annehmen.
 12. Den Lambda-Kompensator einschieben (nur möglich bei Verwendung mit einem einschraubbaren Analysator im Tubus oder in der Zwischenplatte).
→ Die Probe ändert je nach ihrer Ausrichtung (Nordost-Südwest oder Nordwest-Südost) die Farbe.

5.4.4.3 Gangunterschiede messen

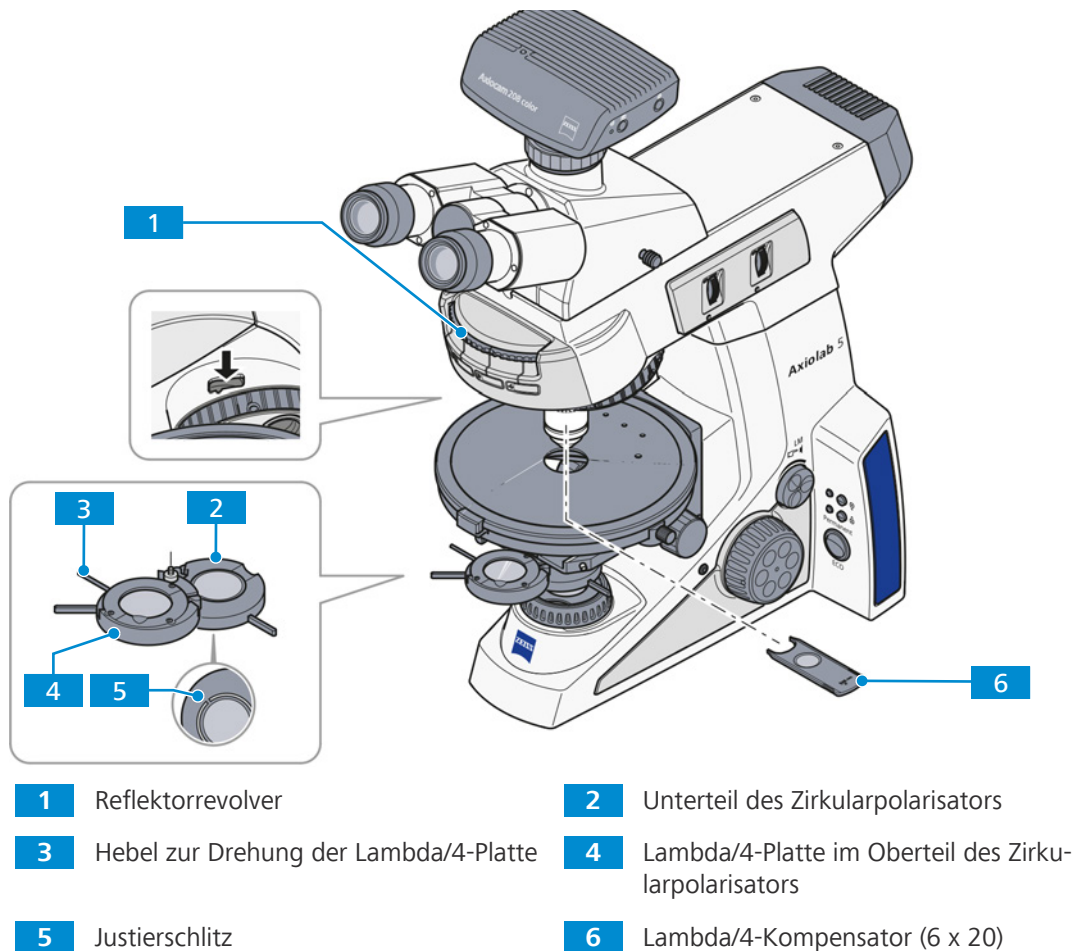
Das Verfahren ist im Kapitel *Gangunterschiede messen* [► 47] beschrieben.

Voraussetzung ✓ Die Pupillendistanz am binokularen Tubus ist richtig eingestellt.

- Verfahren**
1. Die zu untersuchende Probe exakt in der Mitte der Okular-Strichplatte positionieren.
 2. Die Apertur auf ca. 0,2 verringern.
 3. Den Drehtisch drehen, bis die Probe beinahe in der Auslöschstellung ist, d. h. **völlig dunkel** erscheint, und hier die 45°-Rastposition setzen.
 4. Den Drehtisch **einmal** (um 45°) drehen, sodass die Probe in der Diagonalstellung steht (Probe erscheint hell).
 5. Den geeigneten Kompensator *bestimmen* [► 47].
 6. Den gewählten Kompensator bis zum Anschlag in den Aufnahmeschlitz schieben.
 7. Die beiliegenden Anweisungen zur Vorbereitung und Durchführung der Messung befolgen.

5.4.4.4 Zirkularpolarisationskontrast

Das Verfahren ist im Kapitel *Zirkularpolarisationskontrast* [▶ 47] beschrieben.



- Voraussetzung**
- ✓ Der Zirkularpolarisator D inkl. der zugehörigen Lambda/4-Platte ist montiert.
 - ✓ Das Analysatormodul ist im Reflektorrevolver montiert oder das Stativ ist mit der Zwischenplatte für den Analysatorschieber ausgestattet und der Analysatorschieber ist verfügbar.
 - ✓ Der Lambda/4-Kompensator (6 x 20) ist verfügbar.

- Verfahren**
1. Die Probe entfernen.
→ Die weiteren Einstellungen zunächst ohne Probe vornehmen.
 2. Das Unterteil **2** des Zirkularpolarisators bis zur Rastposition in den Strahlengang schwenken.
 3. Das Analysatormodul am Reflektorrevolver **1** einschwenken oder den Analysatorschieber in die Zwischenplatte einschieben.
 4. Bei voller Lichtintensität die Auslöschung (Verdunkelung) des Sehfelds ohne Probe beurteilen.
 5. Den Lambda/4-Kompensator **6** bis zum Anschlag in den Kompensatorschlitz oberhalb des Objektivrevolvers einschieben.
 6. Das Oberteil **4** des Zirkularpolarisators in den Strahlengang schwenken.
 7. Den Hebel der Lambda/4-Platte **3** des Zirkularpolarisators D drehen, bis das Sehfeld dunkelgrau erscheint.
→ Der Hebel zeigt 45° nach rechts.
→ Damit ist die maximale Auslöschung erreicht.

8. Die zu untersuchende Probe auf dem Probenstisch platzieren.
 - Die Proben erscheinen konstant und unabhängig von der Tischdrehung in ihrer charakteristischen Interferenzfarbe, die von Material, Probendicke und -ausrichtung bestimmt wird.
9. Zur Erkennung von Gicht oder Pseudogicht Kristallnadeln auswählen, die in Gamma-Richtung ausgerichtet sind (siehe Markierung auf der Lambdaplatte).
 - Sind die parallel zur Gamma-Richtung der Lambdaplatte verlaufenden Kristallnadeln gelb und die im rechten Winkel zur Gamma-Richtung verlaufenden Nadeln blau, dann handelt es sich um Mononatrium-Urat-Kristalle (Gicht).
 - Sind die parallel zur Gamma-Richtung der Lambdaplatte verlaufenden Kristallnadeln blau und die im rechten Winkel zur Gamma-Richtung verlaufenden Nadeln gelb, dann handelt es sich um Kalzium-Pyrophosphat-Kristalle (Pseudogicht).

5.4.4.5 Durchlicht-Polarisation mit dem Konoskopie-Stativ

Dieser Abschnitt gilt für folgenden Mikroskoptyp:

- Axiolab 5 Pol-DL/Konoskopie (430037-9042-000)

HINWEIS

Gefahr mechanischer Schäden

Die **Drehknöpfe A** und **BL** und die zugehörigen Stellräder sind in ihrer Bewegung aneinander gekoppelt. Daher sollte immer nur ein Bedienelement auf einmal betätigt und die Bewegung des anderen Elements nicht behindert oder blockiert werden. Andernfalls kann es zu mechanischen Schäden kommen.

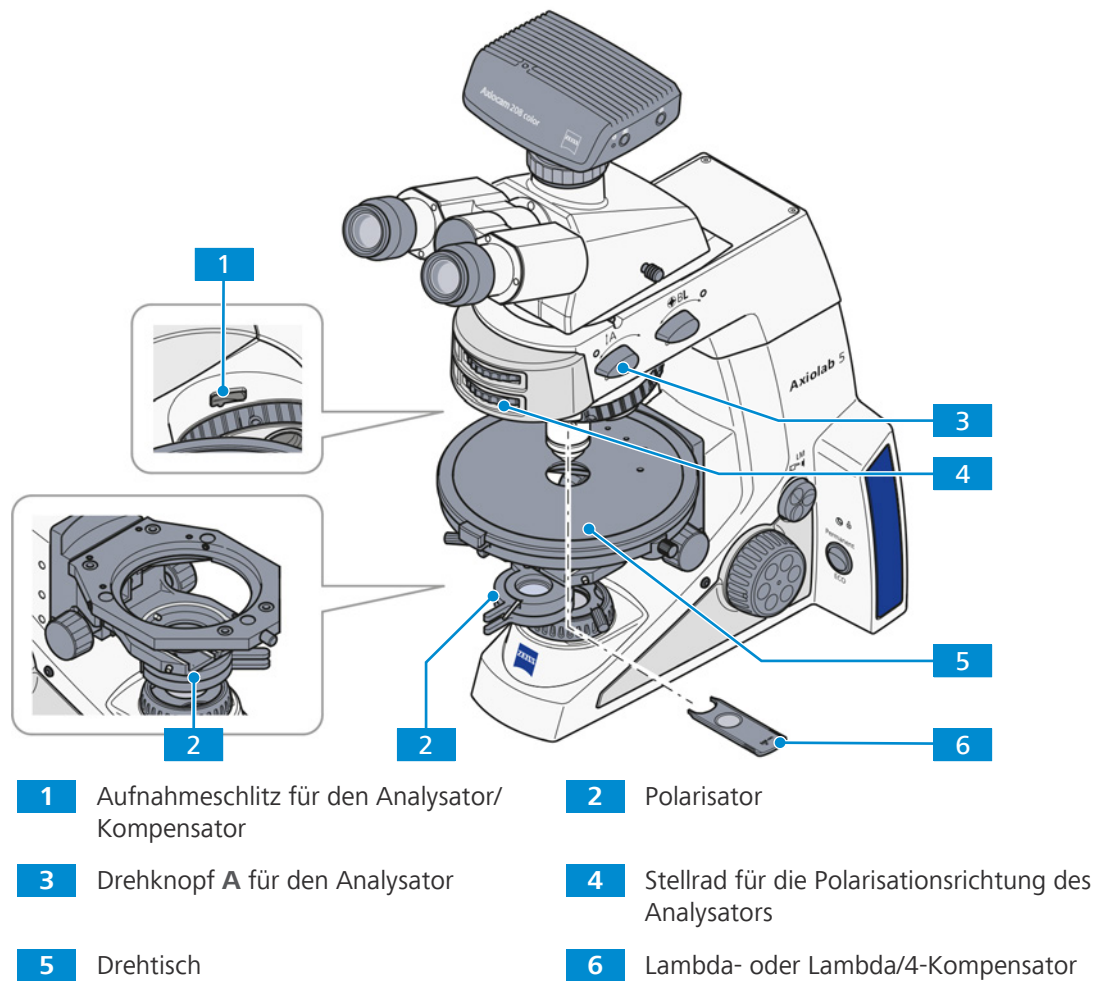
- ▶ Immer nur eines der 4 Bedienelemente (Drehknöpfe, Stellräder) auf einmal betätigen.

Info

Wenn der **Drehknopf BL** auf **Ein** gestellt wird, wird der **Drehknopf A** automatisch ebenfalls auf **Ein** gestellt, falls er nicht bereits auf dieser Position steht. Wird der **Drehknopf A** hingegen auf **Aus** gestellt, dann wird der **Drehknopf BL** automatisch ebenfalls auf **Aus** gestellt, falls er nicht bereits auf dieser Position steht.

5.4.4.5.1 Doppelbrechung erkennen

Das Verfahren ist im Kapitel *Doppelbrechung erkennen* [► 45] beschrieben.

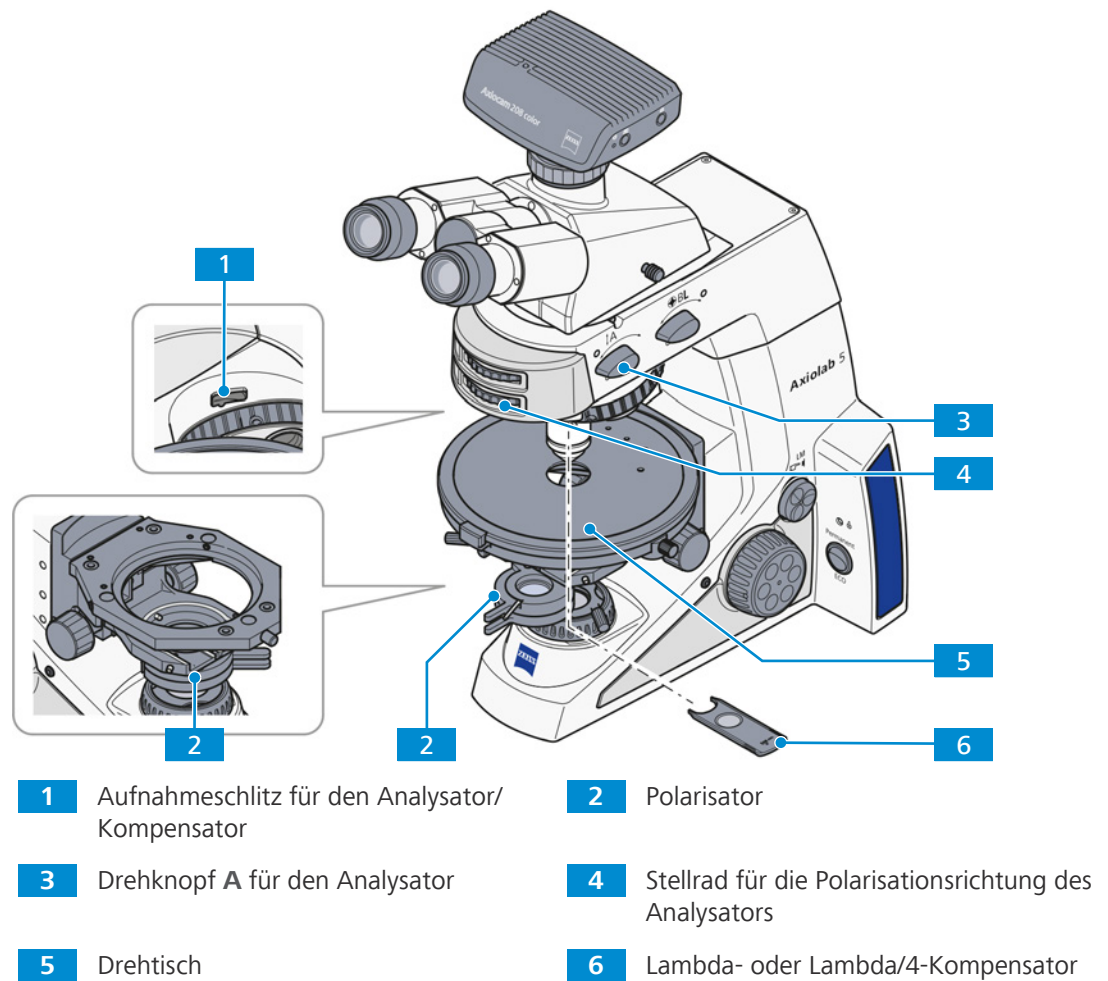


- Voraussetzung**
- ✓ Die Beleuchtung ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [► 67] nach KÖHLER eingestellt.
 - ✓ Ein Lambda- oder Lambda/4-Kompensator ist verfügbar.

- Verfahren**
1. Den Polarisator **2** in den Strahlengang schwenken.
 2. Drehbaren Polarisator auf 0° stellen.
 3. Den Analysator mit dem Drehknopf **A** **3** in den Strahlengang schwenken.
 4. Den Analysator mit dem Stellrad **4** justieren, bis das Sehfeld dunkel ist.
 5. Die Probe in das Sehfeld einbringen.
 6. Die Probe mit dem Drehtisch **5** drehen.
 - Doppelbrechende (anisotrope) Objekte zeigen nun in der Regel die bereits beschriebenen Interferenzfarben und Intensitätsvariationen während des Drehens zwischen gekreuzten Polarisatoren.
 - Optisch anisotrope Substanzen können allerdings auch dunkel bleiben, wenn eine isotrope Richtung, z. B. von optisch einachsigen oder zweiachsigen Kristallen, parallel zur Beobachtungsrichtung verläuft.
 7. Falls erforderlich, den Lambda- oder Lambda/4-Kompensator **6** zur Erkennung der Doppelbrechung in den Aufnahmeschlitz für den Kompensator **1** einschieben.

5.4.4.5.2 Polarisationsrichtung bestimmen

Das Verfahren ist im Kapitel *Polarisationsrichtung bestimmen* [► 45] beschrieben.



- Voraussetzung**
- ✓ Es ist ein Okular mit Fadenkreuz-Strichplatte montiert [► 54].
 - ✓ Der Lambda- oder Lambda/4-Kompensator ist verfügbar.
 - ✓ Eine Justierprobe Pol für Polarisationsmikroskopie ist verfügbar.

- Verfahren**
1. Den Polarisator **2** in den Strahlengang schwenken.
 2. Drehbaren Polarisator auf 0° stellen.
 3. Den Analysator mit dem Drehknopf A **3** in den Strahlengang schwenken.
 4. Den Analysator mit dem Stellrad **4** justieren, bis das Sehfeld dunkel ist.
 5. Die Justierprobe Pol auf das Mikroskop auflegen.
 6. Den Drehtisch **5** drehen, bis die Justierprobe dunkel erscheint.
 7. Den Analysator **3** aus dem Strahlengang schwenken.
 8. Die Strichplatte des Okulars an den Spaltrissen der Justierprobe ausrichten.
 9. Den Analysator **3** wieder in den Strahlengang bringen.
 10. Die Justierprobe entfernen.
 - Die Durchlassrichtungen des Polarisators und des Analysators verlaufen parallel zum Fadenkreuz der Strichplatte (Polarisator: Ost-West, Analysator: Nord-Süd).
 11. Den Drehtisch mit der Probe, z. B. einer Kunstfaser, so lange drehen, bis die Probe am dunkelsten erscheint.
 - Die Faser verläuft parallel zu einem der beiden Striche des Fadenkreuzes.

12. Den Drehtisch ca. 45° weiter drehen, bis die Längsachse der Faser in Richtung Nordost-Südwest zeigt.
 - In dieser Position (Diagonalposition) erscheint die Probe am hellsten. Die Probe kann in dieser Stellung jede beliebige Farbe annehmen.
13. Den Lambda- oder Lambda/4-Kompensator **6** in den Aufnahmeschlitz **1** einschieben.
 - Die Probe ändert je nach ihrer Ausrichtung (Nordost-Südwest oder Nordwest-Südost) die Farbe.

5.4.4.5.3 Gangunterschiede messen

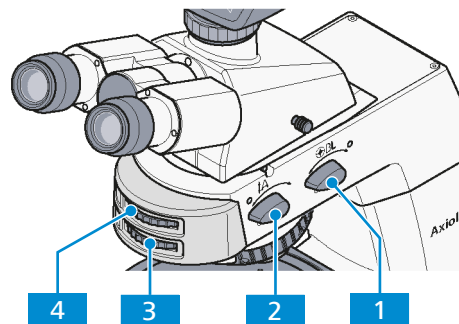
Das Verfahren ist im Kapitel *Gangunterschiede messen* [▶ 47] beschrieben.

- Voraussetzung**
- ✓ Die Beleuchtung ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 67] eingestellt.
 - ✓ Die *Pupillendistanz* [▶ 63] am binokularen Tubus ist richtig eingestellt.

- Verfahren**
1. Die zu untersuchende Probe exakt in der Mitte der Okular-Strichplatte positionieren.
 2. Die Apertur auf ca. 0,2 verringern.
 3. Den Drehtisch drehen, bis die Probe beinahe in der Auslöschstellung ist, d. h. **völlig dunkel** erscheint, und hier die 45°-Rastposition setzen.
 4. Den Drehtisch **einmal** (um 45°) drehen, sodass die Probe in der Diagonalstellung steht (Probe erscheint hell).
 5. Den geeigneten Kompensator *bestimmen* [▶ 47].
 6. Den gewählten Kompensator bis zum Anschlag in den Aufnahmeschlitz schieben.
 7. Die beiliegenden Anweisungen zur Vorbereitung und Durchführung der Messung befolgen.

5.4.4.5.4 Optischen Charakter von Kristallen bestimmen

Das Verfahren ist im Kapitel *Optischen Charakter von Kristallen bestimmen* [▶ 48] beschrieben.



- | | |
|---|---|
| 1 Drehknopf BL für die Bertrand-Linse | 2 Drehknopf A für den Analysator |
| 3 Stellrad für die Polarisationsrichtung des Analysators | 4 Stellrad zur Fokussierung der Bertrand-Linse |

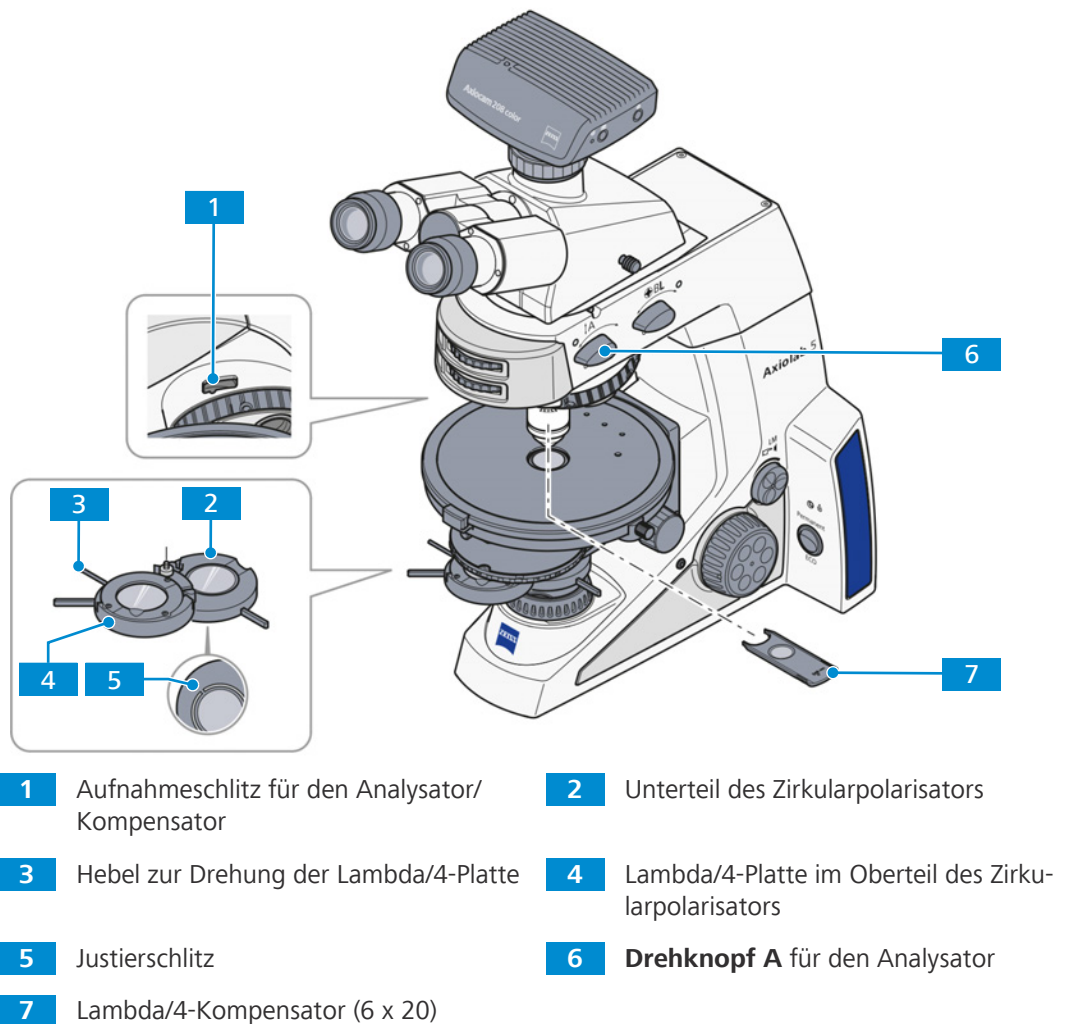
- Voraussetzung**
- ✓ Es ist ein spannungsfreies Objektiv eingeschraubt; Empfehlung:
 - Objektiv N-Achroplan 50 x/0,8 Pol oder
 - Objektiv EC Plan-Neofluar 40 x/0,9 Pol
 - ✓ Es ist ein geeigneter Kondensor 0,9 Pol montiert.
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 67] eingestellt.

- Verfahren**
1. Eine Probe auf dem Probenstisch platzieren.
 2. Die Probe fokussieren.
 3. Den Analysator mit dem Drehknopf **A** **2** in den Strahlengang schwenken.

4. Bei Bedarf die Polarisationsrichtung des Analysators mit dem Stellrad **3** ändern.
5. Einen Kristall im Zentrum der Strichplatte mit Kreuzmarkierung platzieren.
6. Das Objektiv N-Achroplan 50 x/0,8 Pol oder EC Plan-Neofluar 40 x/0,9 Pol einschwenken und mit dem Fokussiermechanismus scharf stellen.
7. Falls erforderlich, die Leuchtfeldblende so weit schließen, dass das zu untersuchenden Achsbild nicht von den Achsbildern benachbarter Kristalle überlagert wird.
→ Der kleinste ausblendbare Kristallwert ist 170 µm.
8. Bei Bedarf die Bertrand-Linse **BL 1** einschalten.
→ Das Achsbild erscheint im Sehfeld.
9. Das Achsbild mit dem Stellrad **4** scharf stellen.
10. Den optischen Charakter des Kristalls bestimmen.

5.4.4.5.5 Zirkularpolarisationskontrast

Das Verfahren ist im Kapitel *Zirkularpolarisationskontrast* [► 47] beschrieben.



- Voraussetzung**
- ✓ Es ist ein spannungsfreies Objektiv eingeschraubt; Empfehlung:
 - Objektiv N-Achroplan 50 x/0,8 Pol oder
 - Objektiv EC Plan-Neofluar 40 x/0,9 Pol
 - ✓ Der Zirkularpolarisator D inkl. der zugehörigen Lambda/4-Platte ist montiert.
 - ✓ Der Lambda/4-Kompensator (6 x 20) ist verfügbar.
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [► 67] eingestellt.

- Verfahren**
1. Die Probe entfernen.
→ Die weiteren Einstellungen zunächst ohne Probe vornehmen.
 2. Den Analysator mit dem **Drehknopf A** **6** in den Strahlengang schwenken.
 3. Das Unterteil **2** des Zirkularpolarisators bis zur Rastposition in den Strahlengang schwenken.
 4. Bei voller Lichtintensität die Auslöschung (Verdunkelung) des Sehfelds ohne Probe beurteilen.
 5. Ist diese Einstellung nicht optimal, den Analysator ggf. ausrichten.
 6. Den Lambda/4-Kompensator **7** bis zum Anschlag in den Kompensatorschlitz **1** oberhalb des Objektivrevolvers einschieben.
 7. Das Oberteil **4** des Zirkularpolarisators in den Strahlengang schwenken.
 8. Den Hebel der Lambda/4-Platte **3** des Zirkularpolarisators drehen, bis das Sehfeld dunkelgrau erscheint.
→ Der Hebel zeigt 45° nach rechts.
→ Damit ist die maximale Auslöschung erreicht.
 9. Die zu untersuchende Probe auf dem Probentisch platzieren.
→ Die Proben erscheinen konstant und unabhängig von der Tischdrehung in ihrer charakteristischen Interferenzfarbe, die von Material, Probendicke und -ausrichtung bestimmt wird.
 10. Zur Erkennung von Gicht oder Pseudogicht Kristallnadeln auswählen, die in Gamma-Richtung ausgerichtet sind (siehe Markierung auf der Lambdaplatte).
→ Sind die parallel zur Gamma-Richtung der Lambdaplatte verlaufenden Kristallnadeln gelb und die im rechten Winkel zur Gamma-Richtung verlaufenden Nadeln blau, dann handelt es sich um Mononatrium-Urat-Kristalle (Gicht).
→ Sind die parallel zur Gamma-Richtung der Lambdaplatte verlaufenden Kristallnadeln blau und die im rechten Winkel zur Gamma-Richtung verlaufenden Nadeln gelb, dann handelt es sich um Kalzium-Pyrophosphat-Kristalle (Pseudogicht).

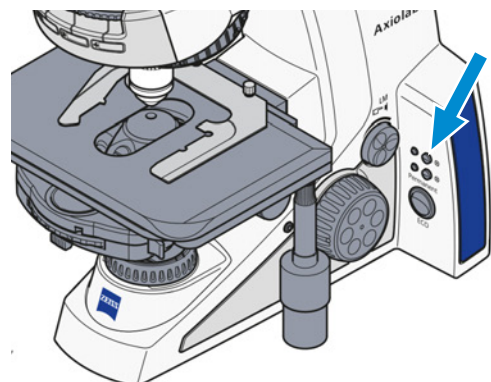
5.5 Auflichtverfahren einrichten

5.5.1 Gerät für Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie einrichten

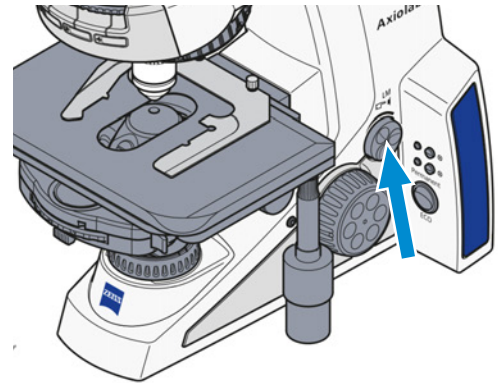
Das Verfahren ist im Kapitel *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren* [▶ 49] beschrieben.

- Voraussetzung**
- ✓ Am Stativ ist eine Lichtquelle für das Auflichtverfahren verfügbar.
 - ✓ Im Reflektorrevolver ist ein Reflektormodul Hellfeld ACR P&C für Auflicht montiert.
 - ✓ Das Mikroskop wurde für den Anwender *eingestellt* [▶ 63].
 - ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.

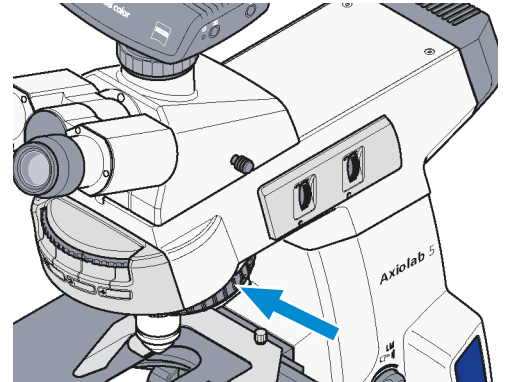
- Verfahren**
1. Falls erforderlich, den **AL-Knopf** für die Auflichtbeleuchtung drücken.



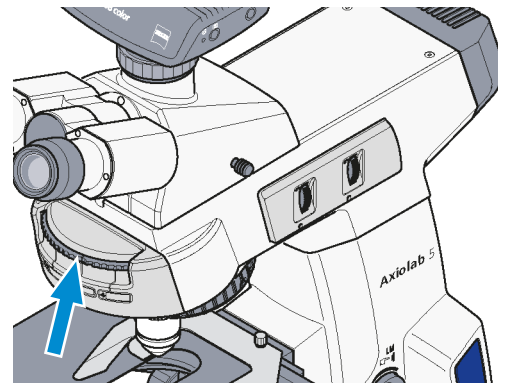
2. Die Bildhelligkeit mit dem **Intensitäts-/LM-Knopf** am Mikroskopstativ einstellen.



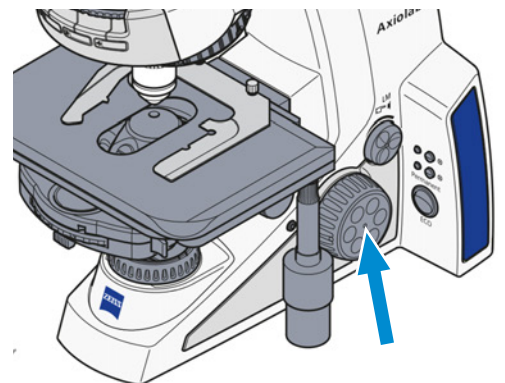
3. Eine kontrastreiche Auflichtprobe in den Probenhalter des Kreuztisches einsetzen.
4. Das Objektiv 10 x in den Strahlengang schwenken.



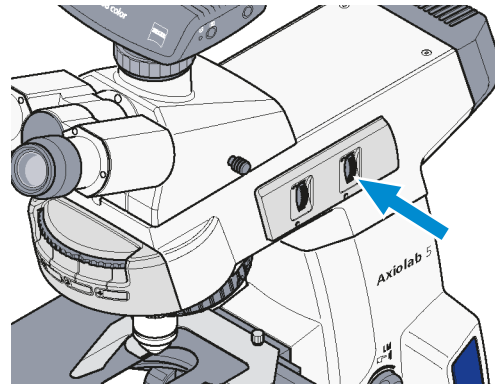
5. Am Reflektorrevolver die Position mit dem Hellfeld-Reflektormodul in Position schwenken.



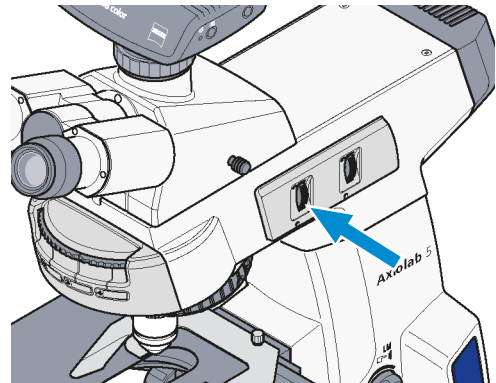
6. Die Probe scharf stellen.
Dabei nach Möglichkeit von der Probe weg fokussieren, um eine Kollision des Objekivs mit der Probe zu vermeiden.



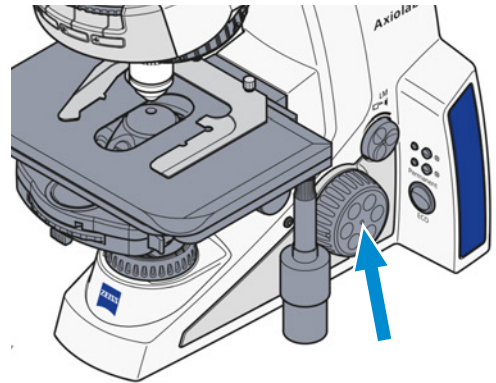
7. Das Rändelrad der Aperturblende **A** auf eine mittlere Position stellen.



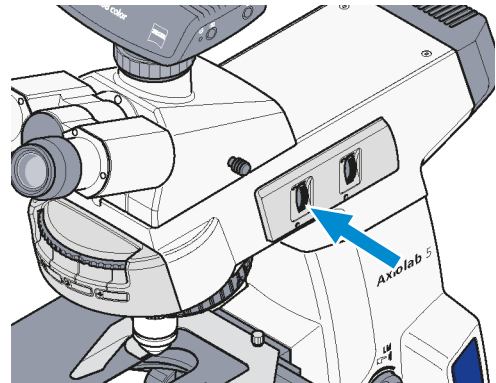
8. Das Rändelrad der Leuchtfeldblende **F** so drehen, dass die Blende im Sehfeld erscheint.



9. Den Rand der Leuchtfeldblende mit dem Fokussiermechanismus scharf stellen.

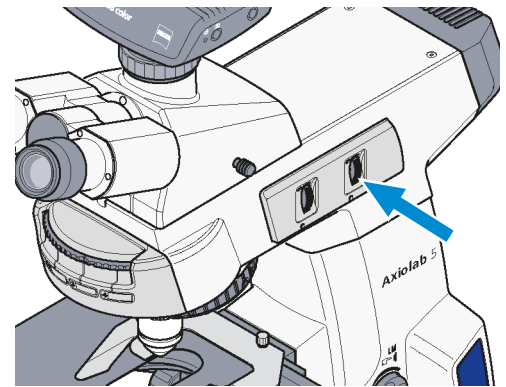


10. Die Leuchtfeldblende so weit öffnen, dass der Rand der Blende aus dem Sehfeld verschwindet.



11. Ein Okular aus dem binokularen Tubus entfernen, um die Aperturblende (Kontrast) zu justieren.
12. Mit dem bloßen Auge in den Tubus blicken oder ein Hilfsmikroskop anstelle des Okulars verwenden.

13. Die Aperturblende mit dem Rändelrad auf 2/3 bis 4/5 des Durchmessers der Objektivaustrittspupille einstellen.
Für die meisten Anwendungen bietet diese Aperturblendeneinstellung den besten Kontrast bei fast voller Auflösung und ist daher der optimale Kompromiss für das menschliche Auge.



14. Das Okular wieder montieren.
 15. Die kontrastreiche Auflichtprobe entfernen.
 16. Mit den Fokussiermechanismen für die Grob- und Feineinstellung nachfokussieren und die Bildhelligkeit an die Auflichtprobe anpassen.
 17. Nach jedem Objektivwechsel den Durchmesser der Aperturblende nachjustieren.
- ↳ Damit ist die Beleuchtung nach dem KÖHLER-Verfahren eingestellt.

Info

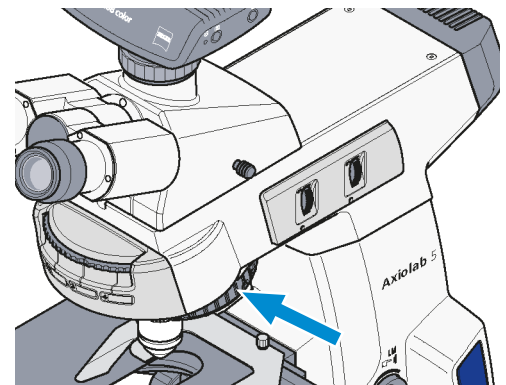
Niemals die Aperturblende zur Steuerung der Bildhelligkeit verwenden. Stattdessen den **Intensitäts-/LM-Knopf** für die Beleuchtungsintensität nutzen!

5.5.2 Gerät für Auflicht-Dunkelfeld-Mikroskopie einrichten

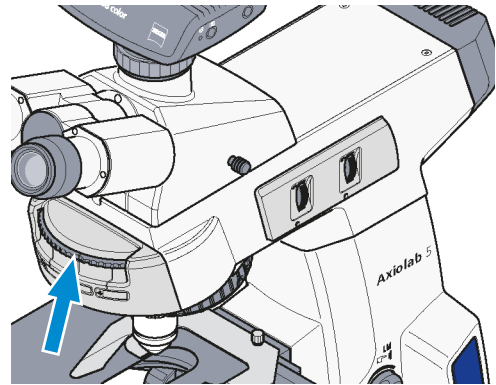
Das Verfahren ist im Kapitel *Auflicht-Dunkelfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren* [► 50] beschrieben.

- Voraussetzung**
- ✓ Am Stativ ist eine Lichtquelle für das Auflichtverfahren verfügbar.
 - ✓ Im Reflektorrevolver ist ein Reflektormodul Hellfeld ACR P&C für Auflicht montiert.
 - ✓ Es ist ein geeignetes Objektiv für die AL-Dunkelfeld-Mikroskopie montiert, z. B. Epiplan-Neofluar, EC Epiplan-Neofluar, Epiplan mit der Zusatzbezeichnung „HD“.
 - ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Das Mikroskop ist für *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie* [► 82] eingestellt.
 - ✓ Die abgebildete Leuchtfeldblende sollte sich knapp außerhalb des Sehfelds befinden.

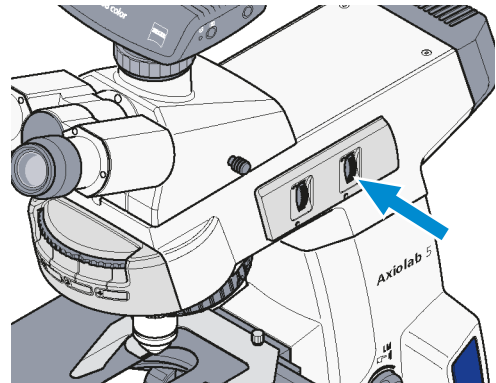
- Verfahren**
1. Falls der Kompensator 6 x 20 mm eingesetzt ist, Kompensator entfernen.
 2. Die Objektivposition mit dem Dunkelfeldobjektiv (HD) am Objektivrevolver in Position schwenken.



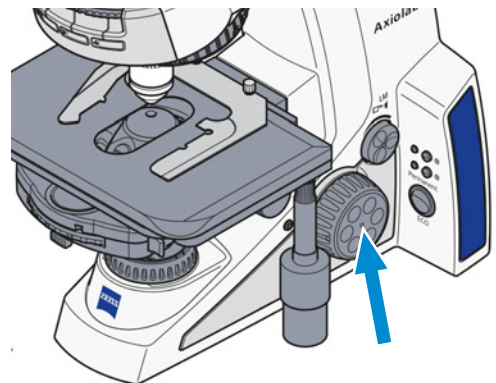
3. Am Reflektorrevolver das Dunkelfeld-Reflektormodul in Position schwenken.



4. Die Aperturblende **A** ganz öffnen.



5. Das Neutralfilter bei Bedarf ausschalten oder entfernen.
6. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
7. Die Probe fokussieren.



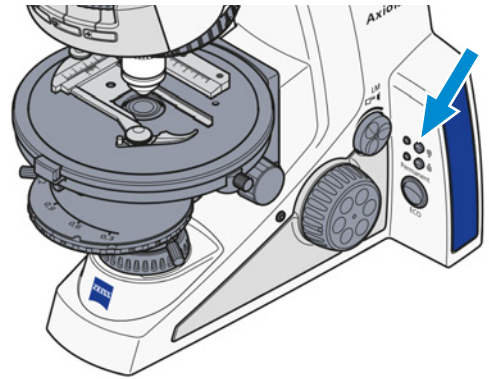
↳ Damit ist die Beleuchtung für Dunkelfeld-Mikroskopie eingestellt.

5.5.3 Gerät für Auflicht-Polarisationsmikroskopie einrichten

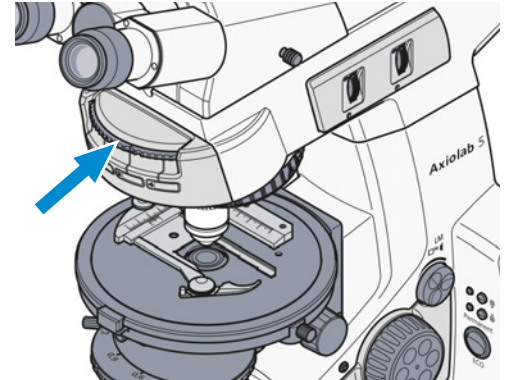
Das Verfahren ist im Kapitel *Auflicht-Polarisationsmikroskopie* [► 50] beschrieben.

- Voraussetzung**
- ✓ Am Stativ ist eine Lichtquelle für das Auflichtverfahren verfügbar.
 - ✓ Im Reflektorrevolver ist ein Reflektormodul ACR P&C DIC, C-DIC oder Pol für Auflicht montiert.
 - ✓ Es ist ein geeignetes Objektiv für AL-Polarisationsmikroskopie montiert, z. B. Epiplan-Neofluar Pol, EC Epiplan-Neofluar Pol, Epiplan Pol mit der Zusatzbezeichnung „HD“.
 - ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Das Mikroskop ist für *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie* [► 82] eingestellt.
 - ✓ Ein Analysatorschieber F mit Lambdaplatte oder Lambda-Kompensator oder Lambda/4-Kompensator (6 x 20) ist verfügbar.

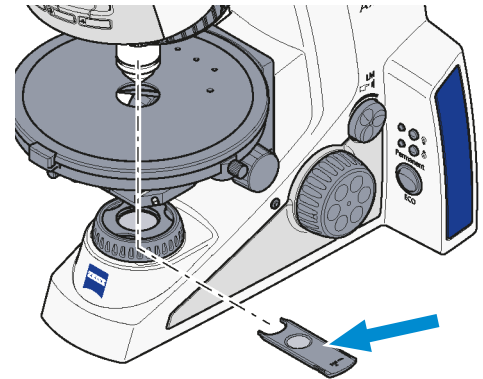
Verfahren 1. Falls erforderlich, den **AL-Knopf** für die Auflichtbeleuchtung drücken.



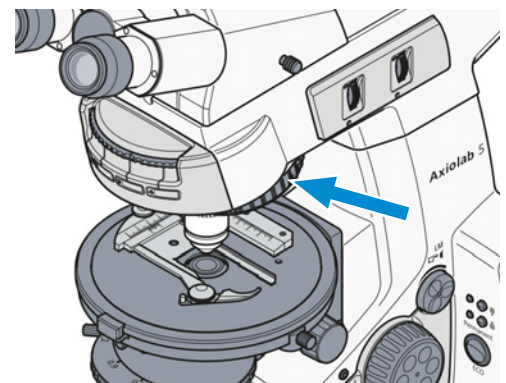
2. Am Reflektorrevolver das Reflektormodul P&C (für DIC oder Pol) in Position schwenken.



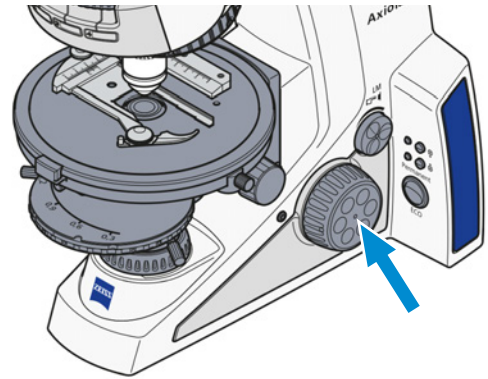
3. Den Analysatorschieber (oder den Lambda- oder Lambda/4-Kompensator) in den Schlitz 6 x 20 mm einschieben.



4. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
5. Das Pol-Objektiv mit der gewünschten Vergrößerung in Position schwenken.



6. Die Probe fokussieren.



7. Den Pol-Drehtisch drehen und dabei die Probe im jetzt vorhandenen Polarisationskontrast beobachten.

↳ Damit ist die Beleuchtung für Polarisationsmikroskopie eingestellt.

5.5.4 Gerät für die Auflicht-Fluoreszenzmikroskopie einrichten

Dieser Abschnitt gilt für folgenden Mikroskoptyp:

- Axiolab 5 Bio-DL/FL (430037-9021-000, 430037-9120-000, 430037-9070-000)

Das Verfahren ist im Kapitel *Auflichtfluoreszenzmikroskopie* [► 50] beschrieben.

! WARNUNG

Haut- oder Augenverletzungen aufgrund gefährlicher Lichtemissionen

Die Lichtquelle gehört der Risikogruppe 3 nach IEC 62471 an und gibt LED- und UV-Strahlung ab. Diese Strahlung kann Haut- oder Augenverletzungen verursachen.

- ▶ Jede Einwirkung der Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle auf die Augen oder die Haut vermeiden.
- ▶ Einwirkung der Strahlung auf die Haut vermeiden. Bei Bedarf geeignete Schutzausrüstung/Schutzkleidung verwenden.
- ▶ Vor dem Ein- oder Ausbau der Lichtquelle immer sicherstellen, dass diese ausgeschaltet ist.

HINWEIS

Sachschäden durch Wärmeabstrahlung

Mikroskopeuchten geben viel Wärme ab; diese kann zu Schäden an den hitzeempfindlichen Fluoreszenzfiltern führen.

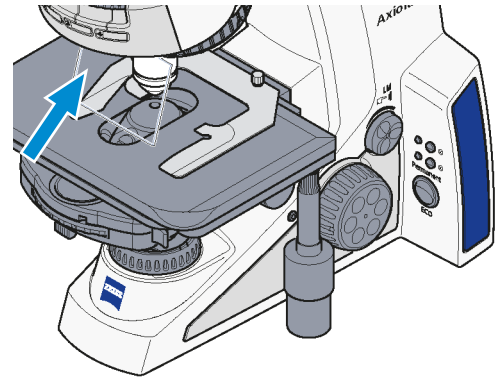
- ▶ Bei Verwendung eines Fluoreszenzfilters das Wärmeschutzfilter nicht entfernen.

Info

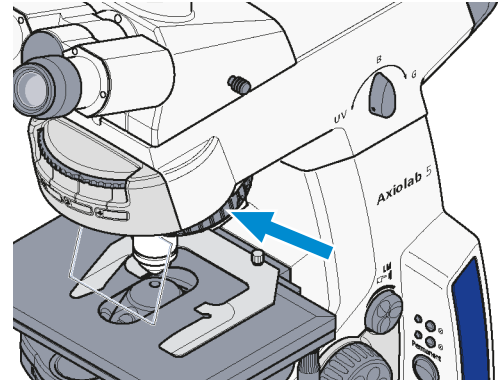
Die Justierung der Auflichtfluoreszenz wird erleichtert, wenn zunächst ein Objektiv mit mittlerer Vergrößerung, z. B. EC Plan-Neofluar 20 x/0,50, und eine Probe mit hoher Fluoreszenz verwendet werden. Demonstrationsproben können ebenfalls zu Beginn verwendet werden.

- Voraussetzung**
- ✓ Im Reflektorrevolver sind Reflektormodule FL P&C mit den dazugehörigen Filtersets montiert.
 - ✓ Eine Fluoreszenzabschirmung ist verfügbar.
 - ✓ Es ist ein geeignetes Objektiv für die Fluoreszenzmikroskopie montiert, z. B. EC Plan-Neofluar oder Fluor (UV-Anregung).
 - ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Das Mikroskop ist für *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie* [► 82] eingestellt.

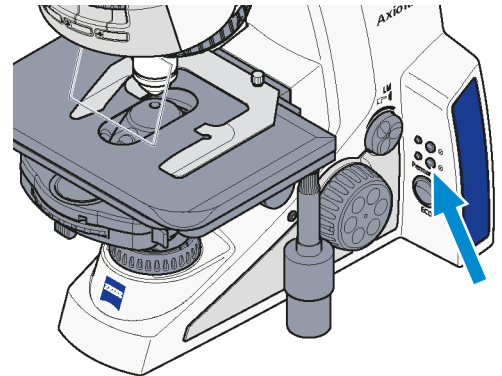
- Verfahren** 1. Die Fluoreszenzabschirmung in den Kompensatorschlitz oberhalb des Objektivrevolvers einschieben.



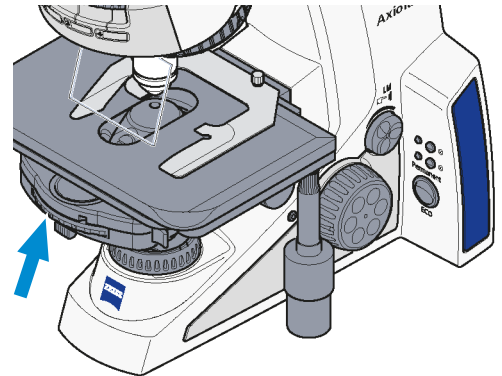
2. Das Objektiv EC Plan-Neofluar am Objektivrevolver einschwenken.



3. Zunächst die Durchlichtbeleuchtung durch Drücken des **DL-Knopfes** einstellen.

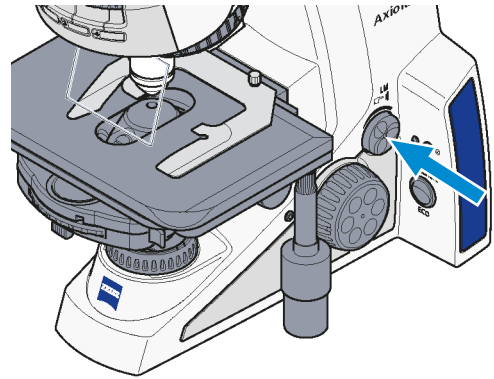


4. Den Kondensorrevolver bei Bedarf in die Position **H** (B) für Durchlicht-Hellfeld (bzw. Phasenkontrast bei Verwendung eines Ph-Objektivs) drehen.

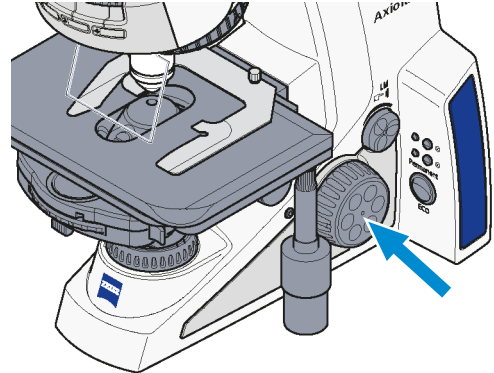


5. Das zu untersuchende Probendetail suchen.

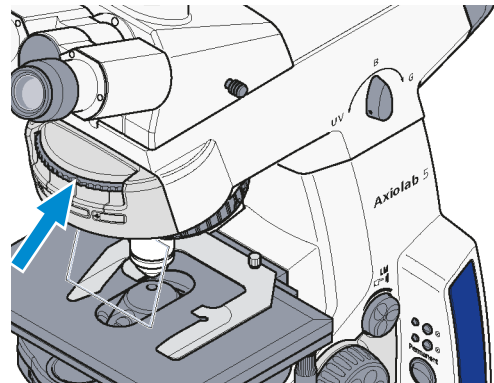
6. Die Lichtintensität durch Drehen des **Intensitäts-/LM-Knopfes** einstellen.



7. Die Probe fokussieren.



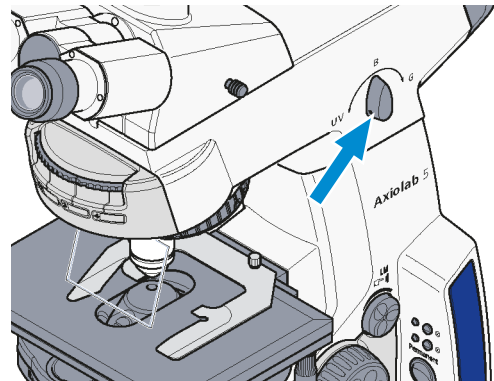
8. Das Reflektormodul FL P&C mit der gewünschten Fluoreszenzfilterkombination (abhängig von der Anregungsart) in den Strahlengang schwenken.



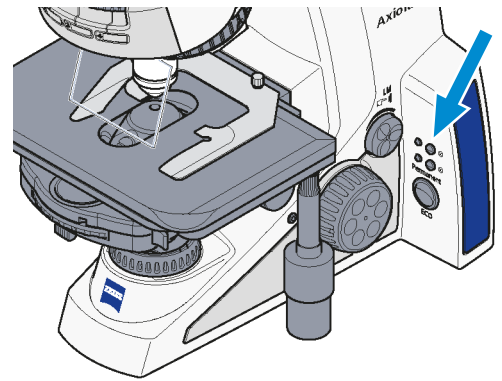
9. Mit dem **LED-Auswahlknopf** die gewünschte LED (UV, B oder G) einschwenken.

VORSICHT Um Blendeffekte beim Umschalten zwischen LEDs zu vermeiden, sollte die Helligkeit zuvor etwas reduziert werden.

HINWEIS Beim Umschalten zwischen den drei LEDs wird die aktuelle Helligkeitseinstellung übernommen.



10. Die Auflichtbeleuchtung durch Drücken des **AL-Knopfes** einstellen.



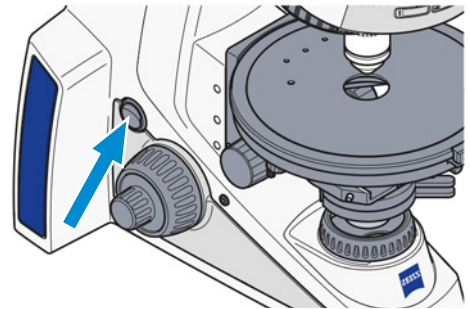
11. Die Lichtintensität für die Auflichtbeleuchtung durch Drehen des **Intensitäts-/LM-Knopfes** einstellen.

12. Die Probe fokussieren.

↳ Damit ist die Beleuchtung für die Fluoreszenzmikroskopie eingestellt.

5.6 Mikroskop ausschalten

- Verfahren** 1. Das Mikroskop am **Ein/Aus-Schalter** ausschalten.



2. Das Mikroskop mit der Staubschutzhülle abdecken.

6 Pflege und Wartung

Um die bestmögliche Leistung des Mikroskops sicherzustellen, muss eine regelmäßige Wartung durchgeführt werden. Die Serviceprotokolle für das Mikroskop sind aufzubewahren.

Um die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit des Mikroskops zu erhalten, wird der Abschluss eines **ZEISS Protect Service Agreement** empfohlen.

Info

Für zusätzliche Informationen und detaillierte Beschreibungen in den mitgeltenden Dokumenten nachschlagen oder den ZEISS Vertriebs- und Servicepartner fragen.

6.1 Sicherheit bei Reinigung und Wartung

Nur die hier beschriebenen vorbeugenden Maßnahmen ausführen. Alle hier nicht beschriebenen Wartungs- und Reinigungsarbeiten dürfen nur von einem autorisierten ZEISS-Servicevertreter durchgeführt werden.

Jeder unbefugte Eingriff und jeder nicht bestimmungsgemäße Gebrauch kann Verletzungen und Sachschäden zur Folge haben und führt zum Erlöschen aller Gewährleistungsansprüche. Es dürfen nur Originalersatzteile von ZEISS verwendet werden.



GEFAHR

Stromschlag durch stromführende Teile

Ist das Mikroskop noch eingeschaltet, kann das Berühren stromführender Teile zu einem Stromschlag oder zu Verbrennungen führen.

- ▶ Das Mikroskop vor dem Öffnen oder Reinigen ausschalten.
- ▶ Stromführende Teile von der Elektrizitätsversorgung trennen.

HINWEIS

Funktionsbeeinträchtigung durch Schmutz und Feuchtigkeit

Schmutz, Staub und Feuchtigkeit können die Funktion des Mikroskops beeinträchtigen und Kurzschlüsse verursachen.

- ▶ Die Staubschutzhülle verwenden, wenn das Mikroskop nicht verwendet wird.
- ▶ Die Lüftungsschlitze müssen jederzeit frei bleiben.
- ▶ Regelmäßige Wartungs- und Reinigungsarbeiten gemäß den Anweisungen in diesem Dokument und den mitgeltenden Dokumenten durchführen.
- ▶ Es darf keine Reinigungsflüssigkeit oder Feuchtigkeit in das Innere des Mikroskops gelangen.
- ▶ Bei Beschädigungen müssen die betroffenen Teile des Mikroskops außer Betrieb genommen werden.

6.2 Wartungsplan

Um die optimale Leistungsfähigkeit des Mikroskops sicherzustellen, ist unbedingt eine vorbeugende Wartung in regelmäßigen Abständen durchzuführen. Die empfohlenen Intervalle richten sich nach der Gesamtbetriebszeit des Mikroskops.

Intervall	Teil/Komponente	Tätigkeit
täglich	Mikroskop	Das Stromversorgungskabel und den Stecker auf mögliche Schäden prüfen. Werden Schäden festgestellt, das Gerät ausschalten und sofort vor unbeabsichtigter Wiederinbetriebnahme sichern. Einen qualifizierten Experten zur Behebung des Problems kontaktieren.

6.3 Wartungsarbeiten

6.3.1 Optische Flächen reinigen

HINWEIS

Beschädigung optischer Oberflächen durch unsachgemäße Reinigung

- ▶ Staub langsam und vorsichtig von optischen Oberflächen entfernen.
- ▶ Staub auf optischen Oberflächen mit einem Naturhaarpinsel entfernen oder mit einem Gummibalg abblasen.
- ▶ Optische Oberflächen nicht mit den Fingern berühren.

- Teile und Werkzeuge**
- 🔧 Sauberes Tuch
 - 🔧 Wattestäbchen
 - 🔧 Optische Reinigungslösung (85 % n-Hexan und 15 Vol.-% Isopropylalkohol (IPA))
 - 🔧 Fusselfreies Tuch

- Verfahren**
1. Wattestäbchen oder sauberes Tuch bei Bedarf mit einer optischen Reinigungslösung befeuchten.
 2. Optische Flächen kreisförmig in Richtung der Optikkante mit leichtem Druck reinigen.



FALSCH

RICHTIG

3. Mit einem fusselfreien Tuch nachtrocknen.

6.3.2 Wasserlösliche Verunreinigungen entfernen

Teile und Werkzeuge  Sauberes Tuch
 Fusselfreies Tuch

Voraussetzung  Das Mikroskop und seine Komponenten sind ausgeschaltet und von der Stromversorgung getrennt.

- Verfahren**
1. Ein sauberes Tuch mit Wasser benetzen.
 → Ein mildes Waschmittel kann dem Wasser (kein Lösungsmittel!) zugegeben werden.
 2. Den Bereich mit dem Tuch abwischen.
 3. Mit einem fusselfreien Tuch trocknen.

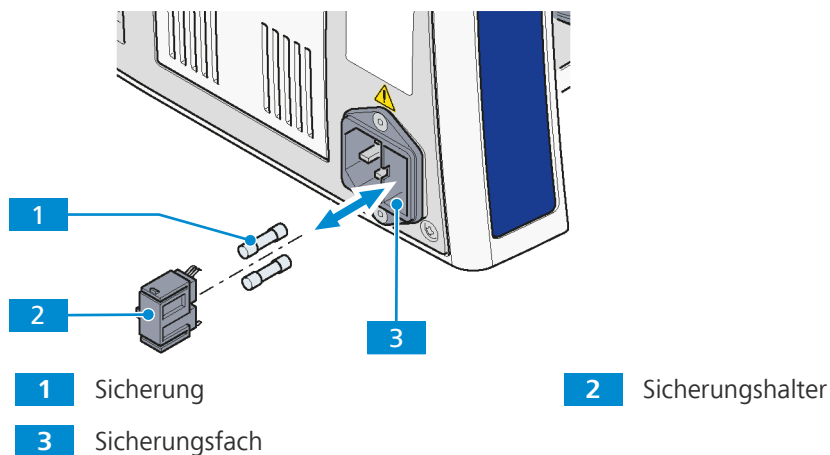
6.3.3 Sicherungen T 15 A/H 250 V austauschen

GEFAHR

Stromschlag durch stromführende Teile

Ist das Mikroskop noch eingeschaltet, kann das Berühren stromführender Teile zu einem Stromschlag oder zu Verbrennungen führen.

- ▶ Das Mikroskop vor dem Öffnen oder Reinigen ausschalten.
- ▶ Stromführende Teile von der Elektrizitätsversorgung trennen.



Teile und Werkzeuge  2 x Sicherung Typ T 15 A/H 250 V

Voraussetzung  Das Mikroskop ist ausgeschaltet und von der Stromversorgung getrennt.

- Verfahren**
1. Wenn Sicherungen auslösen, muss zunächst nach der Ursache gesucht und ein evtl. vorliegender technischer Fehler fachgerecht beseitigt werden.
 2. Den Sicherungshalter **2** auf der Rückseite des Stativs entfernen.
 3. Die Sicherungen **1** aus dem Sicherungshalter entnehmen.
 4. Die neuen Sicherungen einsetzen.
 5. Den Sicherungshalter zurück in das Sicherungsfach **3** schieben, bis er einrastet.
 6. Das Mikroskop wieder in Betrieb nehmen.

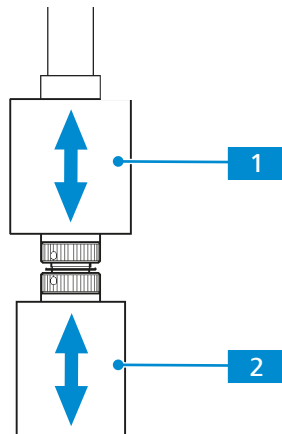
6.3.4 Kreuztische

Die Stative des Axiolab 5 werden werksseitig mit dem vom Kunden bestellten Kreuztisch ausgestattet.

Der Reibungswiderstand der coaxialen Rändelknöpfe wird werksseitig auf einen mittleren Wert eingestellt.

Bei einem Austausch des Probentisches oder einer Änderung der Tischeinstellungen wie folgt vorgehen:

6.3.4.1 Länge des Tischantriebs einstellen

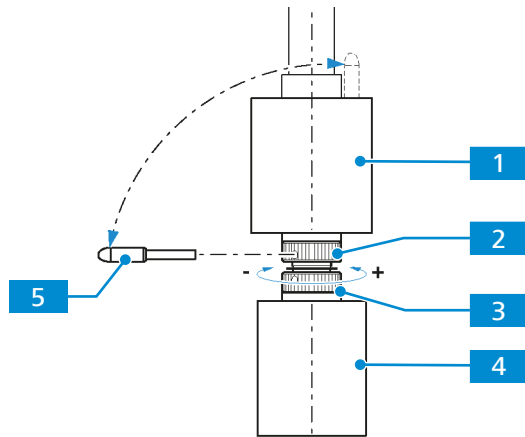


1 Koaxialer Rändelknopf für die Y-Einstellung

2 Koaxialer Rändelknopf für die X-Einstellung

- Verfahren**
1. Den koaxialen Rändelknopf **1** für die Y-Einstellung innerhalb eines Bereichs von ca. 15 mm verschieben oder absenken.
 2. Den koaxialen Rändelknopf **2** für die X-Einstellung innerhalb eines Bereichs von ca. 15 mm verschieben oder absenken.

6.3.4.2 Reibungswiderstand der koaxialen Rändelknöpfe am Tischantrieb einstellen



- | | |
|--|--|
| 1 Koaxialer Rändelknopf für die Y-Einstellung | 2 Obere Lochmutter |
| 3 Untere Lochmutter | 4 Koaxialer Rändelknopf für die X-Einstellung |
| 5 Justierstift | |

X-Antrieb

- Verfahren**
- Den koaxialen Rändelknopf für die X-Einstellung **4** ganz nach unten schieben.
 - Den mitgelieferten Justierstift **5** aus dem koaxialen Rändelknopf für die Y-Einstellung **1** herausnehmen.
 - Den Stift in eine der Bohrungen der unteren Lochmutter **3** stecken.
 - Den koaxialen Rändelknopf für die X-Einstellung **4** festhalten und die Lochmutter mit dem Justierstift im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis die gewünschte Gängigkeit erreicht ist.
 - Geringerer Reibungswiderstand: – (im Uhrzeigersinn)
 - Größerer Reibungswiderstand: + (gegen den Uhrzeigersinn)
 - Die Verstellung sollte nicht mehr als eine Umdrehung betragen.

Y-Antrieb

- Verfahren**
- Den koaxialen Rändelknopf für die Y-Einstellung **1** ganz nach oben schieben.
 - Den mitgelieferten Justierstift **5** in die Bohrung der oberen Lochmutter **2** stecken.
 - Den koaxialen Rändelknopf für die Y-Einstellung **1** festhalten und die Lochmutter mit dem Justierstift im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis die gewünschte Gängigkeit erreicht ist.
 - Geringerer Reibungswiderstand: – (im Uhrzeigersinn)
 - Größerer Reibungswiderstand: + (gegen den Uhrzeigersinn)
 - Die Verstellung sollte nicht mehr als eine Umdrehung betragen.
 - Den Justierstift wieder in den koaxialen Rändelknopf für die Y-Einstellung stecken.

7 Störungsbeseitigung

Die folgende Tabelle enthält Hinweise zum Lösen bekannter Probleme. Ist das Problem nicht lösbar oder besteht Unsicherheit wegen einer technischen Schwierigkeit, den lokalen ZEISS-Servicevertreter ansprechen.

Symptom	Ursache	Maßnahme
Keine Beleuchtung nach Einschalten des Mikroskops	Der Objektiv- und/oder der Reflektorrevolver sind nicht in der richtigen Position eingerastet.	Den Objektiv- und/oder den Reflektorrevolver nach links oder rechts drehen, um ihn in der richtigen Position einzurasten.
Schatten oder ungleichmäßige Bildhelligkeiten im Sehfeld; das Sehfeld ist nicht vollständig sichtbar	Die Justierstange/der Schaltknopf vis/fot am Fototubus ist nicht in der richtigen Funktionsstellung (Zwischenstellung).	Die Schubstange/den Schaltknopf vis/fot in die richtige Funktionsstellung (Endstellung) bringen.
	Der Objektivrevolver mit Objektiv ist nicht in der Raststellung eingerastet.	Den Objektivrevolver mit Objektiv einrasten.
	Der Kondensor ist nicht richtig eingestellt.	Den <i>Kondensor einstellen</i> [▶ 67] (justieren, zentrieren).
	Die Aperturblende ist nicht richtig eingestellt.	Die <i>Aperturblende einstellen</i> [▶ 67] (Öffnung).
	Die Leuchtfeldblende ist nicht richtig eingestellt.	Die <i>Leuchtfeldblende einstellen</i> [▶ 67] (Öffnung).
Asymmetrische Bildschärfe, z. B. eine Seite ist scharf, die andere verschwommen	Das Filter wurde nicht richtig in die Filteraufnahme eingesetzt.	Das Filter richtig in die Filteraufnahme einsetzen.
	Der Kondensor ist nicht richtig eingestellt.	Den <i>Kondensor einstellen</i> [▶ 67].
	Der Objektivrevolver ist nicht in seiner Raststellung eingerastet.	Den Objektivrevolver in der Raststellung einrasten.
Deutliche Fokusdifferenzen nach Objektivwechsel	Die Probe ist nicht richtig auf dem Kreutztisch befestigt.	Die Probe korrekt auf den Probenhalter aufbringen und befestigen.
	Die einstellbaren Okulare sind nicht richtig eingestellt.	<i>Einstellbare Okulare einstellen</i> [▶ 63], um Augenfehsichtigkeit auszugleichen.
	Ein Pol-Okular wurde in einem binokularen Tubus ohne aufrechtes Bild verwendet.	Ein passendes Okular verwenden.
	Das Objektiv ist nicht vollständig eingeschraubt.	Das Objektiv bis zum Anschlag einschrauben.
	Die Tubuslinse ist entweder nicht oder unnötigerweise montiert.	Die Tubuslinse nach Bedarf montieren oder entfernen. Falls erforderlich, Servicepersonal zur Überprüfung/Reparatur hinzuziehen.

Symptom	Ursache	Maßnahme
Geringes Auflösungsvermögen und schlechter Bildkontrast	Die Aperturblende ist nicht richtig eingestellt.	Die <i>Aperturblende einstellen</i> [► 67] gemäß 2/3-Regel bzw. Probenbeschaffenheit.
	Der Kondensor ist nicht richtig fokussiert, und die Frontoptik 0,9 ist nicht richtig ein- oder ausgeschwenkt.	Den <i>Kondensor fokussieren</i> [► 67], und die Frontoptik 0,9 in die richtige Position ein- oder ausschwenken.
	Verwendung einer falschen Deckglasdicke bei Verwendung von Durchlichtobjektiven für Deckglasdicke 0,17 mm.	Genormte Deckgläser mit 0,17 mm Dicke verwenden.
	Der Objektträger wurde verkehrt herum eingelegt.	Den Objektträger umdrehen, sodass die Probenseite nach oben zeigt.
	Verwendung von Immersionsobjektiven ohne Immersionsöl oder mit nicht spezifiziertem Immersionsöl.	Immersionsöl 518 N oder 518 F von ZEISS verwenden.
	Luftblasen im Immersionsöl.	Den Ölauftrag mit neuem Öl wiederholen.
	Die Frontoptik eines Trockenobjektivs ist mit Immersionsöl verunreinigt.	Die Frontoptik des Trockenobjektivs reinigen.
	Der Korrektioneinstellring ist nicht auf die richtige Deckglasdicke eingestellt.	Den Korrektioneinstellring auf die richtige Deckglasdicke einstellen.
Linkes und rechtes Sehfeld lassen sich nicht zu einem Bild zusammenführen	Schmutz oder Staub auf den optischen Oberflächen von Objektiven, Okularen, Kondensoren oder Filtern.	Optische Bauelemente reinigen.
	Der Augenabstand (Pupillendistanz) des Okulars ist nicht richtig eingestellt.	Die <i>Pupillendistanz einstellen</i> [► 63].
	Die einstellbaren Okulare sind nicht richtig eingestellt.	<i>Einstellbare Okulare einstellen</i> [► 63], um Augenfehlichtigkeit auszugleichen.

Symptom	Ursache	Maßnahme
Augen ermüden bei Nutzung des Mikroskops	Der Augenabstand (Pupillendistanz) des Okulars ist nicht richtig eingestellt.	Die <i>Pupillendistanz einstellen</i> [► 63].
	Die einstellbaren Okulare sind nicht richtig eingestellt.	<i>Einstellbare Okulare einstellen</i> [► 63], um Augenfehsichtigkeit auszugleichen.
	Die Bildhelligkeit ist inakzeptabel.	Die Helligkeit der Lampe einstellen, oder ein Konversionsfilter einsetzen.
	Der binokulare Tubus ist optisch/mechanisch nicht korrekt justiert.	Servicepersonal zur Überprüfung/Reparatur hinzuziehen.
Schmutz oder Staub im Sehfeld	Der Kondensor ist nicht richtig fokussiert, und die Frontoptik 0,9 ist nicht richtig ein- oder ausgeschwenkt.	Den <i>Kondensor fokussieren</i> [► 67], und die Frontoptik richtig in Position ein- oder ausschwenken.
	Die Aperturblende ist nicht weit genug geöffnet.	Die <i>Aperturblende einstellen</i> [► 67] gemäß 2/3-Regel bzw. Probenbeschaffenheit.
	Schmutz oder Staub auf optischen Flächen von Objektiven, Okularen, Kondensoren, Filtern oder Proben.	<i>Optische Flächen reinigen</i> [► 93].
Die LED-/Halogenlampe leuchtet nicht, obwohl der Netzschalter eingeschaltet ist	Der Netzstecker steckt nicht in der Netzsteckdose.	Den Netzstecker in Netzsteckdose stecken. Sicherstellen, dass Steckdose und Gerät die gleiche Netzspannung aufweisen.
	Die Lampe ist nicht montiert.	Die <i>Lampe für Durchlichtbeleuchtung montieren</i> [► 132], oder die <i>Lampe für Auflichtbeleuchtung montieren</i> [► 137].
	Die Lampe ist defekt.	Die <i>Lampe für Durchlichtbeleuchtung austauschen</i> [► 132], oder die <i>Lampe für Auflichtbeleuchtung austauschen</i> [► 137].
	Die Sicherungen sind defekt.	Die <i>Sicherungen austauschen</i> [► 94].
	Die eingebaute Elektrik ist möglicherweise defekt.	Komponenten durch Servicepersonal prüfen und ggf. austauschen lassen.
	Die Netzsteckdose liefert keine Spannung.	Eine andere Netzsteckdose verwenden.

Symptom	Ursache	Maßnahme
Die Halogenlampe flackert, instabile Beleuchtungsintensität	Die Halogenlampe nähert sich dem Ende ihrer Lebensdauer.	Die <i>Lampe für Durchlichtbeleuchtung austauschen</i> [▶ 132], oder die <i>Lampe für Auflichtbeleuchtung austauschen</i> [▶ 137].
	Das Stromversorgungskabel ist nicht richtig installiert oder beschädigt.	Das Stromversorgungskabel ordnungsgemäß installieren oder austauschen.
	Der Stecker der LED-/Halogenlampe steckt nicht richtig in der Steckdose.	Den <i>Stecker der Durchlichtlampe einstecken</i> [▶ 132], oder den <i>Stecker der Auflichtlampe einstecken</i> [▶ 137].
Kein Licht im Okular	Das System ist im ECO-Modus.	Den Knopf Intensität/LM im Uhrzeigersinn drehen, um das System zu aktivieren.
	Die Lichtintensität ist zu gering.	Den Knopf Intensität/LM im Uhrzeigersinn drehen, um das Licht heller einzustellen.
	Das Licht wurde durch Drücken des Knopfes AL/DL ausgeschaltet.	Knopf AL oder DL drücken, je nachdem, welche Anzeige leuchtet (grün).
	Falsches Auflichtreflektormodul wird verwendet oder fehlt.	Den Reflektorrevolver überprüfen und sicherstellen, dass der korrekte Reflektor verwendet wird.

7.1 Mikroskop auf Werkseinstellungen zurücksetzen

HINWEIS

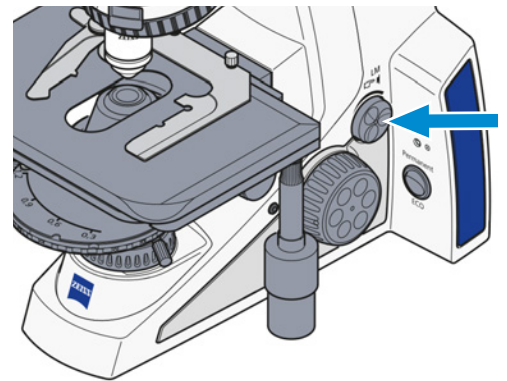
Diese Funktion ist mit Bedacht zu verwenden, da sie alle bestehenden Konfigurationen zurücksetzt.

Das Gerät ist ab Werk folgendermaßen eingestellt:

- Der Lichtmanager ist aktiviert, aber es sind keine Lichtintensitätswerte gespeichert.
- Die Lichtintensität ist auf den vorgegebenen Minimalwert eingestellt.
- Alle gespeicherten Konfigurationen sind gelöscht.

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.

Verfahren 1. Den **Intensitäts-/LM-Knopf** 20 Sekunden lang gedrückt halten.



- Während der **Intensitäts-/LM-Knopf** zwischen 3 Sekunden und 20 Sekunden gedrückt wird, blinkt die Signalleuchte ROT.
- Nach 20 Sekunden blinkt sie GRÜN.

↳ Wenn die Signalleuchte aufhört zu blinken und dauerhaft GRÜN leuchtet, war die Zurücksetzung auf die Werkseinstellungen erfolgreich.

8 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Außerbetriebnahme und Entsorgung des Mikroskops und seinen Erweiterungen/Komponenten und Zubehörteilen.

8.1 Außerbetriebnahme

Werden das Mikroskop und seine Komponenten über einen längeren Zeitraum (z. B. mehrere Monate) nicht genutzt, sollten sie vollständig außer Betrieb genommen und gegen unbefugten Zugriff gesichert werden.

GEFAHR

Stromschlag durch stromführende Teile

Ist das Mikroskop noch eingeschaltet, kann das Berühren stromführender Teile zu einem Stromschlag oder zu Verbrennungen führen.

- ▶ Das Mikroskop vor dem Öffnen oder Reinigen ausschalten.
- ▶ Stromführende Teile von der Elektrizitätsversorgung trennen.

- Verfahren**
1. Das Mikroskop ausschalten.
 2. Den Netzstecker ziehen.
 3. Das Mikroskop mit einer Staubschutzhülle schützen.

8.2 Transport und Lagerung

Folgende Vorschriften sind vor und während des Transports zu beachten:

- Kisten müssen beim Transport gesichert sein.
 - Kisten nicht hin und her bewegen.
 - Die Gewichtsangaben auf der Verpackung und dem Lieferschein sind zu beachten.
 - Für den Versand oder Transport ist nach Möglichkeit die Originalverpackung zu verwenden.
- Maximale Stoßfestigkeit**
- Kisten während des Transports oder der Lagerung nicht fallen lassen und keinen Stößen aussetzen. Alle Beschleunigungen müssen < 10 g betragen.
 - Die Stoß- und Kippsensoren in der Verpackung bei der Lieferung und nach internen Transporten auswerten.

Zulässige Temperatur Zulässige Temperatur beim Transport in der Verpackung:

- Zwischen -40 °C und +70 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation) unter 75 % bei 35 °C

Zulässige Temperatur bei der Lagerung:

- Zwischen +10 °C und +40 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation) unter 75 % bei 35 °C

Info

24 Stunden vor der Installation des Mikroskops müssen die Kisten die empfohlene Raumtemperatur haben, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu vermeiden, die für die Strahlengänge sehr schädlich ist, und um die effektive Stabilität des Mikroskops während der Installation und der Tests zu gewährleisten.

8.3 Entsorgung

Das Mikroskop und seine Komponenten dürfen nicht als Hausmüll oder über kommunale Entsorgungsunternehmen entsorgt werden. Die Entsorgung muss in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften (WEEE-Richtlinie 2012/19/EU) erfolgen. ZEISS hat in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union ein Rücknahme- und Recyclingsystem für Geräte eingerichtet, das eine geeignete Wiederverwendung gemäß den genannten EU-Richtlinien sicherstellt. Für eine Dekontamination ist der Kunde verantwortlich.

Info

Detaillierte Informationen bezüglich Entsorgung und Recycling erhalten Sie bei Ihrem ZEISS Vertriebs- und Servicepartner.

8.4 Dekontamination

Vor der Rücksendung gebrauchter Gegenstände an den ZEISS-Standort muss eine Dekontaminationserklärung vorgelegt werden.

Kann keine zuverlässige Dekontamination gewährleistet werden, so muss die Gefahr nach den gültigen Vorschriften gekennzeichnet werden. Im Allgemeinen muss ein gut sichtbares Warnzeichen an dem Gegenstand selbst und außen an der Verpackung zusammen mit ausführlichen Information zu der Art der Kontamination angebracht werden.

9 Technische Daten und Konformität

Dieses Kapitel enthält wichtige technische Daten sowie Informationen zur Konformität.

9.1 Leistungsdaten und Spezifikationen

Änderungen der Spezifikationen bleiben aufgrund ständiger technischer Weiterentwicklungen vorbehalten.

Info

Die detaillierten Aufstellbedingungen sind bei Ihrem ZEISS Vertriebs- und Servicepartner zu erfragen.

Gewicht und Abmessungen

Hauptkomponenten	Breite (mm)	Tiefe (mm)	Höhe (mm)	Gewicht (kg)
Stativ ohne Tubus	ca. 210	ca. 304	ca. 357,5	ca. 8 bis 20

Standortvoraussetzungen

Das Mikroskop darf nur in geschlossenen Räumen betrieben werden. Das Mikroskop sollte nicht in der Nähe von Heizkörpern oder Fenstern mit direkter Sonneneinstrahlung aufgestellt werden. Das Mikroskop muss sicher auf der Tischoberfläche positioniert werden, um ein Verrutschen und Herunterfallen zu verhindern.

Der Kunde ist selbst dafür verantwortlich, dass die Aufstellbedingungen für das Mikroskop erfüllt werden und die geforderten Betriebsmittel schon bei der Aufstellung vorhanden sind.

Aufstellort	Ausschließlich im Inneren von Gebäuden
Höhe über dem Meeresspiegel	Max. 2000 m über dem Meeresspiegel
Luftdruck	Min. 800 hPa

Klimatisierung und Luftqualität

Betriebstemperatur	+10 °C bis +40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation)	< 75 %
Luftdruck/Höhe	800 bis 1060 hPa / $\leq$ 2000 m über dem Meeresspiegel
Verschmutzungsgrad	2
Arbeitsumgebung	Geschlossene Räume

Netzanschluss	Schutzklasse	I
	Schutzart	IP20 (IEC 60529)
	Überspannungskategorie	II
	Nennwechselspannung	100 bis 240 V (AC), ± 10 %
	Nennfrequenz	50 bis 60 Hz
	Leistungsaufnahme	Max. 100 VA
	Netzstecker	Lokaler Netzstecker wird mitgeliefert.
	Zusätzlicher Gebäudeschutzleiter	Das System muss jederzeit an einen Gebäude-Erdungspunkt angeschlossen sein.
	Sicherungen im Stativ	2 x T 3,15 A/H, 5x20 mm (gemäß IEC 127)
LED-Beleuchtung DL/AL	Leistungsaufnahme	Max. 10 VA
	Einstellung der Lichtquelle	Stufenlos ca. 10 bis 800 mA
Halogenbeleuchtung DL/AL	Leistungsaufnahme	Max. 35 VA
	Einstellung der Lichtquelle	Stufenlos ca. 0,5 bis 12 V
LED-Beleuchtung DL-Fluoreszenz	Wellenlängen optional	385, 470, 505, 565, 625 nm
Spezifikationen Stativ	Fokussierung	Manuelle Probentischfokussierung
	Grobtrieb	Ca. 4 mm/Umdrehung
	Feintrieb	Ca. 0,4 mm/Umdrehung; 4 μ m Teilstrichabstand
	Hubbereich	Je nach Stativ 15 mm/30 mm
	Höhenanschlag	Ab Werk voreingestellt
	Objektivwechsel	Manuell
	Reflektormodulwechsel	Manuell

Spezifikationen Tubus	Typ	Sehwinkel	Einstellung	Einblickhöhe* in mm
	Binokularer Tubus 30°/23	30°	- keine -	449/485
	Binokularer Foto- tubus 30°/23 (50:50)	30°	- keine -	449/485
	Binokularer Foto- tubus 30°/23 (100:100)	30°	- keine -	449/485
	Binokularer Foto- tubus 20°/23 (100:100)	20°	- keine -	442/481
	Binokularer Ergo- tubus 15°/23 (50/50), ausziehbar, Höhe, aufrechtes Bild	15°	Höhe, ausziehbar	410/509
	Binokularer Tubus 20°/23	20°	- keine -	442/481
	Binokularer Foto- tubus 20°/23 Pol (100:100)	20°	- keine -	442/481
	Binokularer Ergo- tubus 20°/23 (100/100), umge- kehrtes Bild, Höhe 44 mm	20°	Höhe	457/574

* Spanne zwischen unterer und oberer Okulareinstellung, z. B. 442/481 → 442 mm bis 481 mm
Alle Angaben beziehen sich auf einen Augenabstand von 65 mm.

9.2 Mitgeltende Normen und Vorschriften

Alle allgemeinen und nationalen Sicherheitsvorschriften sowie die geltenden Umweltschutzgesetze und -vorschriften sind zu beachten.

Das Mikroskop erfüllt die Anforderungen der folgenden Verordnungen und Richtlinien:

2011/65/EU	Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)
2015/863/EU	Delegierte Richtlinie (EU) 2015/863 der Kommission vom 31. März 2015 zur Änderung von Anhang II der Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Liste der Stoffe, die Beschränkungen unterliegen (RoHS-Richtlinie III)

EN 61010-1:2019	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN IEC 61326-1:2021	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Gemäß der Richtlinie 2011/65/EU (RoHS) sind das Mikroskop und sein Zubehör in die Gerätekategorie 9 (Überwachungs- und Kontrollinstrumente einschließlich Überwachungs- und Kontrollinstrumenten in der Industrie) eingestuft worden. Sie fallen auch unter die Richtlinie 2012/19/EU (WEEE). Europäische und internationale Richtlinien/Normen: Weitere Informationen zu ISO- und CSA-Zertifikaten oder CE-Konformitätserklärungen sind bei Ihrem ZEISS Vertriebs- und Servicepartner erhältlich. ZEISS arbeitet nach einem zertifizierten Umweltmanagementsystem nach ISO 14001. Das Mikroskop und seine Bauelemente wurden nach den gültigen umweltschutzrechtlichen Vorschriften und Richtlinien der Europäischen Union entwickelt, geprüft und produziert. Gilt nur für Axiolab 5 materials	
2014/30/EU	Richtlinie 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit
2014/35/EU	Richtlinie 2014/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt
Gilt nur für Axiolab 5	
2017/746/EU	Verordnung (EU) 2017/746 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2017 über In-vitro-Diagnostika und zur Aufhebung der Richtlinie 98/79/EG und des Beschlusses 2010/227/EU der Kommission
IEC 61010-2-101:2017	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 2-101: Besondere Anforderungen an In-vitro-Diagnostik-(IVD)-Medizingeräte
EN IEC 61326-2-6:2021	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 2–6: Besondere Anforderungen an In-vitro-Diagnostik-(IVD)-Medizingeräte

10 Zubehör und Systemerweiterungen

Nur das folgende Zubehör darf mit dem Mikroskop verwendet werden, da dessen Sicherheit von ZEISS bestätigt wurde. Es dürfen nur Originalteile von ZEISS verwendet werden. Im Voraus prüfen, ob das Mikroskop mit einer Systemerweiterung oder Zubehör nachgerüstet werden kann.

Nach der Installation bzw. dem Umbau muss sorgfältig geprüft werden, ob sich das Mikroskop und seine Systemerweiterungen/Zubehörteile in einem sicheren Betriebszustand befinden und ob nicht benutzte Ports verschlossen sind. Für Einzelheiten und Sicherheitsmaßnahmen siehe zugehörige Dokumente.

Info

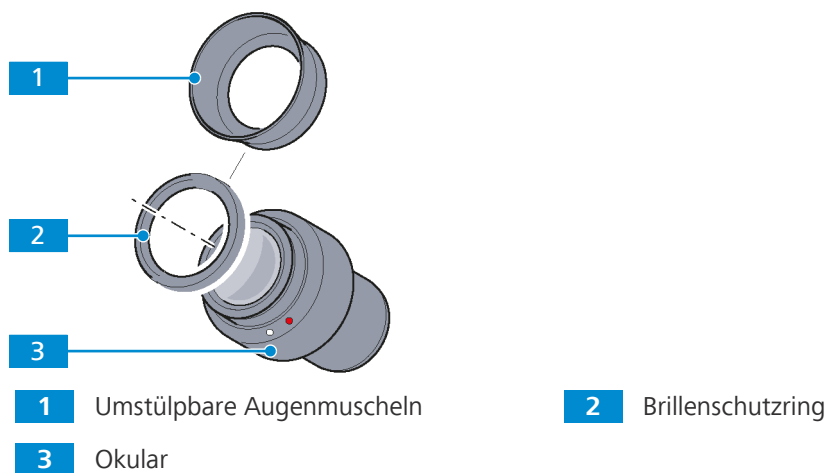
Für zusätzliche Informationen und detaillierte Beschreibungen in den mitgeltenden Dokumenten nachschlagen oder den ZEISS Vertriebs- und Servicepartner fragen.

Name	Beschreibung/Info
Objektive	Die Leistung der Mikroskopobjektive beeinflusst die Bildqualität Ihres Mikroskops wie keine andere Systemkomponente. Ob Sie mit histologischen Proben, Zellproben oder ganzen Organismen arbeiten – die Eignung von Mikroskopobjektiven für Ihre Anwendung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Weitere Informationen zu erhältlichen und empfohlenen Objektiven sind unter https://www.micro-shop.zeiss.com/de/de/shop/objectives zu finden oder bei Ihrem ZEISS Vertriebs- und Servicepartner zu erfragen.
Schieber	Folgende Schieber sind erhältlich: ▪ Analysatorschieber D/A, mit Lambdaplatte, 360° drehbar ▪ Analysatorschieber D/A, 360° drehbar ▪ Analysatorschieber D/A, 360° fest ▪ Analysatorschieber D/A, mit Lambdaplatte, jeweils drehbar um $\pm 10^\circ$ ▪ Schieber 12 x 46, mit fokussierbarer Bertrand-Linse, für Phasenkontrast und Konoskopie
Polarisatoren	Folgende Polarisatoren sind erhältlich: ▪ Polarisator D, fest, demontierbar ▪ Polarisator D, 90°, drehbar, demontierbar ▪ Polarisator, fest, mit Lambdaplatte, drehbar ▪ Polarisator, drehbar, mit Farbfilterträger ▪ Zirkularpolarisator D ▪ Übersichtseinrichtung für Objektive 2,5 x/4 x für Kondensoren 0,9/1,25 H ▪ Farbfilterträger 3 x für Filter d = 32 mm
Farbfilter	Folgende Farbfilter sind erhältlich: ▪ Interferenz-Breitbandfilter, grün, d = 32 x 4 ▪ Wärmeschutzfilter KG 1, d = 32 x 2 ▪ Neutralschichtfilter 0,06, d = 32 x 2 ▪ Neutralschichtfilter 0,25, d = 32 x 2 ▪ Polarisationsfilter 32 mm

Name	Beschreibung/Info
Okulare	Folgende Okulare und Zubehörteile sind erhältlich: ▪ Okular E-PL 10 x/23 GW, foc. ▪ Okular PL 16 x/16 GW, foc. ▪ Okular PL 10 x/23 GW, foc. POL mit Fadenkreuz ▪ Okular PL 10 x/23 GW, foc. ▪ Hilfsmikroskop ▪ Lochblende D = 30 mm
Kondensoren	Folgende Kondensoren sind erhältlich: ▪ Ultra-Kondensor 1,2/1,4 (0,75-1,0) ▪ Trockendunkelfeldkondensor 0,8/0,95 (0,6-0,75) ▪ Kondensor 0,9/1,25 H ▪ Kondensor 0,9 H Pol ▪ Kondensor, achrom.-aplan. 0,9 HF ▪ Kondensor, achrom.-aplan. 0,9 HF DF PhC DIC ▪ Kondensor, achrom.-aplan. 0,9 HF Pol
Probentische	Folgende Probentische sind erhältlich: ▪ Kreutztisch 75 x 30 R ▪ Kreutztisch 75 x 50 R ▪ Kreutztisch 75 x 50 L ▪ Kreutztisch mit Zahnstange 75 x 30 R ▪ Pol-Drehtisch, 360°, mit Klemmvorrichtung
Probenhalter	Folgende Probenhalter sind erhältlich: ▪ Einzelobjektträgerhalter, Einhandbedienung mit Objektklammer links ▪ Objektträgerhalter für zwei Objektträger 76 x 26 ▪ Aufsetzbarer Pol-Objektführer, 47 x 27 mm
Lichtquellen	Folgende Lichtquellen sind erhältlich: ▪ LED-Modul 625 nm für FL ▪ LED-Modul 505 nm für FL ▪ LED-Modul 470 nm für FL ▪ LED-Modul 385 nm für FL ▪ LED-Modul 565 nm für FL ▪ Beleuchtungseinheit DL/AL LED 10 Axiolab

Name	Beschreibung/Info
Tuben	Folgende Tuben sind erhältlich: ▪ Binokularer Ergofototubus 20°/23 (100:0/0:100), umgekehrtes Bild ▪ Binokularer Fototubus, Pol, 20°/23 (100:0/0:100), höhenrichtiges Bild ▪ Binokularer Tubus 30°/23, umgekehrtes Bild ▪ Binokularer Tubus 30°/23, höhenrichtiges Bild ▪ Binokularer Fototubus, 30°/23 (50:50), umgekehrtes Bild ▪ Binokularer Fototubus, 30°/23 (100:0/0:100), umgekehrtes Bild ▪ Binokularer Fototubus, 20°/23 (100:0/0:100), höhenrichtiges Bild
Kameras	Folgende Kameras und Zubehörteile sind erhältlich: ▪ Axiocam 202 mono (siehe separate Betriebsanleitung) ▪ Axiocam 208 color (siehe separate Betriebsanleitung) ▪ Kameraadapter 60N-C 2/3" 0,5 x ▪ Kameraadapter 60N-C 2/3" 0,63 x ▪ Kameraadapter 60N-C 1" 1,0 x ▪ Videoadapter 60 C 1/3" 0,4 x

10.1 Umstülpbare Augenmuscheln einsetzen



- Verfahren**
1. Den Brillenschutzing **2** vom Okular **3** abnehmen.
 2. Die umstülpbare Augenmuschel **1** einsetzen.

Die Brillenschutzinge sitzen zuweilen sehr fest in der Okularnut, sodass ggf. ein stumpfer Gegenstand (Holzstab) benötigt wird, um sie herauszulösen.

10.2 Binokulare Tuben

10.2.1 Binokularer Tubus 30°/23

Zweck Binokulare Tuben werden zum Betrachten des Mikroskopbildes durch die Okulare verwendet.

Position Die binokularen Tuben sind oben am Stativ montiert.

Funktion Der Pupillenabstand und die Einblickhöhe können mithilfe des binokularen Zwischenstücks angepasst werden.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- Optional mit höhenrichtigem oder umgekehrtem Bild
- Sehwinkel 30°
- Sehfeld 23 mm

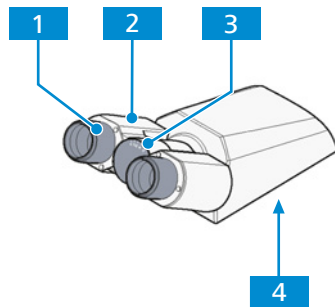


Abb. 30: Binokularer Tubus 30°/23

1 Okularfassung

3 Winkelskala

2 Binokulares Zwischenstück

4 Ringschwalbenaufnahme

10.2.2 Binokularer Fototubus Pol 20°/23 (100:0/0:100)

Zweck Binokulare Fototuben werden zum Betrachten des Mikroskopbildes durch die Okulare verwendet. Über den Kameraanschluss kann das Mikroskopbild an eine angeschlossene Kamera übertragen werden.

Position Die binokularen Fototuben sind oben am Stativ montiert.

Funktion Die Pupillendistanz und die Einblickhöhe können mithilfe des binokularen Zwischenstücks angepasst werden.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- Höhenrichtiges Bild
- Kameraanschluss mit schaltbarem Lichtverlauf (100:0/0:100)
- Sehwinkel 20°
- Sehfeld 23 mm

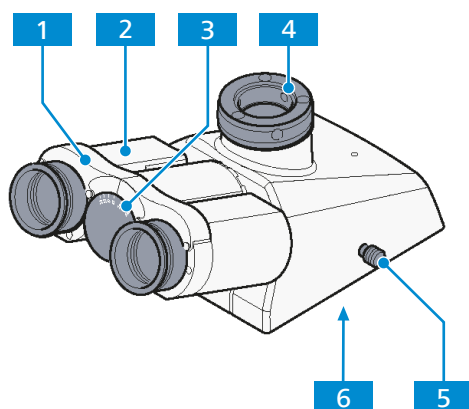


Abb. 31: Binokularer Fototubus Pol 20°/23 (100:0/0:100)

- | | |
|--|---|
| <p>1 Okularfassung</p> <p>3 Winkelskala</p> <p>5 Auswahlschieber für Lichtverlauf</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schieber eingeschoben: 100 % Licht an die Okulare ▪ Schieber herausgezogen: 100 % Licht an die Kamera. 100 % Licht an die Kamera | <p>2 Binokulares Zwischenstück</p> <p>4 Kameraanschluss</p> <p>6 Ringschwalbenaufnahme</p> |
|--|---|

10.2.3 Binokularer Ergofototubus 20°/23 (100:0/0:100)

Zweck Binokulare Fototuben werden zum Betrachten des Mikroskopbildes durch die Okulare verwendet. Über den Kameraanschluss kann das Mikroskopbild an eine angeschlossene Kamera übertragen werden.

Position Die binokularen Fototuben sind oben am Stativ montiert.

Funktion Die Pupillendistanz und die Einblickhöhe können mithilfe des binokularen Zwischenstücks angepasst werden.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- Höhenrichtiges Bild
- Kameraanschluss mit schaltbarem Lichtverlauf (100:0/0:100)
- Sehwinkel 20°
- Sehfeld 23 mm, davon nutzbar 22 mm
- Höhenverstellung 44 mm mit vertikaler Skala

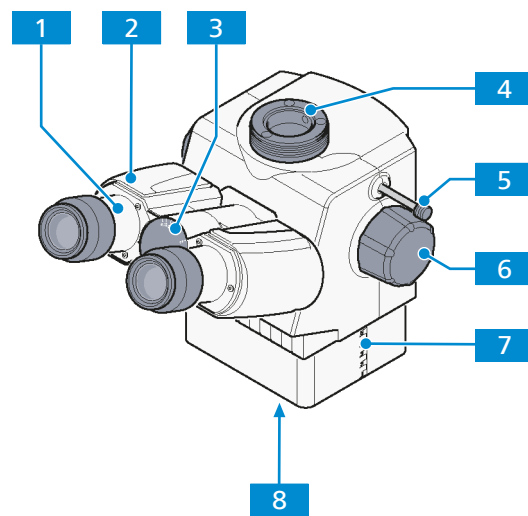
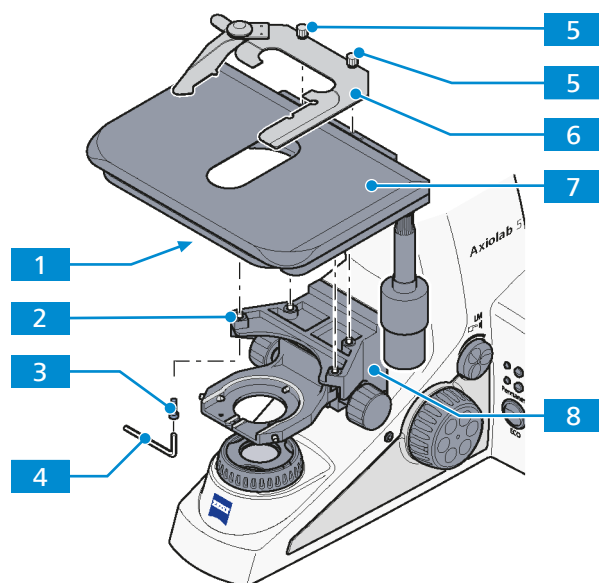


Abb. 32: Binokularer Ergofototubus 20°/23 (100:0/0:100)

- | | |
|--|--|
| 1 Okularfassung | 2 Binokulares Zwischenstück |
| 3 Winkelskala | 4 Kameraanschluss |
| 5 Auswahlschieber für Lichtverlauf <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schieber eingeschoben: 100 % Licht an die Okulare ▪ Schieber herausgezogen: 100 % Licht an die Kamera | 6 Drehknopf für Höhenverstellung (rechts und links) |
| 7 Vertikale Skala | 8 Ringschwalbenaufnahme |

10.3 Probentische

10.3.1 Kreuztisch und Probenhalter montieren

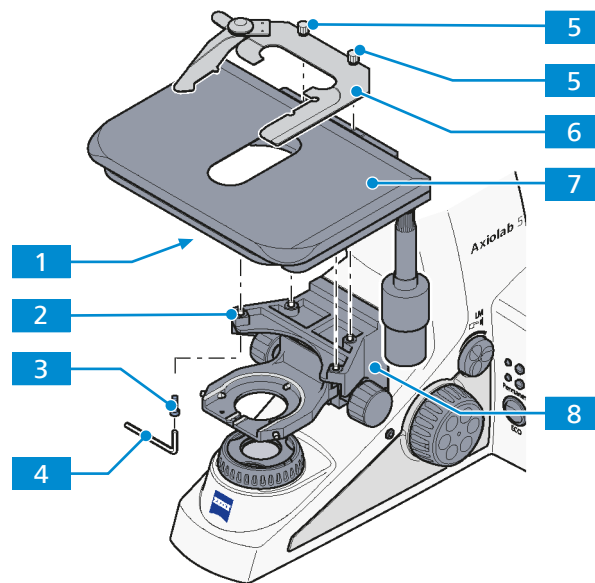


- | | |
|--|--|
| 1 Gewindebohrungen auf der Unterseite des Probentisches | 2 Durchgangslöcher im Probentischträger (4 x) |
| 3 Befestigungsschraube (4 x) | 4 Innensechskantschlüssel (3 mm) |
| 5 Klemmschraube | 6 Probenhalter |
| 7 Kreuztisch | 8 Probentischträger |

Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

- Verfahren**
- Den Probentisch **7** so auf den Probentischträger **8** setzen, dass sich die Gewindebohrungen **1** an der Unterseite des Probentisches über den Durchgangslöchern **2** im Probentischträger befinden.
 - Vier Befestigungsschrauben **3** von unten durch den Probentischträger in den Probentisch eindrehen.
 - Den Probentisch durch Drehen in XY-Richtung ausrichten und die Befestigungsschrauben festziehen.
 - Den Probenhalter **6** auf den Probentisch aufsetzen und die beiden Klemmschrauben **5** eindrehen.

10.3.2 Kreuztisch und Probenhalter demontieren



- | | |
|--|--|
| 1 Gewindebohrungen auf der Unterseite des Probentisches | 2 Durchgangslöcher im Probentischträger (4 x) |
| 3 Befestigungsschraube (4 x) | 4 Innensechskantschlüssel (3 mm) |
| 5 Klemmschraube | 6 Probenhalter |
| 7 Kreuztisch | 8 Probentischträger |

Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

Verfahren

1. Die beiden Klemmschrauben **5** am Probenhalter **6** lösen.
2. Probenhalter entfernen.
3. Den Probentisch **7** festhalten und die vier Befestigungsschrauben **3** am Probentischträger herausdrehen.
4. Den Probentisch nach oben vom Probentischträger **8** abnehmen.

10.3.3 Kreuztisch 75 x 30 R

Zweck Kreuztische werden zum Fixieren und Positionieren der zu untersuchenden Proben verwendet.

Position Die Kreuztische werden auf den Probentischträger des Stativs montiert.

Funktion Die Probe wird mithilfe des Probenhalters auf dem Probentisch fixiert. Zu diesem Zweck ist der Probenhalter mit einer Objektklammer versehen.

Die Probe wird mittels der beiden Koaxialantriebe für die X- und Y-Richtung im Strahlengang positioniert. Der Einstellbereich ist am entsprechenden Nonius ablesbar.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- Kreuztisch
- Koaxialantriebe in X- und Y-Richtung auf der rechten Seite (R)
- Verfahrbereich 75 x 30 mm
- Mit harteloxierter Oberfläche

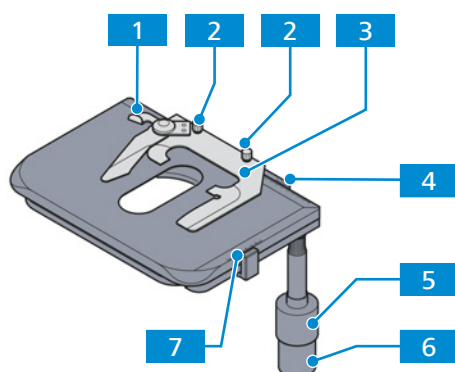


Abb. 33: Kreuztisch 75 x 30 R

- | | |
|--|--|
| <p>1 Objektklammer</p> <p>3 Probenhalter für einen Objektträger</p> <p>5 Koaxial-Rändelknopf für Y-Einstellung</p> <p>7 Noniusskala zur Anzeige des Einstellbereichs in Y-Richtung</p> | <p>2 Rändelschraube (2 x) zur Befestigung des Probenhalters am Probentisch</p> <p>4 Noniusskala zur Anzeige des Einstellbereichs in X-Richtung</p> <p>6 Koaxial-Rändelknopf für X-Einstellung</p> |
|--|--|

10.3.4 Kreuztisch 75 x 30 R

Zweck Kreuztische werden zum Fixieren und Positionieren der zu untersuchenden Proben verwendet.

Position Die Kreuztische werden auf den Probentischträger des Stativs montiert.

Funktion Die Probe wird mithilfe des Probenhalters auf dem Probentisch fixiert. Zu diesem Zweck ist der Probenhalter mit einer Objektklammer versehen.

Die Probe wird mittels der beiden Koaxialantriebe für die X- und Y-Richtung im Strahlengang positioniert. Der Einstellbereich ist am entsprechenden Nonius ablesbar.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- Probentisch mit Zahnstange und Ritzel
- Koaxialantriebe in X- und Y-Richtung auf der rechten Seite (R)
- Verfahrbereich 75 x 30 mm
- Mit harteloxierter Oberfläche

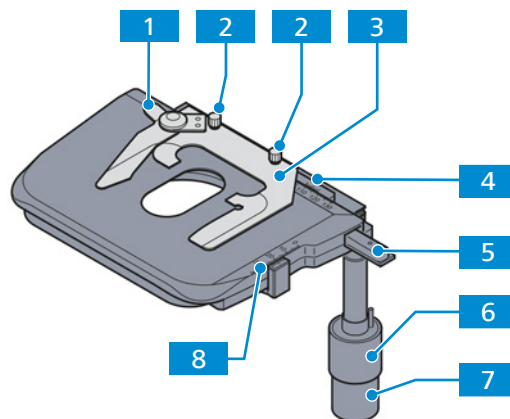


Abb. 34: Kreuztisch 75 x 30 R

- | | |
|--|--|
| 1 Objektklammer | 2 Rändelschraube (2 x) zur Befestigung des Probenhalters am Probentisch |
| 3 Einzelobjektträgerhalter | 4 Noniusskala zur Anzeige des Einstellbereichs in X-Richtung |
| 5 Zahnstange | 6 Koaxial-Rändelknopf für Y-Einstellung |
| 7 Koaxial-Rändelknopf für X-Einstellung | 8 Noniusskala zur Anzeige des Einstellbereichs in Y-Richtung |

10.3.5 Drehtisch Pol 360° mit Probenführung

Zweck Drehtische werden zum Fixieren und Positionieren von Proben für die Untersuchung unter polarisiertem Licht verwendet.

Position Die Drehtische werden auf den Probentischträger des Stativs montiert.

Funktion Die Probe wird mithilfe der Probenführung auf dem Probentisch fixiert. Zu diesem Zweck ist die Probenführung mit einer Objektklammer versehen.

Die Probe wird mittels der beiden Rändelknöpfe der Probenführung im Strahlengang positioniert. Der Einstellbereich ist am entsprechenden Nonius ablesbar.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- Optional ausgestattet mit: aufsetzbarer Probenführung für den Einsatz von genormten Objektträgern 45 x 25 mm und 75 x 25 mm (3" x 1")
- 360°-Drehung mit Arretierung
- Rastpositionen alle 45°; mittels Drehknopf aktivier- und deaktivierbar

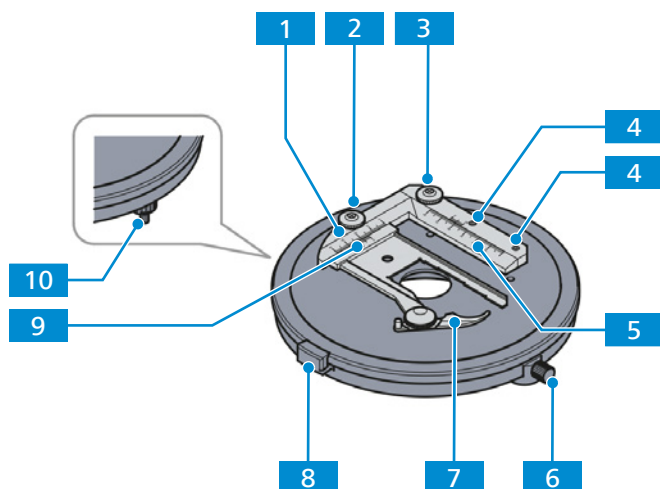
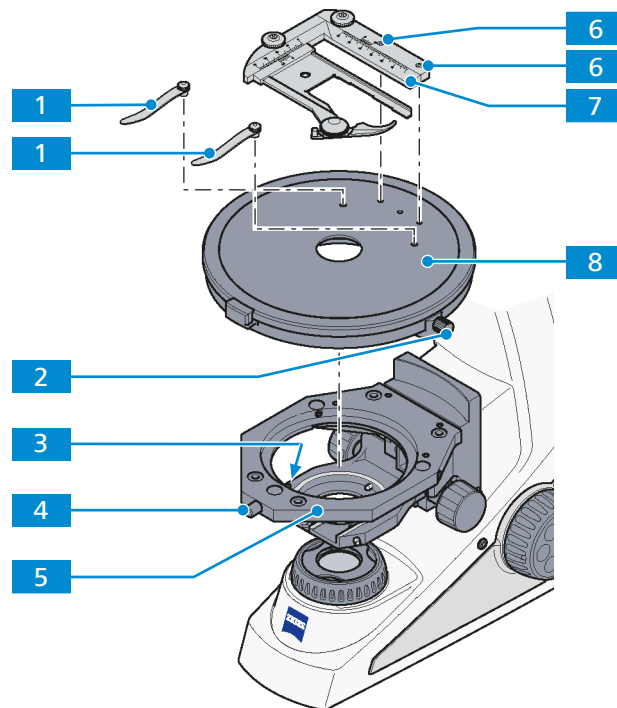


Abb. 35: Drehtisch Pol 360° mit Probenführung

- | | |
|---|---|
| 1 Probenführung | 2 Rändelknopf für die Einstellung in Y-Richtung |
| 3 Rändelknopf für die Einstellung in X-Richtung | 4 Klemmschraube (2 x, AF 2) zur Befestigung der Probenführung am Probentisch |
| 5 Noniusskala zur Anzeige des Einstellbereichs in X-Richtung | 6 Rändelschraube als Feststellschraube, 360°-Drehung möglich |
| 7 Objektklammer | 8 Rastposition alle 45° |
| 9 Noniusskala zur Anzeige des Einstellbereichs in Y-Richtung | 10 Drehknopf zum Aktivieren und Deaktivieren der Rastung |

10.3.5.1 Drehtisch und Probenführung oder Klemmvorrichtung demontieren

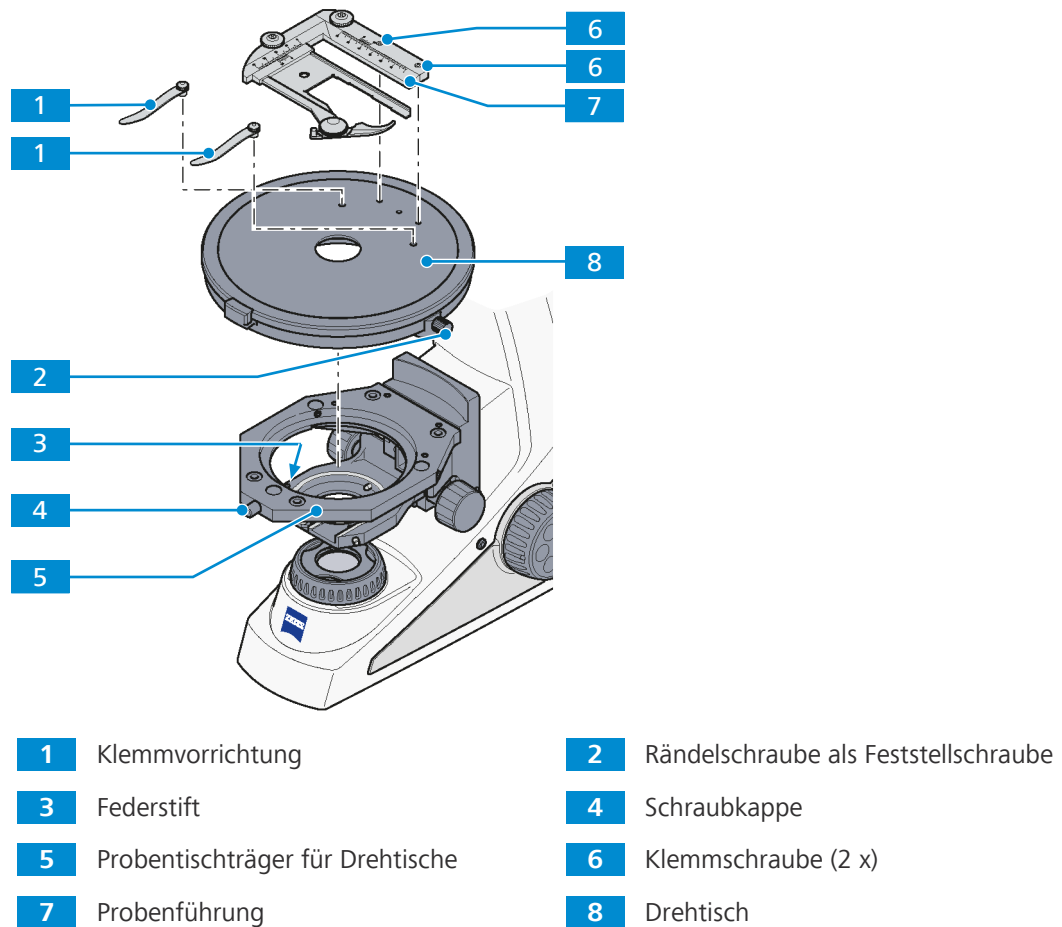


- | | |
|---|---|
| 1 Klemmvorrichtung | 2 Rändelschraube als Feststellschraube |
| 3 Federstift | 4 Schraubkappe |
| 5 Probentischträger für Drehtische | 6 Klemmschraube (2 x) |
| 7 Probenführung | 8 Drehtisch |

Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel, 2,0 mm

- Verfahren**
1. Die Schraubkappe **4** am Federhaus lösen (ca. drei Umdrehungen).
 2. Den Drehtisch **8** vorne gegen den Federstift **3** drücken, hinten aus dem Probentischträger **5** herausheben und nach oben abnehmen.
 3. Die Schraubkappe wieder festziehen.
 4. Die beiden Klemmschrauben **6** an der Probenführung **7** (falls montiert) lösen.
 5. Die Probenführung nach oben abnehmen.
 6. Die Klemmvorrichtung **1** (falls montiert) vom Drehtisch abnehmen.

10.3.5.2 Drehtisch und Probenführung oder Klemmvorrichtung montieren



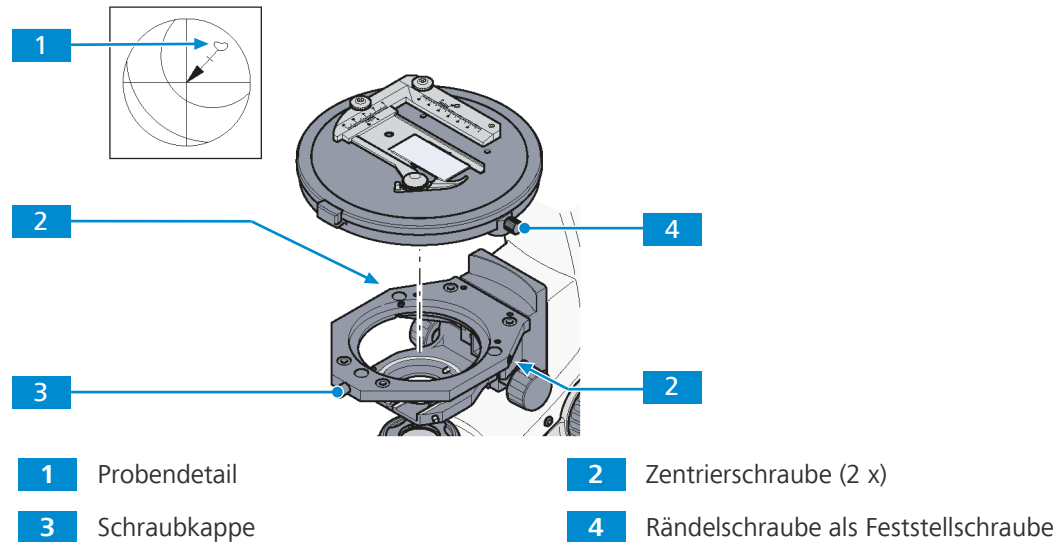
Verfahren

1. Die Schraubkappe **4** am Federhaus ca. drei Umdrehungen weit lösen.
2. Den Drehtisch **8** mit der Nut der Ringschwalbe (Probentischunterseite) auf den Federstift **3** setzen.
3. Den Drehtisch so aufsetzen, dass die Feststellschraube **2** (Rändelschraube) nach vorne rechts zeigt.
4. Den Drehtisch vorne gegen den Federstift drücken, dann hinten in den Probentischträger **5** einsetzen und loslassen.
5. Die Schraubkappe wieder festziehen.
6. Bei Bedarf die Klemmvorrichtung **1** in die vorgesehenen Bohrungen einsetzen.
7. Bei Bedarf die Probenführung **7** mit den beiden Zylinderstiften auf der Unterseite in die vorgesehenen Bohrungen einsetzen und die beiden Klemmschrauben **6** festziehen. Hierfür einen Innensechskantschlüssel 2 mm verwenden.

10.3.5.3 Drehtisch zentrieren

Bei leistungsstarken Objektiven kann nur ein ausgewähltes Objektiv exakt zentriert werden.

Alle Probenstische sind ab Werk vorzentriert, d. h. bei Drehung des Probenstisches bleibt ein eingestelltes Probendetail in der Bildmitte. Bewegt sich das Probendetail während der Tischdrehung aus der Mitte des Sehfelds heraus, sollte der Probenstisch erneut zentriert werden.



Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel, 1,5 mm

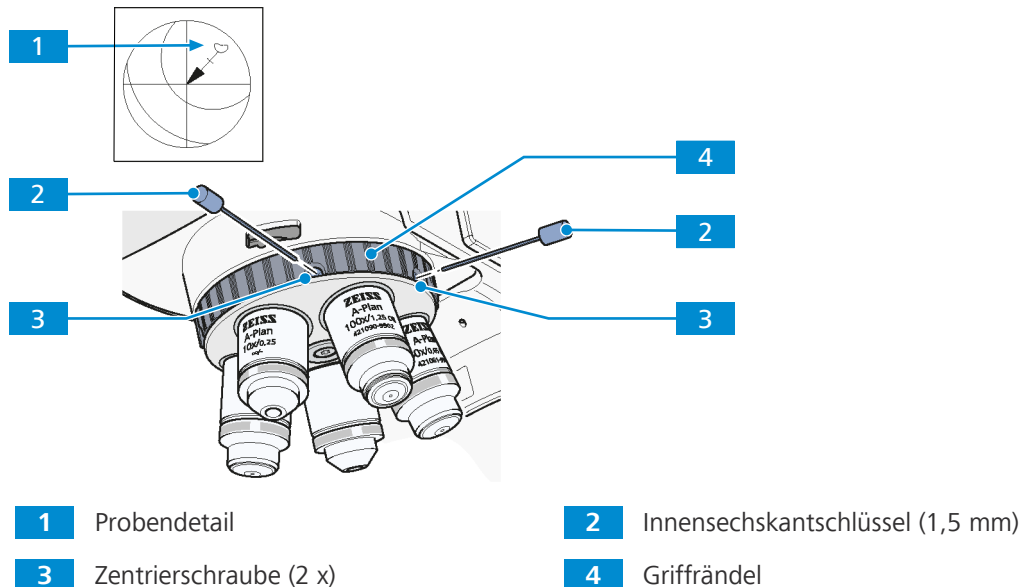
- Voraussetzung**
- ✓ Der Drehtisch ist auf dem Probenstischträger montiert.
 - ✓ Eine kontrastreiche Probe und ein Okular mit Strichplatte sind verfügbar.
 - ✓ Das Mikroskop ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 67] eingestellt.

- Verfahren**
1. Die nicht zentrierbare Objektivposition am Objektivrevolver einschwanken.
 2. Die gerändelte Feststellschraube **4** und die Schraubkappe **3** am Probenstischträger lösen.
 3. Durch Drehen des Probenstisches die maximale Auslenkung des Probendetails **1** (Ausgangspunkt des Pfeils) zum Mittelpunkt der Okular-Strichplatte ermitteln.
 4. Das Probendetail durch Drehen der beiden Zentrierschrauben **2** am Probenstischträger eine halbe Pfeillänge in Richtung der Strichkreuzmitte bewegen.
 5. Prüfen, ob sich das Probendetail bei erneuter Drehung des Probenstisches bewegt und den Vorgang bei Bedarf wiederholen.
 6. Die Schraubkappe wieder festziehen.

10.3.5.4 Objektive am Polarisationsstativ zentrieren

Zweck Bei einer nicht zentrierbaren Objektivposition ist eine Zentrierung des Probentisches erforderlich, um zu gewährleisten, dass ein Probendetail in der Sehfeldmitte beim Drehen des Probentisches nicht nach außen wandert. Durch die Zentrierung der verbleibenden Objektive bleibt das Probendetail auch nach einem Objektivwechsel in der Mitte des Sehfelds.

Der Objektivrevolver 5 x Pol ist mit einer festen und vier zentrierbaren Objektivpositionen ausgestattet.



Teile und Werkzeuge 🔧 2 x Innensechskantschlüssel, 1,5 mm

Voraussetzung

- ✓ Das Mikroskop ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [► 67] eingestellt.
- ✓ Der *Drehtisch* [► 121] ist zentriert.
- ✓ Eine kontrastreiche Probe und ein Okular mit Strichplatte sind verfügbar.

Verfahren

1. Durch Drehen am Griffrändel **4** des Objektivrevolvers die nicht zentrierbare Objektivposition einschwenken.
2. Prüfen, ob der Drehtisch für dieses Objektiv zentriert ist.
3. Den Objektivrevolver drehen, um eine zentrierbare Objektivposition in den Strahlengang zu schwenken.
4. Durch Drehen des Probentisches die maximale Auslenkung des Probendetails **1** (Ausgangspunkt des Pfeils) zum Mittelpunkt der Okular-Strichplatte ermitteln.
5. Das Probendetail durch Drehen der beiden Zentrierschrauben **3** an der Objektivposition eine halbe Pfeillänge in Richtung der Strichkreuzmitte bewegen.
6. Prüfen, ob sich das Probendetail bei erneuter Drehung des Probentisches bewegt; den Vorgang bei Bedarf wiederholen.
7. Die anderen drei Objektive analog zentrieren.

10.4 Analysatorschieber

10.4.1 Analysatorschieber DL/AL, fest

Zweck Mit dem Analysatorschieber wird das Polarisationskontrastverfahren eingestellt.

Position Der Analysatorschieber wird in den Schlitz 12 x 46 der zwischen Stativ und Tubus montierten Zwischenplatte für den Analysatorschieber 12 x 46 eingeschoben.

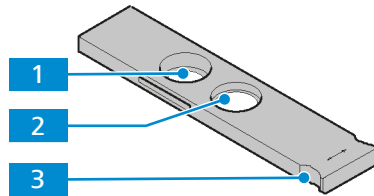


Abb. 36: Analysatorschieber DL/AL, fest

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1 Leere Position | 2 Analysator |
| 3 Handgriff | |

10.4.2 Analysatorschieber DL/AL, mit Lambdaplatte, 360° drehbar

Zweck Mit dem Analysatorschieber wird das Polarisationskontrastverfahren eingestellt.

Position Der Analysatorschieber wird in den Schlitz 12 x 46 der zwischen Stativ und Tubus montierten Zwischenplatte für den Analysatorschieber 12 x 46 eingeschoben.

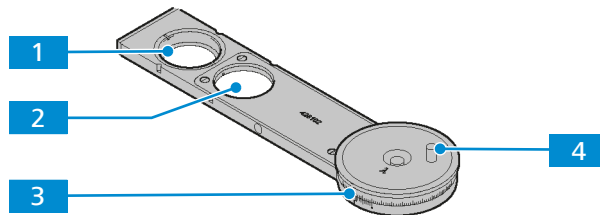


Abb. 37: Analysatorschieber DL/AL, mit Lambdaplatte, 360° drehbar

- | | |
|-------------------------|--|
| 1 Leere Position | 2 Analysator und Lambdaplatte |
| 3 Winkelskala | 4 Griff zum Drehen der Lambdaplatte |

10.4.3 Analysatorschieber DL/AL mit Lambdaplatte, jeweils drehbar um +/- 10°

Zweck Mit dem Analysatorschieber wird das Polarisationskontrastverfahren eingestellt.

Position Der Analysatorschieber wird in den Schlitz 12 x 46 der zwischen Stativ und Tubus montierten Zwischenplatte für den Analysatorschieber 12 x 46 eingeschoben.

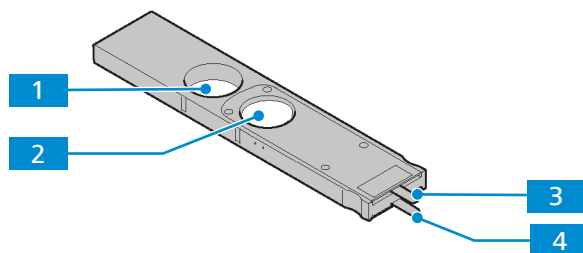


Abb. 38: Analysatorschieber DL/AL mit Lambdaplatte, jeweils drehbar um +/- 10°

- | | |
|---|--|
| 1 Leere Position | 2 Analysator und Lambdaplatte |
| 3 Griff zum Justieren der Lambdaplatte | 4 Griff zum Justieren des Analysators |

10.5 Polarisatoren

10.5.1 Polarisator D, fest, demontierbar

Zweck Der Durchlicht-Polarisator polarisiert das von der Durchlichtquelle ausgestrahlte Licht. Der Polarisator wird mit dem Griff in den Strahlengang oder aus dem Strahlengang heraus geschwenkt.

Position Der Polarisator ist an der Unterseite des Kondensorträgers montiert.

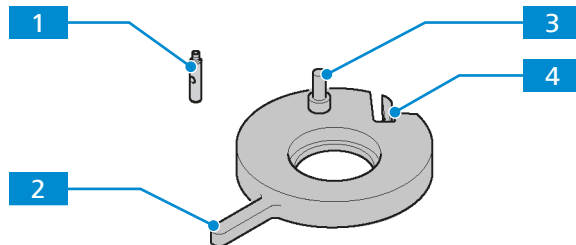


Abb. 39: Polarisator D, fest, demontierbar

- | | |
|------------------------|---|
| 1 Arretierstift | 2 Griff zum Ein-/Ausschwenken des Polarisators |
| 3 Haltebolzen | 4 Verschlussklammer |

10.5.2 Polarisator D, 90°, drehbar, demontierbar

Zweck Der Durchlicht-Polarisator polarisiert das von der Durchlichtquelle ausgestrahlte Licht. Der Polarisator wird mit dem Griff in den Strahlengang oder aus dem Strahlengang heraus geschwenkt.

Position Der Polarisator ist an der Unterseite des Kondensorträgers montiert.

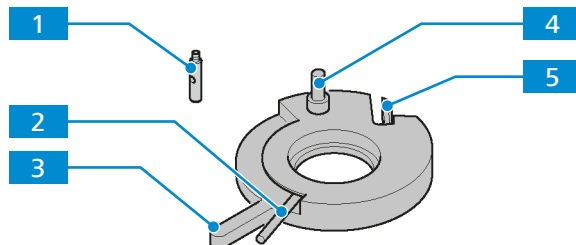


Abb. 40: Polarisator D, 90°, drehbar, demontierbar

- | | |
|---|--|
| 1 Arretierstift | 2 Hebel zum Drehen des Polarisators |
| 3 Griff zum Ein-/Ausschwenken des Polarisators | 4 Haltebolzen |
| 5 Verschlussklammer | |

10.5.3 Polarisator, fest, mit Lambdaplatte, drehbar

Zweck Der Durchlicht-Polarisator polarisiert das von der Durchlichtquelle ausgestrahlte Licht. Der Polarisator wird mit dem Griff in den Strahlengang oder aus dem Strahlengang heraus geschwenkt.

Position Der Polarisator ist an der Unterseite des Kondensorträgers montiert.

Der Polarisator und die Lambdaplatte können separat ein- bzw. ausgeschwenkt werden.

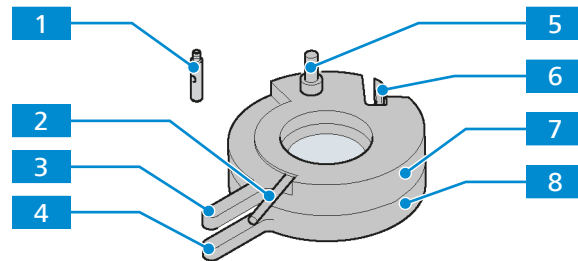


Abb. 41: Polarisator, fest, mit Lambdaplatte, drehbar

- | | |
|---|---|
| 1 Arretierstift | 2 Hebel zum Drehen der Lambdaplatte |
| 3 Griff zum Ein-/Ausschwenken der Lambdaplatte | 4 Griff zum Ein-/Ausschwenken des Polarisators |
| 5 Haltebolzen | 6 Verschlussklammer |
| 7 Lambdaplatte, um 90° drehbar | 8 Polarisator |

10.5.4 Polarisator, drehbar, mit Farbfilterträger

Zweck Der Durchlicht-Polarisator polarisiert das von der Durchlichtquelle ausgestrahlte Licht. Mithilfe des Farbfilterträgers können optische Filterelemente in den Strahlengang eingebracht werden. Der Polarisator und der Filterträger werden mit dem Griff in den Strahlengang oder aus dem Strahlengang heraus geschwenkt.

Position Der Polarisator wird zusammen mit dem Filterträger an der Unterseite des Kondensorträgers befestigt.

Der Polarisator und der Filterträger können separat ein- bzw. ausgeschwenkt werden.

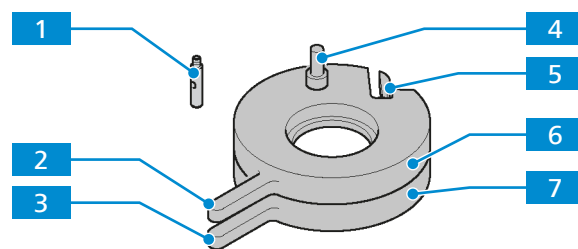


Abb. 42: Polarisator, drehbar, mit Farbfilterträger

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1 Arretierstift | 2 Griff zum Ein-/Ausschwenken des Polarisators |
| 3 Griff des Farbfilterträgers | 4 Haltebolzen |
| 5 Verschlussklammer | 6 Polarisator |
| 7 Farbfilterträger | |

10.5.5 Zirkularpolarisator D

Zweck Der Durchlicht-Polarisator polarisiert das von der Durchlichtquelle ausgestrahlte Licht. Der Polarisator wird mit dem Griff in den Strahlengang oder aus dem Strahlengang heraus geschwenkt.

Position Der Polarisator ist an der Unterseite des Kondensorträgers montiert.

Ober- und Unterteil des Polarisators können separat ein- und ausgeschwenkt werden.

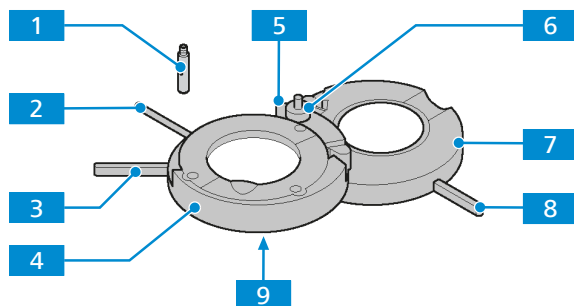


Abb. 43: Zirkularpolarisator D

- | | |
|--|---|
| 1 Arretierstift | 2 Hebel zum Drehen der Lambda/4-Platte, 90° möglich |
| 3 Griff zum Ein-/Ausschwenken des Polarisator-Oberteils | 4 Lambda/4-Platte im Oberteil des Zirkularpolarisators |
| 5 Verschlussklammer | 6 Haltebolzen |
| 7 Unterteil des Zirkularpolarisators | 8 Griff zum Ein-/Ausschwenken des Zirkularpolarisator-Unterteils |
| 9 Justierschlitz (2x) | |

10.5.6 Übersichtseinrichtung für Objektive 2,5 x/4 x

Zweck Die Übersichtseinrichtung gewährleistet die vollständige Ausleuchtung des Sehfelds bei Verwendung eines Objektivs mit schwacher Vergrößerung (2,5 x bis 4 x) in Verbindung mit dem Kondensor 0,9/1,25 H.

Position Die Übersichtseinrichtung wird hinter dem Kondensorträger montiert.

Funktion Sie ist zentrierbar und verbleibt im Strahlengang, solange das entsprechende Objektiv verwendet wird.

Die Ausleuchtung kann bei geringen Objektivvergrößerungen mit den Zentrierschrauben zentriert werden. Dazu sollte der Kondensor ohne die Übersichtseinrichtung zu den anderen Objektiven zentriert sein.

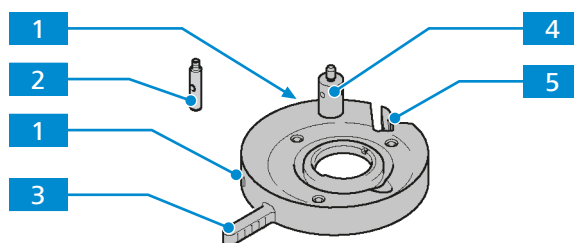


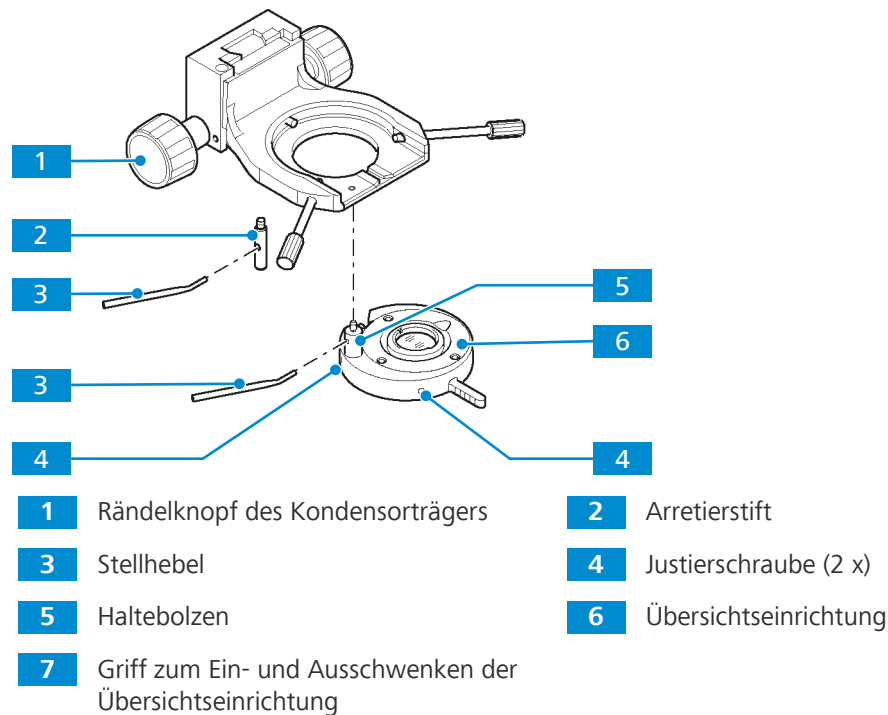
Abb. 44: Übersichtseinrichtung für Objektive 2,5 x/4 x

- | | |
|--|------------------------|
| 1 Zentrierschraube (2x) | 2 Arretierstift |
| 3 Griff zum Ein- und Ausschwenken der Übersichtseinrichtung | 4 Haltebolzen |
| 5 Verschlussklammer | |

10.5.6.1 Übersichtseinrichtung montieren und zentrieren

Info

Die Übersichtseinrichtung ist nur in Verbindung mit dem Kondensor 0,9/1,25 verwendbar.



Teile und Werkzeuge 2 x Innensechskantschlüssel, 1,5 mm

- Verfahren**
1. Den Kondensorträger mit dem Rändelknopf **1** bis zum oberen Anschlag fahren.
 2. Die Übersichtseinrichtung **6** parallel zur Unterseite des Kondensorträgers halten und den Haltebolzen **5** mit dem abgewinkelten Stellhebel **3** bis zum Anschlag in die vordere linke Gewindebohrung des Kondensorträgers einschrauben.
 3. Den Haltebolzen **2** mit dem Stellhebel bis zum Anschlag in die hintere Gewindebohrung des Kondensorträgers einschrauben.
 4. Die Übersichtseinrichtung mit dem Griff **7** in den Strahlengang schwenken.
→ Darauf achten, dass die Einrichtung sicher einrastet.
 5. Das Mikroskop einschalten.
 6. Durchlichtbeleuchtung einstellen.
 7. Aperturblende und Leuchtfeldblende ganz öffnen.
 8. An beiden Justierschrauben **4** drehen, bis das Sehfeld optimal ausgeleuchtet ist.

10.5.7 Farbfilterträger 3 x für Filter d = 32 mm

Zweck Mithilfe des Farbfilterträgers können optische Filterelemente in den Strahlengang eingebracht werden. Die Filterträger werden mit dem Griff in den Strahlengang oder aus dem Strahlengang heraus geschwenkt.

Position Der Farbfilterträger ist an der Unterseite des Kondensorträgers befestigt. Die drei Filterträger können separat ein- und ausgeschwenkt werden.

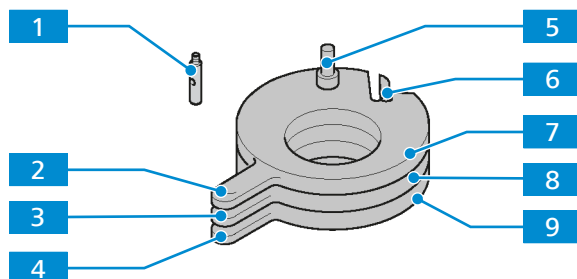


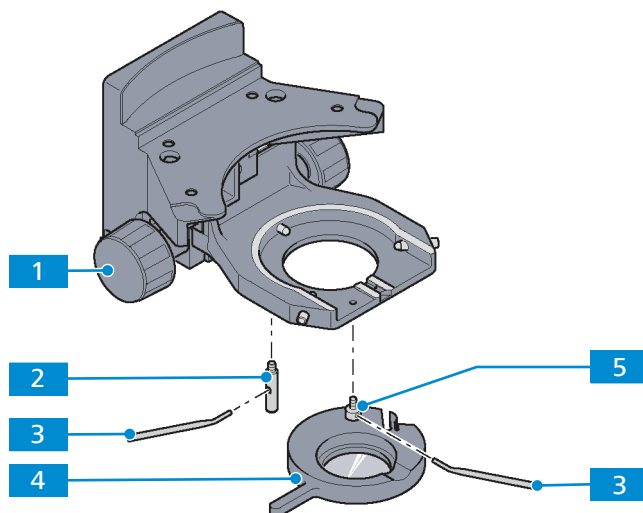
Abb. 45: Farbfilterträger 3 x für Filter d = 32 mm

- | | |
|--|--|
| 1 Arretierstift | 2 Griff zum Ein- und Ausschwenken des ersten Filterträgers |
| 3 Griff zum Ein- und Ausschwenken des zweiten Filterträgers | 4 Griff zum Ein- und Ausschwenken des dritten Filterträgers |
| 5 Haltebolzen | 6 Verschlussklammer |
| 7 Erster Filterträger | 8 Zweiter Filterträger |
| 9 Dritter Filterträger | |

10.5.8 Polarisator oder Farbfilterträger am Kondensorträger montieren

Folgende Polarisatoren oder Filterträger können am Kondensorträger montiert werden:

- Polarisator D, fest, demontierbar
- Polarisator D, 90° drehbar, demontierbar
- Polarisator, drehbar, mit Farbfilterträger
- Polarisator, fest, mit Lambdaplatte, drehbar
- Zirkularpolarisator D, fest, mit drehbarer Lambda/4-Platte
- Farbfilterträger 3 x für Filter d = 32 mm



- | | |
|---|------------------------|
| 1 Rändelknopf des Kondensorträgers | 2 Arretierstift |
| 3 Stellhebel | 4 Polarisator |
| 5 Haltebolzen | |

- Verfahren**
1. Den Kondensorträger mit dem Rändelknopf **1** bis an den oberen Anschlag fahren.
 2. Den Polarisator **4** oder Filterträger parallel zur Unterseite des Kondensorträgers halten und den Haltebolzen **5** mit dem abgewinkelten Stellhebel **3** bis zum Anschlag in die vordere linke Gewindebohrung auf der Unterseite des Kondensorträgers einschrauben.
 3. Den Haltebolzen **2** mit dem Stellhebel bis zum Anschlag in die hintere Gewindebohrung des Kondensorträgers einschrauben.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.6 DIC-Schieber C 6 x 20

Zweck Mit dem DIC-Schieber wird das DIC-Kontrastverfahren eingestellt.

Position Der DIC-Schieber wird in den Aufnahmeschlitz 6 x 20 oberhalb des Objektivrevolvers eingeschoben.

Der DIC-Schieber ist in zwei Varianten erhältlich:

- DIC-Schieber C 6 x 20 für Objektive EC Epiplan 5 x - 20 x
- DIC-Schieber C 6 x 20 für Objektive EC Epiplan 50 x - 100 x

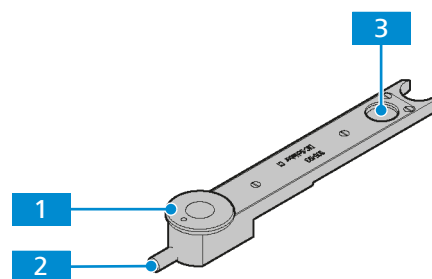


Abb. 46: DIC-Schieber C 6 x 20

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1 Stellrad | 2 Stellschraube |
| 3 DIC-Prisma | |

10.7 Kondensor, achromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC

Zweck Kondensoren dienen zur Optimierung der Durchlichtbeleuchtung. Der Kondensor kann für Hellfeld-, Dunkelfeld-, Phasenkontrast- und DIC-Anwendungen verwendet werden.

Position Der Kondensor wird auf den Kondensorträger des Stativs montiert.

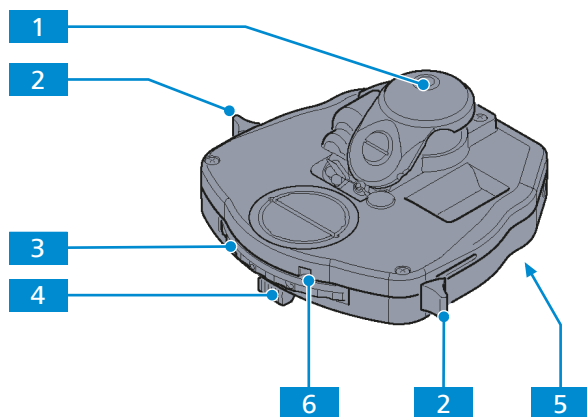
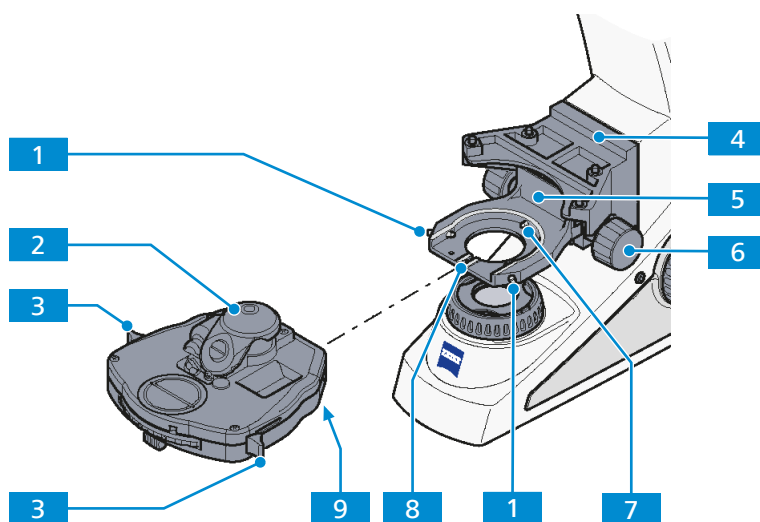


Abb. 47: Kondensor, achromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC

- | | |
|--|--|
| 1 Frontoptik | 2 Hebel zum Ein-/Ausschwenken der Frontoptik (links/rechts) |
| 3 Griffrändel zum Einstellen der Position am Revolverteller 5 x | 4 Schieber zum Einstellen der Aperturblende |
| 5 Ringschwalbenaufnahme | 6 Anzeigefeld für die eingestellte Position des Revolvertellers |

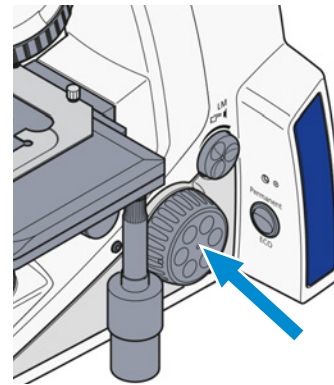
10.7.1 Kondensor achromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC montieren



- | | |
|--|--|
| 1 Zentrierschraube (links/rechts) | 2 Frontoptik |
| 3 Hebel zum Ein-/Ausschwenken der Frontoptik (links/rechts) | 4 Probentischträger |
| 5 Kondensorträger | 6 Rändelknopf für die Höhenverstellung des Kondensorträgers |
| 7 Federhaus | 8 Nut |
| 9 Eingeschraubte Stiftschraube | |

- Verfahren**
1. Den Probentischträger **4** mithilfe des Fokussiermechanismus vorsichtig an den oberen Anschlag fahren.

HINWEIS Sicherstellen, dass der Probentisch nicht mit dem Objektiv kollidiert.



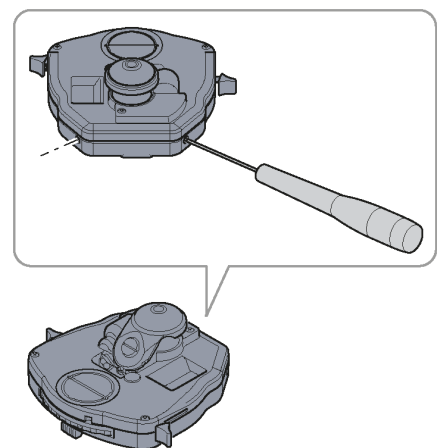
2. Die Frontoptik **2** am Kondensor mit dem Hebel **3** aus dem Strahlengang schwenken.
 3. Beide Zentrierschrauben **1** am Kondensorträger **5** herausdrehen, bis die Schraubennenden nicht mehr zu sehen sind.
 4. Den Kondensorträger mithilfe des Rändelknopfes **6** für die Höhenverstellung ganz nach unten fahren.
- HINWEIS** Bei Verwendung einer Übersichtseinrichtung darauf achten, dass diese nicht auf der Leuchtfeldblende aufsetzt.
5. Den Kondensor zwischen dem Kondensorträger und dem Probentischträger **4** einsetzen. Dabei die Stiftschraube **9** auf der Unterseite des Kondensors an der Nut **8** im Kondensorträger ausrichten.
 6. Den Kondensor mit der Ringschwalbe gegen das Federhaus **7** des Kondensorträgers drücken, bis der Kondensor waagrecht auf dem Kondensorträger sitzt.
 7. Die Zentrierschrauben **1** eindrehen, bis sie in die Ringschwalbe des Kondensors eingreifen.

10.7.2 Dunkelfeldblende des Kondensors zentrieren

Teile und Werkzeuge 2 x Innensechskantschlüssel, 1,5 mm

- Voraussetzung**
- ✓ Es ist ein geeigneter Kondensor mit einer Modulatorscheibe montiert.
 - ✓ Die Beleuchtung ist für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie eingestellt.

- Verfahren**
1. Die Modulatorscheibe auf Position D (oder DF = Dunkelfeld) stellen.
 2. Ein Okular vom binokularen Tubus abnehmen oder durch das Hilfsmikroskop ersetzen.
 3. Die Austrittspupille des Objektivs beobachten.
 4. An den beiden Zentrierschrauben drehen, bis die Austrittspupille des Objektivs gleichmäßig dunkel erscheint.



5. Das Okular einsetzen.

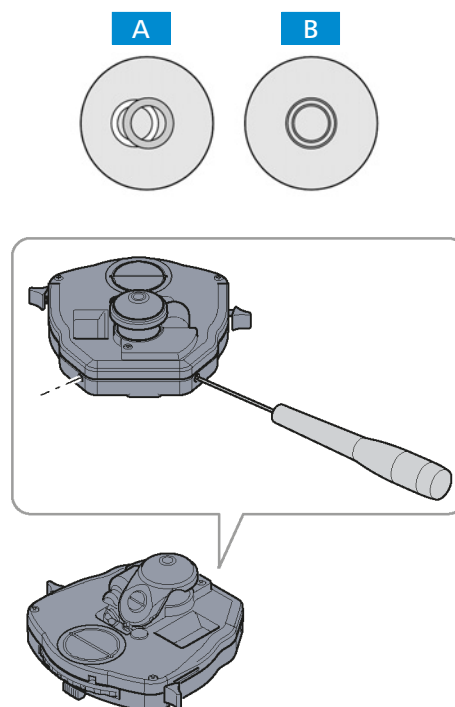
10.7.3 Phasenringblende des Kondensors zentrieren

Teile und Werkzeuge 🔧 2 x Innensechskantschlüssel, 1,5 mm

Voraussetzung ✓ Es ist ein geeigneter Kondensor mit einer Modulatorscheibe montiert.
 ✓ Die Beleuchtung ist für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie eingestellt.

Verfahren

1. Die Modulatorscheibe auf Position **Ph** (Phasenkontrast) stellen.
2. Ein Okular vom binokularen Tubus abnehmen oder durch das Hilfsmikroskop ersetzen.
3. Die Austrittspupille des Objektivs beobachten.
4. Die Zentrierung und die Überlagerung der helleren Phasenringblende (im Kondensor) mit dem dunkleren Phasenring (im Objektiv) prüfen. Beide Ringe müssen zentriert sein und sich überlagern **B**.
5. Wenn die Überlagerung nicht perfekt ist **A**, die hellere Phasenringblende erneut zentrieren.



6. Das Hilfsmikroskop entfernen und das Okular wieder einsetzen.

10.8 Lichtquelle für Durchlicht

⚠ GEFAHR

Stromschlag durch stromführende Teile

Ist das Mikroskop noch eingeschaltet, kann das Berühren stromführender Teile zu einem Stromschlag oder zu Verbrennungen führen.

- ▶ Das Mikroskop vor dem Öffnen oder Reinigen ausschalten.
- ▶ Stromführende Teile von der Elektrizitätsversorgung trennen.

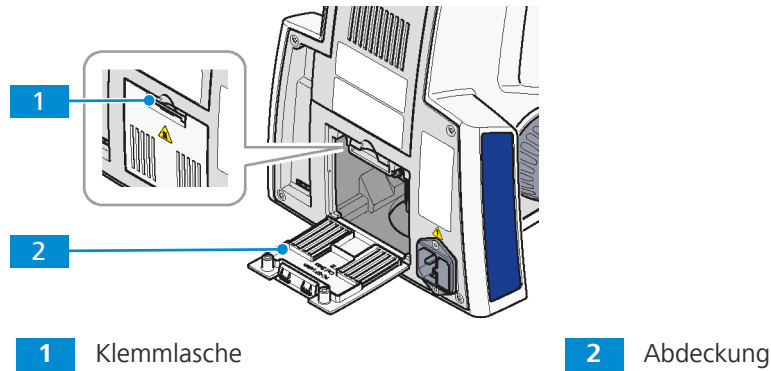
⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Lichtquellen

Lichtquellen können bei der Verwendung heiß werden.

- ▶ Mindestens 15 min. abkühlen lassen.

10.8.1 Abdeckung entfernen (Durchlichteinheit)

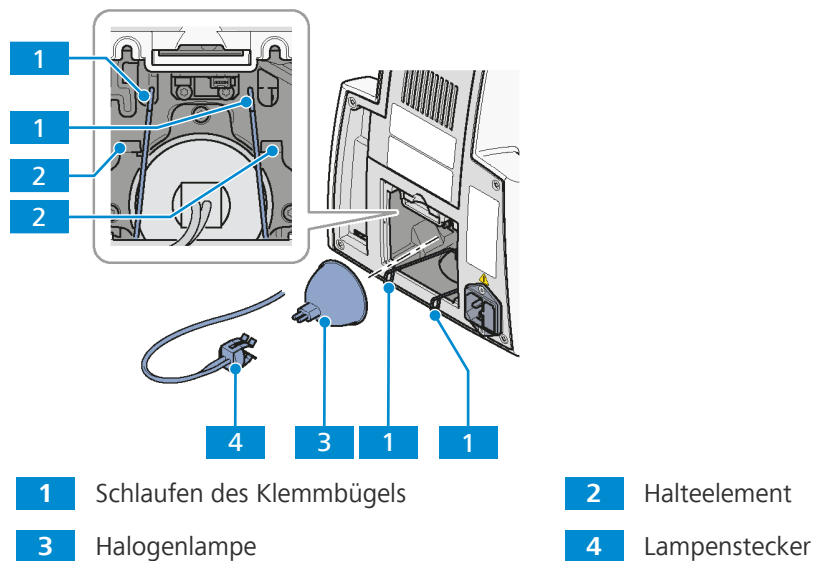


Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet und von der Stromversorgung getrennt.

- Verfahren**
1. Die Klemmlasche **1** an der Abdeckung nach unten drücken.
 2. Die Abdeckung **2** nach unten klappen.
 3. Die Abdeckung aus den Haltenuten des Stativs entfernen.
 4. Die Abdeckung beiseite legen.

Zum Einbauen in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.8.2 Halogenlampe wechseln



Voraussetzung ✓ Die Abdeckung ist ausgebaut, siehe *Abdeckung entfernen (Durchlichteinheit)* [▶ 133].

- Verfahren**
1. Den Lampenstecker **4** von der Halogenlampe **3** abziehen.
 2. Den Klemmbügel der Lampenfassung an den Schlaufen **1** zusammendrücken und nach vorne herausklappen.
 3. Die alte Halogenlampe herausnehmen.
 4. Die neue Lampe mit der vorderen Unterkante zwischen Anlagefläche und Klemmbügel platzieren.

5. Den Klemmbügel der Lampenfassung mit der Lampe anheben, bis Bügel und Lampe vollständig an der Lampenfassung anliegen.
 - Dabei die Enden des Klemmbügels leicht zusammendrücken und an den beiden oberen Halteelementen **2** vorbeiführen.
 - Die Enden loslassen, sodass der Klemmbügel sich öffnet und auf beiden Seiten hinter den Halteelementen einrastet.
6. Die Lampe auf korrekten Sitz prüfen.
7. Den Lampenstecker auf die Stifte der Lampe stecken.
8. Auf richtigen Sitz des Steckers achten, damit die Stifte nicht verbiegen.
9. Das Kabel des Lampensteckers so in das Stativ führen, dass es beim Einbau der Abdeckung nicht beschädigt wird.
10. Die Abdeckung einsetzen, siehe *Abdeckung entfernen (Durchlichteinheit)* [▶ 133].

10.8.3 LED-Leuchte wechseln

Zum Auswechseln der LED-Leuchte wie folgt vorgehen:

- *Abdeckung abnehmen* [▶ 133]
- *LED-Leuchte inkl. Adapter ausbauen* [▶ 135]
- *LED-Leuchte im Adapter auswechseln* [▶ 135]
- *LED-Leuchte inkl. Adapter einbauen* [▶ 136]
- *Abdeckung anbringen* [▶ 133]

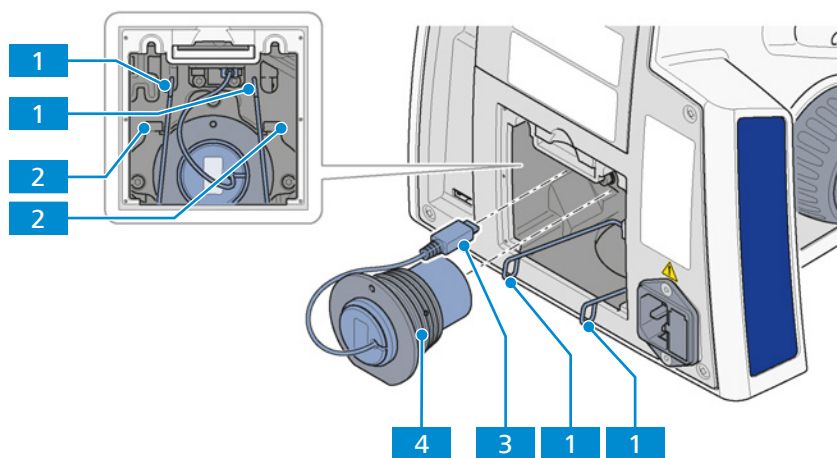
10.8.3.1 LED-Leuchte ausbauen

⚠ VORSICHT

Augenschäden oder Hautreizungen aufgrund gefährlicher Lichtemissionen

Die Lichtquelle gehört der Risikogruppe 2 nach IEC 62471 an und gibt LED- und UV-Strahlung ab. Diese Strahlung kann Augenschäden oder Hautreizungen verursachen.

- ▶ Niemals direkt in die Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle blicken.
- ▶ Einwirkung der Strahlung auf die Haut vermeiden. Bei Bedarf geeignete Schutzausrüstung/ Schutzkleidung verwenden.
- ▶ Vor dem Ein- oder Ausbau der Lichtquelle immer sicherstellen, dass diese ausgeschaltet ist.



1 Schlaufen des Klemmbügels

2 Halteelement

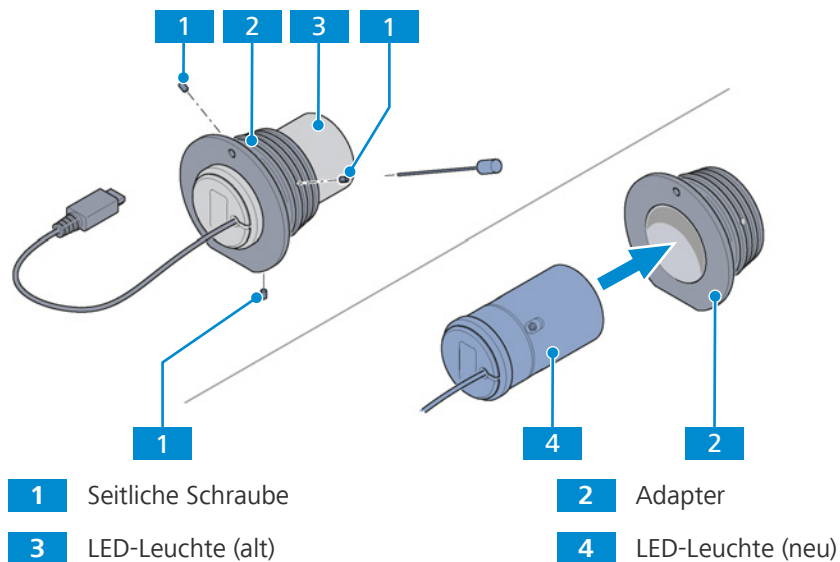
3 Leuchtenstecker

4 LED-Leuchte mit Adapter

Voraussetzung ✓ Die Abdeckung ist ausgebaut, siehe *Abdeckung entfernen (Durchlichteinheit)* [▶ 133].

- Verfahren**
1. Den LED-Leuchtenstecker **3** aus der Buchse am Stativ ziehen.
 2. Den Klemmbügel der Lampenfassung an den Schlaufen **1** zusammendrücken und nach vorne herausklappen.
 3. Die alte LED-Leuchte zusammen mit dem Adapter **4** aus dem Haltetubus herausziehen.

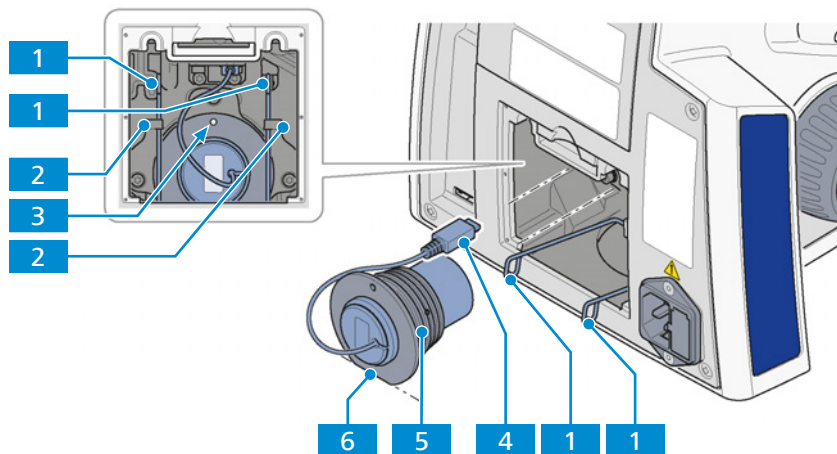
10.8.3.2 LED-Leuchte im Adapter auswechseln



Teile und Werkzeuge 🔧 Innensechskantschlüssel, 2,5 mm

- Verfahren**
1. Die drei seitlichen Schrauben **1** lösen.
 2. Die alte LED-Leuchte **3** aus dem Adapter **2** herausnehmen.
 3. Die neue LED-Leuchte **4** in den Adapter einsetzen.
 4. Die drei seitlichen Schrauben am Adapter festziehen.

10.8.3.3 LED-Leuchte montieren



- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1 Schlaufen des Klemmbügels | 2 Halteelement |
| 3 Pinhole | 4 Leuchtenstecker |
| 5 LED-Leuchte mit Adapter | 6 Adapterkante |

Verfahren

1. Die neue LED-Leuchte zusammen mit dem Adapter **5** bis zum Anschlag in den Halte-tubus einschieben.
2. Die neue LED-Leuchte mit dem Pinhole **3** nach oben, bzw. mit der Adapterkante **6** zwischen Anlagefläche und Klemmbügel ausgerichtet, ansetzen.
3. Den Leuchtenstecker **4** in die Buchse am Stativ stecken.
4. Den Klemmbügel der Lampenfassung anheben, bis er vollständig an der Lampenfassung anliegt.
 - Dabei die Schlaufen des Klemmbügels **1** leicht zusammendrücken und an den beiden oberen Halteelementen **2** vorbeiführen.
 - Die Enden loslassen, sodass der Klemmbügel sich öffnet und auf beiden Seiten hinter den Halteelementen einrastet.
5. Die Abdeckung einsetzen, siehe *Abdeckung entfernen (Durchlichteinheit)* [[133](#)].

10.9 Lichtquelle für Auflicht

⚠ GEFAHR

Stromschlag durch stromführende Teile

Ist das Mikroskop noch eingeschaltet, kann das Berühren stromführender Teile zu einem Stromschlag oder zu Verbrennungen führen.

- ▶ Das Mikroskop vor dem Öffnen oder Reinigen ausschalten.
- ▶ Stromführende Teile von der Elektrizitätsversorgung trennen.

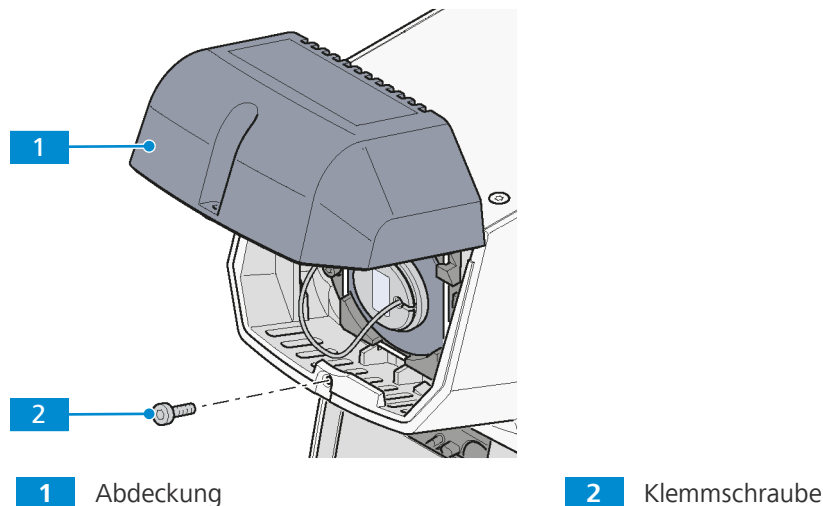
⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Lichtquellen

Lichtquellen können bei der Verwendung heiß werden.

- ▶ Mindestens 15 min. abkühlen lassen.

10.9.1 Abdeckung entfernen (Auflichteinheit)



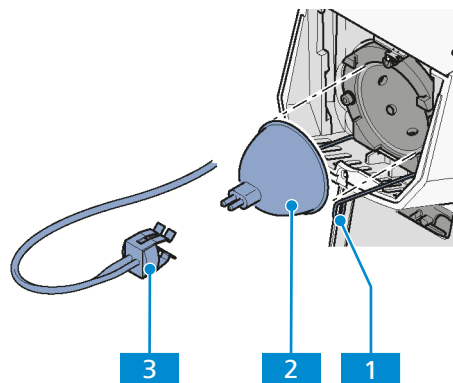
Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

Voraussetzung Das Mikroskop ist ausgeschaltet und von der Stromversorgung getrennt.

- Verfahren**
1. Die Klemmschraube **2** aus der Abdeckung **1** herausdrehen.
 2. Die Abdeckung leicht nach oben schwenken und von unten dagegen drücken, um sie vom Stativ zu entfernen.

Zum Einbauen in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.9.2 Halogenlampe wechseln



1 Schlaufen des Klemmbügels

2 Halogenlampe

3 Lampenstecker

Voraussetzung ✓ Die Abdeckung ist ausgebaut, siehe *Abdeckung entfernen (Auflichteinheit)* [▶ 137].

- Verfahren**
1. Den Lampenstecker **3** von der Halogenlampe **2** abziehen.
 2. Den Klemmbügel der Lampenfassung an den Schlaufen **1** zusammendrücken und nach vorne herausklappen.
 3. Die alte Halogenlampe herausnehmen.
 4. Die neue Halogenlampe an der Anlagefläche der Lampenfassung ansetzen (die Lampe wird durch die Nut fixiert).
 5. Den Klemmbügel auf beiden Seiten der Lampenfassung zusammendrücken und nach oben klappen, bis er an der Halogenlampe anliegt.
 6. Den Klemmbügel langsam loslassen, sodass er sich öffnet und hinter den Halteelementen rechts und links einrastet.
 7. Die Halogenlampe auf korrekten Sitz prüfen.
 8. Den Lampenstecker auf die Stifte der Lampe stecken. Auf richtigen Sitz des Steckers achten, damit die Stifte nicht verbiegen.
 9. Das Kabel des Lampensteckers so in das Stativ führen, dass es beim Einbau der Abdeckung nicht beschädigt wird.
 10. Die Abdeckung einsetzen, siehe *Abdeckung entfernen (Auflichteinheit)* [▶ 137].

10.9.3 LED-Leuchte wechseln

Zum Auswechseln der LED-Leuchte wie folgt vorgehen:

- *Abdeckung abnehmen* [▶ 137]
- *LED-Leuchte inkl. Adapter ausbauen* [▶ 139]
- *LED-Leuchte im Adapter auswechseln* [▶ 140]
- *LED-Leuchte inkl. Adapter einbauen* [▶ 140]
- *Abdeckung einsetzen* [▶ 137]

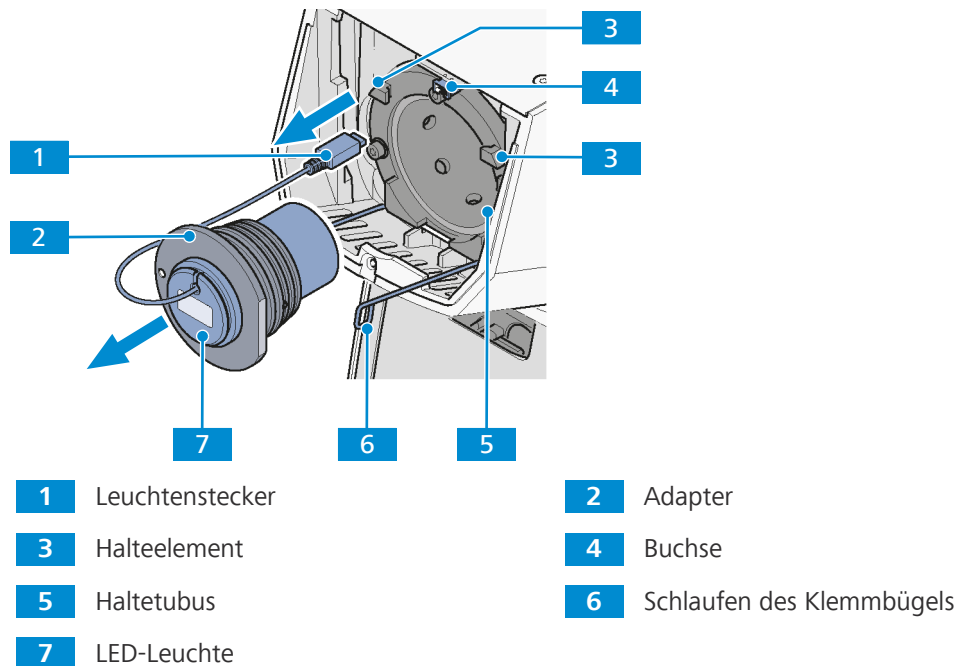
10.9.3.1 LED-Leuchte ausbauen

⚠ VORSICHT

Augenschäden oder Hautreizungen aufgrund gefährlicher Lichtemissionen

Die Lichtquelle gehört der Risikogruppe 2 nach IEC 62471 an und gibt LED- und UV-Strahlung ab. Diese Strahlung kann Augenschäden oder Hautreizungen verursachen.

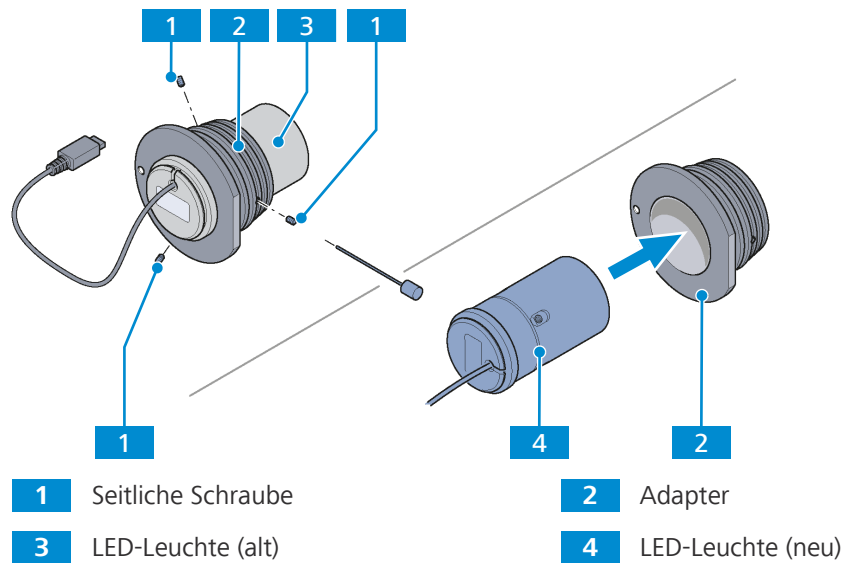
- ▶ Niemals direkt in die Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle blicken.
- ▶ Einwirkung der Strahlung auf die Haut vermeiden. Bei Bedarf geeignete Schutzausrüstung/ Schutzkleidung verwenden.
- ▶ Vor dem Ein- oder Ausbau der Lichtquelle immer sicherstellen, dass diese ausgeschaltet ist.



Voraussetzung ✓ Die Abdeckung ist ausgebaut, siehe *Abdeckung entfernen (Auflichteinheit)* [▶ 137].

- Verfahren**
1. Den Klemmbügel der Lampenfassung an den Schlaufen zusammendrücken und nach vorne herausklappen.
 2. Den LED-Leuchtenstecker aus der Buchse am Stativ ziehen.
 3. Die alte LED-Leuchte zusammen mit dem Adapter aus dem Haltetubus herausziehen.

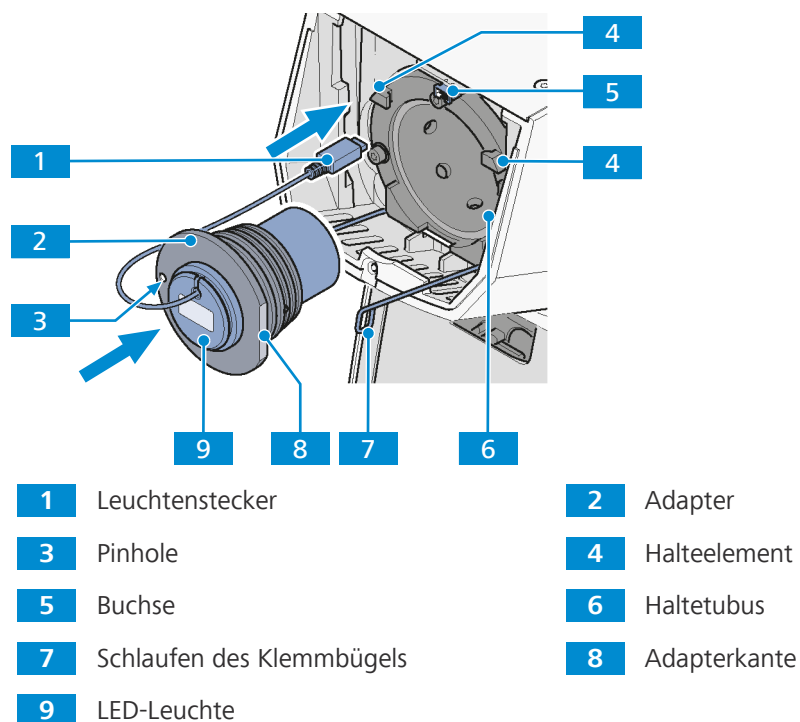
10.9.3.2 LED-Leuchte im Adapter auswechseln



Teile und Werkzeuge 🔧 Innensechskantschlüssel, 2,5 mm

- Verfahren**
1. Die drei seitlichen Schrauben **1** lösen.
 2. Die alte LED-Leuchte **3** aus dem Adapter **2** herausnehmen.
 3. Die neue LED-Leuchte **4** in den Adapter einsetzen.
 4. Die drei seitlichen Schrauben am Adapter festziehen.

10.9.3.3 LED-Leuchte montieren



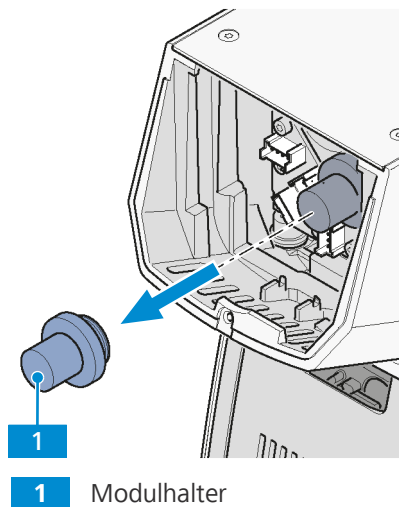
- Verfahren**
1. Die neue LED-Leuchte **9** zusammen mit dem Adapter **2** bis zum Anschlag in den Haltetubus einschieben.
 2. Die neue LED-Leuchte mit dem Pinhole **3** nach links, bzw. mit der Adapterkante **8** nach rechts ausgerichtet, ansetzen.
 3. Den Leuchtenstecker **1** in die Buchse am Stativ **5** stecken.
 4. Den Klemmbügel der Lampenfassung anheben, bis er vollständig an der Lampenfassung anliegt.
 - Dabei die Schlaufen des Klemmbügels **7** leicht zusammendrücken und an den beiden Halteelementen **4** vorbeiführen.
 - Die Schlaufen loslassen, sodass der Klemmbügel sich öffnet und auf beiden Seiten hinter den Halteelementen einrastet.
 5. Die Abdeckung einsetzen, siehe *Abdeckung entfernen (Auflichteinheit)* [▶ 137].

10.9.4 LED-Module der Fluoreszenz-Leuchte wechseln

Zum Auswechseln der LED-Module wie folgt vorgehen:

- *Abdeckung abnehmen* [▶ 137]
- *Modulhalter ausbauen* [▶ 141]
- *LED-Module austauschen* [▶ 142]
- *Modulhalter montieren* [▶ 143]
- *Abdeckung einsetzen* [▶ 137]

10.9.4.1 Modulhalter ausbauen



Voraussetzung ✓ Die Abdeckung ist ausgebaut, siehe *Abdeckung entfernen (Auflichteinheit)* [▶ 137].

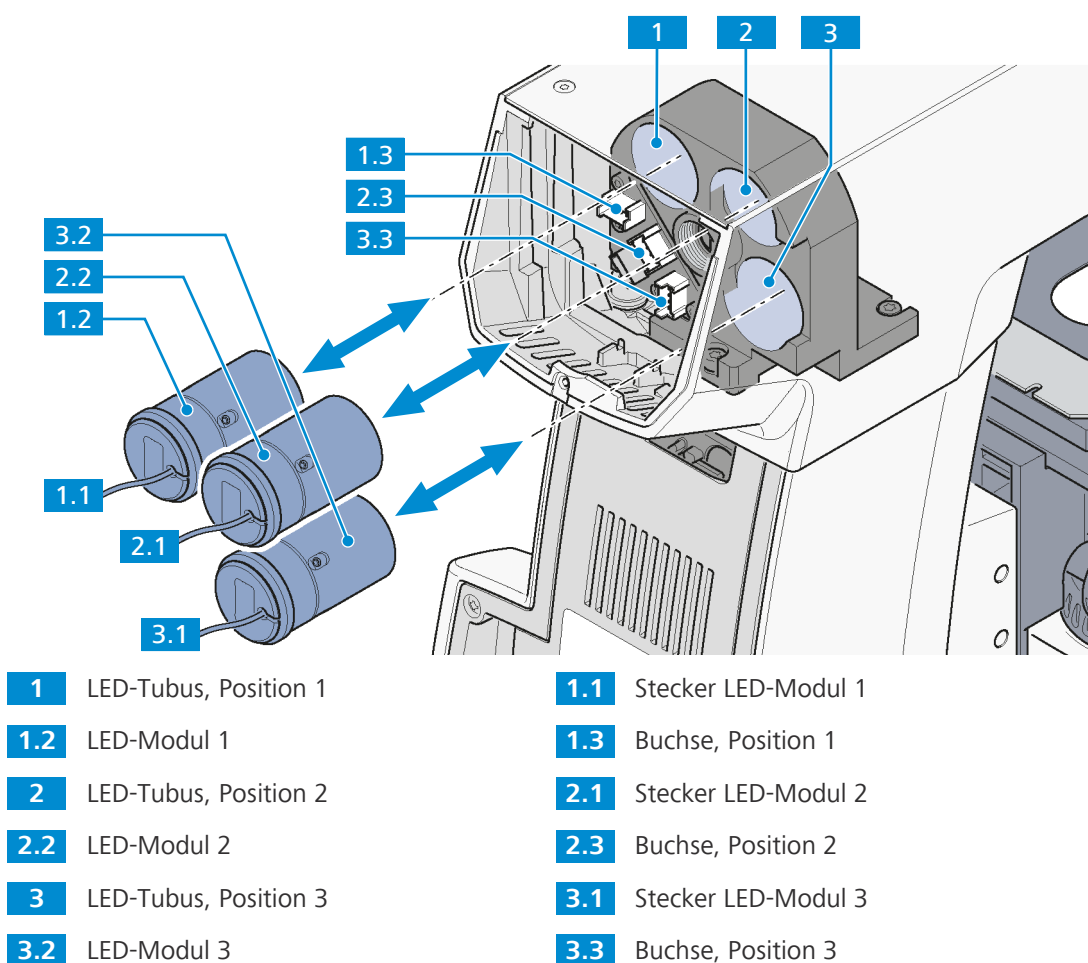
- Verfahren**
1. Den Modulhalter **1** aus der Buchse am Stativ herausschrauben.

10.9.4.2 LED-Module austauschen

⚠️ WARNUNG**Haut- oder Augenverletzungen aufgrund gefährlicher Lichtemissionen**

Die Lichtquelle gehört der Risikogruppe 3 nach IEC 62471 an und gibt LED- und UV-Strahlung ab. Diese Strahlung kann Haut- oder Augenverletzungen verursachen.

- ▶ Jede Einwirkung der Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle auf die Augen oder die Haut vermeiden.
- ▶ Einwirkung der Strahlung auf die Haut vermeiden. Bei Bedarf geeignete Schutzausrüstung/ Schutzkleidung verwenden.
- ▶ Vor dem Ein- oder Ausbau der Lichtquelle immer sicherstellen, dass diese ausgeschaltet ist.



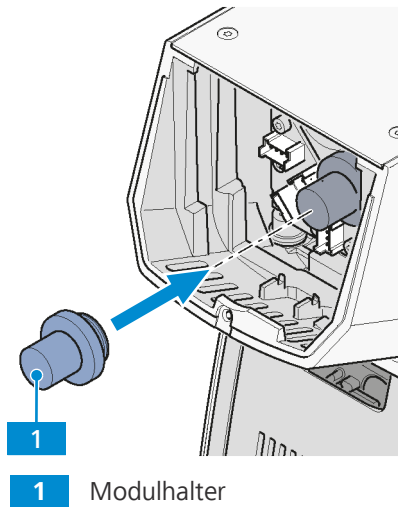
- Verfahren**
1. Die Modulstecker (**1.1**, **2.1**, **3.1**) von den Anschlüssen (**1.3**, **2.3**, **3.3**) der Moduleinheit abziehen.
 2. Die alten LED-Module (**1.2**, **2.2**, **3.2**) aus den LED-Tuben in der Moduleinheit herausziehen.
 3. Die neuen LED-Module bis zum Anschlag in die LED-Tuben (**1**, **2**, **3**) einschieben.
 4. Darauf achten, dass die Module an den richtigen Haltepositionen eingesetzt wurden.
 5. Die Modulstecker mit den Anschlüssen der Moduleinheit verbinden.
 6. Darauf achten, dass die Stecker in den richtigen Anschlüssen sitzen.

Info

Die LED-Positionen **1**, **2** und **3** entsprechen den Beschriftungen UV, B und G auf der rechten Seite des Stativs Axiolab 5 Bio-DL/FL.

Info

Aufgrund des begrenzten Platzes in der LED-Moduleinheit muss erst das LED-Modul an Position **2** ausgebaut werden, bevor das LED-Modul an Position **3** ausgewechselt werden kann.

10.9.4.3 Modulhalter montieren

- Verfahren**
1. Den Modulhalter **1** in die Moduleinheit des Stativs einschrauben, um die Module zu fixieren.
 2. Die Abdeckung einsetzen, siehe *Abdeckung entfernen (Auflichteinheit)* [▶ 137].

10.10 Axiocam 202 mono/208 color

Zweck Die Kamera nimmt Fotos des Mikroskopbildes auf.

Position Die Axiocam 202 mono oder Axiocam 208 color ist am Kameraanschluss des Fototubus montiert.

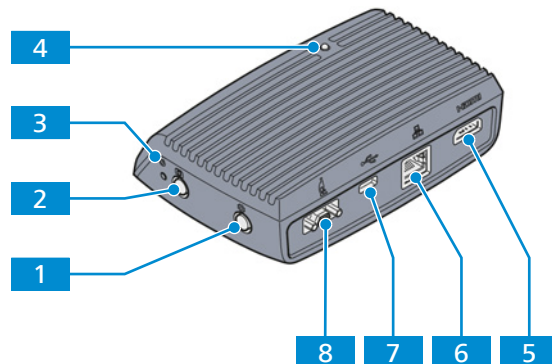
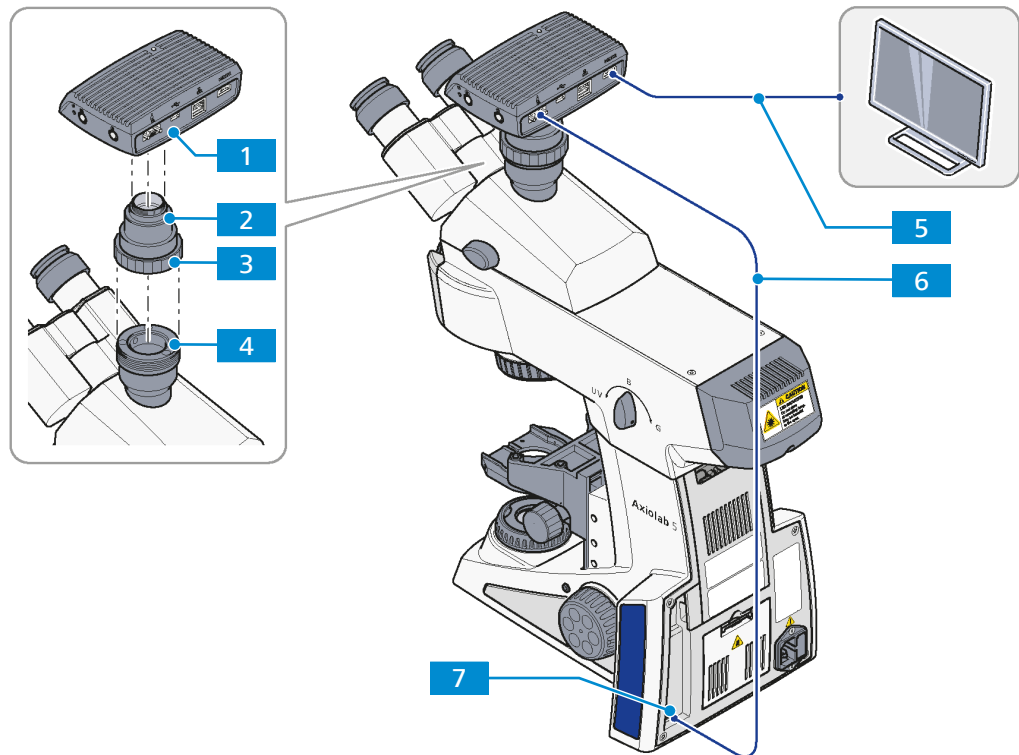


Abb. 48: Axiocam 202 mono/208 color

- | | |
|---|--|
| 1 Taste OSD-Menü | 2 Taste Bild-/Videoaufnahme |
| 3 Taste Kamera-Reset (Werkseinstellungen) | 4 Status-LED |
| 5 HDMI-Anschluss für die Übertragung von Bilddaten an einen Monitor, TV oder Projektor | 6 Gigabit-Ethernet-Anschluss (RJ45) für Kommunikation und Bilddatenübertragung |
| 7 Anschluss für Kamerasteuerung und Bilddatenübertragung (USB 3.0) | 8 Anschluss für Elektrizitätsversorgung und Kommunikation mit dem Mikroskopstativ (über Commercial-Micro-D-Kabel) |

10.10.1 Axiocam 202 mono oder Axiocam 208 color montieren

- Teile und Werkzeuge**
-  C-Mount-Kameraadapter
 -  USB-Kabel (Commercial-Micro-D) (USB 2.0)
 -  HDMI-Kabel



- | | |
|-----------------------|---|
| 1 Axiocam | 2 C-Mount-Kameraadapter |
| 3 Ringmutter | 4 Kameraanschluss |
| 5 HDMI-Kabel | 6 USB-Kabel (Commercial-Micro-D) |
| 7 Stativbuchse | |

- Verfahren**
1. C-Mount-Kameraadapter **2** an die Axiocam **1** montieren.
 2. Die Axiocam mit dem Adapter am Kameraanschluss **4** des Tubus anschließen.
 3. Kamera am Stativ ausrichten und durch Festziehen der Ringmutter **3** in der richtigen Position fixieren.
 4. Kamera über das USB-Kabel (Commercial-Micro-D) **6** mit der Buchse am Stativ **7** verbinden.
 5. Kamera über ein HDMI-Kabel **5** mit einem externen Monitor verbinden.
 6. Alternativ die Kamera mit einem WLAN-Router, USB-C-Laufwerk oder PC verbinden; siehe auch *Betriebsmodi mit der Axiocam 202 mono/208 color* [[▶ 146](#)].

10.10.2 Betriebsmodi mit der Axiocam 202 mono/208 color

10.10.2.1 Axiocam als Stand-alone-System

Zweck Die Kamera nimmt das Mikroskopbild auf und speichert die Bilddaten auf dem mit der Kamera verbundenen USB-Laufwerk.

Funktion Die Kamera dient als Steuerschnittstelle und wird über das USB-Kabel (Commercial-Micro-D) vom Mikroskop mit Strom versorgt.

Ein USB-Laufwerk Typ C ist standardmäßig im Lieferumfang enthalten und kann zum Speichern von Daten an den USB-Anschluss auf der Rückseite der Kamera angeschlossen werden. Aufgenommene Bilder werden dann auf dem USB-Laufwerk gespeichert.

Funktionen des Mikroskopstativs wie Lichtmanager und Kodierung werden automatisch gestartet. Die Kamera ist mit Bildoptimierungsfunktionen wie Echtfarbe und Rauschunterdrückung ausgestattet.

Mikroskopfunktionen:

- Lichtmanager
- Kodierte Komponenten
- Bildoptimierung (Echtfarbe, Rauschunterdrückung)
- Bildaufnahme und -speicherung auf USB-Laufwerk
- Videoaufnahme und -speicherung auf USB-Laufwerk

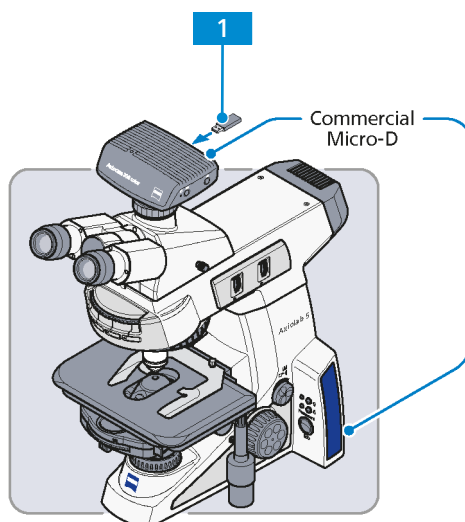


Abb. 49: Axiocam als Stand-alone-System

- 1** USB-C-Laufwerk (im Lieferumfang enthalten)

10.10.2.2 Axiocam mit Anschluss an HD-Monitor, TV oder Projektor

Zweck Die Kamera nimmt Fotos des Mikroskopbilds auf.

Funktion Ein Monitor kann über ein HDMI-Kabel an die Kamera angeschlossen werden. Die Kamera wird über das USB-Kabel (Commercial-Micro-D) vom Mikroskop mit Strom versorgt.

Ein Monitor kann über ein HDMI-Kabel an die Kamera des Mikroskops angeschlossen werden. Die Kamera wird über ein USB-Kabel (Commercial-Micro-D) vom Mikroskop mit Strom versorgt. Ein USB-Hub kann am USB-Port der Kamera angeschlossen werden.

Maus und Tastatur (kabellos oder kabelgebunden) können über den USB-Hub an die Kamera angeschlossen werden und dienen zusammen mit dem Monitor als Steuerschnittstelle. Funktionen wie Lichtmanager, Kodierung und Bildoptimierung werden automatisch gestartet. Live-Bilder können auf dem Monitor angezeigt werden; erweiterte Funktionen sind auf dem On Screen Display (OSD) verfügbar.

Wird das Mikroskop mit der Lichtquelle Colibri 3 betrieben, kann die Ein-Tasten-Fluoreszenz verwendet werden. Aufgenommene Bilder können auf dem USB-C-Laufwerk gespeichert werden, das über den USB-Hub angeschlossen ist.

Mikroskopfunktionen:

- Lichtmanager
- Kodierte Komponenten
- Bildoptimierung (Echtfarbe, Rauschunterdrückung)
- Anzeige von Live-Bildern auf dem Display
- Bildaufnahme und -speicherung auf dem USB-Laufwerk
- Videoaufnahme und -speicherung auf dem USB-Laufwerk
- Ein-Tasten-Fluoreszenz (nur bei Verwendung des Axioscope in Verbindung mit Colibri 3)
- Erweiterte Funktionen im OSD

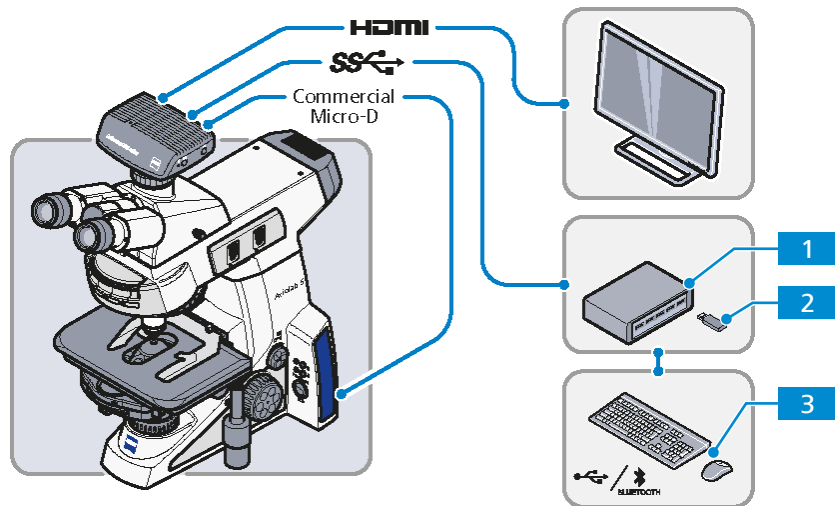


Abb. 50: Axiocam mit Anschluss an HD-Monitor, TV oder Projektor

- | | |
|---|---|
| <p>1 USB-Hub (Eingang Typ C zu Ausgang Typ A)</p> <p>3 Maus, Tastatur</p> | <p>2 USB-C-Laufwerk, im Lieferumfang enthalten</p> |
|---|---|

10.10.2.3 Axiocam mit Anschluss an Labscope/Matscope über WLAN-Dongle

Zweck Die Kamera nimmt Fotos des Mikroskopbilds auf.

Funktion Die Kamera wird über das USB-Kabel (Commercial-Micro-D) vom Mikroskop mit Strom versorgt.

Ein optionaler Monitor kann über ein HDMI-Kabel an die Kamera angeschlossen werden.

Der empfohlene USB-WLAN-Dongle kann über den USB-Hub an die Kamera angeschlossen werden.

Die Steuerschnittstelle kann ein WLAN-fähiger PC oder ein WLAN-fähiges tragbares elektronisches Gerät sein.

Funktionen wie Lichtmanager, Kodierung, ECO-Modus und Bildoptimierung werden automatisch gestartet.

Bei Anschluss eines Monitors können Live-Bilder auf dem Monitor angezeigt werden. Live-Bilder können auch am PC oder auf tragbaren Geräten betrachtet werden; erweiterte Funktionen sind in Labscope/Matscope verfügbar.

Mikroskopfunktionen:

- Lichtmanager
- Kodierte Komponenten
- ECO-Modus
- Bildoptimierung
- Beobachtung von Live-Bildern
- Bildaufnahme und -speicherung über die Software
- Ein-Tasten-Fluoreszenz (nur in Verbindung mit Axiolab Bio-DL/FL)
- Erweiterte Funktionen in Labscope/Matscope

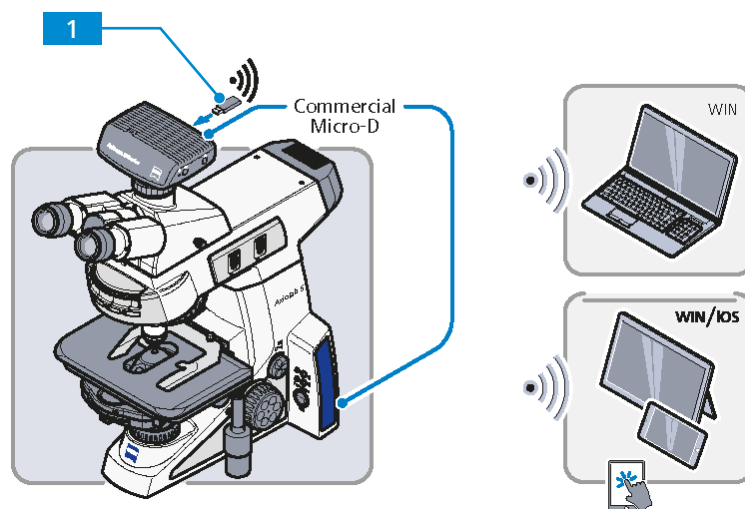


Abb. 51: Axiocam mit Anschluss an Labscope/Matscope über WLAN-Dongle

- 1** USB-WLAN-Dongle (siehe Modellempfehlung auf der ZEISS Webseite)

10.10.2.4 Axiocam mit Anschluss an Labscope/Matscope über WLAN-Router

Zweck Die Kamera nimmt Fotos des Mikroskopbilds auf.

Funktion Die Kamera wird über das USB-Kabel (Commercial-Micro-D) vom Mikroskop mit Strom versorgt.

Ein optionaler Monitor kann über ein HDMI-Kabel an die Kamera angeschlossen werden.

Ein Router ist per Ethernet mit der Kamera verbunden.

Die Steuerschnittstelle kann ein PC oder ein tragbares elektronisches Gerät sein, das über Ethernet oder WLAN gesteuert wird.

Funktionen wie Lichtmanager, Kodierung, ECO-Modus und Bildoptimierung werden automatisch gestartet.

Bei Anschluss eines Monitors können Live-Bilder auf dem Monitor angezeigt werden. Live-Bilder können auch an einem PC oder auf tragbaren Geräten betrachtet werden; erweiterte Funktionen sind in Labscope/Matscope verfügbar.

Mikroskopfunktionen:

- Lichtmanager
- Kodierte Komponenten
- ECO-Modus
- Bildoptimierung
- Beobachtung von Live-Bildern
- Bildaufnahme und -speicherung über die Software
- Ein-Tasten-Fluoreszenz (nur in Verbindung mit Axiolab Bio-DL/FL)
- Erweiterte Funktionen in Labscope/Matscope

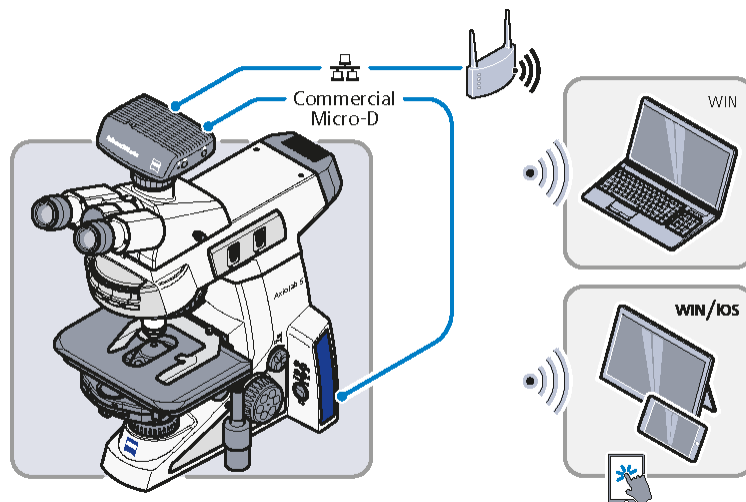


Abb. 52: Axiocam mit Anschluss an Labscope/Matscope über WLAN-Router

10.10.2.5 Axiocam mit Anschluss an Labscope/Matscope über USB

Zweck Die Kamera nimmt Fotos des Mikroskopbilds auf.

Funktion Die Kamera wird über das USB-Kabel (Commercial-Micro-D) vom Mikroskop mit Strom versorgt.
Ein optionaler Monitor kann über ein HDMI-Kabel an die Kamera angeschlossen werden.
Ein PC oder Windows Surface Computer kann über ein USB-Kabel mit der Kamera verbunden werden.

Funktionen wie Lichtmanager, Kodierung, ECO-Modus und Bildoptimierung werden automatisch gestartet.

Bei Anschluss eines Monitors können Live-Bilder auf dem Monitor angezeigt werden. Live-Bilder können auch an einem PC oder Surface Computer betrachtet werden; erweiterte Funktionen sind in Labscope/Matscope verfügbar.

Mikroskopfunktionen:

- Lichtmanager
- Kodierte Komponenten
- ECO-Modus
- Bildoptimierung
- Beobachtung von Live-Bildern
- Bildaufnahme und -speicherung über die Software
- Ein-Tasten-Fluoreszenz (nur in Verbindung mit Axiolab Bio-DL/FL)
- Erweiterte Funktionen in Labscope/Matscope

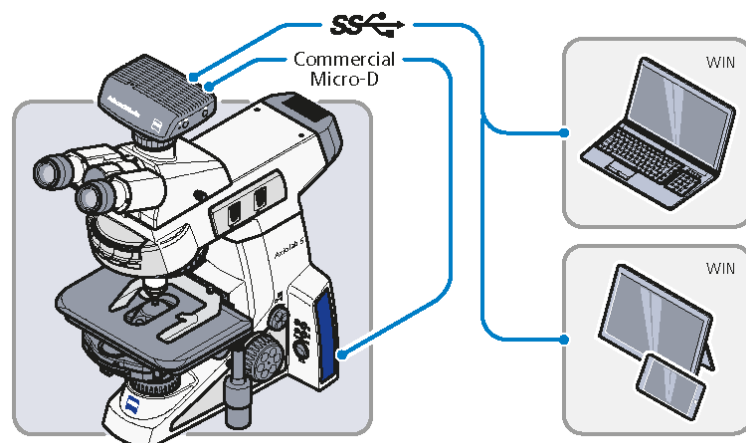


Abb. 53: Axiocam mit Anschluss an Labscope/Matscope über USB

10.10.2.6 Axiocam mit Anschluss an ZEN-Software über USB

Zweck Die Kamera nimmt Fotos des Mikroskopbilds auf.

Funktion Die Kamera wird über das USB-Kabel (Commercial-Micro-D) vom Mikroskop mit Strom versorgt.
Eine Workstation kann über USB-Kabel sowohl mit der Kamera als auch mit dem Mikroskopstativ verbunden werden.

Funktionen wie Lichtmanager, Kodierung und ECO-Modus werden automatisch gestartet.

Live-Bilder können auch an der Workstation betrachtet werden; grundlegende Funktionen sind in ZEN verfügbar.

Mikroskopfunktionen:

- Lichtmanager
- Kodierte Komponenten
- ECO-Modus
- Bildoptimierung

- Beobachtung von Live-Bildern
- Bildaufnahme und -speicherung über die Software
- Grundlegende Funktionen in ZEN

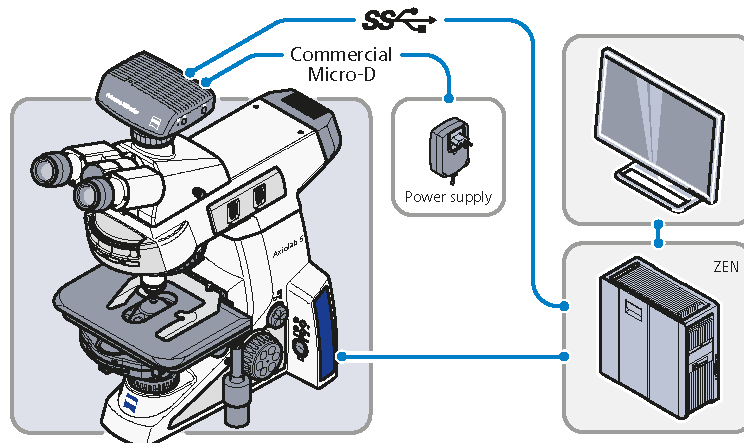
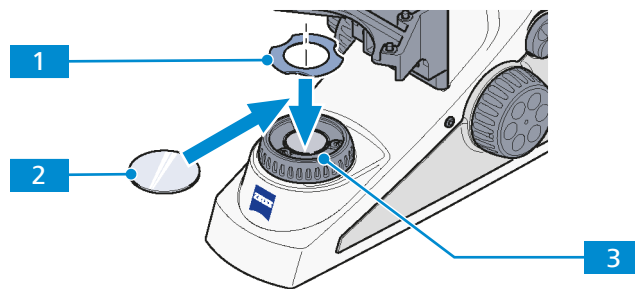


Abb. 54: Axiocam mit Anschluss an ZEN-Software über USB

10.11 Filter 32 x 4 mm auf den Bedienring der Leuchtfeldblende montieren



- | | |
|--|-----------------|
| 1 Filterklemme | 2 Filter |
| 3 Bedienring der Leuchtfeldblende | |

Verfahren

1. Die Filterklemme **1** bei Bedarf entfernen.
2. Das Filter **2** auf den Bedienring der Leuchtfeldblende auflegen.
3. Zum Befestigen des Filters die Filterklemme auf den Bedienring der Leuchtfeldblende **3** aufsetzen.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

11 Versionshistorie

Revision	Date of Issue	Introduced Modifications
9	04/2023	▪ Redaktionelle Überarbeitung ▪ Implementierung der UKCA-Kennzeichnung
8	05/2022	▪ Implementierung der Versionshistorie ▪ Anpassung an Verordnung (EU) 2017/746 (IVDR)

Tab. 4: Revision History

Glossar

C-DIC

[Differential Interference Contrast in circularly polarized light] Differenzieller Interferenzkontrast in zirkular polarisiertem Licht, ein Kontrastverfahren, das das differenzielle Interferenzkontrastverfahren mit zirkular polarisiertem Licht verwendet und so Probenstrukturen vollständig abbildet, die anderenfalls nur in einer bestimmten Ausrichtung sichtbar sind

DF (Dunkelfeld)

Beleuchtungs- und Imaging-System, das den Eintritt von direktem Licht in die Objektivapertur verhindert.

DIC

[Differential Interference Contrast] Differenzieller Interferenzkontrast. Ein bildgebendes Lichtmikroskopieverfahren, das Unterschiede in der optischen Weglänge im Objekt in Unterschiede der Bildhelligkeit umwandelt.

DL (Durchlicht)

Zur Beleuchtung eines Objekts verwendetes Licht, bei dem das Objekt mit dem Licht durchleuchtet wird.

FL

Fluoreszenz. Phänomen einer selektiven Absorption von Strahlung mit relativ kurzer Wellenlänge (d. h. relativ hoher Energie) durch Materie mit dem Ergebnis der Emission von Strahlung mit längerer Wellenlänge (d. h. niedrigerer Energie), die nur sehr kurz nach dem Ende der Anregung anhält.

HF (Hellfeld)

Beleuchtungs- und Abbildungssystem, bei dem das direkte Licht die Objektivapertur durchsetzt und den Hintergrund, gegenüber dem das Bild gesehen wird, hell darstellt.

RL / AL (Auflicht)

[Reflected Light] Bezeichnung für Mikroskopieverfahren zur Abbildung von Licht, das von einem Objekt reflektiert wurde.

TIC (totaler Interferenzkontrast)

[Total Interference Contrast] Totaler Interferenzkontrast in zirkular polarisiertem Licht ist ein Verfahren für die Bildgebung und Schichtdickemessung in der Materialmikroskopie. Im Gegensatz zu herkömmlichen Polarisationsinterferometern wird die Arbeit bei diesem Verfahren in zirkular polarisiertem Licht durchgeführt.

ZEISS Vertriebs- und Servicepartner

Der Vertriebs- und Servicepartner ist in der Regel im Außendienst für die Kundenbetreuung in einer bestimmten Region und/oder für eine klar definierte Kundengruppe.

ZEISS-Servicevertreter

Besonders ausgebildete Servicefachkraft, entweder Personal von ZEISS oder autorisierter Servicepartner der Firma ZEISS.

ZEN

[ZEISS Efficient Navigation]

Index

A

Abdeckung	
Ausbau	133, 137
Einbau	133, 137
Allgemeine Sicherheitshinweise	12
Analysatorschieber	123
Anforderungen	
Für Bediener	12
Anzeigeelemente	34
Aperturblende	40, 130
Auflicht	
Dunkelfeld	50, 85
Fluoreszenz	50, 88
Hellfeld	49, 82
Polarisation	50, 87
Umstülpbare Augenmuscheln	
Einbau	110
Auspacken	51
Ausschalten	91
Außerbetriebnahme	102
Axiocam	144, 146
Axiolab 5 Bio-DL	20
Axiolab 5 Bio-DL/FL	21
Axiolab 5 Mat-DL/AL	25
Axiolab 5 Pol-DL	22
Axiolab 5 Pol-DL/AL	24
Axiolab 5 Pol-DL/Konoskopie	23

B

Betrieb	
Voraussetzungen	62
Binokularer Fototubus	35, 36, 37, 112, 113
Binokularer Tubus	111
Einbau	52, 53
Bireflexionsvermögen	50
Dunkelfeldblende	
Zentrierung	131
Phasenringblende	
Zentrierung	132

D

Dekontamination	103
DIC-Schieber	129
Doppelbrechung	45, 74, 78
Drehtisch	42, 118
Ausbau	119
Einbau	120
Zentrierung	121
Dunkelfeld	44, 50, 71, 85

Durchlicht

Dunkelfeld	44, 71
Hellfeld	44, 67
Phasenkontrast	44, 73
Polarisation	45, 73
Durchlicht-Polarisation	49

E

ECO-Modus	67
Einblickhöhe	63
Einschalten	62
Werkseinstellungen	101
Entsorgung	103
Ersatzteile	13

F

Farbfilterträger	125, 128
Fehlsichtigkeit	63
Filter	125, 128
Einbau	151
Fluoreszenz	50, 88
Fototubus	35, 36, 37, 112, 113
Funktion Bedienelemente	34

G

Gangunterschiede	47, 75, 80
Gefahr	
Gefahr von Hautreizungen	15
Infektionsgefahr	15
Gefährdungen	
Biologische Gefährdungen	15
Gefährdungen am Arbeitsplatz	15
Gefährdungen durch elektrische Spannung	14
Gefährdungen durch elektrischen Strom	14
Gefahren	14
Prävention	14
Gewicht und Abmessungen	104

H

Halogenlampe, wechseln	133, 138
Hellfeld	44, 49, 67, 82
Hilfsmikroskop	54

K

Kamera	144
Einbau	145
Klemmvorrichtung	42
Ausbau	119
Einbau	120
Klimatisierung und Luftqualität	104
Komponenten des Stativs	26, 27, 28, 30, 31, 33
Kondensor	40, 130
Dunkelfeld	57
Einbau	56, 57, 131
montieren	58
Kondensorträger	39
Dunkelfeldkondensor	
Einbau	57
Konoskopische Betrachtung	49
Kontamination	103
Kreuztisch	41, 95, 116, 117
Antriebslänge einstellen	95
Ausbau	115
Einbau	114
Reibungswiderstand einstellen	96
Kristalle, optischen Charakter bestimmen	48, 80

L

Lagerung	102
Lambda/4-Platte	126
Lambdaplatte	125
Leistungsdaten	104
Lichtmanager	
Ausschalten	65
Einschalten	65
Funktion	43
Verhältnisse speichern	66
Fluoreszenz-Leuchte	
LED wechseln	141
LED-Leuchte	
Wechseln	134, 138
Lochblende	54

M

Modulatorscheibe	
Einbau	59

N

Netzanschluss	105
---------------	-----

O

Objektiv	39, 55
Zentrierung	122
Objektivrevolver	39, 55
Objektträgerhalter	41, 116, 117
Okular	38, 54
Okular-Strichplatte	38
Okular-Strichplatte	
Fehlsichtigkeit ausgleichen	63
Optionale Systemerweiterungen	108
Installation	108
Optischer Charakter von Kristallen	48, 80

P

Permanent-Modus	67
Phasenkontrast	44, 73
Polarisation	45, 49, 73, 87
Polarisationsrichtung	45, 75, 79
Polarisationskontrast	
Zirkular-	76, 82
Polarisator	124, 125, 126
Einbau	129
Probenführung	118
Ausbau	119
Einbau	120
Probenhalter	
Ausbau	115
Einbau	114
Pupillendistanz	63

R

Reflektorrevolver	42
Reflektormodul	
Ausbau	61
Einbau	60
Reflektorrevolver	60
Reibungswiderstand der coaxialen Rändel-	
knöpfe am Probenstisch	96
Reinigung	
Wasserlösliche Verunreinigungen	94

S

Schulung	12
Sichere Betriebsbedingungen	12
Sicherheit	11, 92
Geräte	18
Sicherheitsverriegelungen	18
Sicherung	
wechseln	94
Software	10
Störungsbeseitigung	97
Strichplatte	38
Stromversorgung herstellen	61
Stromversorgung, Anschluss herstellen	61

T

Filterträger	
Einbau	129
Transport	102
Tubus	35, 36, 37, 111, 112, 113
Komponenten montieren	54

U

Übersichtseinrichtung	126
Einbau	127
Zentrierung	127
Unsachgemäße Verwendung	11

V

Voraussetzungen	
Betrieb	62

W

Warnung	
Aufkleber	17
Leuchten	16
Schilder	16
Wartung	92
Intervall	93
Zeitplan	93
Werkzeug	43
Werkzeugfach	43

Z

ZEISS	
Portal	10
Servicevereinbarung	92
Zirkularpolarisationskontrast	47, 76, 82
Zirkularpolarisator	126
Zubehör	108
Zwischenplatte	53

Carl Zeiss Microscopy GmbH
Carl-Zeiss-Promenade 10
07745 Jena
Deutschland

Telefon: +49 1803 33 63 34
Fax: +49 3641 64 3439

info.microscopy.de@zeiss.com
www.zeiss.com/microscopy