

Betriebsanleitung

ZEISS Axioscope 5, Axioscope 5/7 MAT

Aufrechtes Mikroskop für Basis- und Routinearbeiten im Labor



ZEISS Axioscope 5, Axioscope 5/7 MAT

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 Axioscope 5, Axioscope 5/7 MAT

Bestellnummer: 430035-7344-000

Revision: 16

Sprache: de

Gültig ab: 03.2023



© 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	8
1.1	Textkonventionen und Linktypen	8
1.2	Erläuterungen zu Warnhinweisen und zusätzliche Informationen	9
1.3	Erklärung der Symbole	10
1.4	Weitere mitgeltende Unterlagen	10
1.5	Kontakt.....	11
2	Sicherheit.....	12
2.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	12
2.1.1	Verwendungszweck.....	12
2.1.2	Lebensdauer	13
2.1.3	Gruppierung der optischen Risiken.....	13
2.1.4	EMV-Hinweise.....	14
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	14
2.2.1	Anforderungen an Bediener	15
2.2.2	Sichere Betriebsbedingungen	15
2.3	Vermeidung von Gefahren	15
2.3.1	Mechanische Gefährdungen.....	15
2.3.2	Gefährdungen durch elektrischen Strom	16
2.3.3	Gefährdungen durch die Betriebsumgebung	16
2.3.4	Gefährdungen am Arbeitsplatz.....	16
2.3.5	Gefährdungen durch Materialien und Substanzen	16
2.3.6	Gefährdungen durch Strahlung	17
2.3.7	Thermische Gefährdungen	18
2.4	Aufkleber und Leuchten.....	18
2.4.1	Aufkleber auf dem Axioscope.....	18
2.4.2	Aufkleber am motorischen Kreuztisch 80 x 60.....	20
2.5	Sicherheitsvorrichtungen und Sicherheitsverriegelungen.....	20
3	Produkt- und Funktionsbeschreibung	21
3.1	Axioscope 5 DL	22
3.1.1	Hauptkomponenten des Axioscope 5 DL	22
3.1.2	Funktions- und Bedienelemente des Axioscope 5 DL	23
3.2	Axioscope 5 DL/FL.....	24
3.2.1	Hauptkomponenten des Axioscope 5 DL/FL	24
3.2.2	Funktions- und Bedienelemente des Axioscope 5 DL/FL.....	25
3.3	Axioscope 5 DL/AL.....	26
3.3.1	Hauptkomponenten des Axioscope 5 DL/AL und des Axioscope 5 DL/AL Pol	26
3.3.2	Funktions- und Bedienelemente des Axioscope 5 DL/AL und des Axioscope 5 DL/AL Pol	28
3.4	Axioscope 5 Vario	29
3.4.1	Hauptkomponenten des Axioscope 5 Vario.....	29
3.4.2	Funktions- und Bedienelemente des Stativs Axioscope 5 Vario	30
3.5	Axioscope 7 DL/AL MAT.....	31
3.5.1	Hauptkomponenten des Axioscope 7 DL/AL MAT	31
3.5.2	Funktions- und Bedienelemente des Stativs Axioscope 7 DL/AL MAT.....	32
3.6	Funktions- und Steuerelemente von Komponenten	33
3.6.1	Funktionen der Bedien- und Anzeigeelemente am Stativ	33

3.6.2	Binokulare Tuben	37
3.6.3	Okulare	39
3.6.4	Objektivrevolver mit Objektiven	41
3.6.5	Kondensorträger	42
3.6.6	Kondensoren	42
3.6.7	Probentische	43
3.6.8	Reflektoreinsätze	45
3.7	Lichtmanager-Funktion	46
3.8	Mikroskopie- und Kontrastverfahren	47
3.8.1	Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER	47
3.8.2	Durchlicht-Dunkelfeld-Mikroskopie nach KÖHLER	47
3.8.3	Durchlicht-Phasenkontrast-Mikroskopie	47
3.8.4	Durchlicht-Differentialinterferenzkontrast-Mikroskopie	48
3.8.5	Durchlicht-PlasDIC-Mikroskopie	48
3.8.6	Durchlicht-Polarisation	48
3.8.7	Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren	52
3.8.8	Auflicht-Dunkelfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren	52
3.8.9	Auflicht-DIC- und -C-DIC-Mikroskopie	52
3.8.10	Auflicht-TIC-Mikroskopie	53
3.8.11	Auflicht-Polarisationsmikroskopie	55
3.8.12	Auflichtfluoreszenzmikroskopie	55
4	Installation	56
4.1	Mikroskop auspacken und einrichten	56
4.2	Grundplatte am Stativ anbringen	56
4.3	Stativoberteil an der Stativsäule anbringen	57
4.4	Binokularen Tubus montieren	58
4.5	Komponenten in den binokularen Tubus einsetzen	59
4.6	Objektive anbringen	60
4.7	Reflektorrevolver montieren	61
4.8	Probentischträger montieren	62
4.9	Probentisch montieren	63
4.9.1	Festen Kreuztisch und Probenhalter montieren	63
4.9.2	Motorischen Kreuztisch am motorischen Axioscope 7 Materialstativ montieren	64
4.10	Kondensorträger montieren	65
4.11	Trockendunkelfeldkondensator montieren	66
4.12	Durchlichtquelle montieren	67
4.13	Auflichtquelle montieren	67
4.14	Mikroskop an das Stromnetz anschließen	67
5	Betrieb	68
5.1	Voraussetzungen für Inbetriebnahme und Betrieb	68
5.2	Mikroskop einschalten	68
5.3	Anpassen	69
5.3.1	Position der Okulare einstellen	69
5.3.2	Fehlsichtigkeit bei Verwendung von Okular-Strichplatten ausgleichen ...	69
5.3.3	Stativoberteil in der Höhe verstellen	70
5.3.4	Höhenanschlag am Kondensorträger einstellen	71
5.3.5	Höhenanschlag am Fokussiermechanismus einstellen	72
5.3.6	Lichtmanager-Funktion verwenden	72
5.3.7	ECO-/Permanent-Modus einstellen	74

5.4	Durchlichtverfahren einrichten	75
5.4.1	Gerät für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten	75
5.4.2	Gerät für Durchlicht-Dunkelfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten ..	78
5.4.3	Dunkelfeldkontrast mit einem Trockendunkelfeldkondensor einstellen ..	81
5.4.4	Dunkelfeldkontrast mit Öl-Immersions-Dunkelfeldkondensor einstellen .	81
5.4.5	Gerät für Durchlicht-Phasenkontrast-Mikroskopie einrichten	82
5.4.6	Gerät für Durchlicht-DIC-Mikroskopie einrichten	83
5.4.7	Gerät für Durchlicht-PlasDIC-Mikroskopie einrichten	84
5.4.8	Gerät für Durchlicht-Polarisationsmikroskopie einrichten	85
5.5	Auflichtverfahren einrichten	91
5.5.1	Gerät für Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten	91
5.5.2	Gerät für Auflicht-Dunkelfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten	93
5.5.3	Gerät für Auflicht-DIC-Mikroskopie einrichten	95
5.5.4	Gerät für Auflicht-C-DIC-Mikroskopie einrichten	96
5.5.5	Gerät für Auflicht-TIC-Mikroskopie einrichten	97
5.5.6	Gerät für Auflicht-Polarisationsmikroskopie einrichten – Nachweis von Bireflexion und Reflexion	98
5.5.7	Gerät für Auflicht-Fluoreszenzmikroskopie einrichten	99
5.6	Parfokalitätsfunktion	101
5.6.1	Parfokalität aktivieren/deaktivieren	101
5.6.2	Parfokalität verwenden	101
5.6.3	Parfokalität kalibrieren	102
5.7	Mikroskop ausschalten	102
6	Pflege und Wartung	103
6.1	Sicherheit bei Reinigung und Wartung	103
6.2	Wartungsplan	104
6.3	Wartungsarbeiten	104
6.3.1	Optische Flächen reinigen	105
6.3.2	Wasserlösliche Verunreinigungen entfernen	105
6.3.3	12 V, 50 W-Halogenlampe der Halogenlichtquelle HAL 50 austauschen	105
6.3.4	Verfahrbereich des Proben­tischs entlang der X-Achse wiederherstellen.	106
6.3.5	Sicherungen im Stativ wechseln	107
7	Störungsbeseitigung	108
7.1	Mikroskop auf Werkseinstellungen zurücksetzen	113
8	Außerbetriebnahme und Entsorgung	114
8.1	Außerbetriebnahme	114
8.2	Transport und Lagerung	114
8.3	Entsorgung	115
8.4	Dekontamination	115
9	Technische Daten und Konformität	116
9.1	Leistungsdaten und Spezifikationen	116
9.2	Angewandte Normen und Vorschriften	119
9.3	Verwendbarkeit von LED-Modulen für die LED-Lichtquelle Colibri 3	120

10	Zubehör und Systemerweiterungen	121
10.1	Binokulare Tuben	123
10.1.1	Binokularer Tubus 30°/23	123
10.1.2	Binokularer Fototubus Pol 20°/23 (100:0/0:100).....	124
10.1.3	Binokularer Ergofototubus 20°/23 (100:0/0:100).....	125
10.1.4	Binokularer Ergofototubus 15°/23 (50:50).....	125
10.2	Lichtquellen	126
10.2.1	Lichtquelle HAL 100	126
10.2.2	Lichtquelle HBO 100	134
10.2.3	Lichtquelle HXP 120 V.....	139
10.2.4	Lichtquelle LED 10.....	139
10.2.5	LED-Lichtquelle Colibri 3.....	141
10.3	Umstülpbare Augenmuscheln einsetzen	144
10.4	Analysatorschieber	145
10.4.1	Analysatorschieber DL/AL, fest	145
10.4.2	Analysatorschieber DL/AL, mit Lambdaplatte, 360° drehbar	145
10.4.3	Analysatorschieber DL/AL mit Lambdaplatte, jeweils drehbar um +/- 10°	145
10.5	DIC-Schieber C 6 x 20	146
10.6	Blendenschieber für Apertur- und Leuchtfeldblenden	146
10.7	Probentische	147
10.7.1	Kreuztisch, 75 x 50/240° drehbar	147
10.7.2	Drehtisch Pol 360° mit Klemmvorrichtung.....	149
10.7.3	Länge des Tischantriebs einstellen	151
10.7.4	Zusatzhülsen am ergonomischen Tischantrieb entfernen	151
10.7.5	Reibungswiderstand der koaxialen Rändelknöpfe am Tischantrieb einstellen	152
10.7.6	Reibungswiderstand der koaxialen Rändelknöpfe am ergonomischen Tischantrieb einstellen	153
10.8	Reflektormodul montieren	153
10.8.1	Reflektormodule anbringen.....	153
10.8.2	Filter eines Reflektormoduls FL P&C wechseln	154
10.8.3	Strahlteiler eines Reflektormoduls FL P&C wechseln	155
10.9	Kondensordbestücken.....	157
10.9.1	Modulatorscheibe in Kondensord 0,9 HF Pol einsetzen	157
10.9.2	Spaltblende für PlasDIC in die Modulatorscheibe einsetzen	158
10.9.3	Blenden PhC DIC PlasDIC am achromatisch-aplanatischen Kondensord 0,9 HF DF PhC DIC wechseln	159
10.10	Probenraumerweiterung 60 mm montieren	159
10.10.1	Abdeckung des Stativoberteils abnehmen	160
10.10.2	Kabelverbindungen trennen	160
10.10.3	Stativoberteil abnehmen	161
10.10.4	Probenraumerweiterung montieren	161
10.10.5	Stativoberteil über der Probenraumerweiterung anbringen.....	162
10.10.6	Kabelverbindungen wiederherstellen.....	162
10.10.7	Abdeckung des Stativoberteils anbringen	163
10.11	Polarisatoren.....	163
10.11.1	Polarisator D, fest, demontierbar	163
10.11.2	Polarisator D, 90°, drehbar, demontierbar.....	164
10.11.3	Polarisator, fest, mit Lambdaplatte, drehbar	164
10.11.4	Polarisator, drehbar, mit Farbfilterträger.....	165
10.11.5	Zirkularpolarisator D.....	165
10.11.6	Farbfilterträger 3 x für Filter d = 32 mm	166
10.11.7	Übersichtseinrichtung für Objektive 2,5 x/4 x	167

10.12	Pol-Komponenten montieren	169
10.12.1	Pol-Objektführung montieren.....	169
10.12.2	Einstellbares Pol-Okular montieren	169
10.12.3	Objektive des Polarisationsstatus zentrieren	170
10.13	Axiocam 202 mono/208 color	171
10.13.1	Axiocam 202 mono oder Axiocam 208 color.....	172
10.13.2	Betriebsmodi mit der Axiocam 202 mono/208 color	173
10.14	Kondensor, achromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC	178
10.14.1	Kondensor chromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC montieren	179
10.14.2	Dunkelfeldblende des Kondensors zentrieren	180
10.14.3	Phasenringblende des Kondensors zentrieren.....	181
10.15	Zwischenplatte für Analysatorschieber montieren	181
10.16	Tubuslinsenrevolver montieren.....	182
10.17	Vergrößerungswechsler 4 x montieren und einstellen	183
10.18	Filter im Durchlicht-Filterrad wechseln.....	184
	Versionshistorie	185
	Glossar	186
	Index.....	188

1 Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung (im Folgenden „Dokument“ genannt) gilt als Teil des Axioscope 5 bzw. des Axioscope 5/7 MAT, 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.

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> [▶ 8].	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







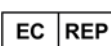
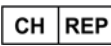




Art und Quelle der Gefahr

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)
	UKCA-Kennzeichnung (UK Conformity Assessed)
	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.
	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

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.
Sicherheitsdatenblätter	Die beiliegenden Sicherheitsdatenblätter beachten. Die in den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern angegebenen Anweisungen und Richtlinien sind zu beachten.

System- und Fremd-komponenten, Zubehör Informationen über die einzelnen Komponenten, Erweiterungen und Zubehörteile sind beim ZEISS Vertriebs- und Servicepartner erhältlich. Die Dokumentation von Fremdherstellern ist ebenfalls zu beachten.

Betriebs-anleitungen Weitere Informationen sind in den folgenden Betriebsanleitungen zu finden:

- Axiocam 208 color
- Axiocam 202 mono
- Lichtquellen (z. B. HBO 100, HXP 120 , HAL 100, HAL 50, Colibri 3)
- Kreuztisch, 80 x 60, motorisch

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 Warnaufkleber 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 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

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.

2.1.1 Verwendungszweck

Das Axioscope 5 ist ein Instrument für die allgemeine mikroskopische Bildgebung zur 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.

Das Mikroskop ist ausschließlich für die Verwendung durch ausgebildete Fachkräfte bestimmt.

Die Mikroskope vom Typ Axioscope 5 umfassen:

- Axioscope 5 DL (430035-9201-000)
- Axioscope 5 DL HAL 50 (430035-9032-000)
- Axioscope 5 DL/FL (430035-9061-000)

Die Mikroskope Axioscope 5/7 MAT sind universell einsetzbare Mikroskope für Anwendungen wie Materialanalysen. Sie sollen weder direkt noch indirekt medizinische Diagnoseergebnisse erzeugen.

Die Mikroskope vom Typ Axioscope 5/7 MAT umfassen:

- Axioscope 5 AL (430035-9091-000)
- Axioscope 5 DL/AL (430035-9121-000)
- Axioscope 5 DL/AL Pol (430035-9291-000)
- Axioscope 5 DL Pol (430035-9261-000)
- Axioscope 7 DL/AL MAT (430035-9330-000)
- Axioscope 5 Vario (430035-9150-000)

Info

Die Katalognummer ist auf dem Typenschild vermerkt; siehe *Aufkleber und Leuchten* [▶ 18].

2.1.2 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.

2.1.3 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 gemäß der angegebenen Norm auf:

Lichtquelle/Beleuchtungseinheit	Risikogruppe
Colibri 3	3 (hohes Risiko)
HBO 100	2 (mäßiges Risiko)
HXP 120	2 (mäßiges Risiko)
LED-Module	2 (mäßiges Risiko)
HAL 100	2 (mäßiges Risiko)
HAL 50	1 (geringes Risiko)

2.1.4 EMV-Hinweise

Die Mikroskope vom Typ Axioscope 5 sind für den Betrieb in einer häuslichen Pflegeumgebung vorgesehen.

Die Mikroskope vom Typ Axioscope 5/7 MAT sind für den Betrieb in einer industriellen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen.

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

Das Mikroskop nicht in der Nähe von Quellen starker elektromagnetischer Strahlung verwenden, da diese den ordnungsgemäßen Betrieb stören können.

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.

Elektromagnetische Störungen (EMS) nach CISPR 11 Gruppe 1:

- Klasse A (nur Axioscope 5 Vario)
- Klasse B (alle anderen Stative des Typs Axioscope 5 und Axioscope 7)

Im Zweifelsfall einen ZEISS-Servicevertreter kontaktieren.

Der folgende EMV-Hinweis für Benutzer gilt nur für Korea:

기종별	사용자안내문
A급기기(업무용방송통신기자재)	이기는업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자또는사용자는이점을주의하시기바라며, 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

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 autorisierte 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 Warntafeln vorhanden und lesbar sind.
- Voraussetzungen schaffen und Maßnahmen ergreifen, um die Entstehung elektrostatischer Aufladungen am Arbeitsplatz zu verhindern.

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

Quetschgefahr durch motorisierte Komponenten Das Mikroskop enthält motorisierte Komponenten. Finger können eingeklemmt werden. Nicht in den Arbeitsbereich von motorisierten Komponenten greifen, wenn diese in Betrieb sind.

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

- Zum Transport des Mikroskops nur den Transportgriff 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 Versorgungskabel 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 ZEISS, die Okulare ohne Augenmuscheln 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 Gefährdung** 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 nicht der Strahlung aussetzen.
 - Keine reflektierenden Objekte in den Strahlengang einführen.
 - Niemals Abdeckkappen oder -blenden während des Betriebs entfernen.
 - Keine Elemente des Interlocksystems entfernen.
 - 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

**Verbrennungs-
gefahr** 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 Axioscope

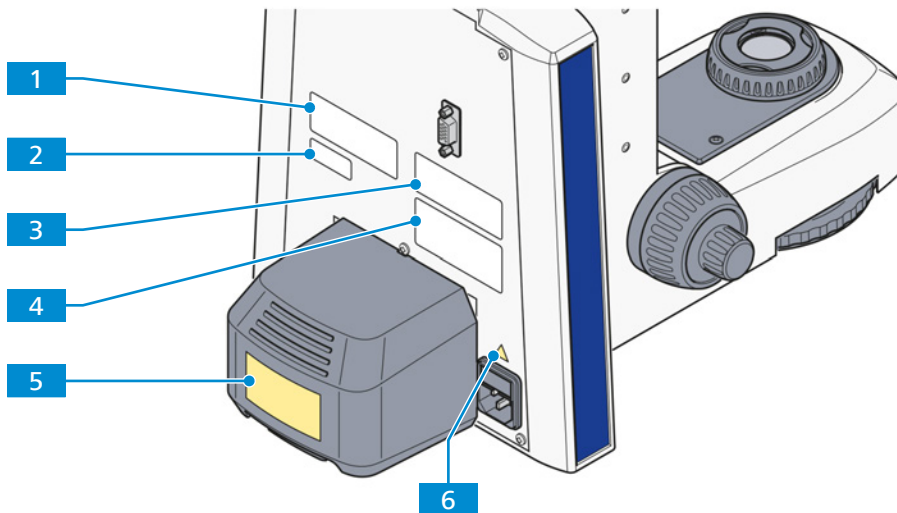





Abb. 1: Warnaufkleber an Mikroskopen mit LED-Durchlichtquelle

Pos.	Symbol	Beschreibung
1	<p>Carl Zeiss Suhl Co., Ltd. Modern Industrial Square 3-B, No.333, XingPu Road SIP 215126 Suzhou, China</p> <p>SN 3369X0000X Axioscope 5 REF 430035-9032-000</p> <p>YYYY-MM-DD</p>	Typenschild des Mikroskops

Pos.	Symbol	Beschreibung
2		Schild mit Seriennummer
3		Typenschild des Mikroskops für Mikroskope des Typs Axioscope 5
		Typenschild des Mikroskops für Mikroskope des Typs Axioscope 5/7 MAT
4		EU-Vertreter
5		VORSICHT LED-Strahlung Nicht in die eingeschaltete Lampe blicken. Kann zu Augenschäden führen.
6		Hinweise in der Betriebsanleitung und den beiliegenden Dokumenten beachten.

2.4.2 Aufkleber am motorischen Kreuztisch 80 x 60

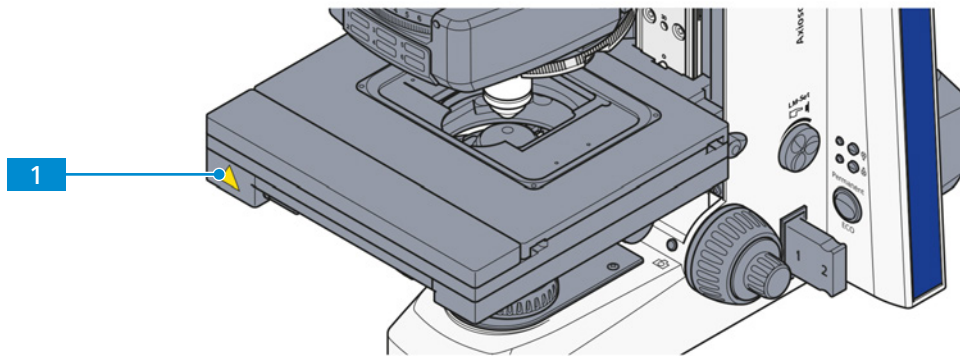



Abb. 2: Warnaufkleber am motorischen Kreuztisch 80 x 60

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		Quetschgefahr Finger können eingeklemmt werden!

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

Die Mikroskope der Reihe Axioscope 5, Axioscope 5/7 MAT wurden für Anwendungen in der Biologie und Medizin sowie für Materialanalysen konzipiert. Je nach Konfiguration des Stativs sind sie nur für das Durchlichtverfahren oder für eine Kombination aus Durchlicht- und Auflichtverfahren nutzbar.

In Abhängigkeit von der Konfiguration des Mikroskops sind folgende Mikroskopie- und Kontrastverfahren verfügbar:

- | | |
|------------------------|---|
| Durchlicht (DL) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Hellfeld (HF)</i> [▶ 47] ▪ <i>Dunkelfeld (DF)</i> [▶ 47] ▪ <i>Phasenkontrast (Ph)</i> [▶ 47] ▪ <i>Differentieller Interferenzkontrast (DIC)</i> [▶ 48] ▪ <i>PlasDIC-Kontrast</i> [▶ 48] ▪ <i>Polarisationskontrast (Pol): Orthoskopie und Konoskopie</i> [▶ 48] |
| Auflicht (AL) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Hellfeld (HF)</i> [▶ 52] ▪ <i>Dunkelfeld (DF)</i> [▶ 52] ▪ <i>Differentieller Interferenzkontrast (DIC)</i> [▶ 52] ▪ <i>Differentieller Interferenzkontrast in zirkular polarisiertem Licht (C-DIC)</i> [▶ 52] ▪ <i>Totaler Interferenzkontrast in zirkular polarisiertem Licht (TIC)</i> [▶ 53] ▪ <i>Polarisationskontrast (Pol)</i> [▶ 55] ▪ <i>Fluoreszenzkontrast</i> [▶ 55] |

Folgende Mikroskoptypen sind verfügbar:

Axioscope 5 DL	Durchlichtstativ für die Biowissenschaften
Axioscope 5 DL HAL 50	Durchlichtstativ für die Biowissenschaften
Axioscope 5 DL/FL	Durchlicht- und Auflichtfluoreszenzstativ für die Biowissenschaften
Axioscope 5 AL	Auflichtstativ für Materialanalysen
Axioscope 5 DL/AL	Durchlicht- und Auflichtstativ für Materialanalysen
Axioscope 5 DL/AL Pol	Durchlicht- und Auflichtstativ für Polarisation
Axioscope 5 DL Pol	Durchlichtstativ für Polarisation
Axioscope 7 DL/AL MAT	Durchlicht- und Auflichtfluoreszenzstativ für Materialanalysen
Axioscope 5 Vario	Durchlicht- und Auflichtstativ für Materialanalysen

- Typische Anwendungen** Axioscope 5
- 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

Axioscope 5/7 MAT

- 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.

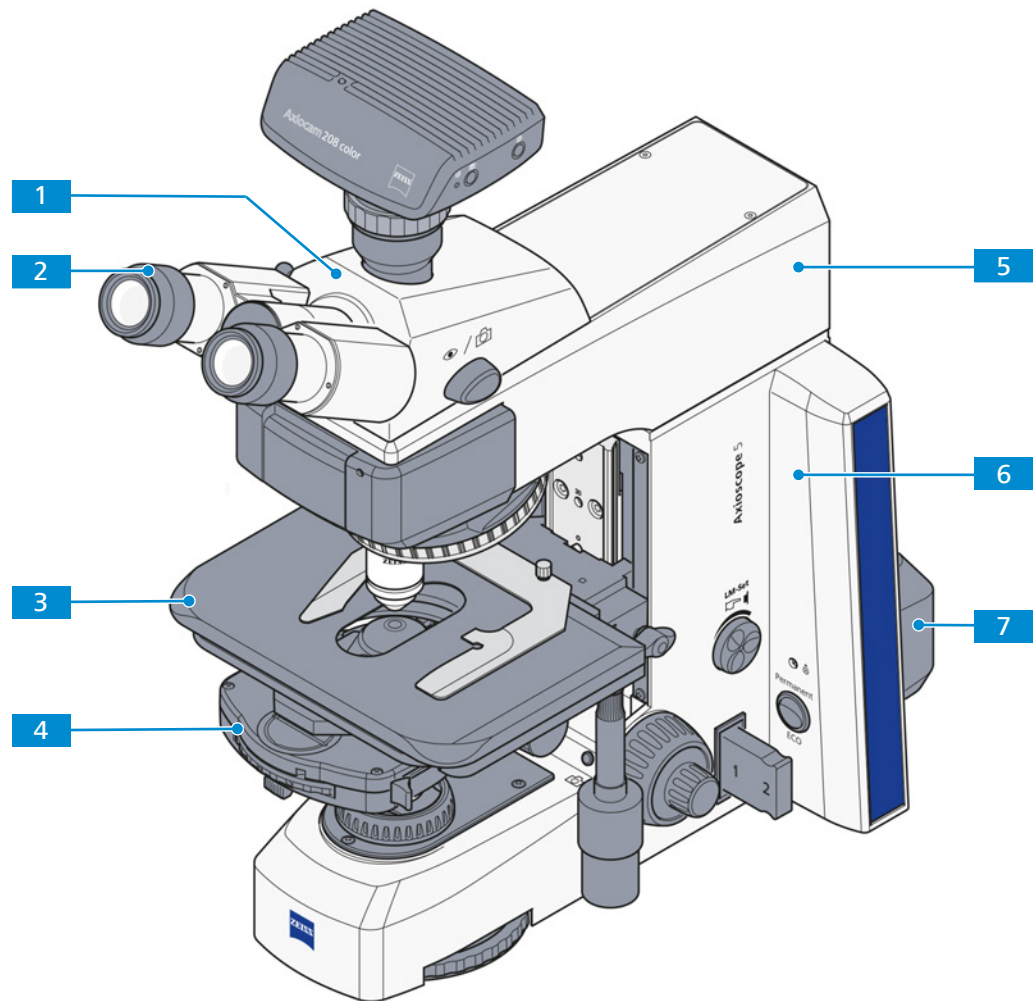
3.1 Axioscope 5 DL**3.1.1 Hauptkomponenten des Axioscope 5 DL**

Abb. 3: Hauptkomponenten – Axioscope 5 DL

- | | |
|---|---|
| 1 Binokularer Tubus [▶ 37] | 2 Okulare [▶ 39] |
| 3 Kreuztisch [▶ 43] | 4 Kondensor [▶ 42] |
| 5 Stativoberteil | 6 Stativunterteil |
| 7 DL-Lichtquelle [▶ 126] | |

3.1.2 Funktions- und Bedienelemente des Axioscope 5 DL

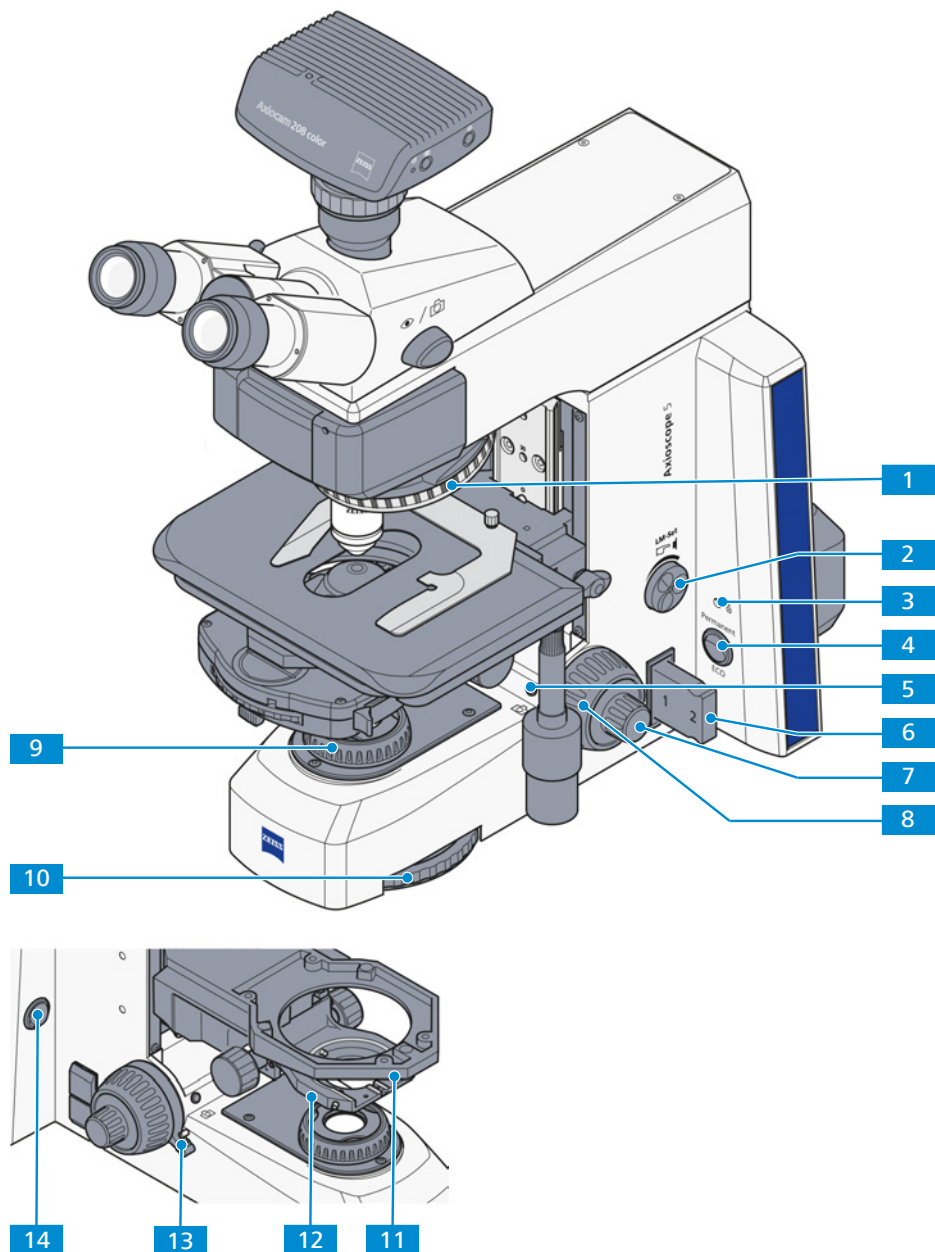


Abb. 4: Funktions- und Bedienelemente – Axioscope 5 DL

- | | |
|--|---|
| 1 Objektivrevolver | 2 Knopf Intensität/LM für Lichtintensität und Lichtmanager-Funktion |
| 3 Signalleuchte für Durchlicht | 4 Schalter Permanent-/ECO-Modus |
| 5 Auslöseknöpfe (links und rechts) | 6 Filterschieber für Durchlicht |
| 7 Fokussiermechanismus – Feintrieb (links und rechts) | 8 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (links und rechts) |
| 9 Leuchtfeldblende | 10 Filterrad mit 6 Positionen (von links und rechts bedienbar) |
| 11 Probentischträger | 12 Kondensorträger |
| 13 Entsperrhebel für den Höhenanschlag des Fokussiermechanismus | 14 Ein/Aus -Schalter |

3.2 Axioscope 5 DL/FL

3.2.1 Hauptkomponenten des Axioscope 5 DL/FL

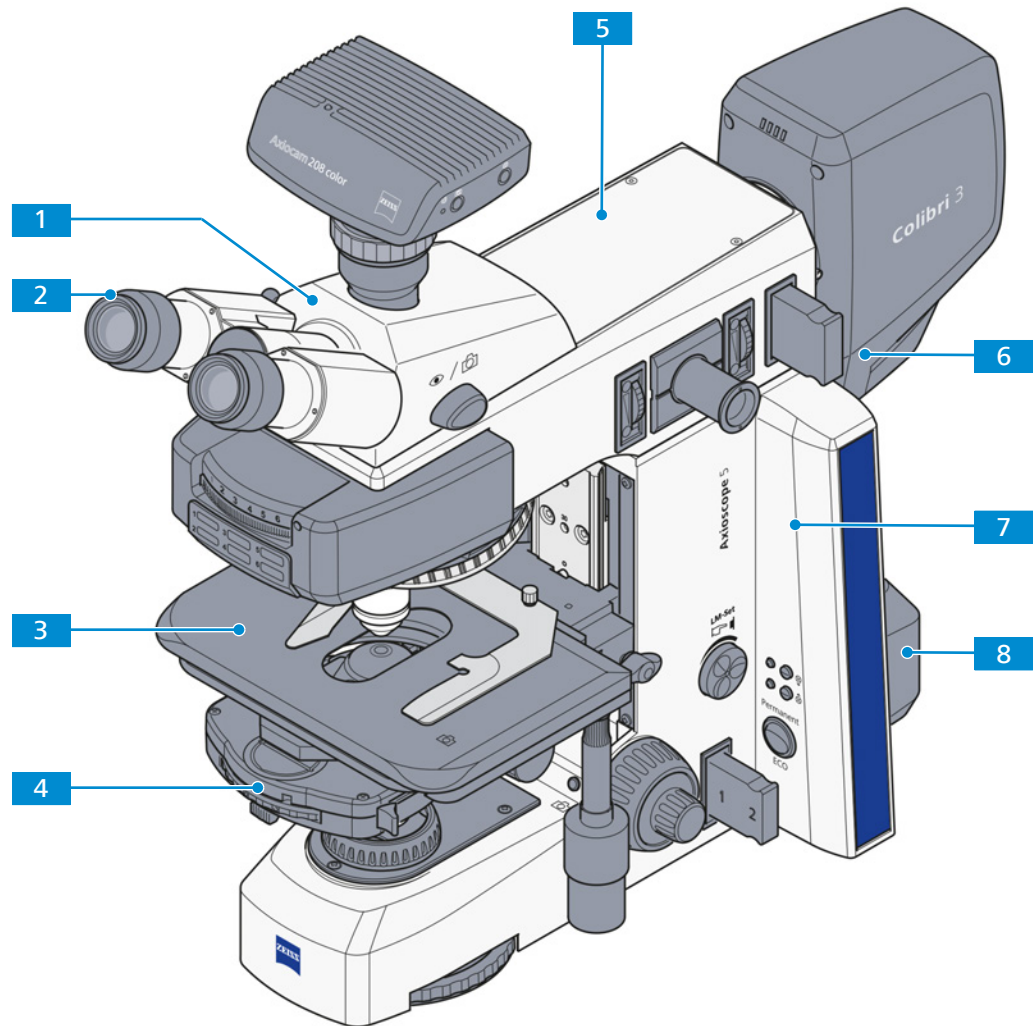


Abb. 5: Hauptkomponenten – Axioscope 5 DL/FL

- | | |
|---|---|
| 1 Binokularer Tubus [▶ 37] | 2 Okulare [▶ 39] |
| 3 Kreuztisch [▶ 43] | 4 Kondensator [▶ 42] |
| 5 Stativoberteil | 6 AL-Fluoreszenzlichtquelle |
| 7 Stativunterteil | 8 DL-Lichtquelle [▶ 126] |

- | | |
|--|--|
| 11 Auslöseknöpfe (links und rechts) | 12 Filtrerrad mit 6 Positionen (von links und rechts bedienbar) |
| 13 Leuchtfeldblende für Durchlicht | 14 Reflektorrevolver (für austauschbare Reflektormodule) |
| 15 Leuchtfeldblende für Auflicht | 16 Justierwerkzeug |
| 17 Aperturblende oder FL-Neutralsdichtefilter für Auflicht | 18 Filterschieber für Auflicht |
| 19 Probentischträger | 20 Kondensorträger |
| 21 Entsperrhebel für den Höhenanschlag des Fokussiermechanismus | 22 Ein/Aus-Schalter |

3.3 Axioscope 5 DL/AL

3.3.1 Hauptkomponenten des Axioscope 5 DL/AL und des Axioscope 5 DL/AL Pol

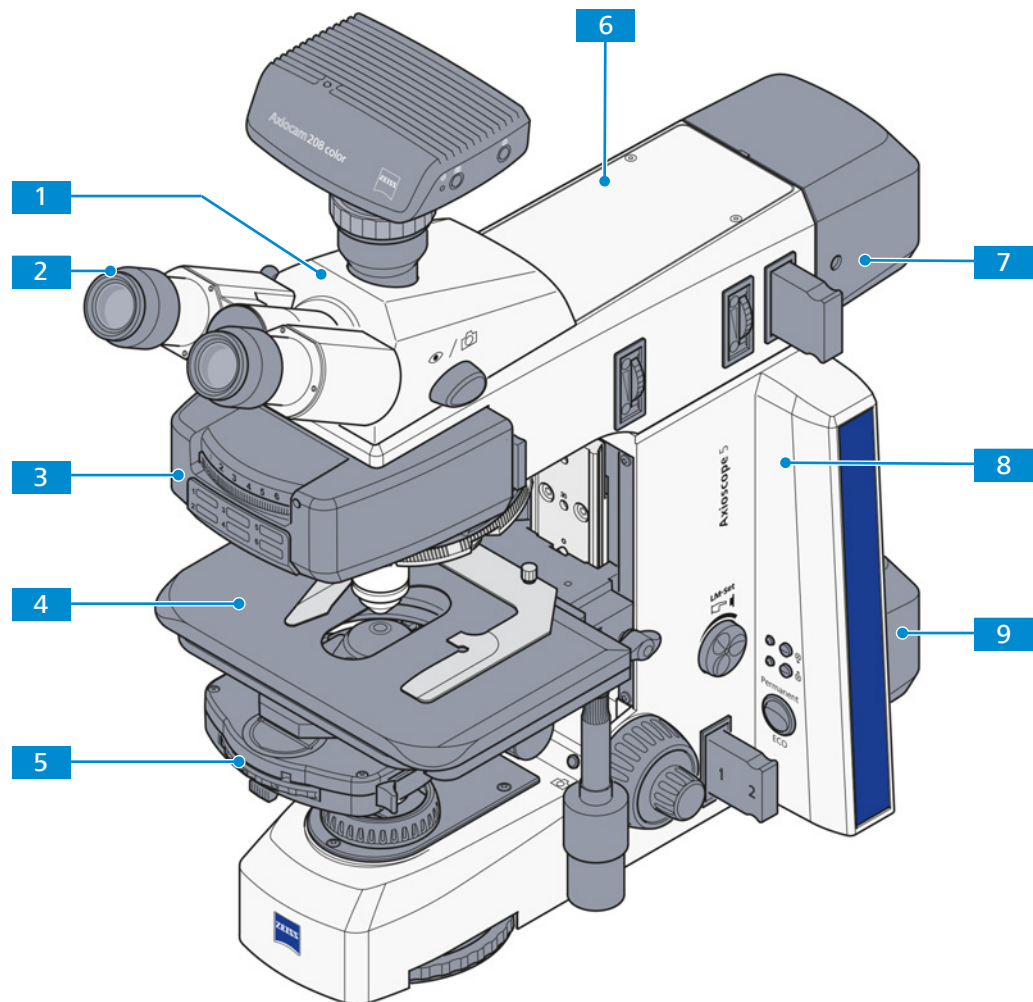


Abb. 7: Hauptkomponenten – Axioscope 5 DL/AL

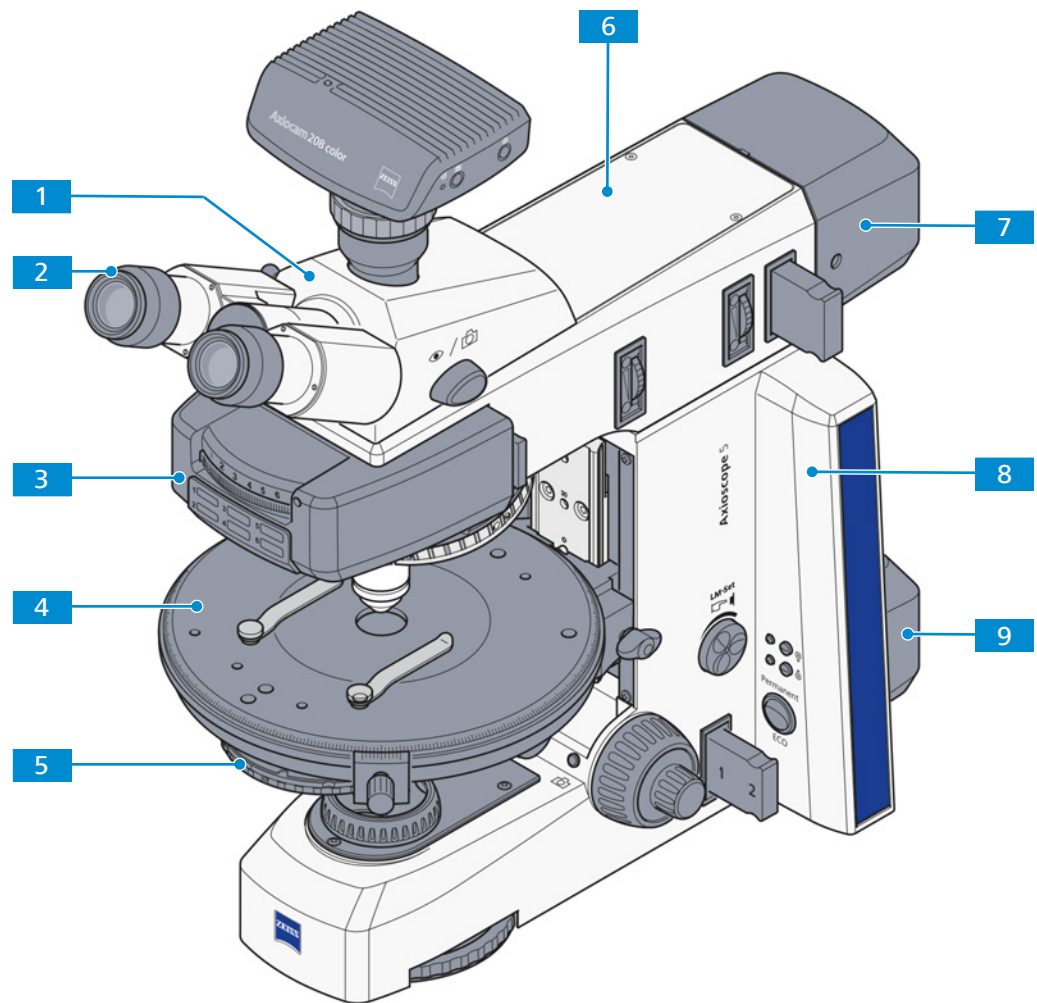


Abb. 8: Hauptkomponenten – Axioscope 5 DL/AL Pol

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 Binokularer Tubus [▶ 37] | 2 Okulare [▶ 39] |
| 3 Reflektorrevolver [▶ 45] | 4 Kreuztisch [▶ 43]
Drehtisch [▶ 43]* |
| 5 Kondensator [▶ 42] | 6 Stativoberteil |
| 7 AL-Lichtquelle [▶ 126] | 8 Stativunterteil |
| 9 DL-Lichtquelle [▶ 126] | |

*Nur beim Axioscope 5 DL/AL Pol

3.3.2 Funktions- und Bedienelemente des Axioscope 5 DL/AL und des Axioscope 5 DL/AL Pol

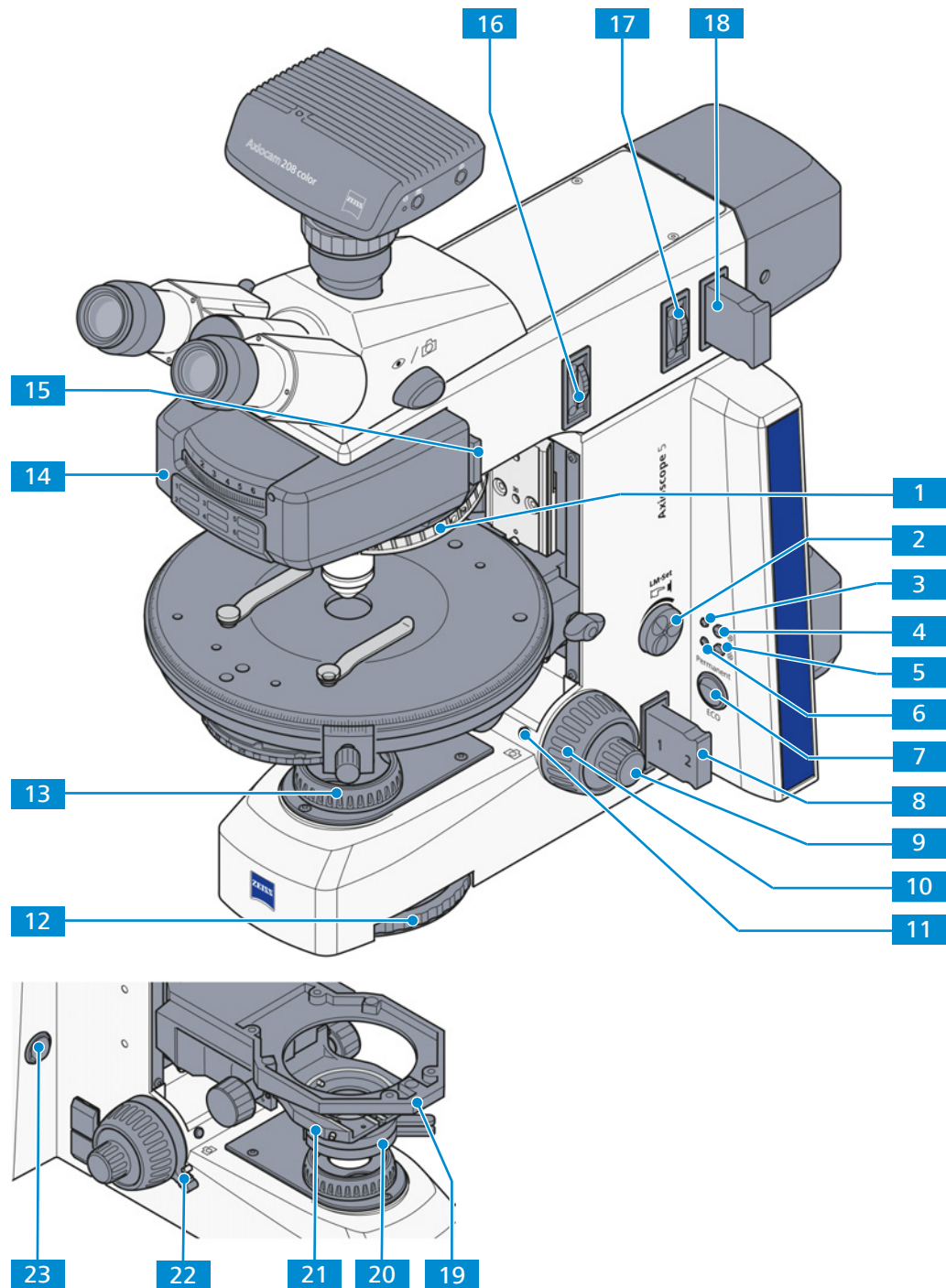


Abb. 9: Funktions- und Bedienelemente – z. B. Axioscope 5 DL/AL Pol

- | | |
|--|---|
| 1 Objektivrevolver | 2 Knopf Intensität/LM für Lichtintensität und Lichtmanager-Funktion (LM) sowie das Umschalten zwischen Fluoreszenzkanälen |
| 3 Signalleuchte für Auflicht | 4 Knopf Auflicht (AL) |
| 5 Knopf Durchlicht (DL) | 6 Signalleuchte für Durchlicht |
| 7 Schalter Permanent-/ECO-Modus | 8 Filterschieber für Durchlicht |
| 9 Fokussiermechanismus – Feintrieb (links und rechts) | 10 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (links und rechts) |

- | | |
|--|--|
| 11 Auslöseknöpfe (links und rechts) | 12 Filterrad mit 6 Positionen (von links und rechts bedienbar) |
| 13 Leuchtfeldblende für Durchlicht | 14 Reflektorrevolver (für austauschbare Reflektormodule) |
| 15 Aufnahmeschlitz für Polarisatorschieber A 60 x 30 mm | 16 Leuchtfeldblende für Auflicht |
| 17 Aperturblende für Auflicht | 18 Filterschieber für Auflicht |
| 19 Probenischträger | 20 Polarisator* |
| 21 Kondensorträger | 22 Entsperrhebel für den Höhenanschlag des Fokussiermechanismus |
| 23 Ein/Aus-Schalter | |

*Nur beim Axioscope 5 DL/AL Pol

3.4 Axioscope 5 Vario

3.4.1 Hauptkomponenten des Axioscope 5 Vario

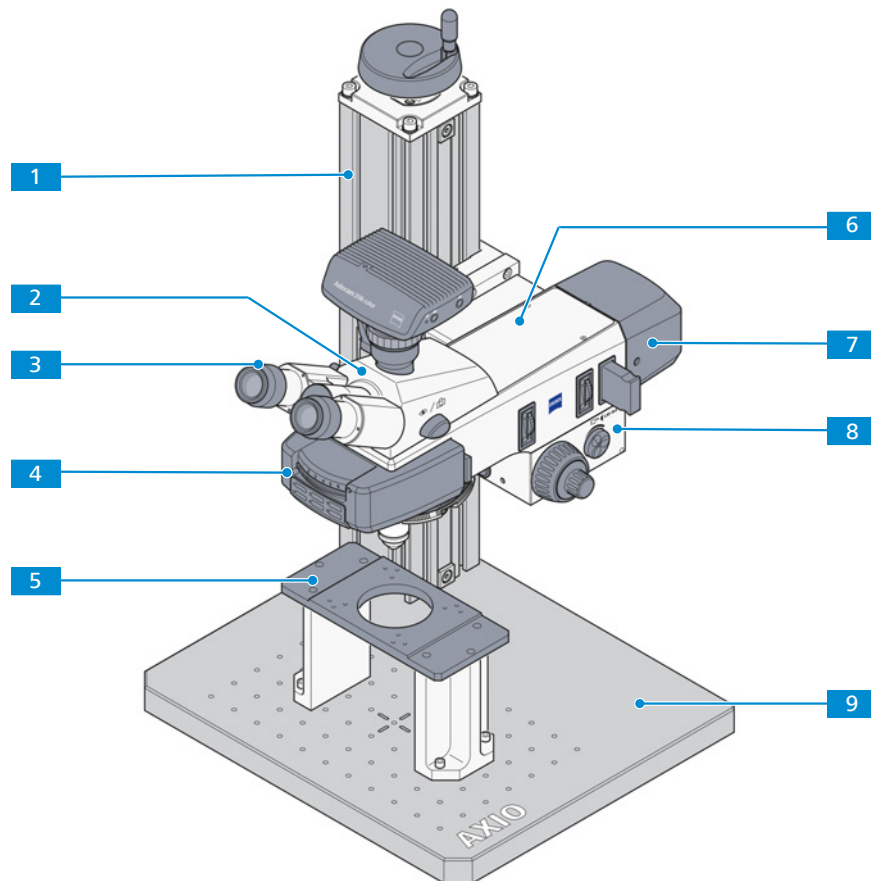


Abb. 10: Hauptkomponenten – Axioscope 5 Vario

- | | |
|--|--|
| 1 Stativsäule Axioscope 5 Vario, 560 mm | 2 Binokularer Tubus [▶ 37] |
| 3 Okulare [▶ 39] | 4 Reflektorrevolver [▶ 45] |
| 5 Probenischträger, H = 140 mm | 6 Stativoberteil (einschließlich Triebkasten) |
| 7 AL-Lichtquelle [▶ 126] | 8 Triebkasten für Axioscope 5 Vario, Fokushub 15 mm |
| 9 Grundplatte | |

3.4.2 Funktions- und Bedienelemente des Stativs Axioscope 5 Vario

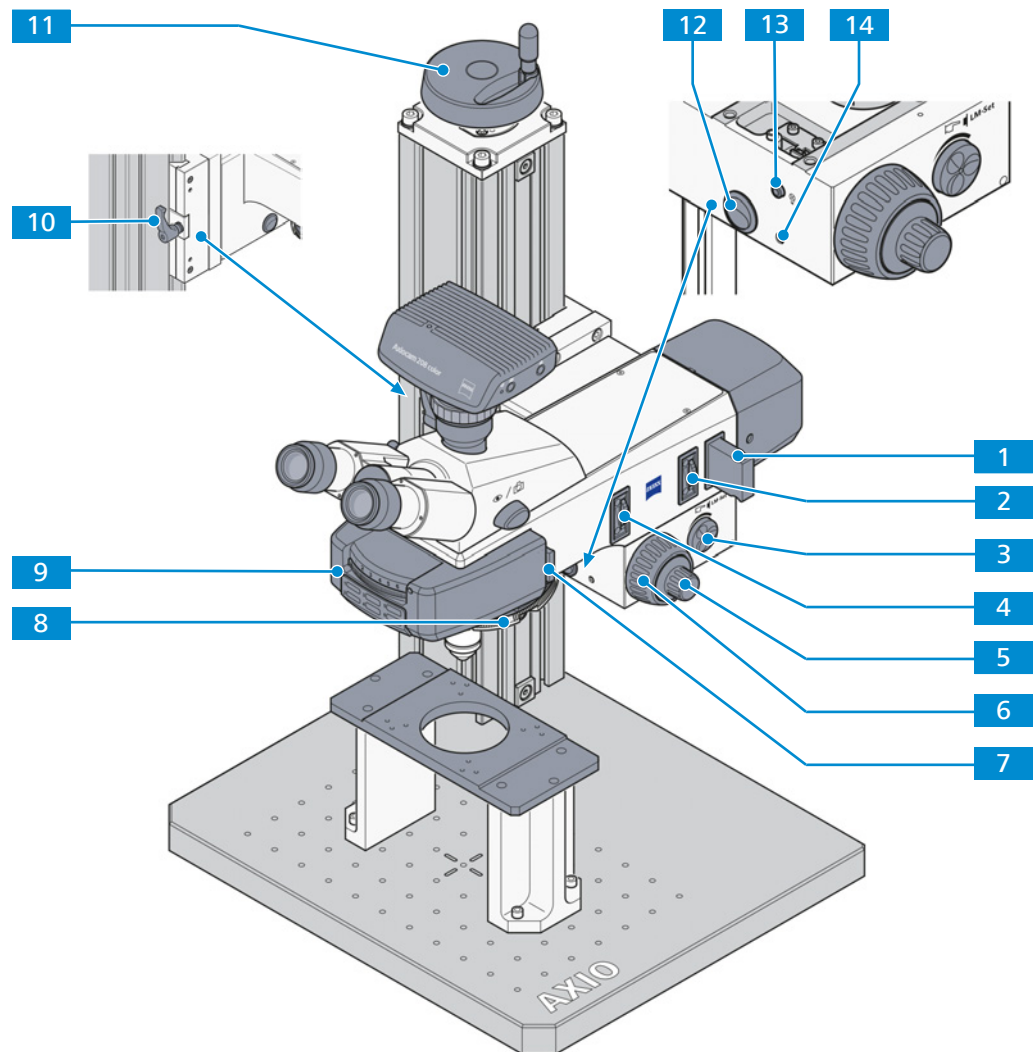


Abb. 11: Funktions- und Bedienelemente – Axioscope 5 Vario

- | | |
|---|--|
| 1 Filterschieber für Auflicht | 2 Aperturblende für Auflicht |
| 3 Knopf Intensität/LM für Lichtintensität und Lichtmanager-Funktion (LM) sowie das Umschalten zwischen Fluoreszenzkanälen | 4 Leuchtfeldblende für Auflicht |
| 5 Fokussiermechanismus – Feintrieb (links und rechts) | 6 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (links und rechts) |
| 7 Aufnahmeöffnung für Polarisatorschieber A 60 x 30 mm | 8 Objektivrevolver |
| 9 Reflektorrevolver (für austauschbare Reflektormodule) | 10 Entsperrhebel für die Höhenverstellung |
| 11 Handrad für die Höhenverstellung | 12 Schalter Permanent-/ECO-Modus |
| 13 Auslöseknopf | 14 Signalleuchte für Auflicht |

3.5 Axioscope 7 DL/AL MAT

3.5.1 Hauptkomponenten des Axioscope 7 DL/AL MAT

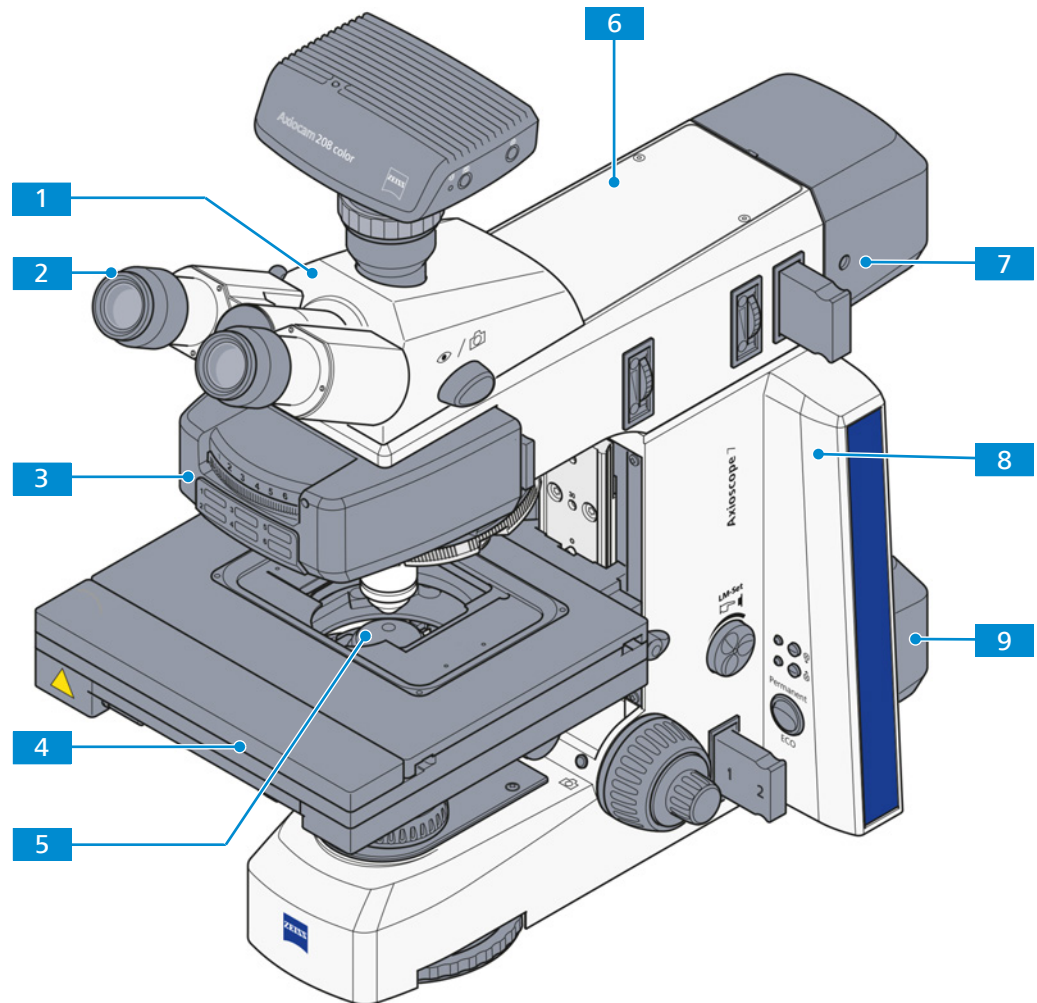


Abb. 12: Hauptkomponenten – Axioscope 7 DL/AL MAT

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 Binokularer Tubus [▶ 37] | 2 Okulare [▶ 39] |
| 3 Reflektorrevolver [▶ 45] | 4 Kreuztisch [▶ 43] 80 x 60 motorisch, mit Probenhalter |
| 5 Kondensator [▶ 42] | 6 Stativoberteil |
| 7 AL-Lichtquelle [▶ 126] | 8 Stativunterteil |
| 9 DL-Lichtquelle [▶ 126] | |

3.5.2 Funktions- und Bedienelemente des Stativs Axioscope 7 DL/AL MAT

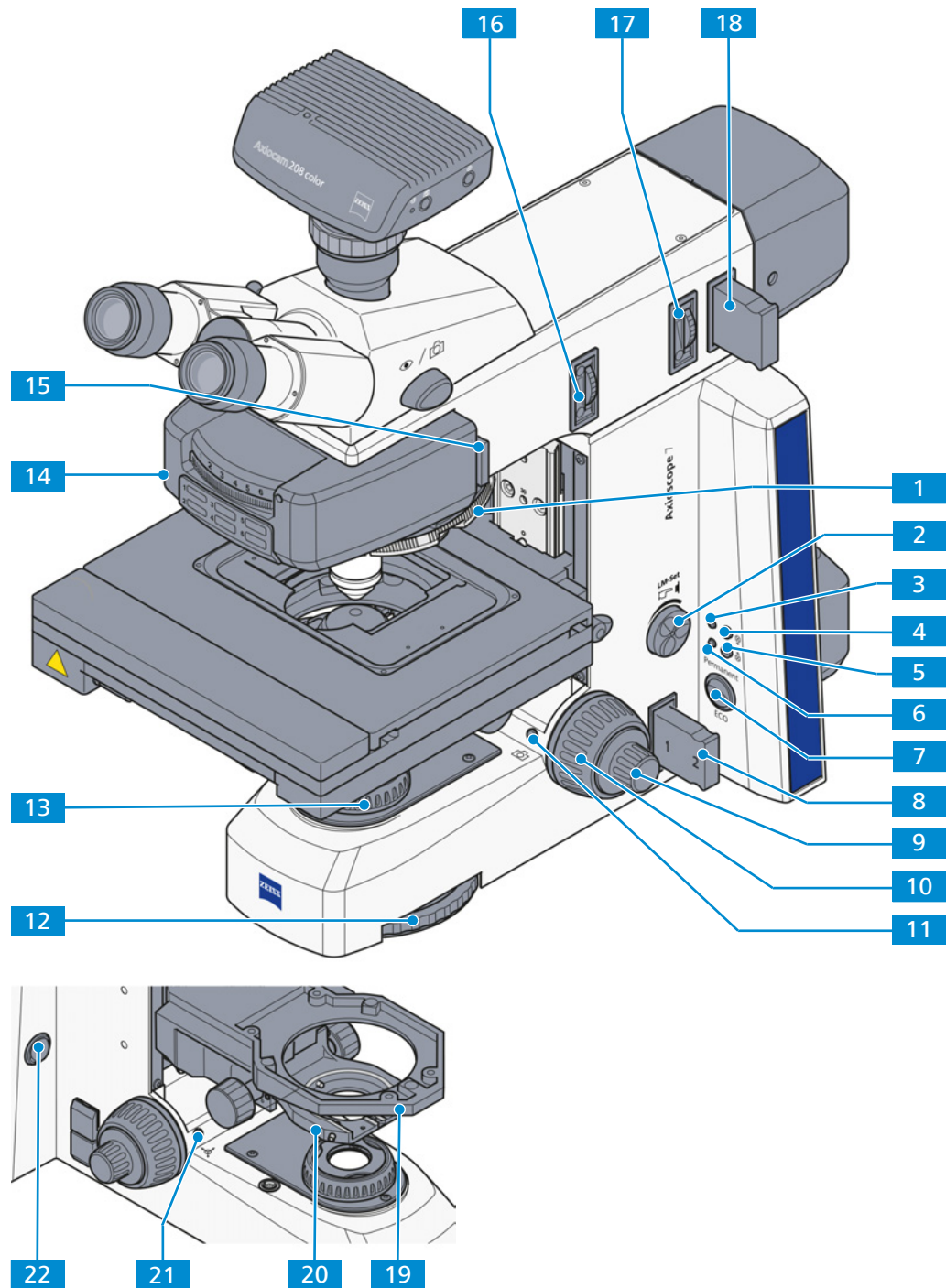


Abb. 13: Funktions- und Bedienelemente – Axioscope 7 DL/AL MAT

- | | |
|--|---|
| 1 Objektivrevolver | 2 Knopf Intensität/LM für Lichtintensität und Lichtmanager-Funktion (LM) sowie das Umschalten zwischen Fluoreszenzkanälen |
| 3 Signalleuchte für Auflicht | 4 Knopf Auflicht (AL) |
| 5 Knopf Durchlicht (DL) | 6 Signalleuchte für Durchlicht |
| 7 Schalter Permanent-/ECO-Modus | 8 Filterschieber für Durchlicht |
| 9 Fokussiermechanismus – Feintrieb (links und rechts) | 10 Fokussiermechanismus – Grobtrieb (links und rechts) |

11 Auslöseknopf (rechts)	12 Filterrad mit 6 Positionen (von links und rechts bedienbar)
13 Leuchtfeldblende für Durchlicht	14 Reflektorrevolver (für austauschbare Reflektormodule)
15 Aufnahmeschlitz für Polarisatorschieber A 60 x 30 mm	16 Leuchtfeldblende für Auflicht
17 Aperturblende für Auflicht	18 Filterschieber für Auflicht
19 Probentischträger	20 Kondensorträger
21 Knopf Tischsteuerung (links)	22 Ein/Aus-Schalter

3.6 Funktions- und Steuerelemente von Komponenten

3.6.1 Funktionen der Bedien- und Anzeigeelemente am Stativ

Bedien-element	Verfügbarkeit	Aktion	Funktion/Beschreibung
Ein/Aus-Schalter	Axioscope 5/7/ Vario	I = ein; O = aus	Schaltet das Mikroskop ein/aus.
Schalter Permanent-/ECO-Modus	Axioscope 5/7/ Vario	Umschalten	Schaltet zwischen dem Permanent-(kontinuierlichen) Modus und dem ECO-Modus der Mikroskopbeleuchtung um. <ul style="list-style-type: none"> Permanentmodus aktiv: Beleuchtung ist kontinuierlich eingeschaltet. ECO-Modus aktiv: Beleuchtung wird ausgeschaltet, wenn 15 Minuten keine Aktion erfolgt. Der ECO-Modus sollte nicht für Experimente mit Zeitserien oder Videoaufnahmen verwendet werden.
AL-Knopf, DL-Knopf	Axioscope 7 Optional Axioscope 5	Drücken < 1 s	Schaltet die AL-/DL-Beleuchtung abwechselnd ein und aus. Die jeweilige Signalleuchte leuchtet dauerhaft GRÜN, solange die Lichtquelle aktiviert ist. Den AL-/DL-Knopf ein zweites Mal drücken, um die Beleuchtung ein-/auszuschalten (keine Auswirkung auf die Signalleuchte).
Knopf Intensität/LM	Axioscope 5/7/ Vario	Drehen	Steuert die Lichtintensität der aktiven Lichtquelle.
		Drücken < 1 s	Durch wiederholtes kurzes Drücken wird eine einzelne LED oder werden alle LEDs der Fluoreszenzlichtquelle zusammen ein- oder ausgeschaltet.
		Drücken > 1,5 s	Lichtmanager-Funktion:

Bedien- element	Verfügbarkeit	Aktion	Funktion/Beschreibung
			Speichert die eingestellte Lichtintensität. Dabei blinkt die Signalleuchte zweimal GRÜN und der Bildhintergrund wird 300 ms lang SCHWARZ (betrifft nicht die Halogenbeleuchtung).
		20 s gedrückt halten	<p>Aktiviert die Werkseinstellungen (aktiviert den Lichtmanager (LM), stellt die Lichtintensität auf den Ausgangswert ein, aktiviert die Parfokalitätsfunktion und löscht alle gespeicherten parfokalen Positionen).</p> <p>Wenn der Knopf gedrückt wird, beginnt die Signalleuchte nach 3 s ROT zu blinken*, bis 20 s erreicht sind. Nach 20 s blinkt die Signalleuchte GRÜN. Den Knopf loslassen. Die Signalleuchte bleibt dauerhaft GRÜN, sobald das System zurückgesetzt ist.</p> <p>Nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen muss das System aus- und wieder eingeschaltet werden.</p>
Linker Auslöseknopf (nur bei montierter AxioCam 202 oder 208)	Axioscope 5	Drücken < 1 s	Nimmt ein Bild auf; wenn die Aufnahme abgeschlossen ist, wird der angeschlossene Monitor 50 ms lang SCHWARZ.
		Drücken > 1,5 s	Startet eine Videoaufnahme; mit einem weiteren kurzen Drücken wird die Aufnahme gestoppt. Nach Abschluss der Aufnahme wird der angeschlossene Monitor 300 ms lang SCHWARZ.
Rechter Auslöseknopf (nur bei montierter AxioCam 202 oder 208)	Axioscope 5/7/ Vario	Drücken < 1 s	Nimmt ein Bild auf; wenn die Aufnahme abgeschlossen ist, wird der angeschlossene Monitor 50 ms lang SCHWARZ.
		Drücken > 1,5 s	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 + Knopf Intensität/LM	Axioscope 5/7/ Vario	Gleichzeitig > 1,5 s drücken	<p>Aktiviert/deaktiviert die Lichtmanager-Funktion (LM):</p> <ul style="list-style-type: none"> Deaktivieren: Die Signalleuchte blinkt nacheinander GRÜN/ORANGE/GRÜN.

Bedien- element	Verfügbarkeit	Aktion	Funktion/Beschreibung
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivieren: Die Signalleuchte blinkt nacheinander GRÜN/GRÜN/GRÜN. <p>Die Lichtmanager-Funktion ist standardmäßig aktiviert.</p>
Tischsteuer- knopf	Axioscope 7	Drücken < 1 s	<p>Wechselt zwischen XY-Tischsteuerung und Z-Achsensteuerung mithilfe der Fokussiermechanismen:</p> <p>Wenn die Z-Achsensteuerung aktiv ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ leuchtet die Signalleuchte dauerhaft GRÜN ▪ wird mit dem linken oder rechten Fokussiermechanismus für die Feineinstellung eine langsame Z-Bewegung (Fokussierung) durchgeführt ▪ wird mit dem linken oder rechten Fokussiermechanismus für die Grobeinstellung eine schnelle Z-Bewegung (Fokussierung) durchgeführt <p>Wenn die XY-Tischsteuerung aktiv ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ blinkt die Signalleuchte GRÜN ▪ wird mit dem linken Fokussiermechanismus (Fein- oder Grobeinstellung) die Y-Bewegung (langsam oder schnell) des Probestisches durchgeführt ▪ wird mit dem rechten Fokussiermechanismus (Fein- oder Grobeinstellung) die X-Bewegung (langsam oder schnell) des Probestisches durchgeführt
		8 s gedrückt halten	<p>Startet bzw. stoppt die Kalibrierung der Parfokalität:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Start: Signalleuchte wechselt auf ROT. ▪ Stopp: Signalleuchte wechselt auf GRÜN.
		Drücken < 1 s	<p>Während des Kalibriervorgangs: speichert die parfokale Position.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei Verwendung der LED-Beleuchtung: Die LED schaltet sich 300 ms lang aus (als Hinweis für den Bediener). Bei Verwendung der Halogenbeleuchtung: kein Hinweis

Bedien- element	Verfügbarkeit	Aktion	Funktion/Beschreibung
			<ul style="list-style-type: none"> Die Signalleuchte blinkt zweimal GRÜN
Auslöse- knopf + Tischsteuer- knopf	Axioscope 7	Gleichzeitig drücken	Abwechselnd Beladen/Entladen.
Tischsteuer- knopf + Knopf Inten- sität/LM	Axioscope 7	Gleichzeitig > 1,5 s drücken	<p>Aktiviert/deaktiviert die Parfokalitätsfunktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Deaktivieren: Die Signalleuchte blinkt zweimal ORANGE. Aktivieren: Die Signalleuchte blinkt zweimal GRÜN. <p>Die Parfokalitätsfunktion ist standardmäßig aktiviert.</p>

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

3.6.2 Binokulare Tuben

3.6.2.1 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

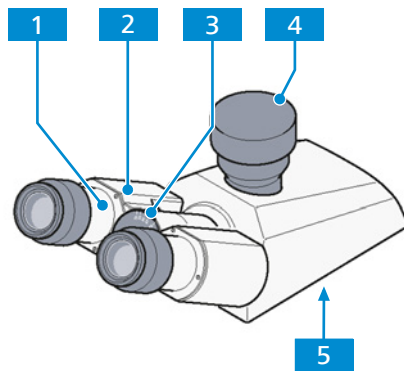


Abb. 14: Binokularer Fototubus 30°/23 (50:50)

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

3.6.2.2 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

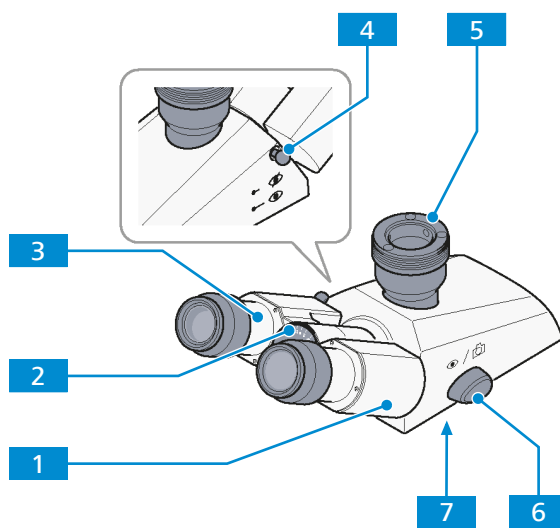


Abb. 15: Binokularer Fototubus 30°/23 (100:0/0:100)

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

3.6.2.3 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)
- Sehwinkel 20°
- Sehfeld 23 mm

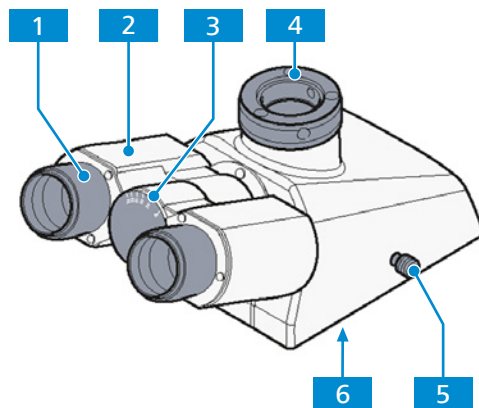


Abb. 16: Binokularer Fototubus 20°/23 (100:0/0:100)

- | | |
|---|------------------------------------|
| 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

3.6.3 Okulare

3.6.3.1 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 Fokussiererring 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.

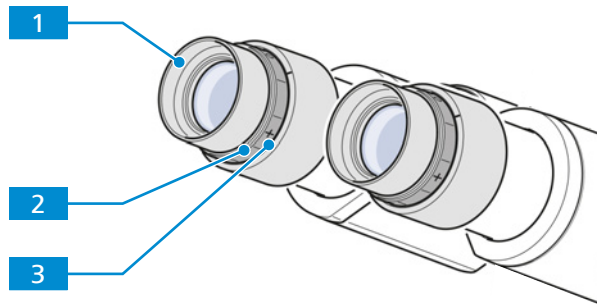


Abb. 17: Okular

- | | |
|---|--|
| <p>1 Augenmuschel, wechselbar</p> <p>3 Dioptrienskala
Zur Erleichterung der korrekten Einstellung</p> | <p>2 Fokussiering
Zum Ausgleich von Fehlsichtigkeit</p> |
|---|--|

3.6.3.2 Okulare mit Strichplatte

Zweck Die Okulare mit Strichplatte werden zur Beobachtung des Mikroskopbilds 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.

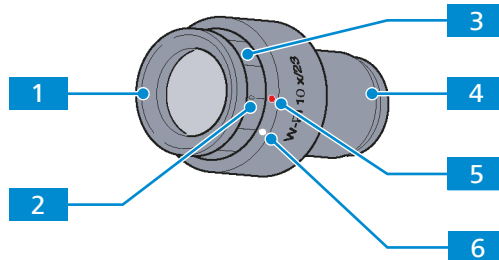


Abb. 18: Okular mit montierter Strichplatte

- | | |
|--|---|
| <p>1 Augenmuschel, wechselbar</p> <p>3 Fokussiering
zum Ausgleich von Fehlsichtigkeit</p> <p>5 Roter Punkt, kennzeichnet die Null-Dioptrie-Stellung bei eingeschobener Strichplatte</p> | <p>2 Dioptrienskala mit Nullpunkt zur Erleichterung der korrekten Einstellung</p> <p>4 Montageanschlag mit eingeschobener Okular-Strichplatte</p> <p>6 Weißer Punkt, kennzeichnet die Null-Dioptrie-Stellung ohne Strichplatte</p> |
|--|---|

3.6.3.3 Einstellbares Pol-Okular

Das einstellbare Okular kann in den binokularen Fototubus mit aufrechtem Bild eingesetzt werden.

Im einstellbaren Pol-Okular ist eine Strichplatte mit definierter Ausrichtung fest eingeklebt (kann also nicht ausgetauscht werden). Bei einer Änderung des Augenabstands am binokularen Fototubus drehen sich beide Tubusrohre synchron mit, sodass die Position der Orientierungsnuten in den Rohren unverändert bleibt.

Das Pol-Okular PL 10 x/23 GW foc. kann mit einem Okular PL 10 x/23 GW foc. kombiniert werden.

3.6.4 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 Stativoberteil montiert.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- Objektivrevolver mit Anschraubgewinde M27 für sechs Objektive
- eine Objektivposition ist fest, vier weitere können mit jeweils zwei Schrauben zentriert werden
- je nach Konfiguration mit drei, sechs oder keinen DIC-Positionen
- mit Aufnahmeschlitz für Schieber 6 x 20 mm (Kompensatoren, Analysatoren, Viertel-Lambda-platten oder Fluoreszenzabschirmung)

Info

Der Objektivrevolver 5-fach HF/DF/Pol und 1-fach HF/DF/DIC ist mit fünf zentrierbaren Objektivpositionen (ohne DIC-Schlitz) sowie einer Objektivposition mit DIC-Schlitz (nicht zentrierbar) ausgestattet. Dementsprechend können alle Objektive relativ zum Drehtisch zentriert werden.

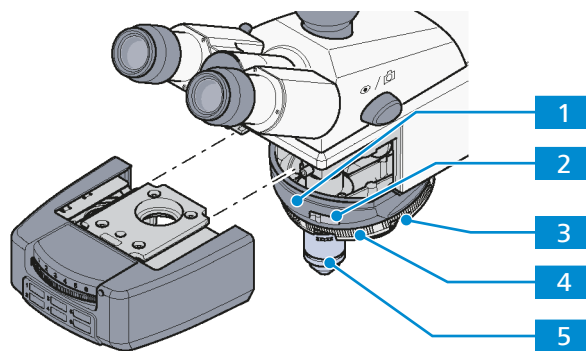


Abb. 19: Objektivrevolver mit Objektiven

- | | |
|---------------------------|---|
| 1 Objektivrevolver | 2 Aufnahmeschlitz 6 x 20 mm |
| 3 DIC-Schlitz | 4 Griffrändel zum Drehen des Objektivrevolvers |
| 5 Objektiv | |

3.6.5 Kondensorträger

Zweck Am Kondensorträger ist der Kondensator befestigt.

Position Der Kondensorträger wird auf den Probentischträger montiert.

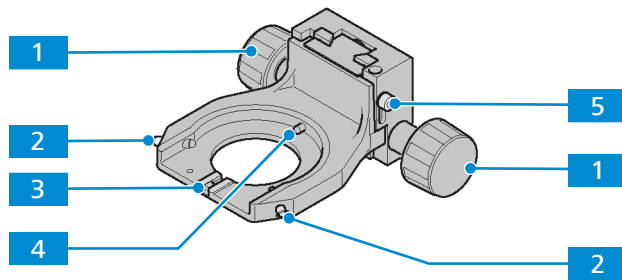


Abb. 20: Kondensorträger

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

3.6.6 Kondensoren

3.6.6.1 Kondensator 0,9/1,25 HF

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

Position Der Kondensator wird auf den Kondensorträger des Stativs montiert.

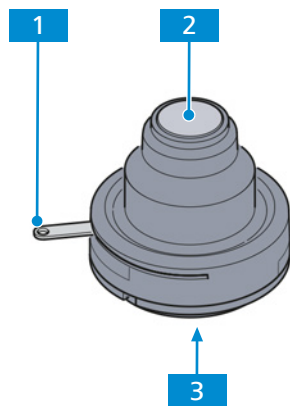


Abb. 21: Kondensator 0,9/1,25 HF

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

3.6.6.2 Kondensator 0,9/1,25 HF, DF, Ph1, Ph2, Ph3 mit Modulatorscheibe

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

Position Der Kondensator wird auf den Kondensorträger des Stativs montiert.

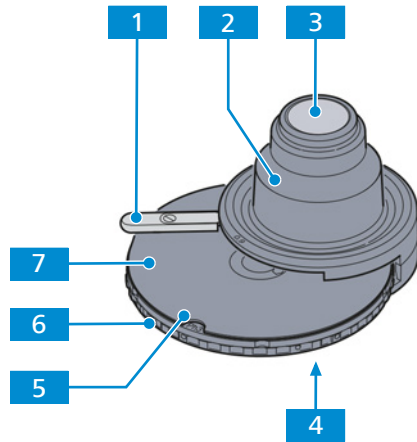


Abb. 22: Kondensator 0,9/1,25 HF, DF, Ph1, Ph2, Ph3 mit Modulatorscheibe

- | | | | |
|----------|---|----------|---|
| 1 | Hebel zum Einstellen der Aperturblende | 2 | Frontoptik |
| 3 | Kondensator 0,9/1,25 HF, optional
Kondensator 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 | | |

3.6.7 Probentische

3.6.7.1 Kreuztisch 75 x 50 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), optional auf der linken Seite (L)
- Verfahrbereich 75 x 50 mm
- Mit harteloxierter Oberfläche

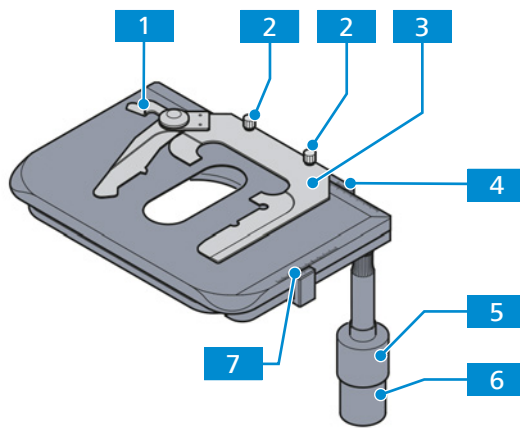


Abb. 23: Kreuztisch 75 x 50 R

- | | | | |
|----------|--|----------|--|
| 1 | Objektklammer | 2 | Rändelschraube (2 x) zur Befestigung des Probenhalters am Probenstisch |
| 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 | | |

3.6.7.2 Kreuztisch, 80 x 60 motorisch

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

Position Dieser motorische Kreuztisch ist nur beim Axioscope 7 auf dem Probenstischträger montiert.

Funktion Die Probe wird mittels Einlegeplatten (160 x 116) oder Halterahmen (für zwei Objektträger 76 x 26), die in die Auflagefläche des Probenstischs eingesetzt werden, auf dem Probenstisch fixiert.

Die Probe wird mithilfe der motorischen Verstellantriebe über den *Tischsteuerknopf* [▶ 33] in X- und Y-Richtung positioniert und in den Strahlengang gebracht.

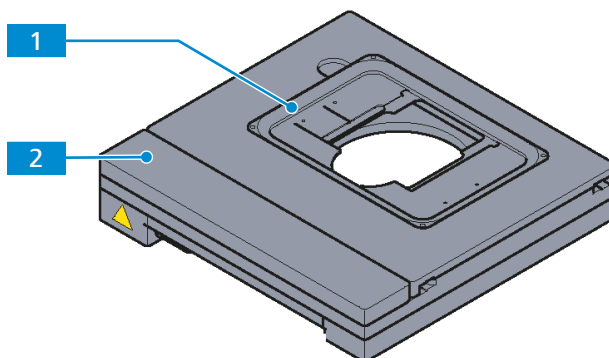


Abb. 24: Kreuztisch, 80 x 60 motorisch

- | | | | |
|----------|---|----------|------------|
| 1 | Auflagefläche für Einlegeplatten oder Halterahmen | 2 | Kreuztisch |
|----------|---|----------|------------|

3.6.7.3 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 einer aufsetzbaren Probenführung für normierte Objektträger 45 x 25 mm und 75 x 25 mm (3" x 1")
- 360°-Drehung mit Arretierung
- Rastposition alle 45°

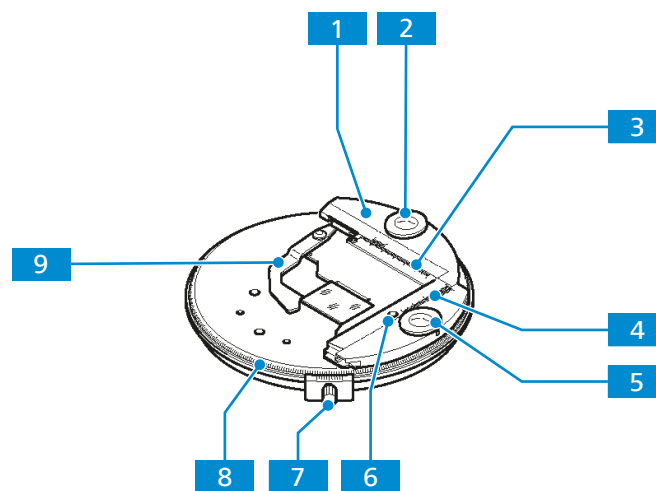


Abb. 25: Drehtisch Pol 360° mit Probenführung

- | | |
|--|--|
| 1 Probenführung | 2 Rändelknopf für die Einstellung in X-Richtung |
| 3 Noniuskala zur Anzeige des Einstellbereichs in X-Richtung | 4 Noniuskala zur Anzeige des Einstellbereichs in Y-Richtung |
| 5 Rändelknopf für die Einstellung in Y-Richtung | 6 Montagebohrung für Zugang zur Klemmschraube |
| 7 Gerändelte Feststellschraube, 360°-Drehung möglich | 8 Winkelskala |
| 9 Objektklammer | |

3.6.8 Reflektoreinsätze

3.6.8.1 Reflektorrevolver mit 4 x oder 6 x codierten Positionen

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.

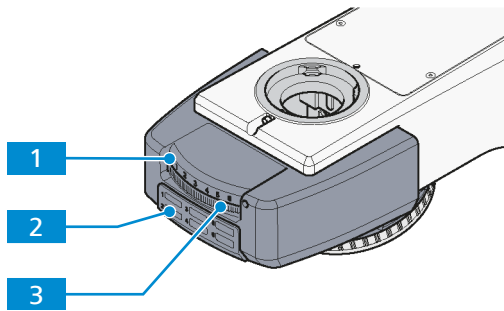


Abb. 26: Reflektorrevolver

- | | |
|--|---|
| <p>1 Die Anzeige gibt an, welches Reflektormodul sich im Strahlengang befindet</p> <p>3 Griffrändel zum Einschwenken des gewünschten Reflektormoduls in den Strahlengang</p> | <p>2 Feld für die mitgelieferten Aufkleber; diese können mit der Filterkombination des Reflektormoduls beschriftet und auf das entsprechende Feld geklebt werden</p> |
|--|---|

3.6.8.2 Reflektorschieber mit zwei codierten Positionen

Der Reflektorschieber mit zwei codierten Positionen ist mit zwei separat bestückbaren Reflektorpositionen für P&C-Module ausgestattet, die in den Strahlengang eingebracht werden können.

Zweck Der Reflektorschieber dient zur Aufnahme zweier Push-und-Click-Reflektormodule (P&C). Außerdem wird mit ihm das gewünschte Reflektormodul im Strahlengang positioniert.

Position Der Reflektorrevolver ist am Stativoberteil oberhalb des Objektivrevolvers montiert.

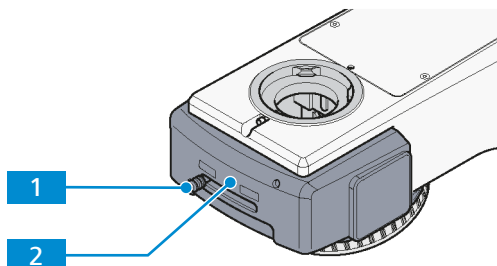


Abb. 27: Reflektorschieber

- | | |
|---|---|
| <p>1 Schieber zur Positionierung des gewünschten Reflektormoduls im Strahlengang</p> | <p>2 Feld für die mitgelieferten Aufkleber; diese können mit der Filterkombination des Reflektormoduls beschriftet und auf das entsprechende Feld geklebt werden</p> |
|---|---|

3.7 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.

3.8 Mikroskopie- und Kontrastverfahren

3.8.1 Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER

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 Probedetails 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.

3.8.2 Durchlicht-Dunkelfeld-Mikroskopie nach KÖHLER

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.

3.8.3 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.

3.8.4 Durchlicht-Differentialinterferenzkontrast-Mikroskopie

Das Durchlicht-DIC-Verfahren ermöglicht eine kontrastreiche klare Anzeige der Einzelheiten transparenter Proben.

Das Licht wird von einem Polarisator linear polarisiert und in einem doppelbrechenden Prisma in zwei Strahlen geteilt. Diese passieren zwei benachbarte Probenpositionen in kurzem Abstand und weisen aufgrund der Unterschiede des Brechungsindex und der Probendicke unterschiedliche Wegunterschiede auf. Beide Strahlen werden dann in einem zweiten doppelbrechenden Prisma zusammengeführt und haben nach Passieren des Analysators dieselbe Polarisation. Daher können beide Strahlen das Zwischenbild beeinflussen, und die Wegunterschiede werden so in Intensitätsunterschiede umgewandelt, die durch Graustufen repräsentiert werden. Ein Kompensator, z. B. eine λ -Platte, kann für eine nachfolgende Umwandlung der Graustufen in Farben verwendet werden.

3.8.5 Durchlicht-PlasDIC-Mikroskopie

PlasDIC kann unabhängig vom Material des Probenhalters eingesetzt werden.

Das Kontrastverfahren ergibt ein reliefartiges Bild und ist besonders gut für dickere Objekte geeignet. Der Kontrast ist justierbar. Es ist möglich, die Hohlräume von Multiwellplatten bis zum Rand zu kontrastieren. Es ist nicht erforderlich, Kultivierungshalter mit Glasboden zu verwenden.

3.8.6 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.

3.8.6.1 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.

3.8.6.2 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.

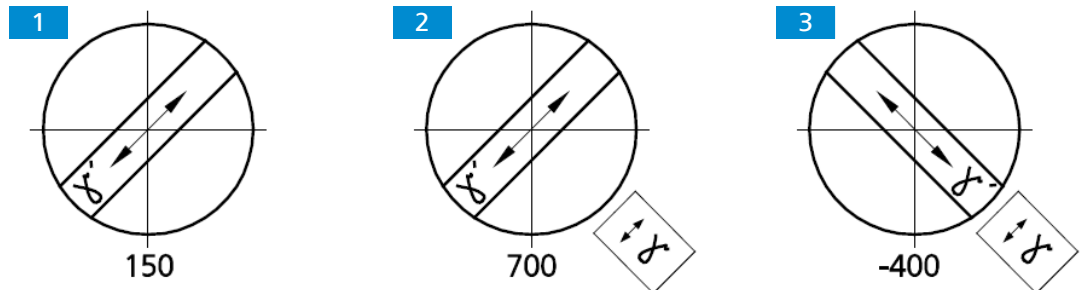


Abb. 28: Polarisationsrichtung n_v' am Beispiel einer Kunstfaser bestimmen

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.

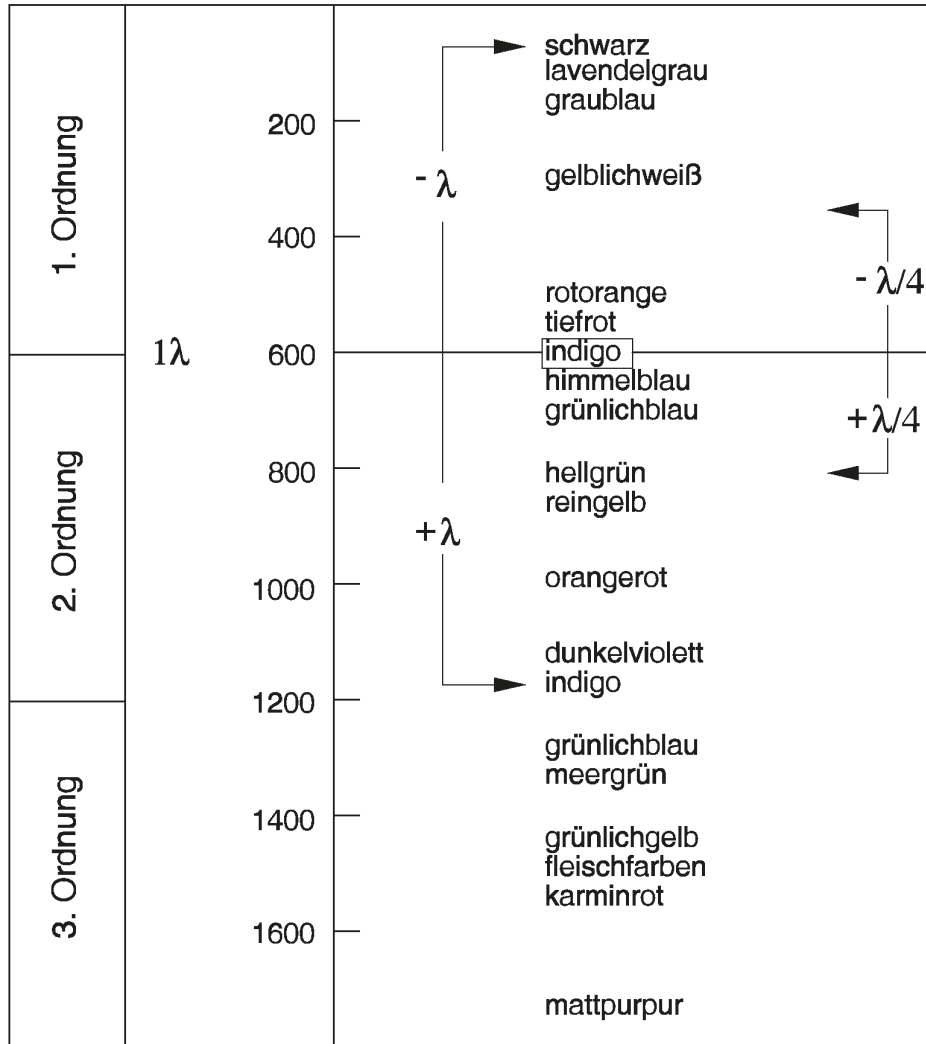


Abb. 29: Schematische Darstellung der Farbtafeln nach Michel-Lévy

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 1 λ).

Verläuft die Polarisationsrichtung (n_v bzw. n_v') der zu untersuchenden doppelbrechenden Probe parallel zur Hauptpolarisationsrichtung (n_v) 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).

3.8.6.3 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).

3.8.6.4 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.

3.8.6.5 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.

3.8.7 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.

3.8.8 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.

3.8.9 Auflicht-DIC- und -C-DIC-Mikroskopie

Das Auflicht-DIC- und das Auflicht-C-DIC-Verfahren (DIC = differentieller Interferenzkontrast; C-DIC = differentieller Interferenzkontrast in zirkular polarisiertem Licht) werden für die kontrastreiche Bildgebung geringer Höhenunterschiede auf der Oberfläche opaker Proben verwendet.

C-DIC ist ein polarisationsoptisches differentielles Interferenzkontrastverfahren, bei dem im Gegensatz zum konventionellen DIC-Verfahren nach Nomarski das DIC-Prisma in zirkularem, nicht linearem polarisiertem Licht angeordnet ist. Infolgedessen ist der erzeugte Interferenzkontrast im Verhältnis zu der Schwingungsrichtung des DIC-Prismas invariant, sodass letzteres entsprechend der Charakteristika des Objekts direktional gedreht werden kann. Das bedeutet, dass der Probentisch nicht gedreht werden muss und das Verhältnis mit dem Objekt dennoch erhalten bleibt. Für den Beobachter bedeutet dies mehr Informationen und einen höheren Probendurchsatz.

3.8.10 Auflicht-TIC-Mikroskopie

Das Auflicht-TIC-Verfahren (Mikrointerferometrie; TIC = totaler Interferenzkontrast in zirkular polarisiertem Licht) wird für die Abbildung und Messung von Probenstrukturen verwendet, die in unterschiedlichen Azimuten existieren.

Bewertung der Messwerte

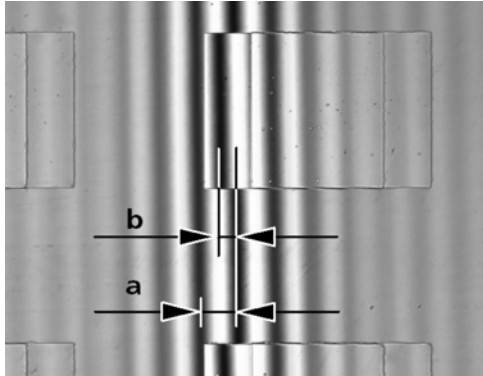


Abb. 30: Interferenzstreifen

Die Werte **a** (Abstand zwischen Interferenzstreifen) und **b** (Versatz der Interferenzstreifen entlang der Stufe) werden mithilfe eines Okularstrichplatten-Mikrometers oder mit einem Mikrometerokular bestimmt.

Bei der Arbeit mit Weißlicht (ohne Interferenzfilter) $\lambda = 550 \text{ nm}$ setzen. Wenn Interferenzfilter verwendet werden, ist es wichtig, den Brennpunkt ihrer Wellenlängen anzuwenden.

Der Messpfadunterschied ist von der Blende abhängig und erhöht sich mit der Beleuchtungsblende.

Die Stufenhöhe SH wird durch die folgende Formel bestimmt:

$$SH = \frac{n\Delta}{2} = \frac{\lambda b}{2a}$$

Dabei gilt:

SH = Stufenhöhe in nm

n = Brechungsindex der Umgebung, in erster Linie Luft ($n = 1$)

Δ = Phasendifferenz

a = Abstand zwischen Interferenzstreifen

b = Versatz der Interferenzstreifen entlang der Stufe

λ = Wellenlänge der Beleuchtung in nm

Abhängig von dem verwendeten Objektiv sind die folgenden Korrekturwerte zu beachten:

Objektiv	Korrekturfaktor k
5x/0,15	1,0057
10x/0,25	1,0161
10x/0,30	1,0236
20x/0,4	1,0436
20x/0,50 und 50x/0,75	1,0718
50x/0,60	1,1111
50x/0,75 und 100x/0,75	1,2038
50x/0,80	1,2500

Objektiv	Korrekturfaktor k
50x/0,90 und 100x/0,90	1,3929
100x/0,95	1,5241

Tab. 3: Korrektur abhängig von der Blende

Beispiel

a = 11 mm; b = 5 mm; λ = 550 nm; Objektiv 20x/0,50

$$SH = \frac{\lambda \cdot b \cdot k}{2a} = \frac{550 \text{ nm} \cdot 5 \text{ mm} \cdot 1.0718}{22 \text{ mm}} = 134 \text{ nm}$$

Achtung:

- Wenn die Stufe und ihre Umgebung aus unterschiedlichen Materialien bestehen, müssen die für das Material charakteristischen Phasensprünge berücksichtigt werden. Für alle nicht leitfähigen Materialien ist der Phasensprung 180° , und für alle Halbleiter weicht er nur leicht von 180° ab. Infolgedessen können Fehler in der Stufenhöhenbestimmung vernachlässigt werden. Wenn jedoch Metalle auf Glas untersucht werden, können die Ergebnisse fehlerhaft werden. Die in Tabelle 2 angegebenen Phasensprünge wurden für vertikalen Lichteinfall und kompakte Materialien berechnet. Sie können als ungefähre Werte verwendet werden, da die Phasensprünge von der Schichtdicke und dem Einfallswinkel des Lichts abhängen. Eine präzise Bestimmung der Schichtdicke ist nur möglich, wenn die ganze Probe durch eine homogene Schicht bedeckt ist und die Wegunterschiede gemessen werden.
- Wenn die Schichten und Stufen transparent sind, wie beispielsweise bei Siliziumdioxid auf Silizium, können die Interferenzstreifen ihre Farbe ändern, sodass die Bestimmung der Interferenzreihenfolge problematisch sein kann. Diese Komplikation kann vermieden werden, wenn die Probe durch eine homogene Schicht bedeckt ist.

Material	Phasensprung Φ
Kupfer	140,0°
Gold	142,5°
Silber	151,0°
Bismut	151,0°
Nickel	157,0°
Eisen	157,5°
Zink	159,0°
Platin	160,0°
Aluminium	160,0°
Zinn	160,5°
Chrom	165,0°
Kohle	160,0°
Graphit	165,0°
Silizium	177,0°
Glas	180,0°

Tab. 4: Berechnete Phasensprünge für kompaktes Material und vertikalen Lichteinfall

Für eine Dickemessung (Stufenhöhe) muss die halbe Differenz des Phasensprungs an der entsprechenden Schnittstelle berücksichtigt werden:

$$SH = \frac{\Delta}{2} - \frac{\delta\phi}{2}$$

Beispiel: extremer Fall von Kupfer auf Glas

$$\Phi_{\text{copper}} = 140^\circ, \quad \Phi_{\text{glass}} = 180^\circ,$$

infolgedessen erhalten wir für die zusätzliche Dicke aufgrund des Phasensprungs

$$\frac{\delta\phi}{2} = 20^\circ$$

oder

$$\frac{\lambda}{18} = 30 \text{ nm}$$

Ohne Berücksichtigung des Phasensprungs an den entsprechenden Schnittstellen wäre der Dickenwert um 30 nm zu groß.

3.8.11 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 Probedetails, 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 Probedetails Helligkeits- und Farbunterschiede zeigen, die sich ändern, wenn die Schwingungsrichtung des Polarisators oder der Proben Tisch gedreht werden. Für Proben mit geringem Bireflexionsvermögen wird die Verwendung des Analysators mit einer drehbaren Lambda-Platte empfohlen.

3.8.12 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 (Stokesches 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. Verpackung öffnen.
 2. Das Mikroskop, alle Komponenten und sämtliches Zubehör aus der Verpackung nehmen.
 3. Auf Vollständigkeit gemäß Lieferschein prüfen.
 4. Alle Teile auf Unversehrtheit prüfen.
 5. Das Mikroskop auf einer erschütterungsfreien, ebenen und nicht brennbaren Oberfläche platzieren.

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 Grundplatte am Stativ anbringen

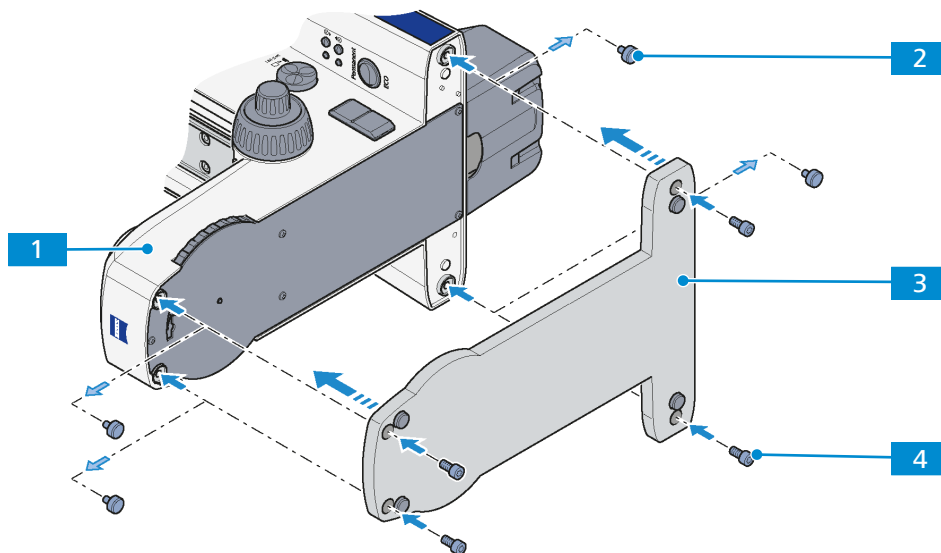


Abb. 31: Grundplatte am Stativ anbringen

- | | |
|----------------------|--------------------------------------|
| 1 Stativ | 2 Gummifuß (4x) |
| 3 Grundplatte | 4 Innensechskantschraube (4x) |

- Verfahren**
1. Die vier Gummifüße **2** von der Unterseite des Stativs **1** abnehmen.
 2. Die Grundplatte **3** am Stativ ausrichten.
 3. Vier Innensechskantschrauben (M6) **4** in die Bohrungen der Grundplatte eindrehen.
 4. Die Schrauben festziehen.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

4.3 Stativoberteil an der Stativsäule anbringen

Dieser Abschnitt gilt für Mikroskope des Typs:

- Axioscope 5 Vario (430035-9150-000)

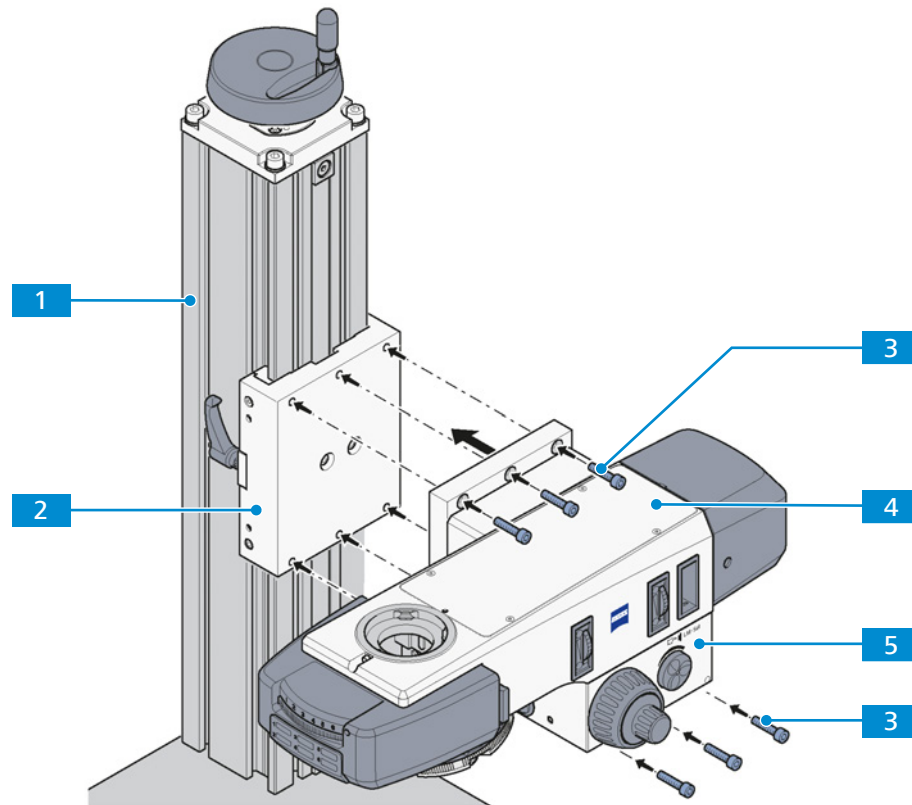
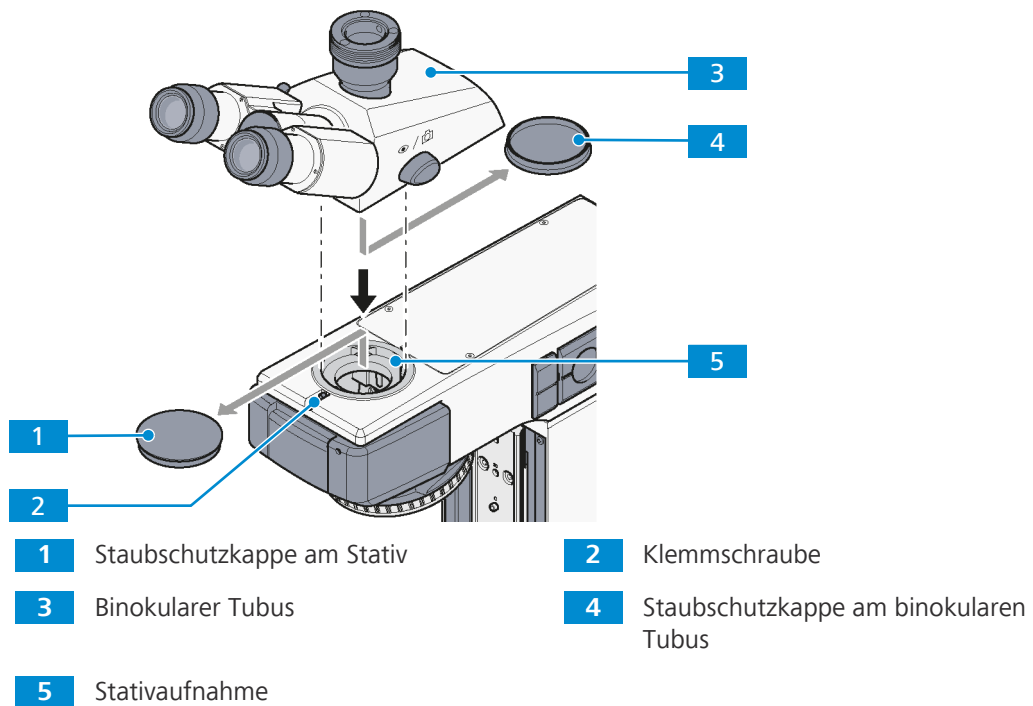


Abb. 32: Stativoberteil an der Stativsäule anbringen

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1 Stativsäule | 2 Montageplatte |
| 3 Sechskantschraube (6x) | 4 Stativoberteil |
| 5 Triebkasten | |

- Verfahren**
1. Das Stativoberteil **4** mit Triebkasten **5** und Stativsäule **1** auspacken.
 2. Das Stativoberteil an der Montageplatte **2** der Stativsäule ansetzen.
 3. Das Stativoberteil mit sechs Sechskantschrauben **3** befestigen.

4.4 Binokularen Tubus montieren



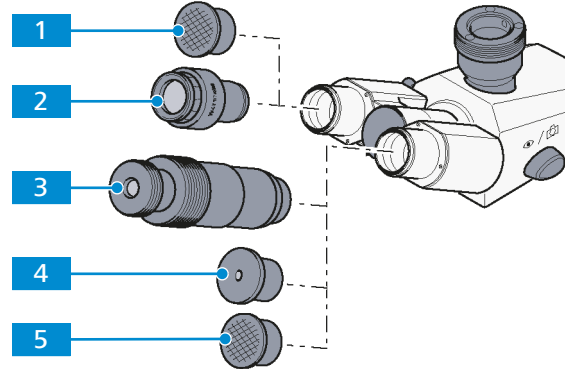
Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

- Verfahren**
1. Die Klemmschraube **2** lösen.
 2. Die Staubschutzkappe **1** von der Ringschwalbenaufnahme des Stativs abnehmen.
 3. Die Staubschutzkappe **4** von der Unterseite des Tubus **3** abnehmen.
 4. Den Tubus schräg halten, mit der Ringschwalbe in die Stativaufnahme **5** einsetzen und in die waagrechte Position drehen.
 5. Den Tubus in die gewünschte Beobachtungsposition drehen.
 6. Die Klemmschraube mit dem Innensechskantschlüssel festziehen.
- Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

4.5 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

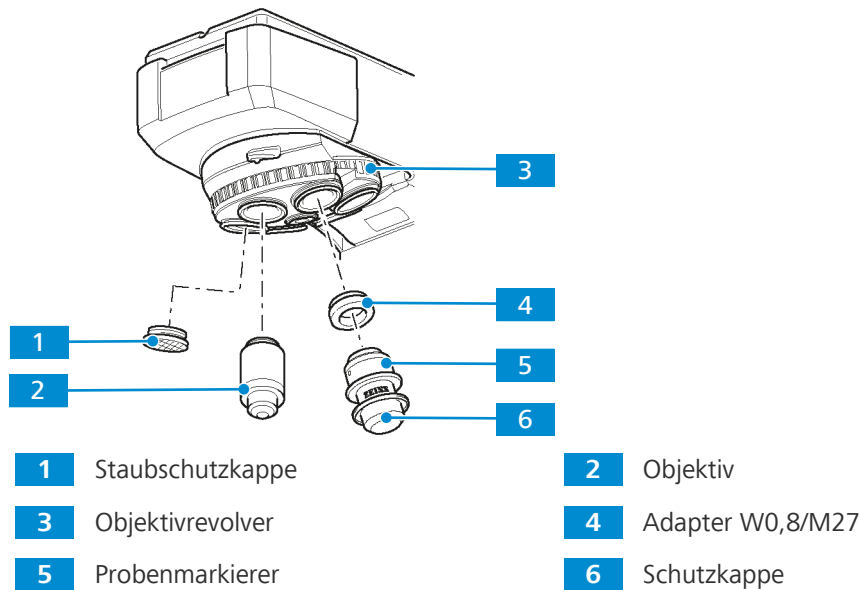
5 Staubschutzkappe

Verfahren

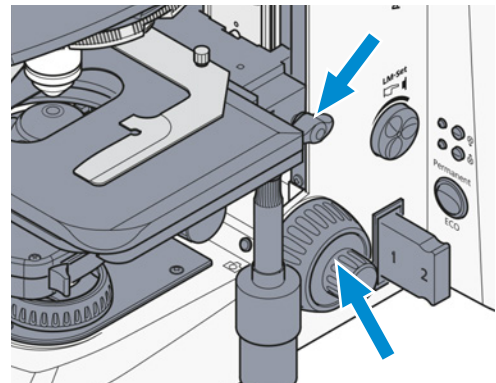
1. Beide Staubschutzkappen **1** / **5** vom Tubus entfernen.
2. Beide Okulare **2** aus dem Karton entnehmen und bis zum Anschlag in die Okularfassung des Tubus einschieben.
HINWEIS Vor dem Einsetzen von Pol-Okularen in Tuben ohne aufrechte Strichplatten muss die Orientierungsschraube auf der Rückseite 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.

4.6 Objektive anbringen



- Verfahren** 1. Den Kreuztisch über den Fokussiermechanismus ganz nach unten fahren oder den Probenstischträger durch Lösen des Klemmhels nach unten fahren.



2. Die Staubschutzkappen **1** von den Öffnungen im Objektivrevolver abnehmen.
3. Die Objektive **2** aus dem Koffer nehmen und in den Objektivrevolver **3** einschrauben.
4. Das Objektiv vorsichtig in die Öffnung 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.

HINWEIS

Staubempfindliche Komponenten

Bleiben nicht verwendete Positionen des Objektivrevolvers unverdeckt, können Partikel in das Mikroskop eindringen und u. U. Optik und Mechanik permanent beschädigen.

- ▶ Nicht verwendete Positionen des Objektivrevolvers immer mit Abdeckkappen verschließen!

4.7 Reflektorrevolver montieren

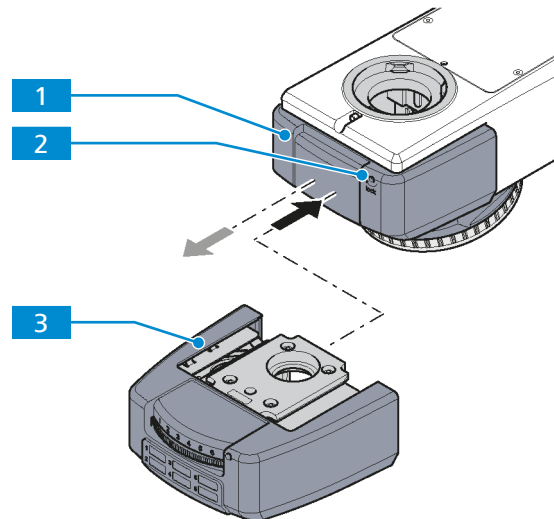



Abb. 33: Reflektorrevolver montieren

- | | |
|----------------------------|------------------|
| 1 Abdeckkappe | 2 Bohrung |
| 3 Reflektorrevolver | |

Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

- Verfahren**
1. Den Innensechskantschlüssel in die Bohrung **2** stecken.
 2. Die Sicherungsschraube gegen den Uhrzeigersinn drehen.
 3. Die Schutzkappe **1** nach vorne hin abnehmen.
 4. Den Reflektorrevolver **3** mit den Reflektormodulen P&C (z. B. Reflektorrevolver mit 6 codierten Positionen) bis zum Anschlag in das Stativoberteil schieben.
 5. Den Reflektorrevolver festhalten und die Sicherungsschraube festziehen.
- Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

4.8 Probentischträger montieren

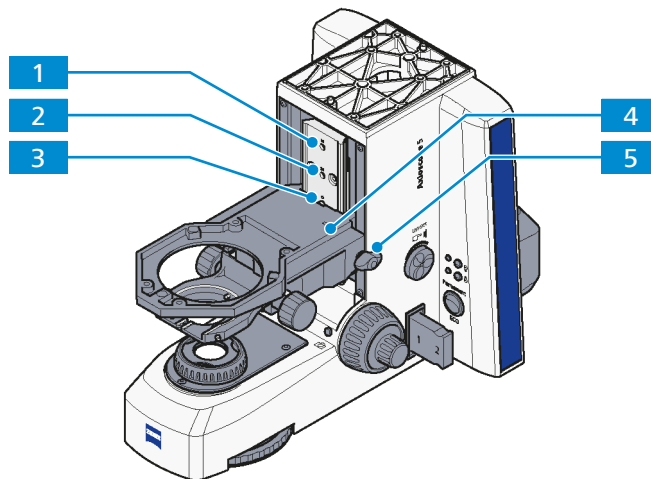


Abb. 34: Probentischträger montieren

- | | | | |
|----------|--|----------|----------------------------------|
| 1 | Bohrung mit Markierung 60 | 2 | Bohrung mit Markierung 30 |
| 3 | Passschraube/Bohrung mit Markierung 0 | 4 | Probentischträger |
| 5 | Flügelschraube | | |

Verfahren

1. Die Passschraube **3** in die zugehörige Bohrung des Stativs eindrehen.
 - Bohrung mit Markierung **0** **3**: Es ist **keine** Probenraumerweiterung montiert.
 - Bohrung mit Markierung **30** **2**: Die Probenraumerweiterung **30 mm** ist montiert.
 - Bohrung mit Markierung **60** **1**: Die Probenraumerweiterung **60 mm** ist montiert.
2. Die Flügelschraube **5** lösen.
3. Den Probentischträger **4** leicht schräg halten (unterhalb der Passschraube) und von links in die Führung einsetzen.
4. Den Probentischträger gerade andrücken.
5. Die Flügelschraube **5** leicht anziehen.
6. Den Probentischträger entlang der Führung nach oben schieben, bis er an der Passschraube einrastet.
7. Die Flügelschraube festziehen.
8. Korrekte Position des Probentischträgers prüfen.

4.9 Proben Tisch montieren

4.9.1 Festen Kreuztisch und Probenhalter montieren

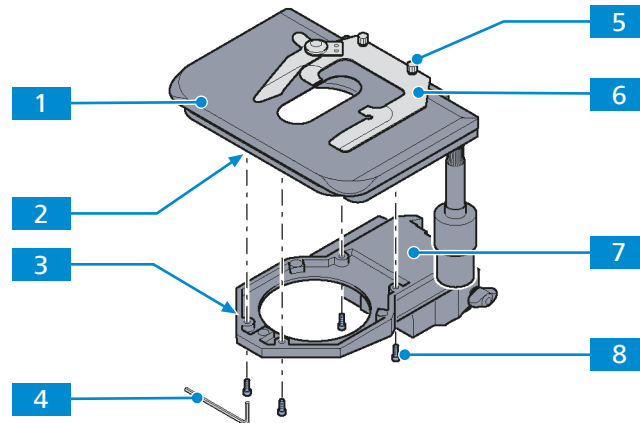



Abb. 35: Festen Kreuztisch montieren

- | | |
|---|--|
| 1 Fester Kreuztisch | 2 Gewindebohrungen in der Unterseite des Proben tisches |
| 3 Durchgangslöcher im Proben tischträger (4 x) | 4 Innensechskantschlüssel (3 mm) |
| 5 Klemmschraube (2x) | 6 Probenhalter |
| 7 Proben tischträger | 8 Befestigungsschraube (4x) |

Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

Verfahren

- Den Proben Tisch **1** so auf den Proben tischträger **7** setzen, dass sich die Gewindebohrungen **2** an der Unterseite des Proben tisches über den entsprechenden Bohrungen **3** im Proben tischträger befinden.
- Vier Befestigungsschrauben **8** von unten durch den Proben tischträger in den Proben tisch eindrehen. Dazu den Innensechskantschlüssel 3 mm **4** verwenden.
- Den Proben tisch durch Drehen in XY-Richtung ausrichten und die Befestigungsschrauben festziehen.
- Den Probenhalter **6** auf den Proben tisch aufsetzen und die beiden Klemmschrauben **5** eindrehen.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

4.9.2 Motorischen Kreuztisch am motorischen Axioscope 7 Materialstativ montieren

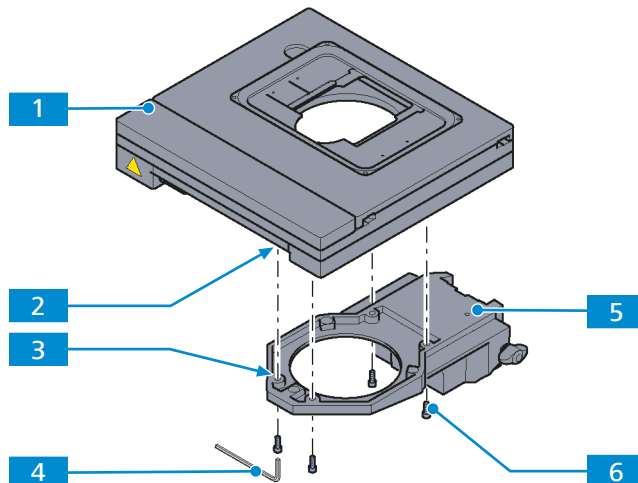


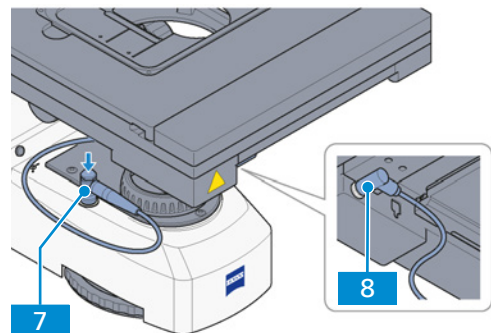
Abb. 36: Motorischen Kreuztisch montieren

- | | |
|---|--|
| 1 Motorischer Kreuztisch | 2 Gewindebohrungen in der Unterseite des Probenstisches |
| 3 Bohrungen im Probenstichträger | 4 Innensechskantschlüssel 3 mm |
| 5 Probenstichträger | 6 Halteschraube (4x) |

Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

Voraussetzung  Der Probenstichträger wurde vom Stativ abgenommen [▶ 62] **5**.

- Verfahren**
- Den Probenstisch **1** mit dem Probenstichträger vorsichtig umdrehen.
 - Die Gewindebohrungen **2** an der Unterseite des Probenstisches an den entsprechenden Bohrungen **3** im Träger ausrichten.
 - Die vier Halteschrauben **6** in die Bohrungen des Probenstichträger eindrehen.
 - Den Probenstisch in XY-Richtung ausrichten.
 - Die Schrauben festziehen. Dazu einen Innensechskantschlüssel 3 mm **4** verwenden.
 - Den Probenstichträger mit dem Probenstisch am Stativ montieren.
 - Die Stecker des Stromversorgungskabels in die entsprechenden Anschlussbuchsen am Probenstisch **8** und am Stativ **7** stecken.



Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

4.10 Kondensorträger montieren

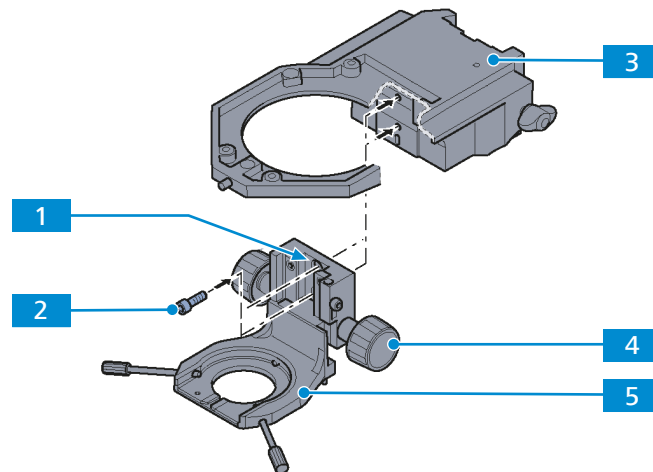


Abb. 37: Kondensorträger montieren

- | | | | |
|----------|---------------------|----------|---------------|
| 1 | Montagebohrung (2x) | 2 | Schraube (2x) |
| 3 | Probentischträger | 4 | Rändelknopf |
| 5 | Kondensorträger | | |

- Verfahren**
1. Mit dem Rändelknopf **4** die Führung des Kondensorträgers **5** verstellen, bis die beiden Schrauben **2** in den Montagebohrungen **1** zugänglich sind.
 2. Den Kondensorträger an den Probentischträger **3** montieren.
 3. Die Schrauben festziehen.
 4. Den Kondensorträger fest und gerade an den oberen Anschlag des Probentischträgers schieben.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

4.11 Trockendunkelfeldkondensor montieren

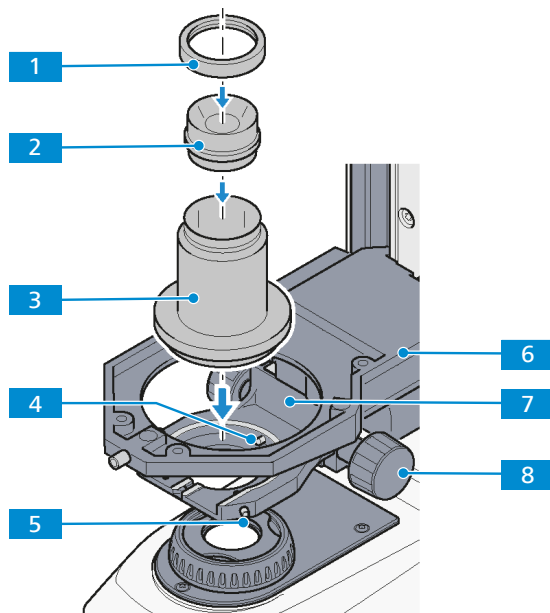


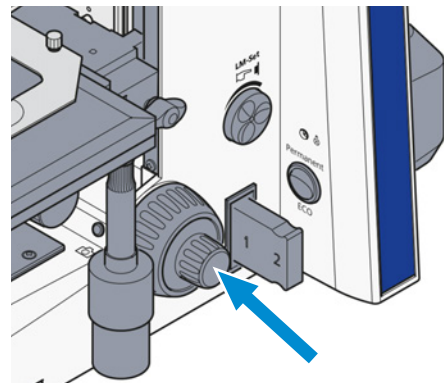
Abb. 38: Trockendunkelfeldkondensor montieren

- | | | | |
|----------|---------------------------------|----------|---|
| 1 | Befestigungsring | 2 | Dunkelfeldkondensor |
| 3 | Kondensorhalter Z | 4 | Federhaus |
| 5 | Zentrierschraube (links/rechts) | 6 | Probentischträger |
| 7 | Kondensorträger | 8 | Rändelknopf für die Höhenverstellung des Kondensorträgers |

Verfahren

- Den Probentischträger **6** mittels des Fokussiermechanismus vorsichtig an den oberen Anschlag fahren.

HINWEIS Schäden durch Kollision.
Darauf achten, dass der Probentisch nicht mit dem Objektiv kollidiert.



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

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

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

4.12 Durchlichtquelle montieren

Für die Durchlichtbeleuchtung können verschiedene Lichtquellen eingesetzt werden:

- *HAL 100* [▶ 128]
- *LED 10* [▶ 140]

4.13 Auflichtquelle montieren

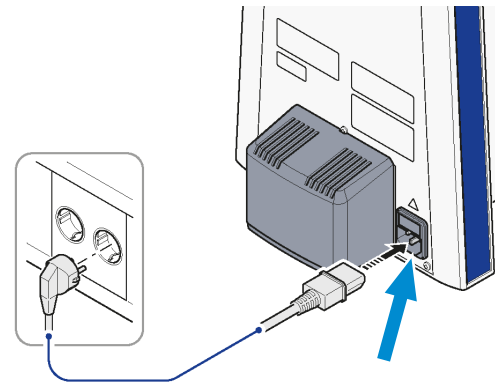
Für die Auflichtbeleuchtung können verschiedene Lichtquellen eingesetzt werden:

- *HAL 100* [▶ 129]
- *LED 10* [▶ 140]
- *HBO 100* [▶ 136]
- *Colibri 3* [▶ 141]
- *HXP 120 V* [▶ 139]

4.14 Mikroskop an das Stromnetz anschließen

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
 - ✓ Das Stromversorgungskabel ist abgezogen.

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



2. Das Stromversorgungskabel an der Netzsteckdose anschließen.

Zum Trennen des Mikroskops vom Stromnetz in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

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

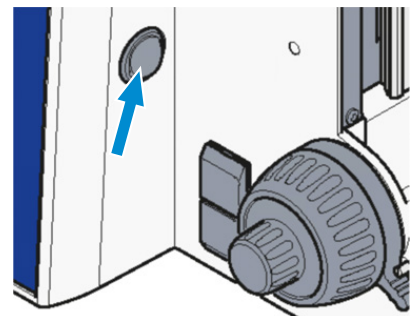
Die folgenden Grundvoraussetzungen sind für Inbetriebnahme und Betrieb erforderlich:

- 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.

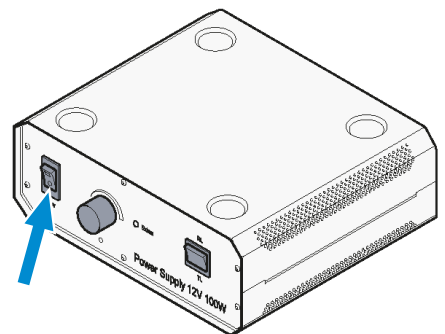
5.2 Mikroskop einschalten

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist an das *Stromnetz* [▶ 67] angeschlossen.
 - ✓ Die erforderliche Durchlichtquelle ist *installiert* [▶ 67].
 - ✓ Die erforderliche Auflichtquelle ist *installiert* [▶ 67].

- Verfahren**
1. Das Mikroskop am **Ein/Aus-Schalter** auf der linken Seite einschalten.



2. Bei Verwendung der Lichtquellen HAL 100 oder HBO 100 die externe Stromversorgung für die Lichtquelle einschalten.



3. Ggf. die Lichtquelle HXP 120 V einschalten. Die beiliegende Betriebsanleitung der Lichtquelle beachten.

5.3 Anpassen

5.3.1 Position der Okulare einstellen

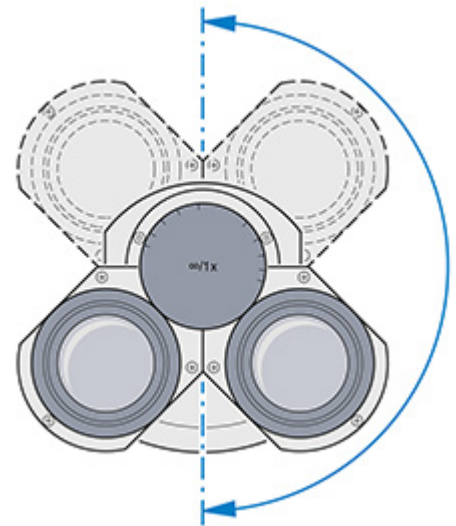
Info

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 Stativoberteil in der Höhe verstellen

Dieser Abschnitt gilt für Mikroskope des Typs:

- Axioscope 5 Vario (430035-9150-000)

Das Stativoberteil kann je nach Probengröße in der Höhe verstellt werden.

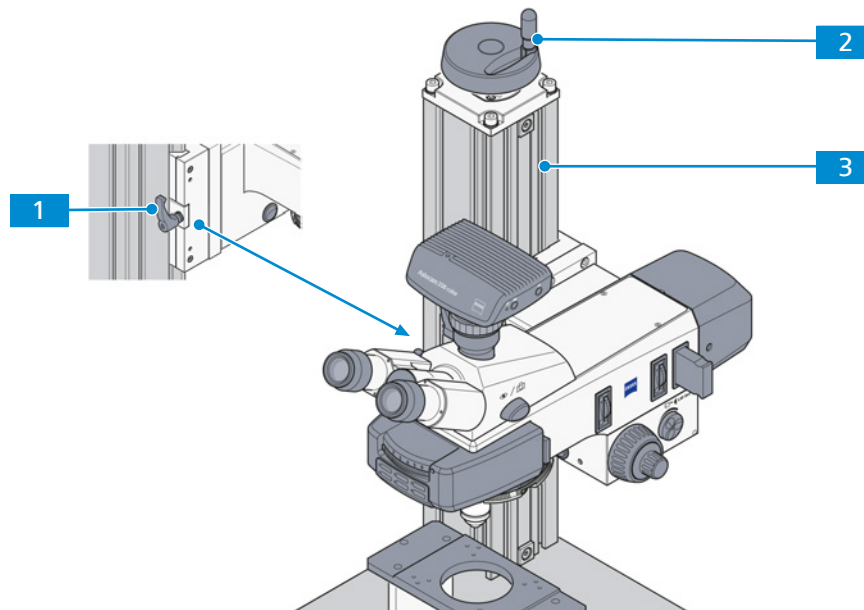


Abb. 39: Stativoberteil in der Höhe verstellen

- | | |
|------------------------|---|
| 1 Entsperrhebel | 2 Handrad für die Höhenverstellung |
| 3 Stativsäule | |

- Verfahren**
1. Den Entsperrhebel **1** an der Stativsäule **3** lösen.
 2. Die Höhe mit dem Handrad **2** verstellen.
 3. Den Entsperrhebel festziehen.

5.3.4 Höhenanschlag am Kondensorträger einstellen

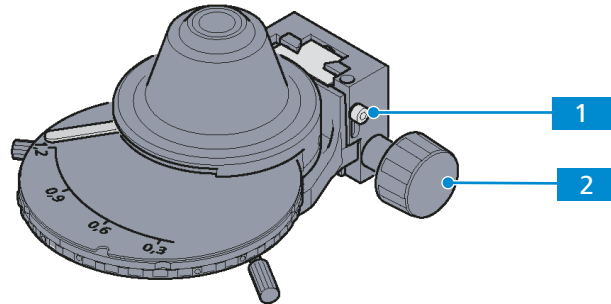


Abb. 40: Höhenanschlag am Kondensorträger einstellen

- 1** Gewindestift des Höhenanschlags **2** Rändelknopf für die Höhenverstellung

Teile und Werkzeuge 🔧 Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Der Kondensorträger ist *montiert* [▶ 65].
 - ✓ Eine Probe befindet sich auf dem Probentisch.

- Verfahren**
1. Den Gewindestift des Höhenanschlages **1** lösen.
 2. Die Probe fokussieren.
 3. Die Leuchtfeldblende schließen.
 4. Den Kondensor in der Höhe verstellen **2**, bis das Bild scharf ist.
 5. **HINWEIS** Beim Entnehmen der Probe können Probe und Objektiv beschädigt werden.
Den Kondensor vorsichtig ein kleines Stück höher stellen, ohne die Probe herauszunehmen.
 6. Den Gewindestift des Höhenanschlages festziehen.

5.3.5 Höhenanschlag am Fokussiermechanismus einstellen

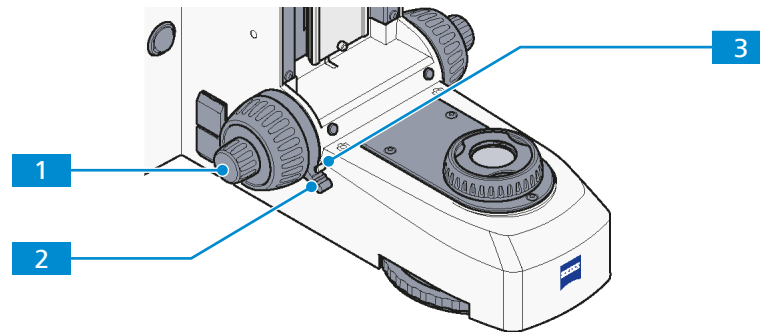


Abb. 41: Höhenanschlag am Fokussiermechanismus einstellen

- 1** Klemmhebel des Höhenanschlages **2** Fokussiermechanismus
3 Anschlagstift

- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 ✓ Eine Probe befindet sich auf dem Proben­tisch.

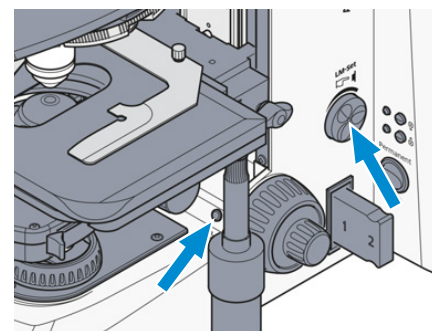
- Verfahren**
1. Den Klemmhebel des Höhenanschlages **2** gegen den Uhrzeigersinn in Richtung des Anschlagstifts **3** drehen.
 2. Den Proben­tisch mittels des Fokussiermechanismus **1** in die höchste Position fahren, in der eine Kollision mit dem Probenhalter oder dem Objektiv noch ausgeschlossen werden kann.
 3. Den Anschlag durch Drehen des Klemmhebels im Uhrzeigersinn fixieren.

5.3.6 Lichtmanager-Funktion verwenden

5.3.6.1 Lichtmanager-Funktion aktivieren

- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.

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

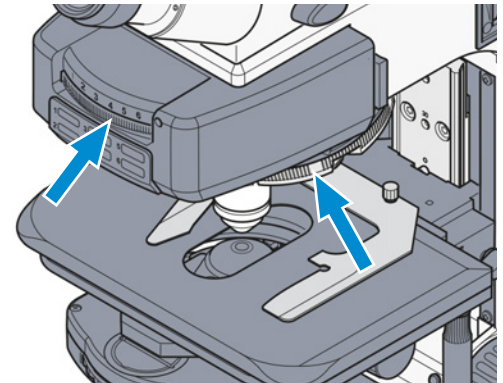


→ Die Signalleuchte blinkt folgendermaßen: GRÜN/GRÜN/GRÜN

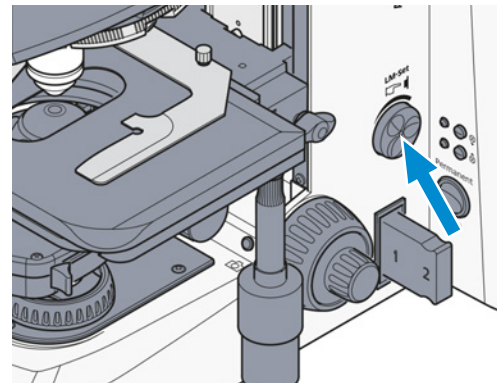
5.3.6.2 Lichtintensitätsverhältnisse mit der Lichtmanager-Funktion speichern

- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 ✓ Die Lichtmanager-Funktion ist *aktiviert* [▶ 72].

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



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

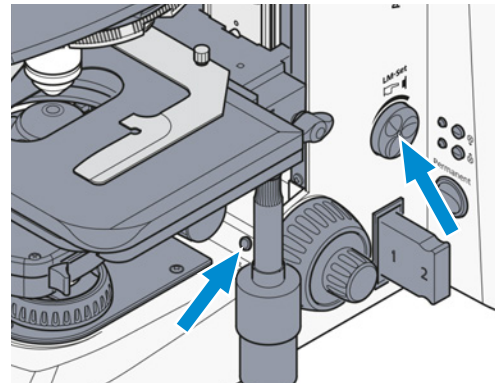


3. Den Knopf **Intensität/LM** mindestens 1,5 Sekunden lang gedrückt halten.
 → Die Lichtintensität für diese Objektiv-/Reflektorkombination wird gespeichert.
 → Wenn die LED als Lichtquelle verwendet wird, schaltet sich die LED 300 ms lang aus. Dies ist durch die Okulare sichtbar und dient als Indikator für den Anwender.
4. Auf die zweite Objektiv-/Reflektorposition umschalten.
5. Den Knopf **Intensität/LM** 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-/Reflektorkombinationen einzustellen.
- ↳ Nach dem Einschalten des Mikroskops wird die vorherige Einstellung des Lichtmanagers wiederhergestellt.

5.3.6.3 Lichtmanager-Funktion deaktivieren

- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 ✓ Die Lichtmanager-Funktion ist *aktiviert* [▶ 72].

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

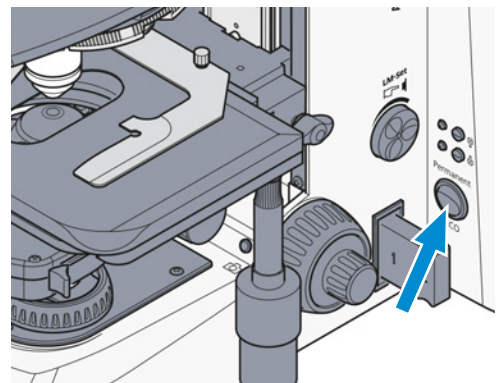


→ Die Signalleuchte blinkt folgendermaßen: GRÜN/ORANGE/GRÜN

5.3.7 ECO-/Permanent-Modus einstellen

- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.

- Verfahren** 1. Den ECO- oder Permanent-Modus für die Mikroskopbeleuchtung mithilfe des Schalters **ECO-/Permanent-Modus** auswählen.



5.4 Durchlichtverfahren einrichten

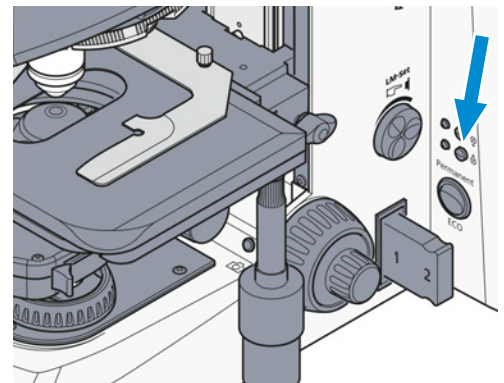
5.4.1 Gerät für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten

- Objektträger mit kontrastreicher Probe

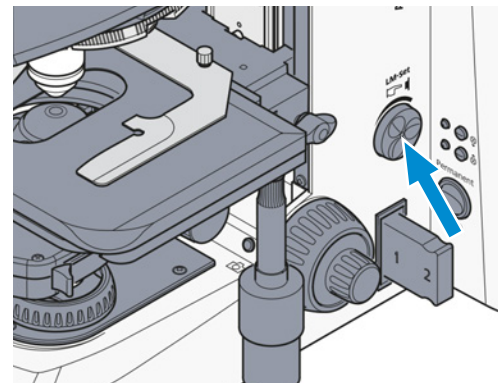
Alle Mikroskope (mit Ausnahme der Vario Stativsäule) haben die erforderliche Ausstattung für die Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie. Für dieses Verfahren können alle erhältlichen Kondensoren (mit Ausnahme von Spezialkondensoren wie etwa Dunkelfeldkondensoren) verwendet werden.

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Der Höhenanschlag des Kondensorträgers ist *eingestellt* [▶ 71].
 - ✓ Der Höhenanschlag des Fokussiermechanismus ist *eingestellt* [▶ 72].
 - ✓ Es ist ein geeigneter Kondensor für DL-Hellfeld-Mikroskopie montiert.

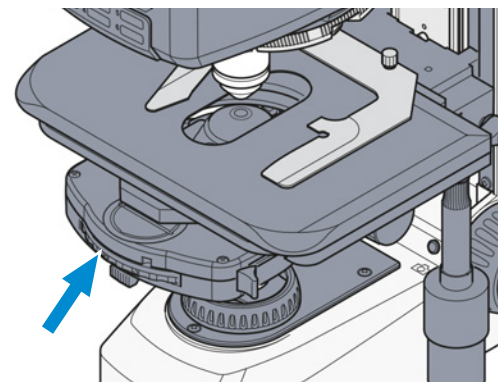
- Verfahren**
1. Falls erforderlich, den **DL-Knopf** für die Durchlichtbeleuchtung drücken.



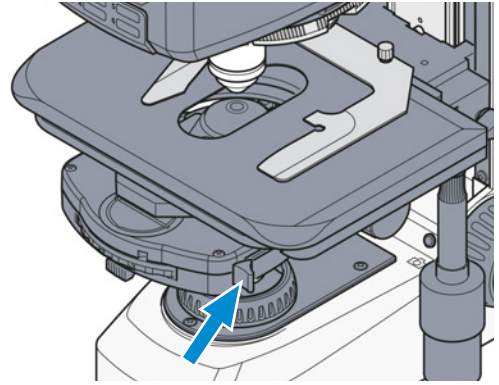
2. Die Bildhelligkeit mit dem Knopf **Intensität/LM** am Mikroskopstativ einstellen.



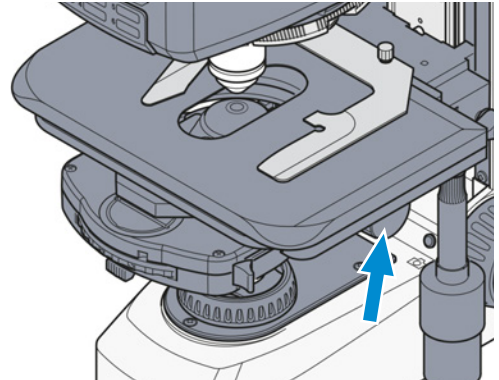
3. Die kontrastreiche Probe in den Probenhalter des Probentisches einlegen.
4. Bei Verwendung von Kondensoren mit Revolverteller/Modulatorscheibe und Griffändel die Position H (oder B = Brightfield) einstellen.



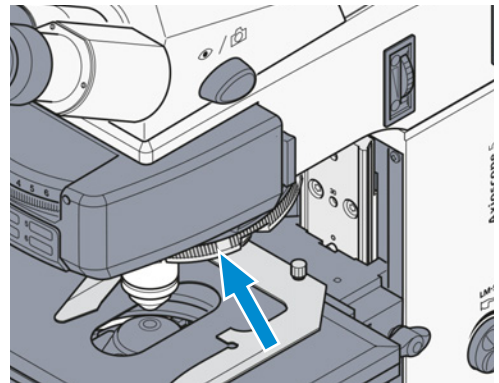
5. Falls Kondensoren mit schwenkbarer Frontoptik eingesetzt werden, die Frontoptik bei Objektiven $\geq 10 \times$ in den Strahlengang schwenken.



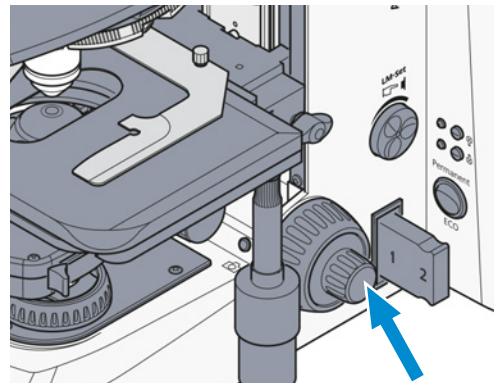
6. Den Kondensor mithilfe des Rändelknopfes für die Höhenverstellung an den oberen Anschlag fahren.



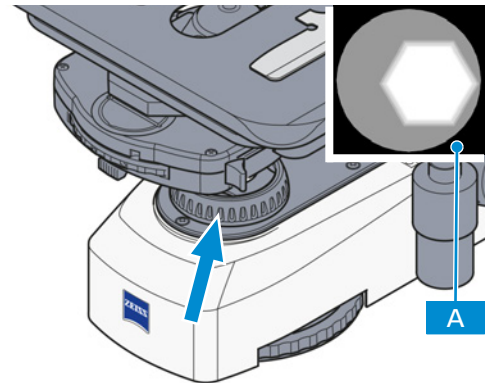
7. Das Objektiv 10 x am Objektivrevolver in den Strahlengang schwenken.



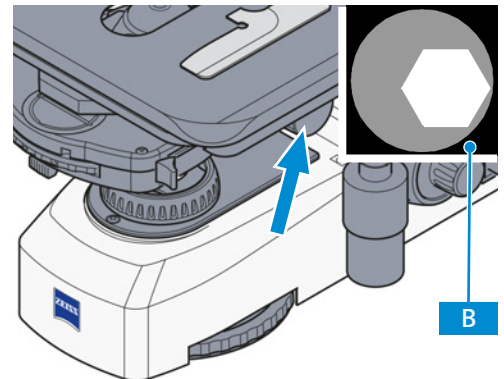
8. Die Probe fokussieren.



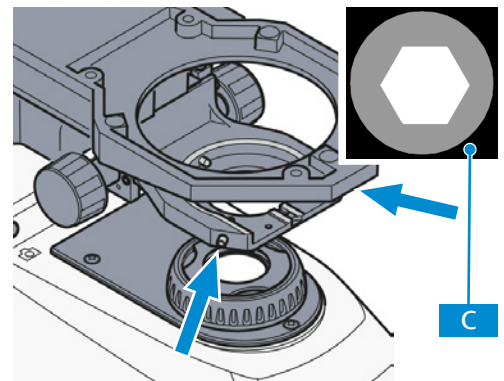
9. Die Leuchtfeldblende so weit schließen, dass sie im Sehfeld **A** erkennbar wird (selbst wenn unscharf).



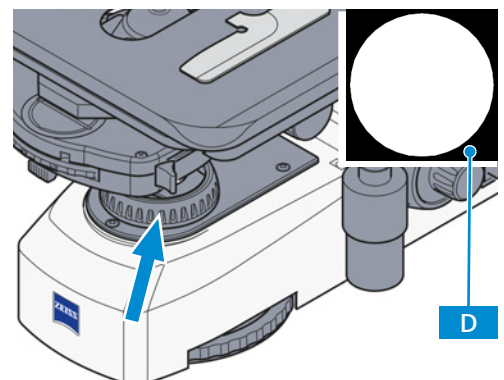
10. Den Kondensor durch Drehen am Rändelknopf für die Höhenverstellung absenken, bis der Rand der Leuchtfeldblende scharf erscheint **B**.



11. Die Leuchtfeldblende mithilfe der beiden Zentrierschrauben auf dem Kondensorträger zentrieren **C**.

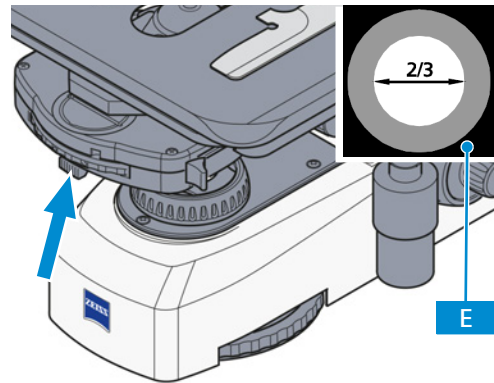


12. Die Leuchtfeldblende so weit öffnen, dass der Rand der Blende gerade aus dem Sehfeld verschwindet **D**.



13. Ein Okular aus dem binokularen Tubus entfernen, um die Aperturblende (Kontrast) einzustellen.
 14. Mit dem bloßen Auge in den Tubus blicken.

15. Die Aperturblende mit dem Justierhebel 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.

Info

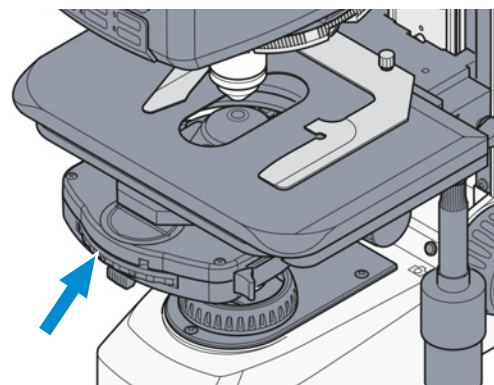
Bei jedem Objektivwechsel verändern sich die Sehfeldgröße und die Objektivapertur, u. U. auch geringfügig die Zentrierung, sodass Leuchtfeld- und Aperturblende erneut eingestellt werden müssen, um optimale Ergebnisse zu erzielen.

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.

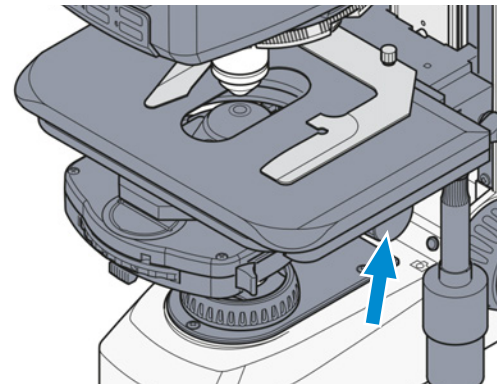
5.4.2 Gerät für Durchlicht-Dunkelfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Der Höhenanschlag des Kondensorträgers ist *eingestellt* [▶ 71].
 - ✓ Der Höhenanschlag des Fokussiermechanismus ist *eingestellt* [▶ 72].
 - ✓ Es ist ein geeigneter Kondensator für Durchlicht-Dunkelfeld-Mikroskopie *montiert* [▶ 66].
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 75] eingestellt.

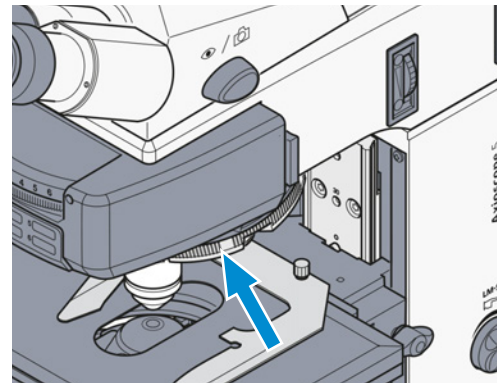
- Verfahren**
1. Die Modulatorscheibe auf Position D (oder DF = Darkfield) stellen.



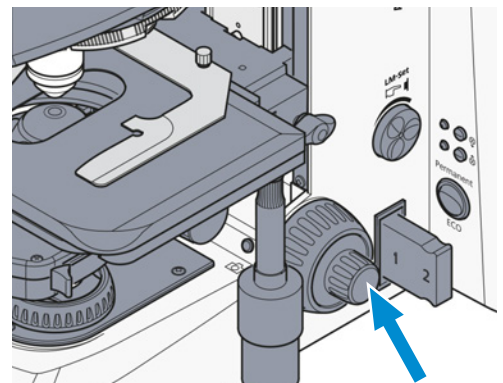
2. Den Kondensor durch Drehen des Rändelknopfes für die Höhenverstellung an den oberen Anschlag fahren.



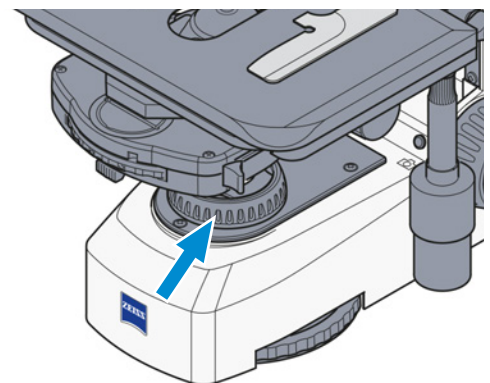
3. Das Objektiv mit der größtmöglichen Apertur am Objektivrevolver in Position schwenken.



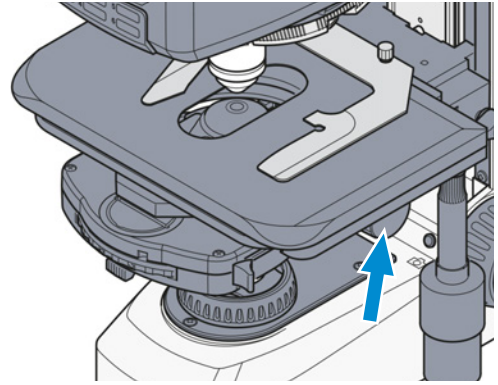
4. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
5. Die Probe fokussieren.



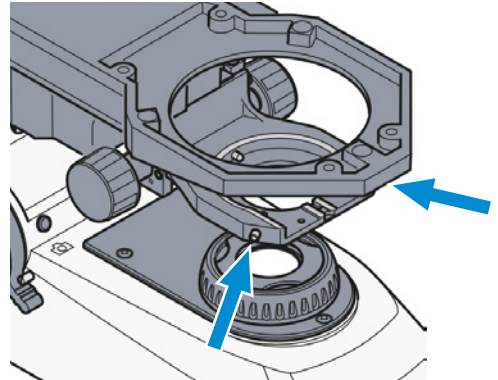
6. Die Leuchtfeldblende so weit schließen, dass sie im Sehfeld erkennbar wird (selbst wenn unscharf).



7. Den Kondensor durch Drehen des Rändelknopfes für die Höhenverstellung absenken, bis der Rand der Leuchtfeldblende 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 ggf. 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* [▶ 180].
13. Ggf. 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.

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 Dunkelfeldkontrast mit einem Trockendunkelfeldkondensator einstellen

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Der Trockendunkelfeldkondensator ist *montiert* [▶ 66].
 - ✓ Übersichtseinrichtung, Polarisator oder Lambdaplatte sind aus dem Strahlengang herausgeschwenkt.
- Verfahren**
1. Den Kondensator an den oberen Anschlag fahren.
 2. Eine Probe auf dem Probenstisch platzieren.
 3. Die Beleuchtungsintensität ausreichend hell einstellen.
 4. Ein Objektiv mit geringer Vergrößerung (z. B. 5 x oder 10 x) in den Strahlengang schwenken
 5. Die Probe fokussieren.
 6. Eine Probe so einlegen, dass ihre Details im Sehfeld gleichmäßig verteilt sind.
→ So wird das Bild in der Feldblende leichter erkennbar.
 7. Die Leuchtfeldblende bis zum Anschlag schließen.
 8. Den Kondensator absenken, bis der Rand der Feldblende scharf erscheint (Fokusebene der Leuchtfeldblende).
→ Wird der Fokus aus der Fokusebene der Feldblende nach oben oder unten verlagert, erscheint ein größer bzw. kleiner werdender Lichtring (die sogenannte ringförmige „Atmung“ der Blendendarstellung).
 9. Das Feldblendenbild mit den beiden Zentrierschrauben auf dem Kondensorträger zentrieren.
 10. Das gewünschte Objektiv in Position schwenken.
 11. Die Probe bei Bedarf scharf stellen.
 12. Die Leuchtfeldblende mit dem Rändelknopf für die Höhenverstellung scharf stellen.
 13. Die Leuchtfeldblende so weit öffnen, dass der Rand der Blende aus dem Sehfeld verschwindet.

5.4.4 Dunkelfeldkontrast mit Öl-Immersion-Dunkelfeldkondensator einstellen

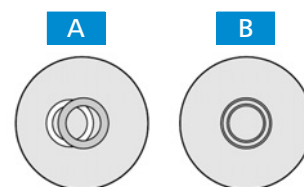
- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Es ist ein Öl-Immersion-Dunkelfeldkondensator *montiert* [▶ 66].
 - ✓ Es ist ein Öl-Immersionobjektiv montiert.
 - ✓ Übersichtseinrichtung, Polarisator oder Lambdaplatte sind aus dem Strahlengang herausgeschwenkt.
- Verfahren**
1. Den Kondensator an den oberen Anschlag fahren.
 2. Einen Tropfen Immersionsöl (möglichst ohne Luftblasen) auf die Mitte der Kondensatorfrontoptik geben.
 3. Eine Probe auf dem Probenstisch platzieren.
→ Das Immersionsöl verteilt sich zwischen Kondensator und Probenhalter.
 4. Den Kreuztisch leicht hin- und herbewegen, um Luftblasen im Immersionsöl aufzulösen.
 5. Die Beleuchtungsintensität ausreichend hell einstellen.
 6. Die Leuchtfeldblende vollständig öffnen.
 7. Ein Objektiv mit geringer Vergrößerung (z. B. 10 x) in den Strahlengang schwenken.
 8. Die Probe fokussieren.
 9. Die Leuchtfeldblende mithilfe der Justierschrauben auf dem Kondensorträger zentrieren.
 10. Die Probe fokussieren.
 11. Einen Tropfen Immersionsöl auf die Probe geben.
 12. Ein Öl-Immersionobjektiv in den Strahlengang schwenken.
 13. Die Probe fokussieren.

14. Die Leuchtfeldblende bis zum Anschlag schließen.
15. Den Kondensor absenken, bis der Rand der Feldblende scharf erscheint (Fokusebene der Leuchtfeldblende).
16. Die Feldblende mithilfe der Justierschrauben auf dem Kondensorträger zentrieren.
 - Aufgrund der hohen Vergrößerung des Öl-Immersionsobjektivs erscheint die Leuchtfeldblende lediglich als Kreissegment am Rande des Sehfelds. Daher muss die Feldblende erneut fokussiert und zentriert werden.
Die Feldblende ist korrekt zentriert, wenn der Rand der Leuchtfeldblende zentriert bzw. vom Sehfeldrand gleich weit entfernt ist.
17. Wenn die Lichtintensität zu gering ist, sollte die Leuchtfeldblende leicht geöffnet werden.
18. Um ein scharfes Bild der Probe zu erhalten, die scharf fokussierte Feldblende so weit öffnen, dass der Rand der Blende aus dem Sehfeld verschwindet.
19. Zur Verbesserung des Kontrastes die Fokusebene des Kondensors mithilfe des Rändelknopfes für die Höhenverstellung justieren.
20. Bei Öl-Immersionsobjektiven mit Irisblende kann der Kontrast durch Drehen der Einstellvorrichtung für die Irisblende weiter optimiert werden.

5.4.5 Gerät für Durchlicht-Phasenkontrast-Mikroskopie einrichten

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Es sind Phasenkontrastobjektive mit den Phasenringen **PhC 1**, **PhC 2** oder **PhC 3** montiert [▶ 60].
 - ✓ Es ist ein Kondensor mit Modulatorscheibe mit zentrierbaren Phasenringblenden **PhC 1**, **PhC 2** und **PhC 3** montiert [▶ 157].

- 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**) in den Strahlengang schwenken.
 3. Ein Okular [▶ 59] durch ein Hilfsmikroskop ersetzen.
 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* [▶ 181].
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 Farbglaträger (sofern vorhanden) eingelegt werden.

5.4.6 Gerät für Durchlicht-DIC-Mikroskopie einrichten

Info

Das DIC-Verfahren arbeitet mit polarisiertem Licht. Es wird gestört, wenn doppelbrechende Elemente, z. B. Folien, zwischen Polarisator und Analysator platziert werden, wie es manchmal bei der Durchführung eines histologischen Schnitts geschieht. Dasselbe Problem tritt auf, wenn Petrischalen oder Probenhalter mit einem Kunststoffboden verwendet werden. In diesen Fällen empfehlen wir die Verwendung des PlasDIC-Verfahrens.

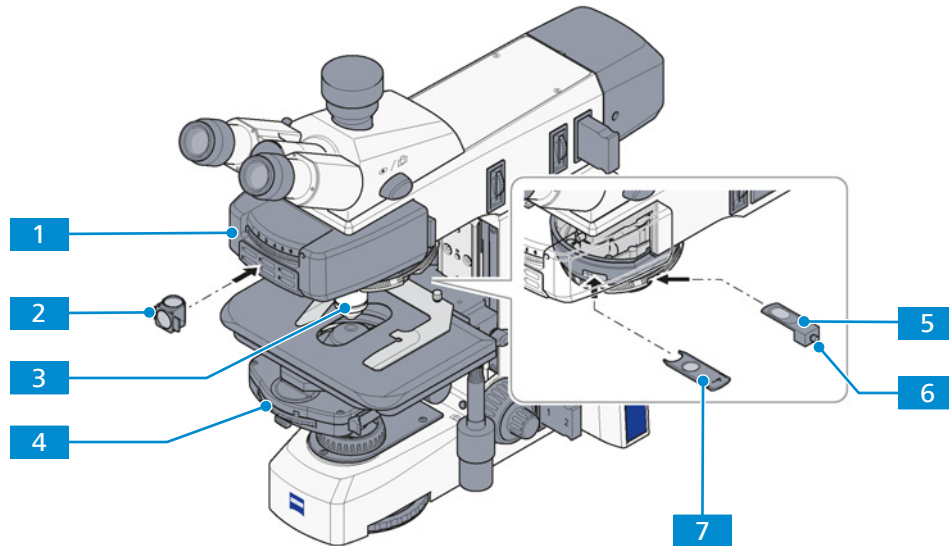


Abb. 42: Gerät für Durchlicht-DIC-Mikroskopie einrichten

- | | |
|---|--|
| 1 Reflektorrevolver | 2 Analysatormodul im Reflektoreinsatz |
| 3 Objektiv am Objektivrevolver | 4 Kondensator mit DIC-Prisma |
| 5 Rändelschraube zur Einstellung des optimalen Kontrasts | 6 DIC-Schieber |
| 7 Kompensator λ | |

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Es ist ein Objektiv mit DIC-Ausstattung, z. B. EC Plan-NEOFLUAR, montiert [▶ 60].
 - ✓ Es ist ein Objektivrevolver mit einem Aufnahmeschlitz für den DIC-Schieber montiert.
 - ✓ Ein mit den verwendeten Objektiven kompatibler DIC-Schieber ist verfügbar.
 - ✓ Es ist ein Kondensator mit einer Revolverscheibe, in der DIC-Prismen installiert sind (z. B. Kondensator, achromatisch-aplanatisch 0,9 H D PhC DIC), montiert.
 - ✓ Das Analysatormodul ACR P&C für Durchlicht ist im Reflektorrevolver/Schieber montiert oder der Analysatorschieber D/A fest oder drehbar ist in Verbindung mit einer Zwischenplatte für Analysatorschieber 12 x 46 montiert.

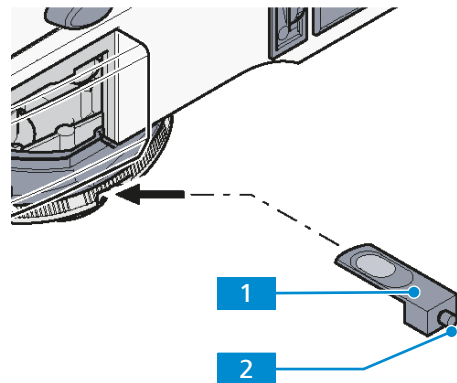
- Verfahren**
1. Das DIC-kompatible Objektiv **3** in den Strahlengang schwenken.
 2. Den jeweiligen DIC-Schieber in den Aufnahmeschlitz der entsprechenden Objektivposition einschieben.
 3. Das Analysatormodul **2** am Reflektorrevolver **1** in Position schwenken (oder den Analysatorschieber **7** in die Zwischenplatte für Analysatorschieber einschieben).
 4. Am Kondensator **4** das DIC-Prisma in Position schwenken (dafür die Position **DIC** nutzen).
 5. Feldblende und Aperturblende nach dem **KÖHLER-Verfahren** [▶ 75] einstellen.

6. Mit der Rändelschraube **6** am DIC-Schieber **5** den optimalen Kontrast einstellen. Bei einer symmetrischen Verstellung des DIC-Schiebers entlang der Mittelposition erscheinen die Probedetails erhöht oder vertieft.
7. Bei Bedarf den Kompensator λ in das Aufnahmefach oberhalb des Objektivrevolvers einschieben, um einen farbigen DIC-Kontrast zu erzeugen.

5.4.7 Gerät für Durchlicht-PlasDIC-Mikroskopie einrichten

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Es ist ein Abbe-Kondensator mit Modulatorscheibe und, in Abhängigkeit vom Objektiv, einer Spaltblende 2 mm für PlasDIC (A-Plan 10 x und LD A-Plan 20 x) oder einer Spaltblende 4,5 mm für PlasDIC (in allen anderen Fällen) installiert.
 - ✓ Es ist eines der folgenden Objektive *montiert* [▶ 60]:
A-Plan 10 x, 20 x, 40 x;
LD A-Plan 20 x, 32 x, 40 x;
LD Plan-Neofluar 20 x, 40 x, 63 x
 - ✓ Ein mit den verwendeten Objektiven kompatibler DIC-Schieber ist verfügbar.
 - ✓ Das Analysatormodul ACR P&C für Durchlicht ist im Reflektorrevolver/Schieber montiert oder der Analysatorschieber D/A fest oder drehbar ist in Verbindung mit einer Zwischenplatte für Analysatorschieber 12 x 46 montiert.

- Verfahren**
1. Die Aperturblende des Kondensators ganz öffnen.
 2. Eine Probe auf dem Probenstisch platzieren.
 3. Die Kondensatorposition mit der Spaltblende 2 mm oder 4,5 mm für PlasDIC in den Strahlengang schwenken.
 4. Die Helligkeit erhöhen.
 5. Das Analysatormodul am Reflektorrevolver in Position schwenken (oder den Analysatorschieber in die Zwischenplatte für Analysatorschieber einschieben).
 6. Das PlasDIC-kompatible Objektiv in den Strahlengang schwenken.
 7. Den jeweiligen DIC-Schieber **1** in den Aufnahmeschlitz der entsprechenden Objektiveposition einschieben.



8. Mit der Rändelschraube **2** am DIC-Schieber den optimalen Kontrast einstellen.
→ Die Strukturen werden im Relief oder im Pseudodunkelfeld dargestellt. Den besten Kontrast bietet die Reliefdarstellung.

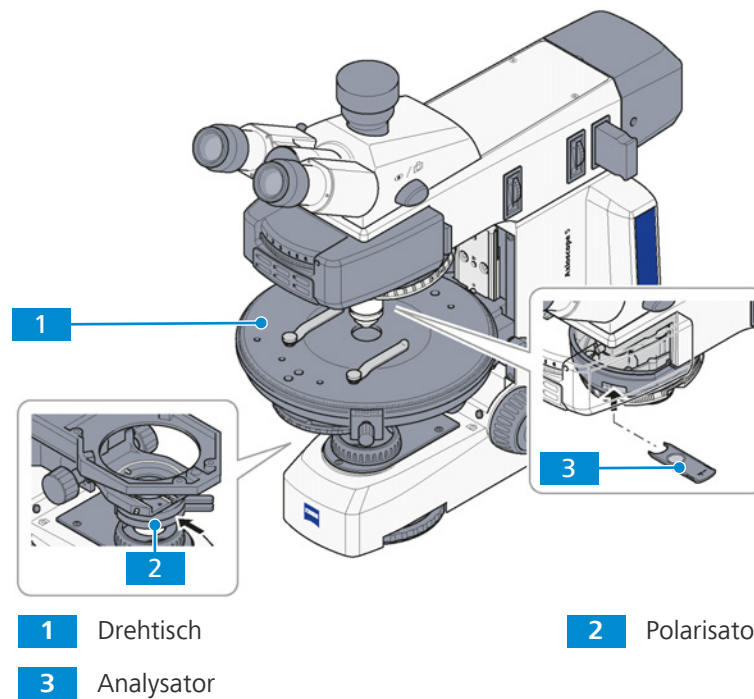
5.4.8 Gerät für Durchlicht-Polarisationsmikroskopie einrichten

Die folgenden Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Das Mikroskop ist betriebsbereit.
- Im *Objektivrevolver* [▶ 60] sind spannungsfreie Objektive montiert.
- Der Drehtisch Pol ist *installiert* [▶ 149].
- Ein Kondensator mit Polarisator oder der D Polarisator ist *montiert* [▶ 166].
- Das Analysatormodul Pol ACR P&C für Durchlicht ist im Reflektorrevolver/Schieber montiert oder der Analysatorschieber D fest oder mit Lambdaplatte ist montiert.
- Es ist ein Depolarisator zur Vermeidung unerwünschter Polarisierungseffekte installiert.
- Das Mikroskop ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 75] eingestellt.
- Der Drehtisch Pol ist *zentriert* [▶ 150].
- Die Pol-Objektive sind *zentriert* [▶ 170].

5.4.8.1 Doppelbrechung erkennen

Das Verfahren ist im Kapitel *Doppelbrechung erkennen* [▶ 48] beschrieben.



Verfahren

1. Den Polarisator **2** in den Strahlengang schwenken.
2. Drehbaren Polarisator auf 0° stellen.
3. Den Analysator **3** in den Aufnahmeschlitz für den Kompensator einschieben.
→ Das Sehfeld erscheint dunkel.
4. Die Probe in das Sehfeld einbringen.
5. Die Probe mit dem Drehtisch **1** 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.

5.4.8.2 Polarisationsrichtung bestimmen

Das Verfahren ist im Kapitel *Polarisationsrichtung bestimmen* [▶ 49] beschrieben.

Voraussetzung ✓ Es ist ein Okular mit Fadenkreuz-Strichplatte *montiert* [▶ 59].

✓ 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.

5.4.8.3 Gangunterschiede messen

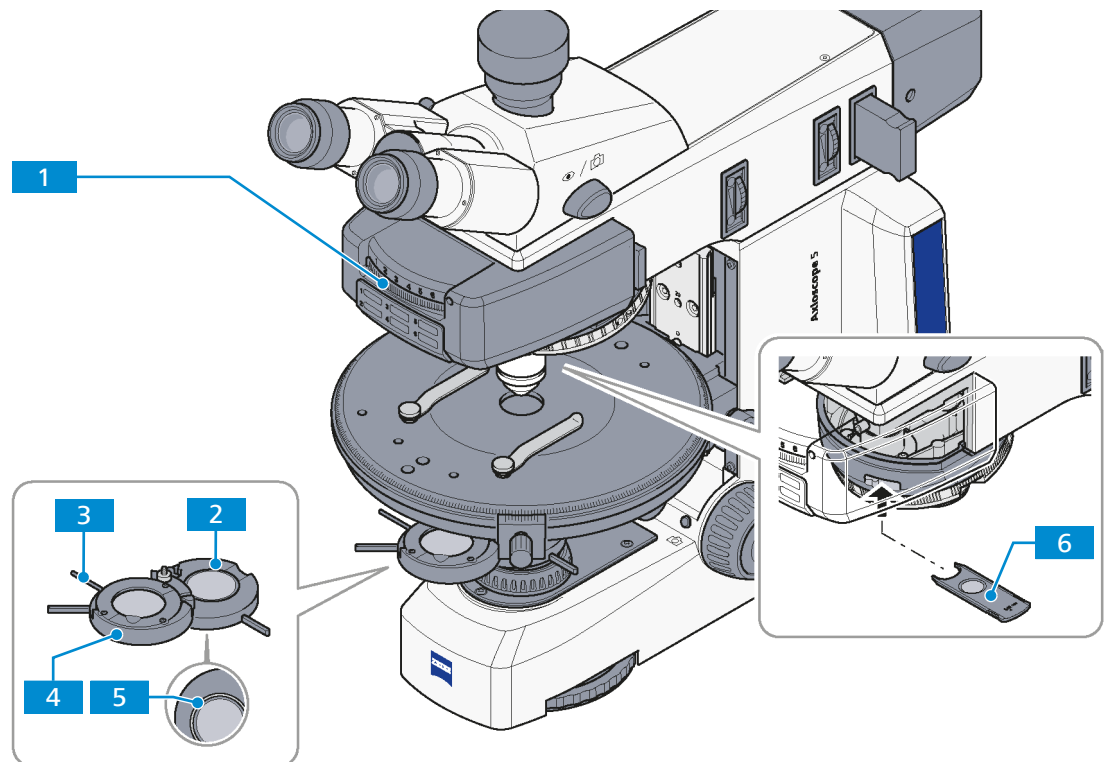
Das Verfahren ist im Kapitel *Gangunterschiede messen* [▶ 51] beschrieben.

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* [▶ 51].
 6. Den gewählten Kompensator bis zum Anschlag in den Aufnahmeschlitz schieben.
 7. Die beiliegenden Anweisungen zur Vorbereitung und Durchführung der Messung befolgen.

5.4.8.4 Zirkularpolarisationskontrast

Das Verfahren ist im Kapitel *Zirkularpolarisationskontrast* [▶ 51] beschrieben.



1 Reflektorrevolver

2 Unterteil des Zirkularpolarisators

3 Hebel zum Drehen der Lambda/4-Platte

4 Lambda/4-Platte im Oberteil des Zirkularpolarisators

5 Justierschlitz

6 Lambda/4-Kompensator (6 x 20)

- 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.
 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. Am 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. Eine 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).

5.4.8.5 Durchlicht-Polarisation für konoskopische Untersuchungen

Das Konoskopie-Verfahren ist im Kapitel *Durchlicht-Polarisation für die konoskopische Betrachtung* [▶ 52] beschrieben.

5.4.8.5.1 Einfache Konoskopie mithilfe des Hilfsmikroskops oder Diopters

- Voraussetzung**
- ✓ Im *Objektivrevolver* [▶ 60] sind spannungsfreie Objektive montiert. Objektiv N-Achroplan 50 x/0,9 Pol oder EC Plan-Neofluar 40 x/0,9 Pol
 - ✓ Der Drehtisch Pol ist *installiert* [▶ 149].
 - ✓ Ein binokularer Fototubus Pol oder ein Okular mit Strichkreuzmikrometer 14:140 und Justierhilfe für Polarisationsmikroskopie sind verfügbar.
 - ✓ Der achromatisch-aplanatische Kondensator 0,9 H Pol oder der Kondensator 0,9 Pol ist montiert.
 - ✓ Der Polarisator D (drehbar oder fest) ist montiert.
 - ✓ Ein Analysatorschieber oder Analysatormodul D Pol ist im Reflektorrevolver bzw. im Reflektorschieber installiert.
 - ✓ Das Mikroskop ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 75] eingestellt.
- Verfahren**
1. Eine Probe auf dem Probenstisch platzieren.
 2. Die Probe fokussieren.
 3. Den Polarisator in den Strahlengang schwenken.
 4. Den Analysator in den Strahlengang schwenken.
 5. Wenn kein binokularer Fototubus Pol verwendet wird, die beiden nachfolgenden Schritte durchführen:
 - Das Strichkreuzmikrometer 14:140 oder die Okular-Strichplatte mit der *Justierhilfe* [▶ 86] nach der Schwingungsrichtung des Polarisators ausrichten.
 - Die Pol-Justierhilfe entfernen.
 6. Einen ausgewählten Kristall in die Mitte der Strichplatte bringen. Es können nur Kristalle ab einer bestimmten Größe untersucht werden.
 7. Bei Bedarf die Frontoptik am Kondensator einschwenken.
 8. Bei einer Konoskopie kleiner Kristalle die Leuchtfeldblende, falls erforderlich, so weit schließen, dass das Achsbild des untersuchten Kristalls nicht von den Achsbildern benachbarter Kristalle überlagert wird.
 9. Das 40-x- oder 50-x-Objektiv in den Strahlengang schwenken.
 10. Die Probe fokussieren.
 11. Ein Okular vom Tubus abnehmen, um das Achsbild durch den Okulartubus zu betrachten.
 12. Zur besseren Beurteilung des Achsbilds einen Diopter oder ein Hilfsmikroskop (falls verfügbar) in den Okulartubus einsetzen.

5.4.8.5.2 Konoskopie mit Bertrandssystem-Modul

- Voraussetzung**
- ✓ Im *Objektivrevolver* [▶ 60] sind spannungsfreie Objektive montiert. Objektiv N-Achroplan 50 x/0,9 Pol oder EC Plan-Neofluar 40 x/0,9 Pol
 - ✓ Der Drehtisch Pol ist *installiert* [▶ 149].
 - ✓ Ein binokularer Fototubus Pol oder ein Okular mit Strichkreuzmikrometer 14:140 und Justierhilfe für Polarisationsmikroskopie sind verfügbar.
 - ✓ Der achromatisch-aplanatische Kondensator 0,9 H Pol oder der Kondensator 0,9 Pol ist montiert.
 - ✓ Das Bertrandssystem-Modul ist im Reflektorrevolver montiert.
 - ✓ Der Polarisator D (drehbar oder fest) ist montiert.
 - ✓ Ein Analysatorschieber oder Analysatormodul D Pol ist im Reflektorrevolver bzw. im Reflektorschieber installiert.
 - ✓ Das Mikroskop ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 75] eingestellt.
- Verfahren**
1. Eine Probe auf dem Probenstisch platzieren.
 2. Die Probe fokussieren.
 3. Den Polarisator in den Strahlengang schwenken.
 4. Wenn kein binokularer Fototubus Pol verwendet wird, die beiden nachfolgenden Schritte durchführen:
 - Das Strichkreuzmikrometer 14:140 oder die Okular-Strichplatte mit der *Justierhilfe* [▶ 86] nach der Schwingungsrichtung des Polarisators ausrichten.
 - Die Pol-Justierhilfe entfernen.
 5. Einen ausgewählten Kristall in die Mitte der Strichplatte bringen.
 6. Bei Bedarf die Frontoptik am Kondensator einschwenken.
 7. Das 40-x- oder 50-x-Objektiv in den Strahlengang schwenken.
 8. Die Probe fokussieren.
 9. Die Leuchtfeldblende so weit wie nötig schließen, damit das Achsbild nicht von den Achsbildern benachbarter Kristalle überlagert wird.
 - Der kleinste ausblendbare Kristallwert ist 4 µm.
 10. Das Pol-Bertrandssystem-Modul am Reflektorrevolver einschwenken.
 - Das Achsbild erscheint im Sehfeld.

Info

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 bei einer Drehung des Probenstisches am wenigsten beeinflussen. In diesem Fall ist die Betrachtungsrichtung nahezu parallel zur optischen Achse. Gleiches gilt für optisch zweiachsige Kristalle, wenn diese (annähernd) in Richtung einer der beiden optischen Achsen betrachtet werden.

5.4.8.5.3 Konoskopie mit Zwischenplatte und Schieber für die Bertrand-Linse

- Voraussetzung**
- ✓ Im *Objektivrevolver* [▶ 60] sind spannungsfreie Objektive montiert.
Polarisationsobjektiv EC Plan-Neofluar 40 x/0,9 oder Öl-Polarisationsobjektiv EC Plan-Neofluar 100 x/1,30 oder Polarisationsobjektiv EC Epiplan-Neofluar 50 x/0,8 oder Polarisationsobjektiv EC Epiplan-Neofluar 100 x/0,9
 - ✓ Der Drehtisch Pol ist *installiert* [▶ 149].
 - ✓ Ein binokularer Fototubus Pol oder ein Okular mit Strichkreuzmikrometer 14:140 und Justierhilfe für Polarisationsmikroskopie sind verfügbar.
 - ✓ Der achromatisch-aplanatische Kondensator 0,9 H Pol oder der Kondensator 0,9 Pol ist montiert.
 - ✓ Der Schieber für die Bertrand-Linse ist in die Zwischenplatte eingeschoben.
 - ✓ Der Polarisator D (drehbar oder fest) ist montiert.
 - ✓ Ein Analysatormodul D Pol ist im Reflektorrevolver bzw. im Reflektorschieber installiert.
 - ✓ Das Mikroskop ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 75] eingestellt.
- Verfahren**
1. Eine Probe auf dem Probenstisch platzieren.
 2. Die Probe fokussieren.
 3. Den Polarisator in den Strahlengang schwenken.
 4. Das Analysatormodul D Pol in den Strahlengang schwenken.
 5. Wenn kein binokularer Fototubus Pol verwendet wird, die beiden nachfolgenden Schritte durchführen:
 - Das Strichkreuzmikrometer 14:140 oder die Okular-Strichplatte mit der *Justierhilfe* [▶ 86] nach der Schwingungsrichtung des Polarisators ausrichten.
 - Die Pol-Justierhilfe entfernen.
 6. Einen ausgewählten Kristall in die Mitte der Strichplatte bringen.
 7. Bei Bedarf die Frontoptik am Kondensator einschwenken.
 8. Das empfohlene Objektiv in den Strahlengang schwenken.
 9. Die Probe fokussieren.
 10. Die Leuchtfeldblende so weit wie nötig schließen, damit das Achsbild nicht von den Achsbildern benachbarter Kristalle überlagert wird.
 - Der kleinste ausblendbare Kristallwert ist 4 µm.
 11. Den Schieber für die Bertrand-Linse in der Zwischenplatte in die aktive Position schieben.
 - Das Achsbild erscheint im Sehfeld.
 12. Das Achsbild durch Verstellen des Hebels am Schieber für die Bertrand-Linse scharf stellen.

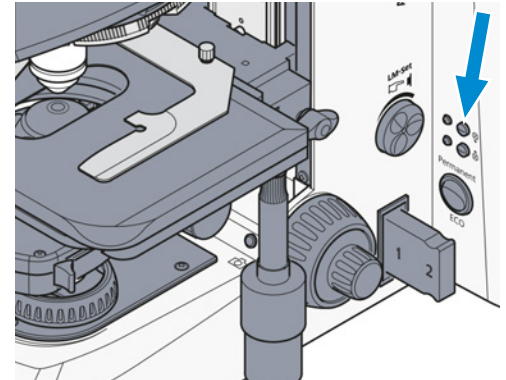
5.5 Auflichtverfahren einrichten

5.5.1 Gerät für Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten

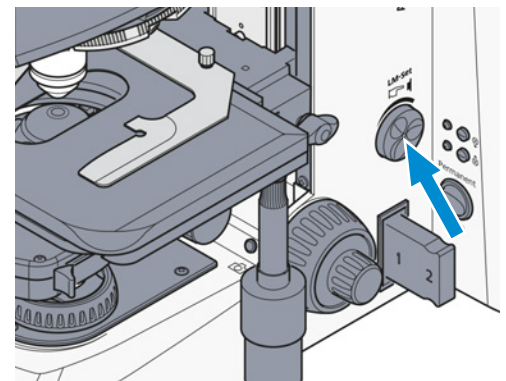
Das Verfahren ist im Kapitel *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren* [▶ 52] beschrieben.

- Voraussetzung**
- ✓ Es ist eine Auflichtquelle *installiert* [▶ 67].
 - ✓ Im Reflektorrevolver ist ein Hellfeld-Reflektormodul ACR P&C für Auflicht montiert.
 - ✓ Das Mikroskop ist bereit für das Auflicht-Mikroskopieverfahren.
 - ✓ Das Mikroskop ist für den Anwender *eingestellt* [▶ 69].

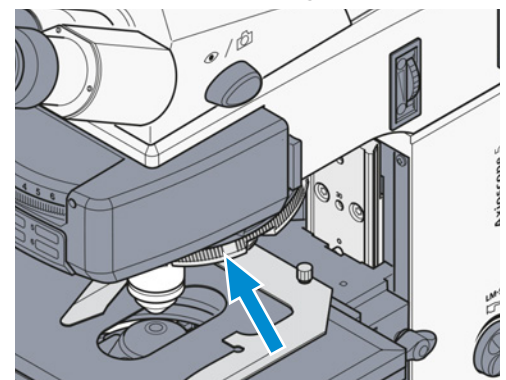
- Verfahren**
1. Falls erforderlich, den **AL-Knopf** für die Auflichtbeleuchtung drücken.



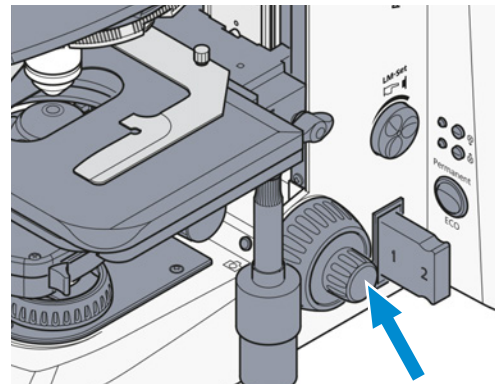
2. Die Bildhelligkeit mit dem Knopf **Intensität/LM** am Mikroskopstativ einstellen.



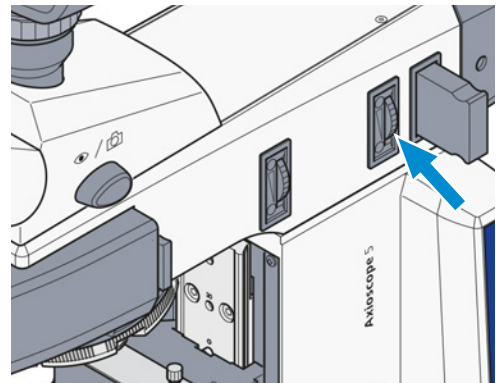
3. Falls erforderlich, den Kippschalter an der externen Stromversorgung auf die AL-Position umlegen und die Lichtintensität mit dem Knopf **Intensität/LM** einstellen.
4. Eine kontrastreiche Auflichtprobe in den Probenhalter des Kreuztisches einlegen.
5. Das Objektiv 10 x in den Strahlengang schwenken.



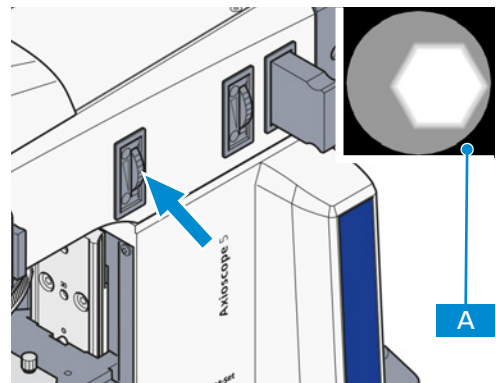
6. Die Probe scharf stellen.
Nach Möglichkeit von der Probe wegfokussieren, um eine Kollision zwischen Objektiv und Probe zu vermeiden.



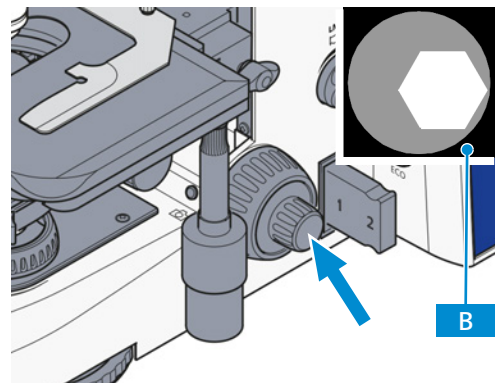
7. Den Rändelknopf der Aperturblende auf eine mittlere Stellung drehen.



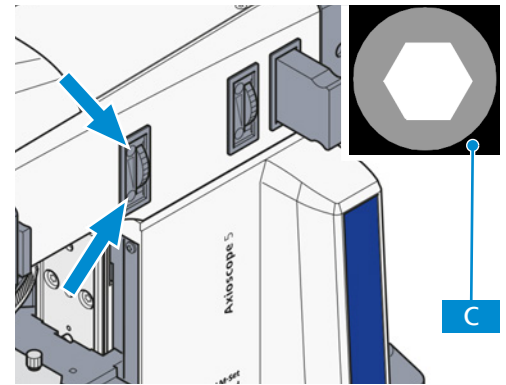
8. Den Rändelknopf der Feldblende drehen, bis die Blende im Sehfeld sichtbar wird **A**.



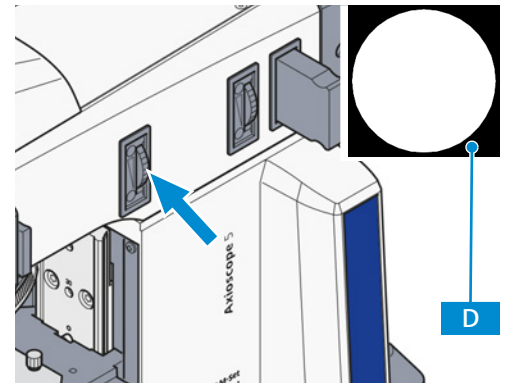
9. Mit dem Fokussiermechanismus den Rand der Feldblende nachfokussieren **B**.



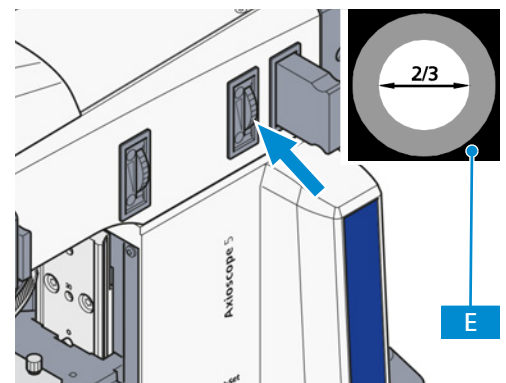
10. Die Feldblende mit den Zentrierschrauben auf den Rand des Sehfelds zentrieren **C**.



11. Die Feldblende so weit öffnen, dass der Blendenrand aus dem Sehfeld verschwindet **D**.



12. Ein Okular aus dem Tubus entnehmen.
 13. In den Tubus blicken und die Apertur mit dem Justierhebel der Aperturblende auf $\frac{2}{3}$ bis $\frac{4}{5}$ des Durchmessers der Objektivaustrittspupille einstellen **E**.
 In den meisten Fällen bietet diese Aperturbledeneinstellung den besten Kontrast bei fast idealer Auflösung und ist daher der optimale Kompromiss für das menschliche Auge.



14. Das Okular wieder montieren.
 15. Mit den Fokussiermechanismen für die Grob- und Feineinstellung nachfokussieren und die Bildhelligkeit an die Auflichtprobe anpassen.
 16. Nach jedem Objektivwechsel den Durchmesser der Aperturblende nachjustieren.

Info

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

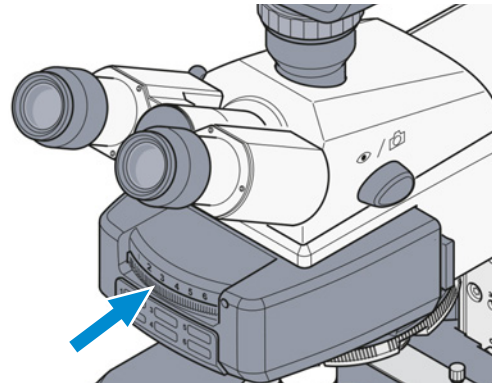
5.5.2 Gerät für Auflicht-Dunkelfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten

Das Verfahren ist im Kapitel *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie mit dem Köhler-Verfahren* [▶ 52] beschrieben.

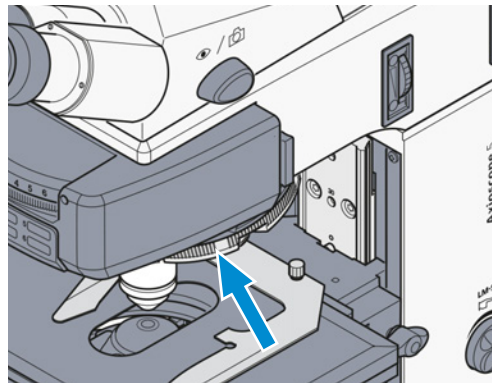
- Voraussetzung**
- ✓ Es ist eine Auflichtquelle *installiert* [▶ 67].
 - ✓ Im Reflektorrevolver ist ein Reflektormodul ACR P&C für Auflicht montiert.
 - ✓ Es ist ein geeignetes Objektiv für AL-Dunkelfeld-Mikroskopie *montiert* [▶ 60], z. B. Epiplan-Neofluar HD, EC Epiplan-Neofluar HD oder Epiplan HD.

- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
- ✓ Die Beleuchtung ist für *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 91] eingestellt.
Die abgebildete Leuchtfeldblende sollte sich knapp außerhalb des Sehfelds befinden, um Reflexionen zu vermeiden.

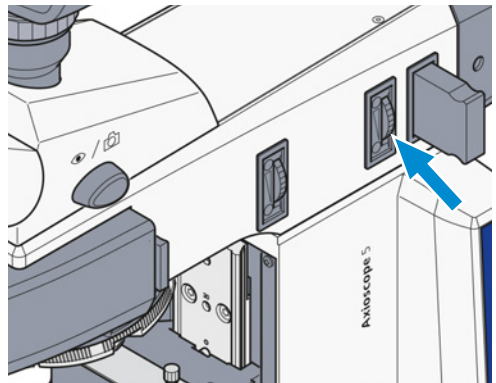
- Verfahren**
1. Am Reflektorrevolver das Reflektormodul Dunkelfeld ACR P&C für Auflicht in den Strahlengang schwenken.



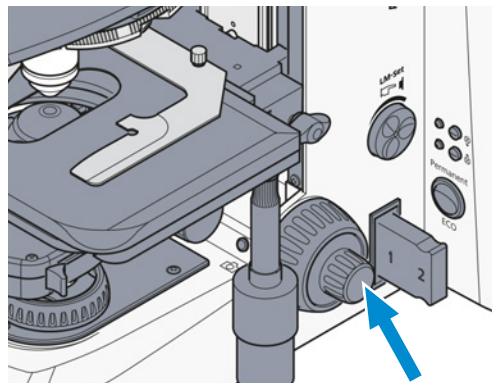
2. Den Kompensatorschieber 6 x 20 mm (falls eingesetzt) entfernen.
3. Die Objektivposition mit dem Dunkelfeldobjektiv HD in den Strahlengang schwenken.



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



5. Die Neutralfilter (falls vorhanden) ausschalten oder entfernen.
6. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
7. Die Probe fokussieren.



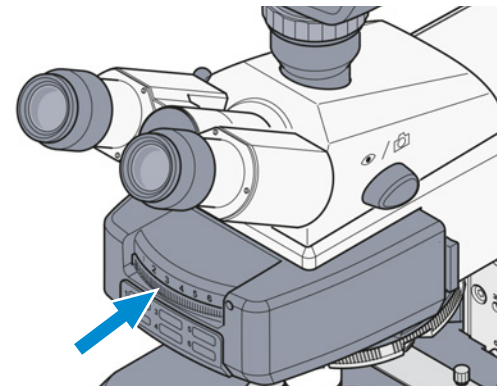
↳ Damit ist die Beleuchtung für Dunkelfeld-Mikroskopie eingestellt.

5.5.3 Gerät für Aufsicht-DIC-Mikroskopie einrichten

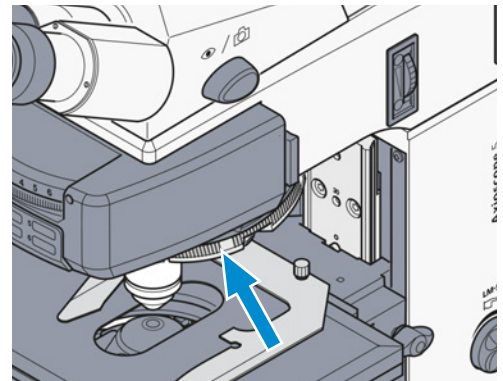
Das Verfahren ist im Kapitel *Aufsicht-DIC- und -C-DIC-Mikroskopie* [▶ 52] beschrieben.

- Voraussetzung**
- ✓ Es ist eine Aufsichtquelle *installiert* [▶ 67].
 - ✓ Der Kreuztisch 75 x 50, drehbar um 240°, oder der Drehtisch Pol ist *installiert* [▶ 63].
 - ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Das DIC-Reflektormodul ist installiert.
 - ✓ Es ist ein geeignetes Objektiv für DIC *montiert* [▶ 60], z. B. EC Epiplan-Neofluar oder Epiplan mit der Zusatzbezeichnung „DIC“ oder „Pol“.
 - ✓ Ein mit den verwendeten Objektiven kompatibler DIC-Schieber ist verfügbar.
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Aufsicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 91] eingestellt.

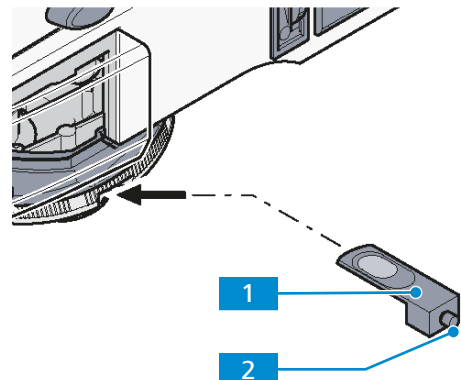
- Verfahren**
1. Am Reflektorrevolver das DIC-Modul in den Strahlengang schwenken.



2. Das DIC-kompatible Objektiv in den Strahlengang schwenken.



3. Den entsprechenden DIC-Schieber **1** in den Aufnahmeschlitz am Objektivrevolver einschieben.



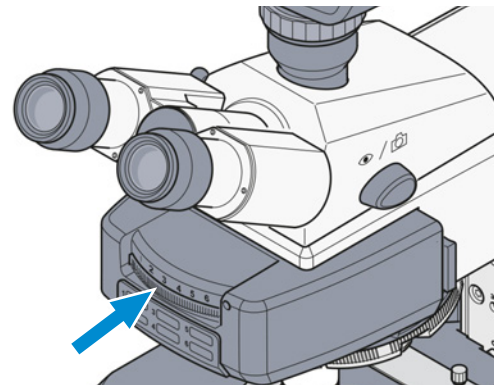
4. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
5. Die Probe fokussieren.
6. Den Kreuztisch so drehen, dass die beobachtete Struktur mit maximalem Kontrast zu sehen ist.
7. Mit der Rändelschraube **2** am DIC-Schieber den optimalen Kontrast einstellen.

5.5.4 Gerät für Aufsicht-C-DIC-Mikroskopie einrichten

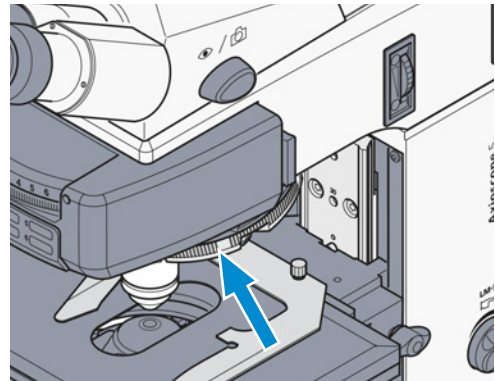
Das Verfahren ist im Kapitel *Aufsicht-DIC- und -C-DIC-Mikroskopie* [▶ 52] beschrieben.

- Voraussetzung**
- ✓ Es ist eine Aufsichtquelle *installiert* [▶ 67].
 - ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Das C-DIC-Reflektormodul ist installiert.
 - ✓ Es ist ein geeignetes Objektiv für DIC *montiert* [▶ 60], z. B. EC Epiplan-Neofluar oder Epiplan mit der Zusatzbezeichnung „DIC“ oder „Pol“.
 - ✓ Ein mit den verwendeten Objektiven kompatibler C-DIC-Schieber ist verfügbar.
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Aufsicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 91] eingestellt.

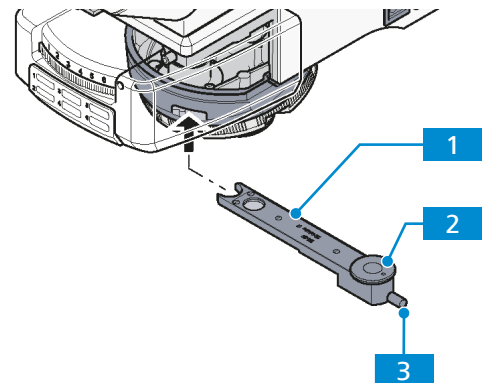
- Verfahren**
1. Am Reflektorrevolver das C-DIC-Modul in den Strahlengang schwenken.



2. Das DIC-kompatible Objektiv in den Strahlengang schwenken.



3. Den C-DIC-Schieber **1** in den Aufnahme-schlitz für Kompensatoren 6 x 20 mm einschieben.



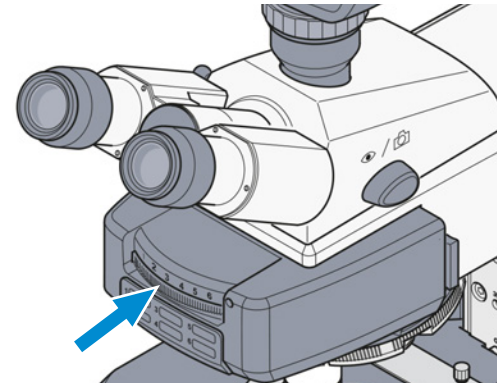
4. Eine Probe auf dem Proben-tisch platzieren.
5. Die Probe fokussieren.
6. Das Stellrad **2** am C-DIC-Schieber so drehen, dass die beobachtete Struktur mit maximalem Kontrast zu sehen ist.
→ Eine weitere Drehung des Proben-tisches ist nicht notwendig.
7. Den Kontrast durch Drehen der Justierschraube **3** optimieren.

5.5.5 Gerät für Auflicht-TIC-Mikroskopie einrichten

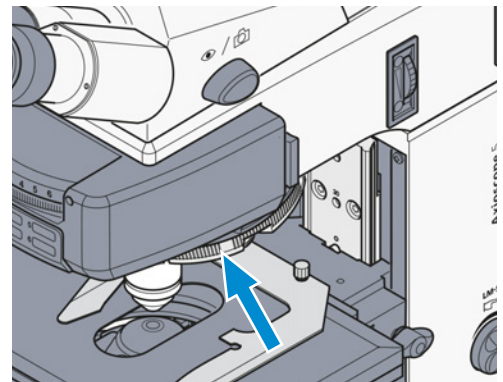
Das Verfahren ist im Kapitel *Auflicht-TIC-Mikroskopie* [▶ 53] beschrieben.

- Voraussetzung**
- ✓ Die Lichtquelle HAL 100 ist *installiert* [▶ 67].
 - ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Es ist ein geeignetes Objektiv für DIC *montiert* [▶ 60], z. B. EC Epiplan-Neofluar oder Epiplan mit der Zusatzbezeichnung „DIC“ oder „Pol“.
 - ✓ Es ist ein TIC-Schieber 6 x 20 mm mit zugehörigem C-DIC-Reflektormodul verfügbar.
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 91] eingestellt.

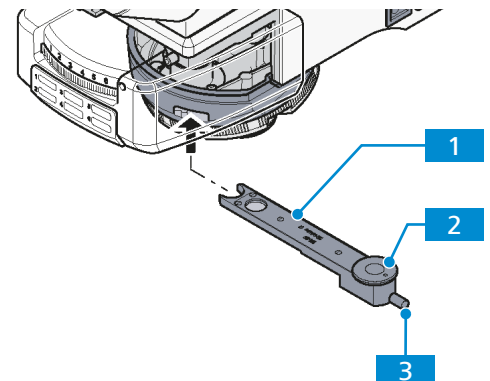
- Verfahren**
1. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
 2. Die Probe fokussieren.
 3. Am Reflektorrevolver das C-DIC-Modul in den Strahlengang schwenken.



4. Das DIC-kompatible Objektiv in den Strahlengang schwenken.



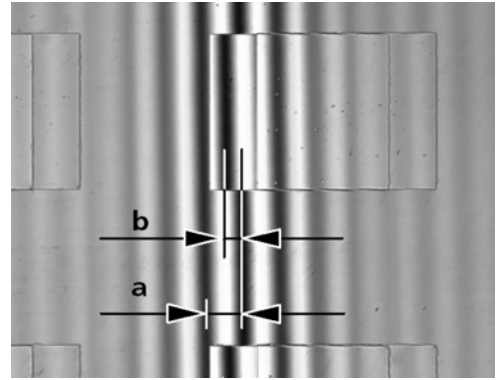
5. Den TIC-Schieber **1** in den Aufnahmeschlitz für Kompensatoren 6 x 20 mm einschieben.



→ Im Sehfeld erscheinen Farbinterferenzstreifen.

6. Den schwarzen Interferenzstreifen nach Sicht in die Mitte des Sehfelds bringen. Hierzu die Justierschraube **3** verwenden.

7. Zum Auswählen der zu vermessenden Struktur das Stellrad **2** am TIC-Schieber drehen, bis die Interferenzstreifen senkrecht zur Aufspaltungsrichtung der Probe verlaufen.



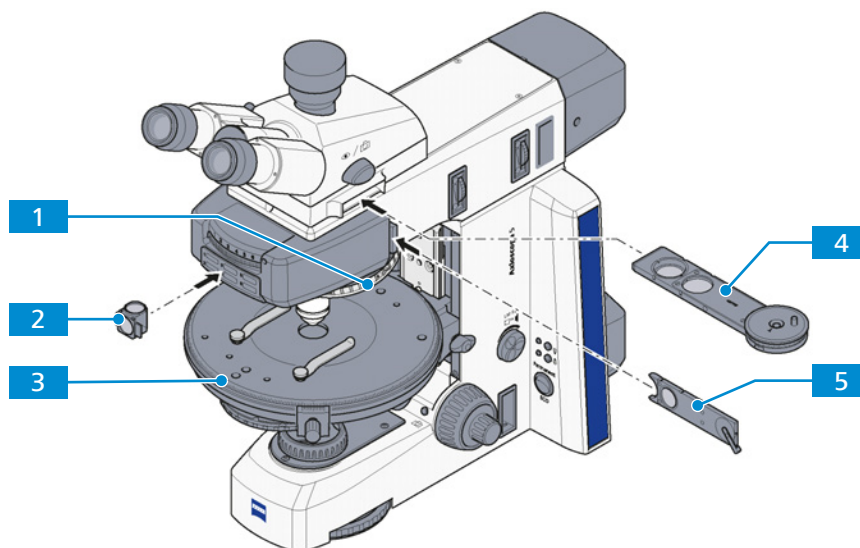
8. Die Werte für a (Abstand zwischen den Interferenzstreifen) und b (Versatz der Interferenzstreifen entlang der Stufe) im Interferenzbild bestimmen. Ein Okular-Strichplatten-Mikrometer oder ein Mikrometerokular verwenden.

5.5.6 Gerät für Aufsicht-Polarisationsmikroskopie einrichten – Nachweis von Bireflexion und Reflexion

Dieser Abschnitt gilt für Mikroskope des Typs:

- Axioscope 5 DL/AL Pol (430035-9291-000)

Das Verfahren ist im Kapitel *Aufsicht-Polarisationsmikroskopie* [▶ 55] beschrieben.



- | | |
|--|--|
| 1 Griffrändel des Objektivrevolvers | 2 Reflektormodul im Reflektorrevolver |
| 3 Drehtisch Pol | 4 Analysatorschieber |
| 5 Polarisatorschieber | |

- Voraussetzung**
- ✓ Es ist eine Aufsichtquelle *installiert* [▶ 67].
 - ✓ Der Drehtisch Pol ist *installiert* [▶ 63].
 - ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Das Reflektormodul DIC oder das Reflektormodul DIC Rot I P&C ist installiert oder das Reflektormodul Pol P&C plus Analysatorschieber ist verfügbar oder der Analysatorschieber plus Polarisatorschieber ist verfügbar.
 - ✓ Es ist ein geeignetes Objektiv für Polarisationsmikroskopie *montiert* [▶ 60], z. B. Epiplan-Neofluar Pol, EC Epiplan-Neofluar Pol oder Epiplan Pol.
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Aufsicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 91] eingestellt.

- Verfahren**
1. Sofern die Objektivposition mit einer DIC-Position verwendet wird, den ggf. vorhandenen DIC-Schieber entfernen.
 2. Das Pol-Objektiv **1** in den Strahlengang schwenken.
 3. Das Reflektormodul DIC P&C **2** oder das Reflektormodul Pol P&C in den Strahlengang schwenken. Den Analysatorschieber **4** in das Aufnahmefach einschieben.
 4. Alternativ den Analysatorschieber **4** und den Polarisatorschieber **5** in die jeweiligen Aufnahmefächer einschieben.
 5. Die Probe auf dem Drehtisch Pol **3** platzieren.
 6. Das Objektiv mit der gewünschten Vergrößerung in Position schwenken.
 7. Die Probe fokussieren.
 8. Den Drehtisch Pol drehen, um die Probe im jetzt vorhandenen Polarisationskontrast zu betrachten.
 - Die Probe erscheint im Polarisationskontrast, wenn der Probenstisch gedreht wird.
- ↳ Eine Probe ist bireflektierend, wenn die Probedetails Helligkeits- und Farbunterschiede aufweisen, die sich bei einer Drehung des Probenstisches ändern. Für Proben mit schwacher Bireflexion empfiehlt sich die Verwendung des Analysators mit drehbarer Lambdaplatte.
- ↳ Pleochroismus liegt vor, wenn die Farbe der Probe sich ändert, sobald der Probenstisch gedreht wird (Aufsichtpolarisator ist eingeschaltet, Analysator ist ausgeschaltet).

5.5.7 Gerät für Aufsicht-Fluoreszenzmikroskopie einrichten

Dieser Abschnitt gilt für Mikroskope des Typs:

- Axioscope 5 DL/FL (430035-9061-000)

Das Verfahren ist im Kapitel *Aufsichtfluoreszenzmikroskopie* [▶ 55] 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

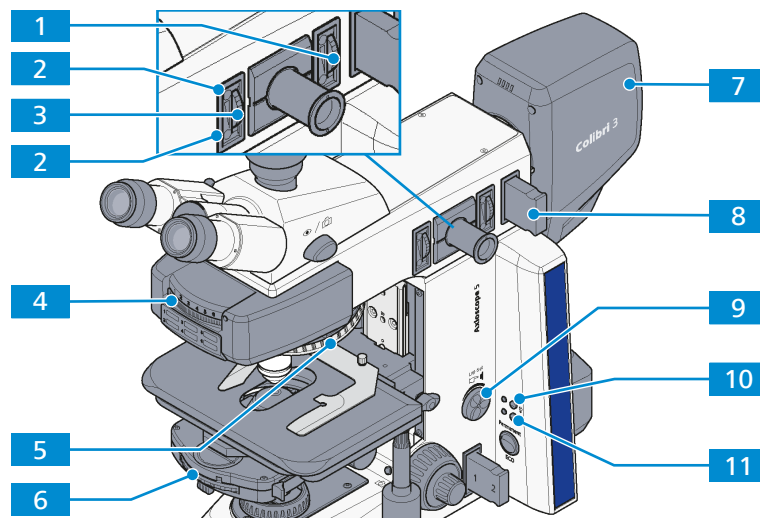
Sachschäden durch Wärmeabstrahlung

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 Aufsichtfluoreszenz 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.



- | | |
|--|--|
| 1 Aperturblende | 2 Zentrierschraube (2x) |
| 3 Feldblende | 4 Reflektorrevolver |
| 5 Griffrändel des Objektivrevolvers | 6 Kondensorenrevolver |
| 7 Lichtquelle Colibri 3 | 8 Filterschieber Auflicht mit Sperrposition |
| 9 Knopf Intensität/LM | 10 AL-Knopf |
| 11 DL-Knopf | |

- Voraussetzung**
- ✓ Falls die Lichtquelle HBO 100 verwendet wird, ist die Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe der Lichtquelle *eingestellt* [▶ 138].
 - ✓ Im Reflektorrevolver sind P&C-Reflektormodule für Auflicht mit den jeweiligen Filtersets montiert.
 - ✓ Es ist eine Fluoreszenzabschirmung 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* [▶ 91] eingestellt.

- Verfahren**
1. Falls erforderlich, den Kompensator aus dem Aufnahmeschlitz 6 x 20 mm oberhalb des Objektivrevolvers entnehmen.
 2. Die Fluoreszenzabschirmung in den Aufnahmeschlitz 6 x 20 mm einschieben.
 3. Das Objektiv EC Plan-Neofluar am Objektivrevolver **5** in den Strahlengang schwenken.
 4. Das Gerät zunächst durch Drücken des **DL-Knopfes** **11** auf Durchlichtbeleuchtung stellen.
 5. Den Kondensorenrevolver **6** bei Bedarf auf die Position **H** (B) für Durchlicht-Hellfeld (bzw. Phasenkontrast bei Verwendung eines Ph-Objektivs) stellen.
 6. Das zu untersuchende Probendetail suchen.
 7. Den Lichtweg in der Auflichtbeleuchtung mittels der Sperrposition des Filterschiebers für Auflicht zunächst noch versperrt halten.
 8. Durch Drücken des **AL-Knopfes** **10** zur Lichtquelle Colibri 3 **7** wechseln.
 9. Den Knopf **Intensität/LM** **9** mehrmals kurz (weniger als 1,5 Sekunden lang) drücken, um das gewünschte LED-Modul oder alle LED-Module des Colibri-3-Systems gleichzeitig zu aktivieren.
 - Die Signalleuchte des jeweiligen LED-Moduls am Colibri 3 leuchtet, sobald das Modul eingeschaltet ist.

10. Bei Verwendung der Lichtquelle HBO 100 die externe Stromversorgung einschalten und zum Erreichen der Betriebstemperatur etwa 15 Minuten lang vorwärmen lassen.
 11. Das P&C-Reflektormodul für Fluoreszenz **4** mit der gewünschten Fluoreszenzfilterkombination (je nach Anregungsart) einschwenken.
 12. Den Lichtweg in der Auflichtbeleuchtung mit dem Filterschieber für Auflicht **8** freigeben.
 13. Das FL-Neutralsichtfilter ggf. auf 100 % Transmission einstellen, um das Auffinden von Fluoreszenzsignalen zu erleichtern.
 - Die Transmission anschließend verringern, um die Probe zu schonen.
 14. Ein Okular aus dem Tubus entfernen und die Aperturblende **1** nach Sicht einstellen.
 15. Die Aperturblende so weit öffnen, dass die gesamte Objektivaustrittspupille sichtbar wird.
 16. Das Okular wieder in den Tubus einsetzen.
 17. Die Feldblende **3** so weit schließen, dass sie im Sehfeld sichtbar wird.
 18. Die Feldblende mittels der beiden Zentrierschrauben **2** auf den Rand des Sehfelds zentrieren.
 19. Die Feldblende öffnen, bis sie gerade aus dem Sehfeld verschwindet bzw. bei Gefahr des Ausbleichens der Probe die Blendenöffnung bis in das Sehfeld hinein reduzieren.
 20. Die Probe erneut scharf stellen.
 21. Bei Verwendung der Lichtquelle HBO 100 die Kollektorstellung der Lichtquelle mit dem Rändelknopf optimieren.
 - Den Kollektor so einstellen, dass das Reflektormodul der kurzwelligeren Anregung das Sehfeld gleichmäßig ausleuchtet.
 - Bei Modulen mit langwelliger Anregung ist eine Korrektur der Kollektorstellung nicht erforderlich.
- ↳ Damit ist die Beleuchtung für die Fluoreszenzmikroskopie eingestellt.

5.6 Parfokalitätsfunktion

Voraussetzung für die Verwendung der hier beschriebenen Parfokalitätsfunktion ist die Firmwareversion 01.097 oder höher. Bei Fragen zur Bestimmung und Aktualisierung der Firmwareversion an einen ZEISS-Servicevertreter wenden.

5.6.1 Parfokalität aktivieren/deaktivieren

Die Parfokalitätsfunktion ist standardmäßig aktiviert.

- Verfahren**
1. Den **Tischsteuerknopf** (linke Seite) und den Knopf **Intensität/LM** gleichzeitig mindestens 1,5 Sekunden gedrückt halten, um zwischen der Aktivierung und Deaktivierung der Parfokalitätsfunktion zu wechseln.
 - Parfokalitätsfunktion deaktiviert: Die Signalleuchte blinkt zweimal ORANGE.
 - Parfokalitätsfunktion aktiviert: Die Signalleuchte blinkt zweimal GRÜN.

5.6.2 Parfokalität verwenden

- Voraussetzung**
- ✓ Die Parfokalitätsfunktion ist *aktiv* [▶ 101] und *kalibriert* [▶ 102].
 - ✓ Eine Probe befindet sich auf dem Probentisch.

- Verfahren**
1. Das Objektiv mit der höchsten Vergrößerung auf die Probe fokussieren.
 - ↳ Solange die Fokuseinstellungen nicht verändert werden, bleibt die Probe bei der Betrachtung durch alle anderen Objektive ebenfalls im Fokus.
- Die Parfokalität bei **allen** Objektiven ist nur gewährleistet, wenn das Objektiv mit der **höchsten** Vergrößerung für die Fokussierung genutzt wurde.

5.6.3 Parfokalität kalibrieren

Das Axioscope 7 wird bei der Installation von einem ZEISS-Servicevertreter kalibriert. Die Parfokalfunktionsfunktion des Mikroskops muss nur in folgenden Fällen erneut kalibriert werden:

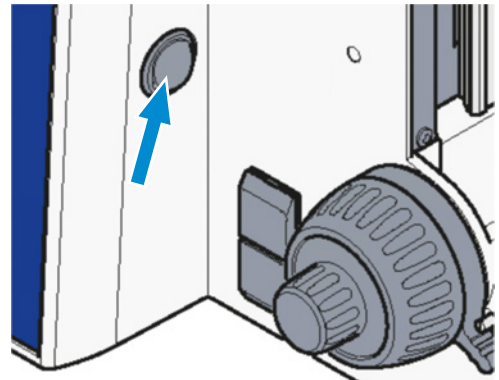
- Nach einem Objektivwechsel am Objektivrevolver, z. B. Hinzufügen, Wechseln oder Entfernen eines Objektivs.
- Nach einer horizontalen oder vertikalen Standortveränderung des Systems, z. B. von einem Labor in ein anderes Labor oder von einem Arbeitsplatz zu einem anderen im selben Labor.
- Nach einem Austausch der Hauptplatine des Stativs oder nach einem Firmware-Upgrade.

Voraussetzung ✓ Eine flache Probe befindet sich auf dem Probentisch.

- Verfahren**
1. Den **Tischsteuerknopf** (linke Seite) mindestens 8 Sekunden gedrückt halten, um den *Kalibriervorgang zu starten* [▶ 33].
→ Die Signalleuchte leuchtet ROT.
 2. Das Trockenobjektiv mit der höchsten Vergrößerung in Position schwenken.
 3. Die Probe scharf stellen.
 4. Den **Tischsteuerknopf** weniger als 1 Sekunde lang drücken, um die Fokusposition für dieses Objektiv zu speichern.
→ Die Signalleuchte blinkt zweimal GRÜN.
 5. Nacheinander die anderen Objektive in Position schwenken und die Schritte 3 und 4 für jedes Objektiv wiederholen.
 6. Den **Tischsteuerknopf** mindestens 8 Sekunden gedrückt halten, um den *Kalibriervorgang zu beenden* [▶ 33].
→ Die Signalleuchte leuchtet GRÜN.

5.7 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, Gerät ausschalten und sofort vor unbeabsichtigter Wiederinbetriebnahme sichern. Einen qualifizierten Experten zur Behebung des Problems kontaktieren.
Wenn LED-Module defekt oder verbraucht sind	Lichtquelle Colibri 3	LED-Module austauschen.
Wenn der Verfahrbereich in X-Richtung allmählich kleiner wird	Kreuztisch	<i>Verfahrbereich des Probentischs wiederherstellen. [▶ 106]</i>

Tab. 5: Wartungsplan

6.3 Wartungsarbeiten

Reparaturarbeiten an mechanischen, optischen oder elektronischen Komponenten in Innern des Mikroskops und an seinen elektrischen Bauelementen dürfen nur von einem ZEISS-Servicevertreter oder von eigens autorisiertem Personal durchgeführt werden.

Um eine optimale Konfiguration sowie den störungsfreien Betrieb des Mikroskops über einen langen Zeitraum zu gewährleisten, empfiehlt sich eine Servicevereinbarung/ein Wartungsvertrag mit ZEISS. Für Folgeaufträge oder Serviceanfragen an den örtlichen ZEISS-Servicevertreter wenden.

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 12 V, 50 W-Halogenlampe der Halogenlichtquelle HAL 50 austauschen

⚠ VORSICHT

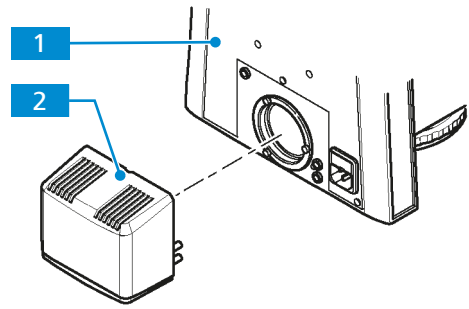
Verbrennungsgefahr durch heiße Lichtquellen

Lichtquellen können bei der Verwendung heiß werden.

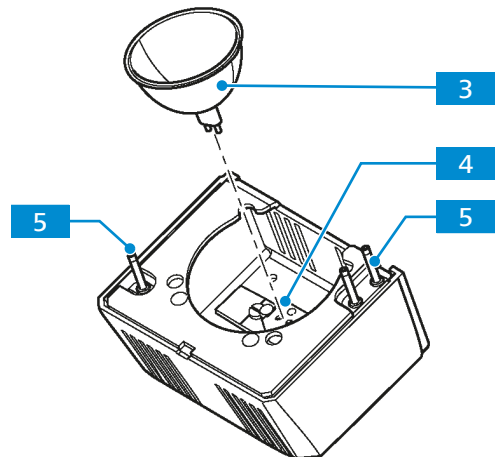
- ▶ Das heiße Gehäuse der Lichtquelle nicht berühren.
- ▶ Die Lichtquelle vor dem Berühren abkühlen lassen.

- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
 ✓ Die Leuchte ist etwa 15 Minuten lang abgekühlt.

- Verfahren** 1. Die Lichtquelle HAL 50 **2** von der Rückseite des Stativs **1** abnehmen.



2. Mit der offenen Seite nach oben ablegen.
 3. Die alte Lampe **3** nach oben herausnehmen.

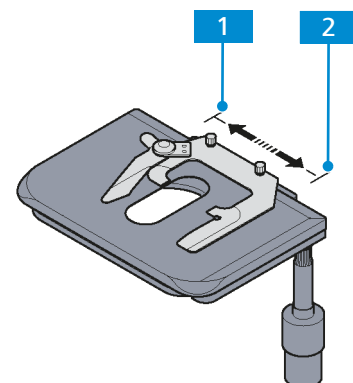


4. Die neue Lampe mit den beiden Sockelstiften vorsichtig in den Sockel **4** der Halogenlichtquelle HAL 50 setzen und andrücken. Die Sockelstifte nicht verbiegen.
 5. Die Halogenlichtquelle HAL 50 mit den Verbindungsstiften **5** an der Rückseite des Mikroskops ansetzen und andrücken, bis sie einrastet.

6.3.4 Verfahrbereich des Proben­tischs entlang der X-Achse wiederherstellen

Nach längerem Betrieb wird der Verfahrbereich in X-Richtung allmählich immer kleiner. Dies ist kein Qualitätsmangel und kann auf einfache Weise korrigiert werden.

- Verfahren** 1. Die beiden Schrauben des Probenhalters **1** / **2** festhalten.



2. Den Proben­tisch bis zum linken Anschlag verschieben.
 3. Den Proben­tisch bis zum rechten Anschlag verschieben.

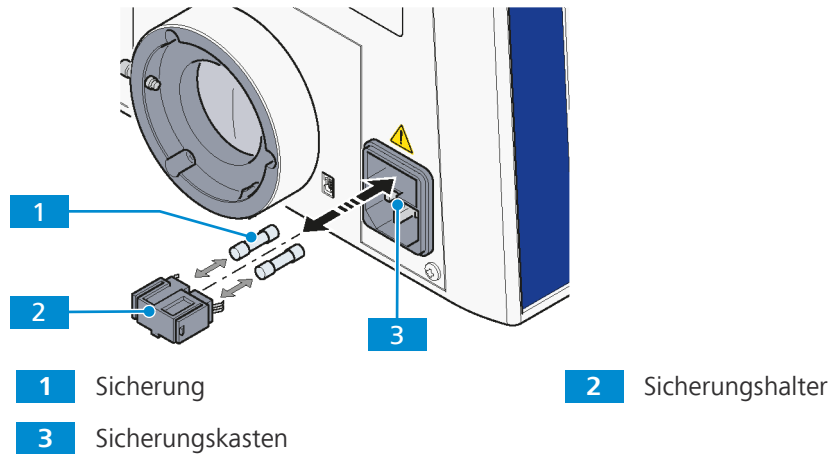
6.3.5 Sicherungen im Stativ wechseln

⚠ 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** an der Rückseite des Stativs entfernen.
 3. Die Sicherungen **1** aus dem Sicherungshalter entnehmen.
 4. Die neuen Sicherungen einsetzen.
 5. Den Sicherungshalter zurück in den Sicherungskasten **3** schieben, bis er einrastet.
 6. Das Mikroskop wieder in Betrieb nehmen.

7 Störungsbeseitigung

Die folgende Tabelle enthält Informationen zum Lösen bekannter Probleme.

Info

Ist das Problem nicht lösbar oder besteht Unsicherheit wegen einer technischen Schwierigkeit, den lokalen ZEISS-Servicevertreter ansprechen.

Symptom	Ursache	Maßnahme
Nach Einschalten des Mikroskops funktioniert die Beleuchtung nicht.	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. Dann das Mikroskop neu starten.
Abschattungen oder unregelmäßige Helligkeit im Sehfeld des Mikroskops, das Sehfeld ist nicht vollständig sichtbar.	Schubstange/Schaltknopf vis/fot am Fototubus ist nicht in der richtigen Funktionsstellung (Zwischenstellung)	Schubstange/Schaltknopf vis/fot in die richtige Funktionsstellung (Endstellung) bringen.
	Der bestückte Objektivrevolver ist nicht vollständig in seiner Raststellung eingerastet.	Den bestückten Objektivrevolver in der Raststellung einrasten.
	Der Kondensator ist nicht korrekt eingestellt.	Den Kondensator richtig einstellen (Justierung, Zentrierung); siehe <i>Gerät für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten</i> [▶ 75].
	Die Aperturblende ist nicht korrekt eingestellt.	Die Aperturblende richtig einstellen (Zentrierung, Öffnung); siehe <i>Gerät für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten</i> [▶ 75].
	Die Feldblende ist nicht korrekt eingestellt.	Die Feldblende richtig einstellen (Zentrierung, Öffnung); siehe <i>Gerät für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten</i> [▶ 75].
Das Filter ist nicht korrekt in seinen Schlitz eingesetzt.	Das Filter korrekt einsetzen.	

Symptom	Ursache	Maßnahme
Geringe Auflösung und schlechter Kontrast.	Die Öffnung der Aperturblende ist nicht korrekt eingestellt.	Die Öffnung der Aperturblende nach der 2/3-Regel und entsprechend der Textur der verwendeten Probe einstellen; siehe <i>Gerät für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten</i> [▶ 75].
	Der Kondensor ist nicht korrekt fokussiert und die Frontoptik ist nicht richtig geschaltet.	Den Kondensor fokussieren und die Frontoptik korrekt ein- oder ausschalten; siehe <i>Gerät für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten</i> [▶ 75].
	Verwendung einer falschen Deckglasdicke bei Benutzung eines Durchlichtobjektivs für Deckglasdicke 0,17 mm.	Genormte Deckgläser mit 0,17 mm Dicke verwenden.
	Der Probenhalter wurde nicht korrekt eingesetzt.	Den Probenhalter umdrehen, sodass die Probenseite nach oben zeigt.
	Immersionsobjektive werden ohne Immersionsöl oder mit einem nicht spezifizierten Immersionsöl verwendet.	Immersionsöl 518 N oder 518 F von ZEISS verwenden.
	Luftblasen im Immersionsöl.	Den Ölauftrag mit neuem Öl wiederholen.
	Immersionsöl auf der Frontoptik eines Trockenobjektivs.	Die Optik reinigen.
	Der Korrektioneinstellring ist nicht auf die richtige Deckglasdicke eingestellt.	Den Korrektioneinstellring auf die richtige Deckglasdicke einstellen.
Keine gute parfokale Leistung des Axioscope 7.	Schmutz oder Staub auf den optischen Flächen von Objektiven, Okularen, Kondensoren oder Filtern.	Das verunreinigte optische Bauelement reinigen.
	Die Brennebene wurde mit einem Objektiv mit kleiner Vergrößerung eingestellt, welches eine größere Schärfentiefe hat als ein Objektiv mit hoher Vergrößerung.	Die Brennebene mit einem Objektiv mit hoher Vergrößerung bestimmen.
	Der Z-Achsen-Antrieb hat Spiel.	Die Brennebene für alle Objektive aus derselben Richtung einstellen.

Symptom	Ursache	Maßnahme
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 erneutes Drücken des AL- bzw. DL-Knopfs ausgeschaltet.	Den AL- oder DL-Knopf drücken, je nachdem, welche Anzeige grün leuchtet.
	Der Stecker der LED-Leuchte ist lose (bei Verwendung der integrierten LED-10-Beleuchtung).	Das LED-10-Lampengehäuse aus dem Stativ ausbauen, den Stecker ziehen und dann erneut in den Sockel stecken. Den Sitz des Steckers prüfen.
	Das Reflektormodul ist inkorrekt installiert oder fehlt.	Den Reflektorrevolver überprüfen und sicherstellen, dass der korrekte Reflektor verwendet wird.
	Die Feldblende ist geschlossen.	Die Feldblende überprüfen und, falls erforderlich, öffnen.
Der XY-Probentisch hält nach Initialisierung des Axioscope 7 an der falschen Position.	Die Initialisierung des XY-Probentisches ist fehlgeschlagen.	Das Mikroskop neu starten; sollte der Fehler weiterhin auftreten, den ZEISS Service kontaktieren.
Beim Axioscope 7 kann die Probe unter dem Objektivrevolver mit hoher Vergrößerung nicht scharf gestellt werden.	Die Z-Achsen-Auflösung wurde nicht für die Vergrößerung des Objektivrevolvers konfiguriert.	Das System über die MTB-Konfiguration mit der korrekten Objektivrevolver-Information konfigurieren.
Asymmetrische Bildschärfe, z. B. eine Seite ist scharf, die andere verschwommen.	Der Kondensor ist nicht korrekt justiert.	Den Kondensor erneut justieren; siehe <i>Gerät für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten</i> [▶ 75].
	Der Objektivrevolver ist nicht in seiner Raststellung eingearastet.	Den Objektivrevolver in der Raststellung einrasten (Klick-Blende).
	Die Probe ist nicht richtig auf dem Kreuztisch befestigt.	Die Probe korrekt auf den Probenhalter aufbringen und befestigen.

Symptom	Ursache	Maßnahme
Deutliche Fokusdifferenzen nach Objektivwechsel.	Die einstellbaren Okulare sind nicht korrekt justiert.	Die einstellbaren Okulare entsprechend der Augenfehsichtigkeit des Anwenders einstellen; siehe <i>Fehlsichtigkeit bei Verwendung von Okular-Strichplatten ausgleichen</i> [▶ 69].
	Das Objektiv ist nicht vollständig eingeschraubt.	Das Objektiv bis zum Anschlag einschrauben.
	Die Tubuslinse ist entweder nicht oder überflüssigerweise montiert.	Die Tubuslinse nach Bedarf montieren oder abnehmen.
Das linke und das rechte Sehfeld lassen sich nicht zu einem Bild zusammenführen.	Der Augenabstand (Pupillendistanz) ist nicht korrekt justiert.	Den Augenabstand erneut justieren; siehe <i>Position der Okulare einstellen</i> [▶ 69].
	Die einstellbaren Okulare sind nicht korrekt justiert.	Die einstellbaren Okulare entsprechend der Augenfehsichtigkeit des Anwenders einstellen; siehe <i>Fehlsichtigkeit bei Verwendung von Okular-Strichplatten ausgleichen</i> [▶ 69].
Die Arbeit mit dem Mikroskop führt zu Ermüdung der Augen.	Der Augenabstand (Pupillendistanz) ist nicht korrekt justiert.	Den Augenabstand erneut justieren; siehe <i>Position der Okulare einstellen</i> [▶ 69].
	Die einstellbaren Okulare sind nicht korrekt justiert.	Die einstellbaren Okulare entsprechend der Augenfehsichtigkeit des Anwenders einstellen; siehe <i>Fehlsichtigkeit bei Verwendung von Okular-Strichplatten ausgleichen</i> [▶ 69].
	Die Bildhelligkeit ist inakzeptabel.	Die Lampenspannung einstellen oder ein Konversionsfilter einsetzen.
	Der binokulare Tubus ist optisch/mechanisch dejustiert.	Servicepersonal zur Überprüfung/Reparatur hinzuziehen.
Schmutz oder Staub im Sehfeld.	Der Kondensor ist nicht richtig fokussiert und die Frontoptik ist nicht richtig geschaltet (ein/aus).	Den Kondensor fokussieren und die Frontoptik korrekt ein- oder ausschalten; siehe <i>Gerät für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten</i> [▶ 75].
	Die Öffnung der Aperturblende ist zu klein.	Die Öffnung der Aperturblende nach der 2/3-Regel oder entsprechend der Textur der Probe einstellen; siehe <i>Gerät für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie nach KÖHLER einrichten</i> [▶ 75].
	Schmutz oder Staub auf den optischen Flächen von Objektiven, Okularen, Kondensoren, Filtern oder Proben.	Die optischen Flächen der verschmutzten Bauelemente reinigen; siehe <i>Optische Flächen reinigen</i> [▶ 105].

Symptom	Ursache	Maßnahme
Die Halogenlampe 12 V, 50 W leuchtet nicht, obwohl der Schalter auf Ein steht.	Der Netzstecker steckt nicht in der Netzsteckdose.	Den Netzstecker in die Steckdose stecken. Sicherstellen, dass die Gerätespannung der Netzspannung entspricht.
	Die Halogenlampe 12 V, 50 W ist nicht installiert.	Die Halogenlampe 12 V, 50 W montieren; siehe <i>12 V, 50 W-Halogenlampe der Halogenlichtquelle HAL 50 austauschen</i> [▶ 105].
	Die Halogenlampe 12 V, 50 W ist defekt.	Die Halogenlampe 12 V, 50 W austauschen; siehe <i>12 V, 50 W-Halogenlampe der Halogenlichtquelle HAL 50 austauschen</i> [▶ 105].
	Die Sicherungen sind defekt.	Die Sicherungen austauschen; siehe <i>Sicherungen im Stativ wechseln</i> [▶ 107].
	Die eingebaute Elektrik ist möglicherweise defekt.	Die Komponenten durch den Kundendienst prüfen und ggf. austauschen lassen; siehe <i>Kontakt</i> [▶ 11].
	Keine Spannung an der Netzsteckdose.	Andere Netzsteckdose verwenden.
Die Halogenlampe 12 V, 50 W flackert, instabile Beleuchtungsintensität.	Die Halogenlampe 12 V, 50 W nähert sich dem Ende ihrer Lebensdauer.	Die Halogenlampe 12 V, 50 W austauschen; siehe <i>12 V, 50 W-Halogenlampe der Halogenlichtquelle HAL 50 austauschen</i> [▶ 105].
	Das Stromversorgungskabel ist beschädigt oder nicht korrekt installiert.	Das Stromversorgungskabel richtig installieren oder austauschen.
	Die Stifte der Halogenlampe 12 V, 50 W stecken nicht richtig in der Anschlussbuchse.	Die Stifte der Halogenlampe 12 V, 50 W korrekt in die Anschlussbuchse stecken; siehe <i>12 V, 50 W-Halogenlampe der Halogenlichtquelle HAL 50 austauschen</i> [▶ 105].

7.1 Mikroskop auf Werkseinstellungen zurücksetzen

HINWEIS

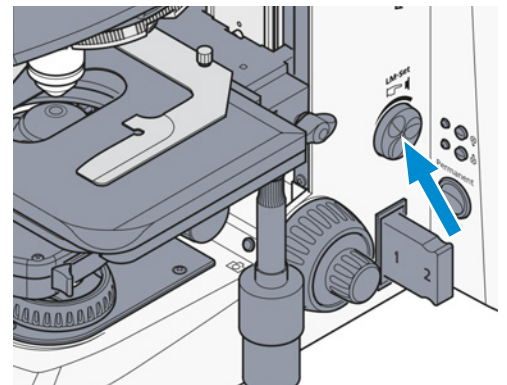
Diese Funktion ist mit Bedacht zu verwenden, da sie alle bestehenden Konfigurationen zurücksetzt.

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 Knopf **Intensität/LM** 20 Sekunden lang gedrückt halten.



- Während der Knopf zwischen 3 Sekunden und 20 Sekunden gedrückt wird, blinkt die Signalleuchte ROT.
- Nach 20 Sekunden blinkt die Signalleuchte grün.

↳ Wenn die Signalleuchte aufhört zu blinken und 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

Gewicht und Abmessungen	Hauptkomponenten	Breite (mm)	Tiefe (mm)	Höhe (mm)	Gewicht (kg)
	Axioscope 5/7	240	293,5	367,5	14–20
	Axioscope 5 Vario	458,5	129	700	32
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			
Klimatisierung und Luftqualität	Luftdruck	Min. 800 hPa			
	Betriebstemperatur	+10 °C bis +40 °C			
	Relative Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation)	< 75 %			
	Luftdruck/Höhe	800 bis 1060 hPa/≤ 2000 m über dem Meeresspiegel			
	Verschmutzungsgrad	2			
Netzanschluss	Betriebsumgebung	Geschlossene Räume			
	Schutzklasse	I			
	Schutzart	IP20 (IEC 60529)			
	Überspannungskategorie	II			
	Nennwechselspannung (Axioscope 5/7 mit interner Stromversorgung)	100 bis 240 V (AC), ±10 %			
	Nennwechselspannung (Axioscope 5 Vario mit externer Stromversorgung)	100 bis 240 V (AC), ±10 %			
	Nennfrequenz	50 bis 60 Hz			
	Leistungsaufnahme Axioscope 5 mit interner Stromversorgung	120 VA			
Leistungsaufnahme Axioscope 7 mit interner Stromversorgung	100 VA				

	Leistungsaufnahme Axioscope 5 Vario mit externer Stromversorgung	30 VA
	Netzstecker	Lokaler Netzstecker wird mitgeliefert.
	Zusätzlicher Gebäude-Schutzleiter	Das System muss jederzeit an einen Gebäude-Erdungspunkt angeschlossen sein. (Gilt nicht für Axioscope 5 Vario)
	Sicherungen im Axioscope 5/7 Stativ	2x T 3,15 A/H, 5 x 20 mm (gemäß IEC 127)
	Sicherungen im Netzteil HBO 100 W	T 2,0 A/H, 5 x 20 mm (gemäß IEC 127)
	Sicherungen im externen Netzteil HAL 100	2x T 5,0 A/H, 5 x 20 mm (gemäß IEC 127)
LED-Beleuchtung DL/AL	Leistungsaufnahme	Max. 10 VA
	Einstellung der Lichtquelle	Stufenlos ca. 10 bis 800 mA
Halogenlichtquelle 12 V, 50 W	Einstellung der Lichtquelle	Stufenlos ca. 3 bis 12 V
Halogenlichtquelle 12 V, 100 W	Einstellung der Lichtquelle	Stufenlos ca. 3 bis 12 V
Lichtquelle HBO 100	Leistungsaufnahme	100 VA V
LED-Beleuchtung mit Fluoreszenz	Wellenlängen optional	385, 470, 505, 565, 590, 625 nm
Spezifikationen Stativ	Fokussierung	Manuelle/motorische Probentischfokussierung
	Grobtrieb	Ca. 4 mm/Umdrehung
	Feintrieb	Ca. 0,4 mm/Umdrehung; 2 µm Teilstrichabstand
	Hubbereich	Ca. 25 mm
	Höhenanschlag	Ab Werk voreingestellt, mechanisch einstellbar
	Objektivwechsel	Manuell
	Reflektormodulwechsel	Manuell

Spezifikationen Tubus	Typ	Sehwinkel	Einstellung	Einblickhöhe* in mm
	Binokularer Tubus 30°/23	30°	- keine -	449/485
	Binokularer Fototubus 30°/23 (50:50)	30°	- keine -	449/485
	Binokularer Fototubus 30°/23 (100:100)	30°	- keine -	449/485
	Binokularer Fototubus 20°/23 (100:100)	20°	- keine -	442/481
	Binokularer Ergotubus 15°/23 (50/50), ausziehbar, Höhe, aufrechtes Bild	15°	Höhe, ausziehbar	410/509
	Binokularer Tubus 20°/23	20°	- keine -	442/481
	Binokularer Fototubus 20°/23 Pol (100:100)	20°	- keine -	442/481
	Binokularer Ergotubus 20°/23 (100/100), umgekehrtes 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 Angewandte 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

Gilt nur für Axioscope 5/7 MAT

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 für alle Axioscope Mikroskope außer Axioscope 5/7 MAT

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
EN 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

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.

9.3 Verwendbarkeit von LED-Modulen für die LED-Lichtquelle Colibri 3

Position	Schlitz 1	Schlitz 2	Schlitz 3	Schlitz 4
Wellenlängenbereich (nm)	450–480	350–415	594–660	508–565
LED-Modul 385 nm (423052-9593-000)	X	O	X	X
LED-Modul 470 nm (423052-9573-000)	O	X	X	X
LED-Modul 505 nm (423052-9562-000)	X	X	X	O
LED-Modul 565 nm (423052-9602-000)	X	X	X	O
LED-Modul 590 nm (423052-9543-000)	X	X	O	X
LED-Modul 625 nm (423052-9522-000)	X	X	O	X

O = verwendbar

X = nicht verwendbar

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	<p>Die Leistung der Mikroskopobjektive beeinflusst die Bildqualität des Mikroskops wie keine andere Systemkomponente. Ob mit histologischen Proben, Zellproben oder ganzen Organismen gearbeitet wird – die Eignung von Mikroskopobjektiven für die jeweilige Anwendung hängt von verschiedenen Faktoren ab.</p> <p>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.</p>
Schieber	<p>Folgende Schieber sind erhältlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analysatorschieber D/A, mit Lambdaplatte, 360° drehbar ▪ Analysatorschieber D/A, 360° fest ▪ Analysatorschieber D/A, mit Lambdaplatte, jeweils drehbar um +/-10° ▪ Schieber 12 x 46, mit fokussierbarer Bertrand-Linse, für Phasenkontrast und Konoskopie
Polarisatoren	<p>Folgende Polarisatoren sind erhältlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Polarisator D, fest, demontierbar ▪ Polarisator D, 90°, drehbar, demontierbar ▪ Polarisator, fest, mit Lambdaplatte, drehbar ▪ Polarisator, drehbar, mit Farbfilterträger ▪ Zirkularpolarisator D ▪ Zirkularpolarisationssystem D ACR, mit drehbarer Lambda/4-Platte ▪ Übersichtseinrichtung für Objektive 2,5 x/4 x für Kondensoren 0,9/1,25 H ▪ Farbfilterträger dreifach für Filter d = 32 mm
Okulare	<p>Folgende Okulare und Zubehörteile sind erhältlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Okular E-PL 10 x/23 GW, foc. ▪ Okular PL 10 x/23 GW, foc. ▪ Okular PL 10 x/23 GW, foc. POL mit Fadenkreuz ▪ Hilfsmikroskop ▪ Lochblende D = 30 mm

Name	Beschreibung/Info
Kondensoren	Folgende Kondensoren sind erhältlich: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kreutztisch, 80 x 60, motorisch ▪ Drehtisch, Pol, 360°, mit Raststellung ▪ Kreutztisch, 75 x 50/240° R ▪ Kreutztisch, 75 x 50 R ▪ Kreutztisch, 75 x 50 L ▪ Kreutztisch 75 x 50 R, mit Spezialoberfläche für erhöhte Tragfähigkeit ▪ Kreutztisch, 75 x 50 R für Auflicht
Probenhalter	Folgende Probenhalter sind erhältlich: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Probenhalter für Auflicht ▪ Probenhalter für zwei Objektträger 76 x 26 ▪ Aufsetzbare Pol-Objektführung, 28 x 48 mm
Lichtquellen	Folgende Lichtquellen sind erhältlich: <ul style="list-style-type: none"> ▪ LED-Modul 385 nm für Axio ▪ LED-Modul 470 nm für Axio ▪ LED-Modul 505 nm für Axio ▪ LED-Modul 565 nm für Axio ▪ LED-Modul 590 nm für Axio ▪ LED-Modul 625 nm für Axio ▪ Beleuchtungseinheit AL LED 10 Axioscope ▪ Beleuchtungseinheit DL LED 10 Axioscope ▪ Lichtquelle HXP 120 ▪ Lichtquelle Colibri 3 ▪ Lichtquelle HBO 100 ▪ Lichtquelle HAL 50 ▪ Lichtquelle HAL 100

Name	Beschreibung/Info
Tuben	<p>Folgende Tuben sind erhältlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Binokularer Ergofototubus 20°/23 (100:0/0:100), umgekehrtes Bild ▪ Binokularer Ergofototubus 20°/23 MAT (100:0/0:100), umgekehrtes Bild ▪ Binokularer Ergofototubus 15°/23 (50:50), aufrechtes Bild ▪ Binokularer Tubus 30°/23, umgekehrtes Bild ▪ Binokularer Tubus 30°/23, aufrechtes 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), aufrechtes Bild ▪ Binokularer Fototubus, Pol, 20°/23 (100:0/0:100), aufrechtes Bild
Reflektoreinsätze	<p>Folgende Reflektoreinsätze sind erhältlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflektorschieber, 2 x codiert, wechselbar ▪ Reflektorrevolver, 4 x codiert, wechselbar ▪ Reflektorrevolver, 6 x codiert, wechselbar
Kameras	<p>Folgende Kameras und Zubehörteile sind erhältlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Axiocam 202 mono ▪ Axiocam 208 color ▪ 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 Binokulare Tuben

10.1.1 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

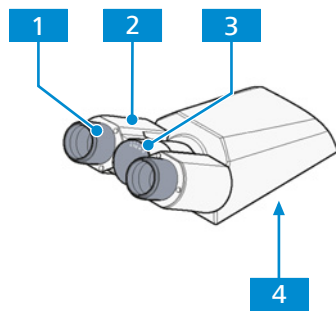


Abb. 43: Binokularer Tubus 30°/23

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 1 Okularfassung | 2 Binokulares Zwischenstück |
| 3 Winkelskala | 4 Ringschwalbenaufnahme |

10.1.2 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

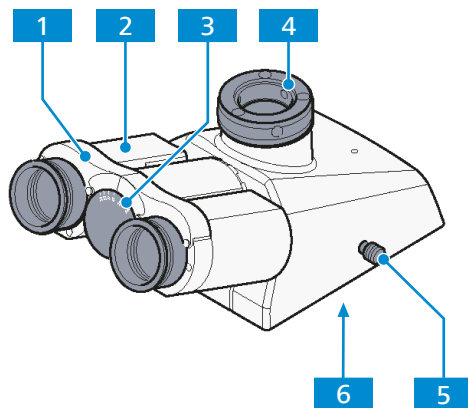


Abb. 44: Binokularer Fototubus Pol 20°/23 (100:0/0:100)

- | | |
|---|------------------------------------|
| 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

10.1.3 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

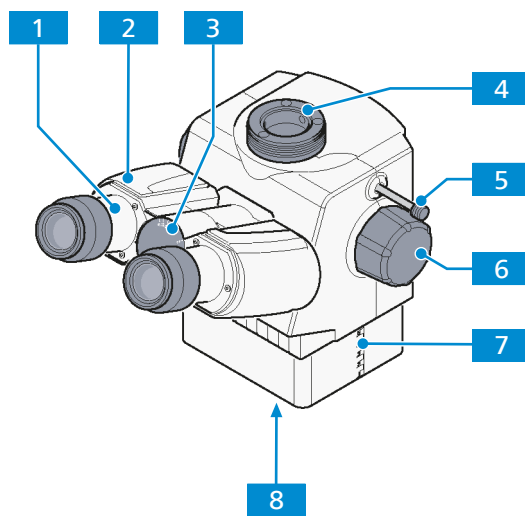


Abb. 45: Binokularer Ergofototubus 20°/23 (100:0/0:100)

- | | |
|--|--|
| 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 |

10.1.4 Binokularer Ergofototubus 15°/23 (50:50)

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.

Je nach Ausführung sind folgende Funktionen und Bedienelemente verfügbar:

- Aufrechtes Bild
- Kameraanschluss mit festem Lichtverlauf (50:50)

- Sehwinkel 15°
- Okularverschluss
- Sehfeld 23 mm
- In der Höhe verstellbar und ausziehbar

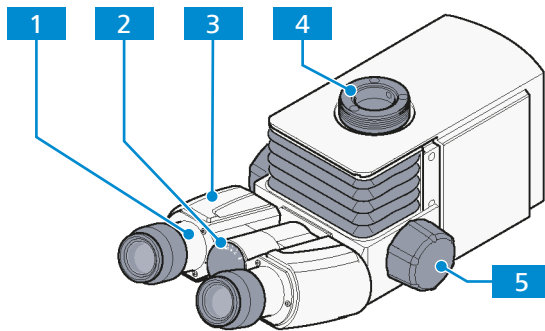


Abb. 46: Varianten binokularer Tuben

- | | |
|--|--------------------------|
| 1 Okularfassung | 2 Winkelskala |
| 3 Binokulares Zwischenstück | 4 Kameraanschluss |
| 5 Drehknopf für die Höhenverstellung (rechts und links) | |

10.2 Lichtquellen

10.2.1 Lichtquelle HAL 100

Zweck HAL 100 dient als Lichtquelle für das Durchlichtverfahren.

Position Die Lichtquelle HAL 100 ist abhängig vom Lichtweg (Auflicht oder Durchlicht) installiert.

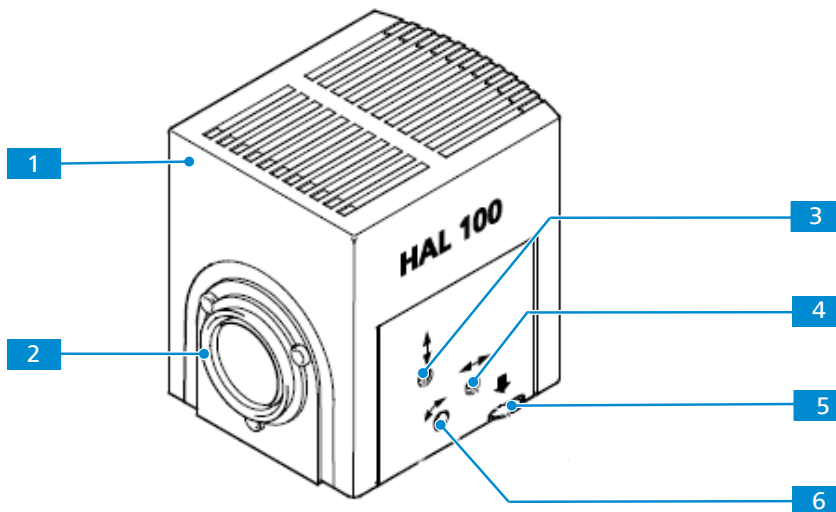


Abb. 47: HAL 100

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Lampengehäuse | 2 Ringschwalbe |
| 3 Vertikale Justierschraube | 4 Horizontale Justierschraube |
| 5 Entriegelungstaste | 6 Justierschraube |

10.2.1.1 Aufkleber auf dem Netzteil der Lichtquelle HAL 100

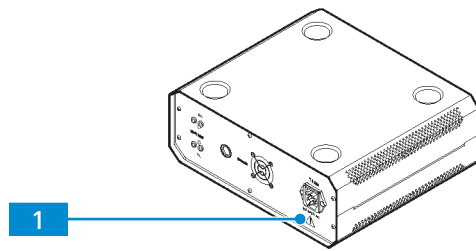



Abb. 48: Warmaufkleber auf dem Netzteil für zwei Lichtquellen HAL 100

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		Hinweise in der Betriebsanleitung und den beiliegenden Dokumenten beachten.

10.2.1.2 Externe Stromversorgung für HAL 100

Zweck Die externe Stromversorgung wird für den Betrieb der Lichtquelle HAL 100 benötigt. Es können zwei Lichtquellen HAL 100 angeschlossen werden.

Position Die externe Stromversorgung kann neben dem Mikroskop platziert werden.

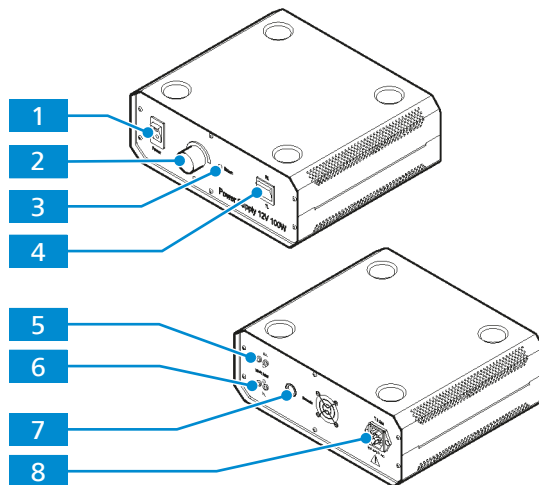


Abb. 49: Externe Stromversorgung für HAL 100 (Vorder- und Rückseite)

1	Ein/Aus-Schalter	2	Drehknopf für die Beleuchtungsintensität
3	Signalleuchte Extern	4	Kippschalter RL/DL für Auflicht- bzw. Durchlicht
5	Anschluss für die Auflichtlampe RL	6	Anschluss für die Durchlichtlampe DL
7	Anschluss Remote für das Steuerkabel Beleuchtungsintensität	8	Anschlussbuchse für den Netzstecker

10.2.1.3 Lichtquelle HAL 100 für Durchlichtbeleuchtung montieren

⚠ 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.

HINWEIS

Beschädigung durch Wärme

Das Lampenwechsel-Werkzeug für die Lichtquelle HAL 100 kann durch die Wärme, die während des Betriebs der Lichtquelle abgegeben wird, beschädigt werden.

- ▶ Das Lampenwechsel-Werkzeug vor Installation der Lichtquelle aus dem Gehäuse der HAL 100 entfernen.
- ▶ Die Lichtquelle nicht betreiben, während sich das Lampenwechsel-Werkzeug im Lampengehäuse befindet.

Info

Die Lichtquelle kann nicht am Standard-Mikroskopstativ montiert werden.

Bei Einsatz der Lichtquellen HAL oder HBO muss zwingend die Grundplatte für das Axioscope (000000-2202-526) verwendet werden.

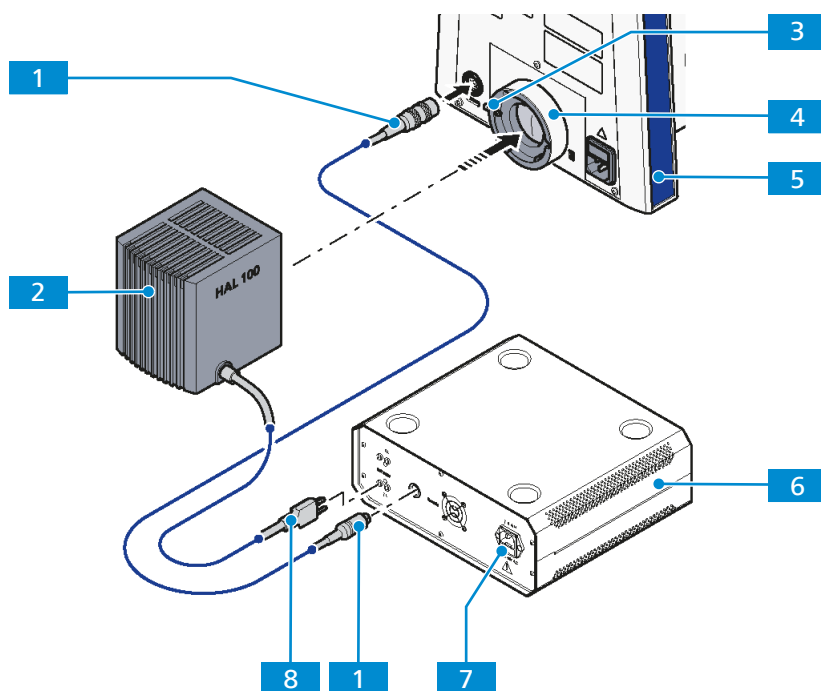


Abb. 50: Lichtquelle HAL 100 montieren

- | | |
|---|------------------------------|
| 1 Steuerkabel für die Beleuchtungsintensität | 2 Lichtquelle HAL 100 |
| 3 Klemmschraube | 4 Anschlusstutzen |

- 5** Stativ
- 6** Externe Stromversorgung für HAL 100
- 7** Anschlussbuchse für den Netzstecker
- 8** Stecker des Leuchtenkabels

Teile und Werkzeuge

- 🔧 Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

Voraussetzung

- ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
- ✓ Das Stativ **5** ist mit einem Anschlussstutzen **4** für die Lichtquelle ausgestattet.
- ✓ Die Schutzkappe wurde vom Anschlussstutzen entfernt.
- ✓ *Die Grundplatte ist montiert. [▶ 56]*
- ✓ Die externe Stromversorgung für die Lichtquelle HAL 100 **6** ist ausgeschaltet.
- ✓ Das Lampenwechsel-Werkzeug wurde aus dem Lampengehäuse *entfernt* [▶ 131].

Verfahren

1. Die Klemmschraube **3** am Anschlussstutzen **4** des Trägers für die Durchlichtbeleuchtung lösen.
2. Die Ringschwalbe der Lichtquelle HAL 100 **2** in den Anschlussstutzen einsetzen.
3. Die Klemmschraube **3** festziehen.
4. An der externen Stromversorgung den Stecker des Leuchtenkabels **8** in den Anschluss **DL** stecken.
5. An der externen Stromversorgung das Steuerkabel für die Beleuchtungsintensität **1** in den Anschluss **Remote** stecken.
6. An der Rückseite des Stativs das Steuerkabel für die Beleuchtungsintensität in den Anschluss **Remote** stecken.
7. Den Kippschalter **Auflicht/Durchlicht** auf die Position **DL** (Durchlicht) stellen.
8. Die externe Stromversorgung über die Netzbuchse **7** an das Stromnetz anschließen. Dazu das Stromversorgungskabel verwenden.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.2.1.4 Lichtquelle HAL 100 für Auflichtbeleuchtung montieren

Das Vorgehen zur Montage der Lichtquelle HAL 100 für die Auflichtbeleuchtung ist identisch mit der Montage für die *Durchlichtbeleuchtung* [▶ 128].

10.2.1.5 Lichtquelle HAL 100 einstellen

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Lichtquellen

Lichtquellen können bei der Verwendung heiß werden.

- ▶ Das heiße Gehäuse der Lichtquelle nicht berühren.
- ▶ Die Lichtquelle vor dem Berühren abkühlen lassen.

⚠ VORSICHT

Augenverletzungen aufgrund von Lichtemissionen

Ein direkter Blick in das ausgestrahlte Licht kann das Auge schädigen.

- ▶ Nicht in die Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle blicken.

Die folgende Maßnahme umfasst mehrere Arbeitsgänge. Diese müssen in der vorgegebenen Reihenfolge durchgeführt werden.

- *Grobjustierung* [▶ 130]
- *Feinjustierung* [▶ 131]

10.2.1.5.1 Grobjustierung

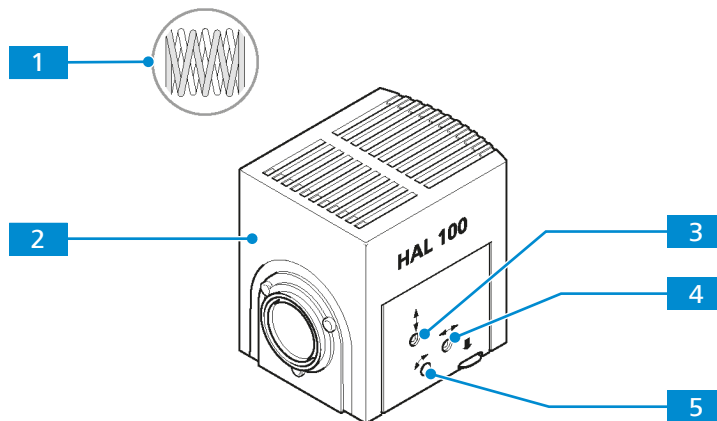


Abb. 51: Grobjustierung

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Bild und Spiegelbild des Lampenwendels | 2 Lichtquelle HAL 100 |
| 3 Vertikale Justierschraube | 4 Horizontale Justierschraube |
| 5 Justierschraube | |

Teile und Werkzeuge 🔧 Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
 - ✓ Die Lichtquelle ist am Mikroskop montiert (siehe *Lichtquelle HAL 100 für Durchlichtbeleuchtung montieren* [▶ 128] oder *Lichtquelle HAL 100 für Auflichtbeleuchtung montieren* [▶ 129]).
 - ✓ Die Lichtquelle ist abgekühlt.

- Verfahren**
1. **HINWEIS** Darauf achten, dass die Lichtquelle bei der Demontage nicht herunterfällt.
Die Lichtquelle festhalten und die Klemmschraube am Anschlussstutzen des Stativs lösen.
 2. Die Lichtquelle abnehmen und die Apertur auf eine mindestens 3 m entfernte Projektionsfläche richten; der Lichtstrahl muss im rechten Winkel auf die Fläche auftreffen.
 3. Die externe Stromversorgung der Lichtquelle HAL 100 **2** einschalten.
→ Das Licht wird eingeschaltet und es werden zwei Bilder des Lampenwendels auf die Projektionsfläche projiziert **1**.
 4. Beide Bilder durch Drehen der Justierschraube **4** so scharf wie möglich stellen.
 5. Die Justierschrauben **3** und **5** so einstellen, dass der Lampenwendel des einen Bildes die Lücken des Spiegelbildes exakt ausfüllt.

10.2.1.5.2 Feinjustierung

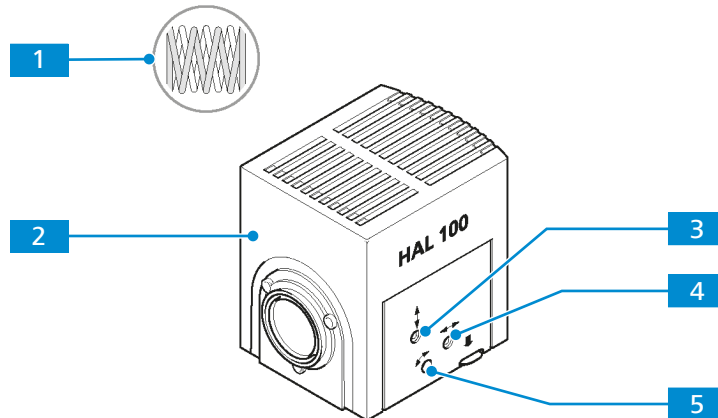


Abb. 52: Feinjustierung

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Bild und Spiegelbild des Lampenwendels | 2 Lichtquelle HAL 100 |
| 3 Vertikale Justierschraube | 4 Horizontale Justierschraube |
| 5 Justierschraube | |

Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

- Voraussetzung**
- ✓ Die Grobjustierung der Lichtquelle ist abgeschlossen. [[▶ 130](#)]
 - ✓ Die Lichtquelle ist am Mikroskop montiert.
 - ✓ Der Stecker des Leuchtenkabels ist mit der entsprechenden Anschlussbuchse an der externen Stromversorgung verbunden.
 - ✓ Alle Filter wurden aus dem Strahlengang entfernt.

- Verfahren**
1. Ein Objektiv mit Vergrößerung 40 x oder weniger in den Strahlengang schwenken.
 2. Einen freien Bereich der Probe in den Strahlengang bringen.
 3. Das Okular aus dem Tubus entnehmen.
 4. Die beiden Bilder des Lampenwendels **1** durch den Tubus beobachten und dabei die Justierschrauben **3** und **5** drehen, um die Lampenwendel im Pupillenbild zu zentrieren.
 5. Die gleichmäßige Ausleuchtung des Bildes mithilfe der Justierschraube **4** optimieren.

10.2.1.6 Halogenlampe 12 V, 100 W austauschen

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.

⚠ VORSICHT**Verbrennungsgefahr durch heiße Lichtquellen**

Lichtquellen können bei der Verwendung heiß werden.

- ▶ Das heiße Gehäuse der Lichtquelle nicht berühren.
- ▶ Die Lichtquelle vor dem Berühren abkühlen lassen.

Die Lichtquelle muss zum Austauschen der Lampe nicht aus dem Mikroskop ausgebaut werden.

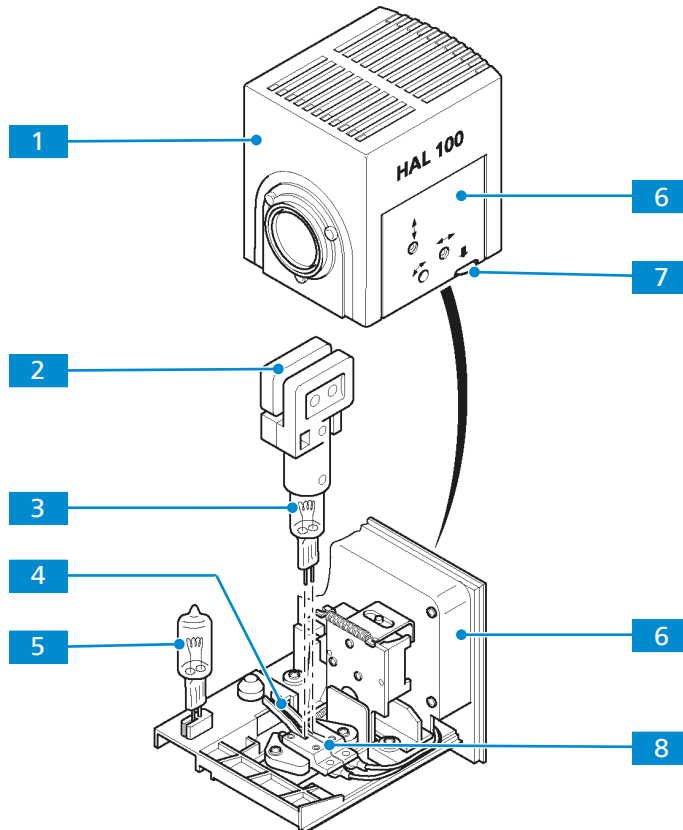


Abb. 53: Lampe der Lichtquelle HAL 100 austauschen

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1 Gehäuse von HAL 100 | 2 Lampenwechsel-Werkzeug |
| 3 Alte Lampe | 4 Federhebel (2x) |
| 5 Neue Lampe | 6 Lampenträger |
| 7 Entriegelungstaste | 8 Lampefassung |

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
 - ✓ Der Stecker des Lichtquellenkabels wurde aus seiner Anschlussbuchse gezogen.
 - ✓ Die Lichtquelle ist etwa 15 Minuten lang abgekühlt.

- Verfahren**
1. Die Entriegelungstaste **7** drücken und den Lampenträger **6** seitlich ganz herausziehen.
 2. Das Lampenwechsel-Werkzeug **2** auf der alten Lampe **3** positionieren.
 3. Die beiden Federhebel **4** herunterdrücken und das Werkzeug mit der Lampe nach oben herausziehen.
 4. **HINWEIS** Die neue Lampe nicht mit bloßen Händen berühren!
Das Lampenwechsel-Werkzeug auf der neuen Lampe **5** positionieren.

5. Die beiden Federhebel herunterdrücken und die neue Lampe in die Lampenfassung **8** einsetzen.
6. Zur Zentrierung der Lampe die Federhebel erneut kurz drücken.
7. **HINWEIS** Das Lampenwechsel-Werkzeug **nicht in der Lichtquelle zurücklassen**.
Den Lampenträger in das HAL-100-Gehäuse **1** einsetzen und einschieben, bis er einrastet.

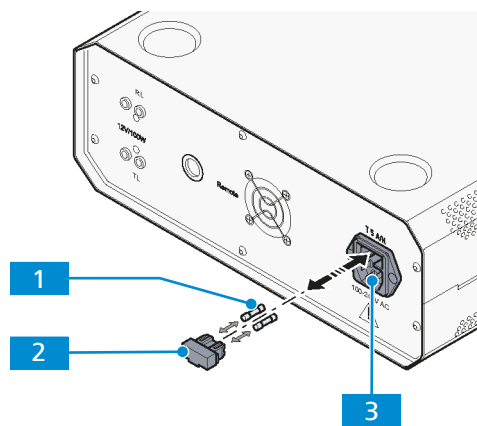
10.2.1.7 Sicherungen in der externen Stromversorgung für HAL 100 wechseln

⚠ GEFAHR

Stromschlag durch stromführende Teile

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

- ▶ Die externe Stromversorgung vor dem Öffnen oder Reinigen ausschalten.
- ▶ Die externe Stromversorgung vom Stromnetz trennen.



1 Sicherung

2 Sicherungshalter

3 Sicherungskasten

Teile und Werkzeuge 2 x Sicherung Typ T 5,0 A/H 250 V 5 x 20 mm

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** an der Rückseite des Stativs entfernen.
 3. Die Sicherungen **1** aus dem Sicherungshalter entnehmen.
 4. Die neuen Sicherungen einsetzen.
 5. Den Sicherungshalter zurück in den Sicherungskasten **3** schieben, bis er einrastet.
 6. Das Mikroskop wieder in Betrieb nehmen.

10.2.2 Lichtquelle HBO 100

Zweck Die HBO 100 dient als Lichtquelle für das Auflichtfluoreszenzverfahren.

Position Die Lichtquelle HBO 100 wird an den Anschlussstutzen am Unterteil des Stativs montiert.

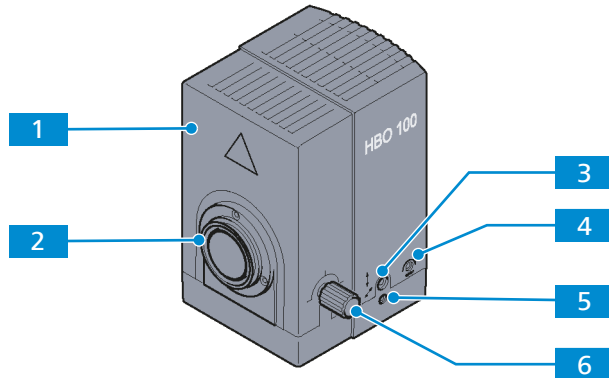


Abb. 54: Lichtquelle HBO 100

- 1** Lampengehäuse
- 2** Ringschwalbe
- 3** Vertikale Justierschraube
- 4** Sicherungsschraube
- 5** Horizontale Justierschraube
- 6** Rändelknopf für die Kollektorverstellung

10.2.2.1 Aufkleber auf der Lichtquelle HBO 100

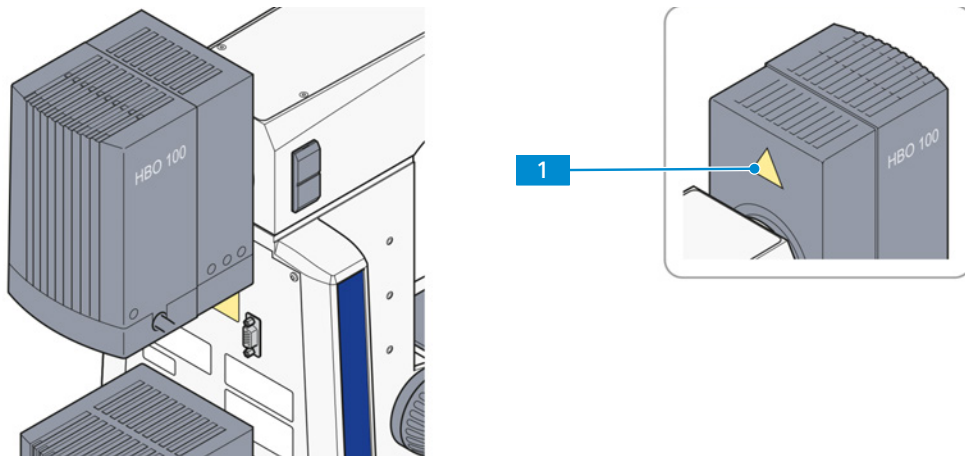


Abb. 55: Waraufkleber auf der Lichtquelle HBO 100 für Auflicht

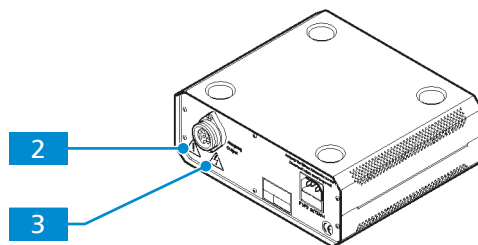




Abb. 56: Waraufkleber auf dem Netzteil der Lichtquelle HBO 100

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		Heiße Oberfläche! Nicht berühren.

Pos.	Symbol	Beschreibung
2		Hinweise in der Betriebsanleitung und den beiliegenden Dokumenten beachten.
3		Hochspannung! Darf nur von ausgebildetem elektrotechnischem Fachpersonal geöffnet werden.

10.2.2.2 Netzteil der Lichtquelle HBO 100

Zweck Das Netzteil wird für den Betrieb der Lichtquelle HBO 100 benötigt, wenn diese als Fluoreszenzlichtquelle verwendet wird.

Position Das Netzteil kann neben dem Mikroskop platziert werden.

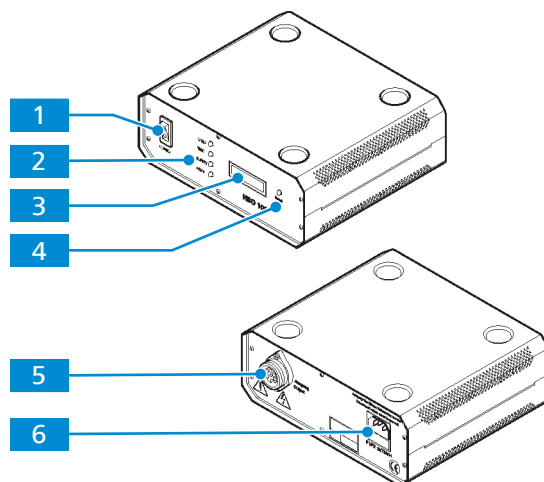


Abb. 57: Netzteil für HBO 100 (Vorder- und Rückseite)

- | | |
|--|---|
| <p>1 Ein/Aus-Schalter, leuchtet, wenn das Gerät eingeschaltet ist</p> | <p>2 Signalleuchten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ LAMP, leuchtet, wenn die Lampe eingeschaltet und in Betrieb ist ▪ TEMP, leuchtet, wenn die Temperatur im Transformator innerhalb der zulässigen Toleranzen liegt ▪ SAFETY, leuchtet, wenn der Sicherheitskreis des Lampengehäuses geschlossen ist ▪ +12V, leuchtet, wenn die Zusatzspannung des Transformators innerhalb der zulässigen Toleranzen liegt |
| <p>3 Anzeige des Betriebsstundenzählers</p> | <p>4 Knopf Reset, stellt den Betriebsstundenzähler auf „0“ zurück</p> |
| <p>5 Anschluss für die Lichtquelle HBO 100</p> | <p>6 Anschlussbuchse für den Netzstecker</p> |

10.2.2.3 Lichtquelle HBO 100 montieren

⚠ VORSICHT

Augenschäden aufgrund gefährlicher Lichtemissionen

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

- ▶ Niemals direkt in die Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle blicken.
- ▶ Vor dem Ein- oder Ausbau der Lichtquelle immer sicherstellen, dass diese ausgeschaltet ist.

HINWEIS

Gefahr einer Beschädigung des Neutraldichtefilters

Die hohe Lichtintensität der Lichtquelle kann bei längerer Betriebsdauer zu Schäden am Neutraldichtefilter für Auflicht führen.

- ▶ Zur Änderung der Lichtintensität im Auflichtweg statt des Neutraldichtefilters ein FL-Neutraldichtefilter verwenden.


Info

Die Lichtquelle kann nicht am Standard-Mikroskopstativ montiert werden.

Bei Einsatz der Lichtquellen HAL oder HBO muss zwingend die Grundplatte für das Axioscope (000000-2202-526) verwendet werden.

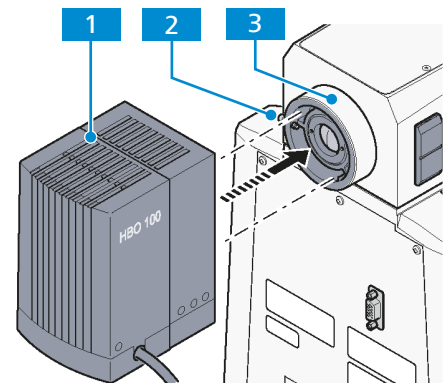
Info

Vor der Installation bzw. dem Austausch der Quecksilber-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2 für die Lichtquelle HBO 100 bitte die mitgelieferte Betriebsanleitung lesen.

Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

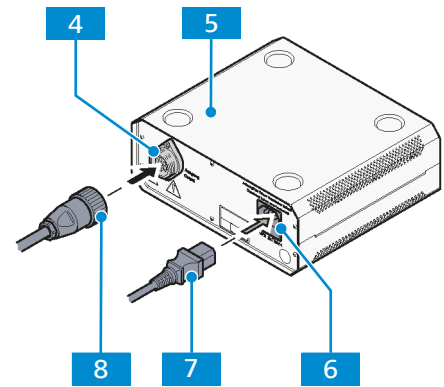
- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
 - ✓ Die Grundplatte ist montiert. [[▶ 56](#)]
 - ✓ Die Lichtquelle HBO 100 ist ausgeschaltet.
 - ✓ Die Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2 ist in der Lichtquelle installiert.
 - ✓ Das Stativ ist mit einem Anschlussstutzen für die Lichtquelle ausgestattet.
 - ✓ Die Schutzkappe wurde vom Anschlussstutzen des Stativs entfernt.

- Verfahren**
1. Die Klemmschraube **2** am Anschlussstutzen **3** lösen.



2. Die Lichtquelle mit der Ringschwalbe in den Anschlussstutzen einsetzen.
3. Die Klemmschraube festziehen.

4. Den mehrpoligen Stecker der Lichtquelle HBO 100 **1** in den Geräteanschluss **4** des Netzteils **5** stecken.



5. Den Kupplungsring **8** am Stecker festziehen.
6. Das Netzteil über die Netzbuchse **6** an das Stromnetz anschließen. Dazu das Stromversorgungskabel **7** verwenden.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.2.2.4 Justierwerkzeug für die Lichtquelle HBO 100 montieren

Diese Maßnahme gilt nur für Stative des folgenden Typs:

- Axioscope 5 Bio-DL/AL

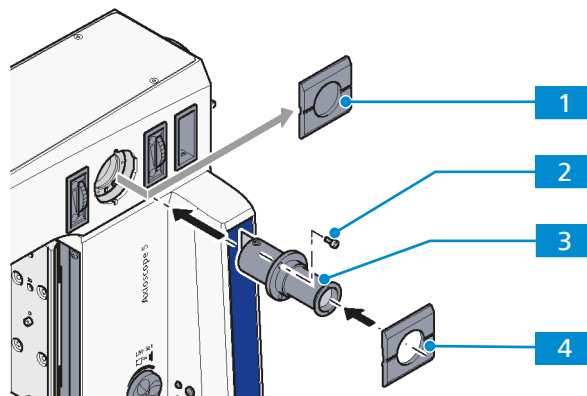


Abb. 58: Justierwerkzeug montieren

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1 Abdeckkappe | 2 Schraube (3x) |
| 3 Justierwerkzeug | 4 Abdeckkappe mit Öffnung |

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
 - ✓ Die Lichtquelle HBO 100 ist installiert.

- Verfahren**
1. Die Abdeckkappe **1** von der Montageöffnung am Stativ abnehmen.
 2. Das Justierwerkzeug **3** einsetzen.
 3. Die drei beiliegenden Schrauben **2** festziehen.
 4. Die Abdeckkappe mit Öffnung **4** auf die Montageöffnung setzen. Darauf achten, dass die Kappe einrastet.
 5. Den beweglichen Stützen des Justierwerkzeugs hineinschieben.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.2.2.5 Lichtquelle HBO 100 einstellen

Die Lichtquelle HBO 100 ist in zwei Versionen erhältlich (für manuelle und automatische Justierung).

Die selbstjustierende Lichtquelle HBO 100 erfordert keine weitere Einstellung.

Dieser Abschnitt gilt für folgende Komponente:

- Manuell justierbare Lichtquelle HBO 100

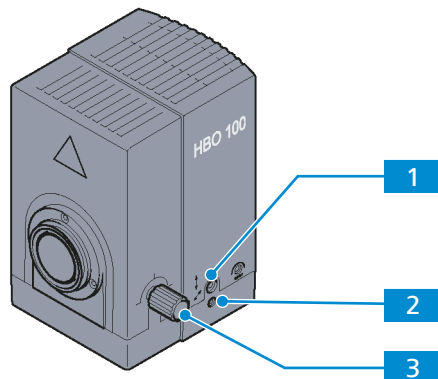


Abb. 59: Lichtquelle HBO 100 einstellen

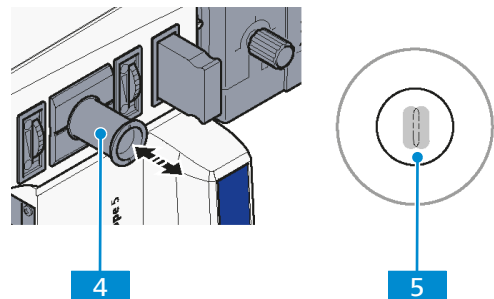
1 Vertikale Justierschraube

2 Horizontale Justierschraube

3 Rändelknopf für die Kollektorverstellung

- Voraussetzung**
- ✓ Die Lichtquelle ist am Mikroskop installiert.
 - ✓ Die Lichtquelle ist eingeschaltet und auf Betriebstemperatur.
 - ✓ Wenn das FL-Neutralfilter sich im Auflichtweg befindet, sicherstellen, dass es auf 100 % Transmission steht.

- Verfahren**
1. Das Justierwerkzeug **4** aus dem Mikroskopstativ herausziehen.



- Der hellere Brennpunkt der Lampe HBO 103 W/2 und sein etwas dunkleres Spiegelbild **5** werden im Schwarzglasfenster des Justierwerkzeugs sichtbar.
2. Den helleren Brennpunkt mithilfe des Rändelknopfes für die Kollektorverstellung **3** scharf stellen.
 3. Mithilfe der Justierschrauben **1** und **2** die beiden Brennpunkte im Justierkreis des Justierwerkzeugs so nahe wie möglich zusammenbringen.
 4. Das Justierwerkzeug wieder an seiner ursprünglichen Position anbringen.

10.2.3 Lichtquelle HXP 120 V

Die Kompaktlichtquelle HXP 120 V produziert Licht von sehr hoher Intensität, welches sie in den Lichtleiter – bevorzugt einen Flüssiglichtleiter mit einem aktiven Durchmesser von 3 mm – einkoppelt.

Info

Nähere Informationen sind der separaten Betriebsanleitung der HXP 120 V zu entnehmen.

10.2.3.1 Lichtquelle HXP 120 V montieren

- Verfahren**
- Die Lichtquelle auf den Tisch legen.
 - Die Vorderseite mit den Bedien- und Anzeigeelementen muss frei zugänglich und sichtbar sein. **HINWEIS** Die Lüftungsschlitze an den Seiten und an der Rückwand des Gerätes dürfen nicht abgedeckt werden; es ist ein Abstand von mindestens 150 mm im Bereich der Lüftungsschlitze einzuhalten.
 - Das Steckernetzteil an das Stromnetz anschließen.
 - Weitere Installationsschritte sind der separaten Betriebsanleitung der HXP 120 V zu entnehmen.

10.2.4 Lichtquelle LED 10

10.2.4.1 Aufkleber auf der LED-Lichtquelle

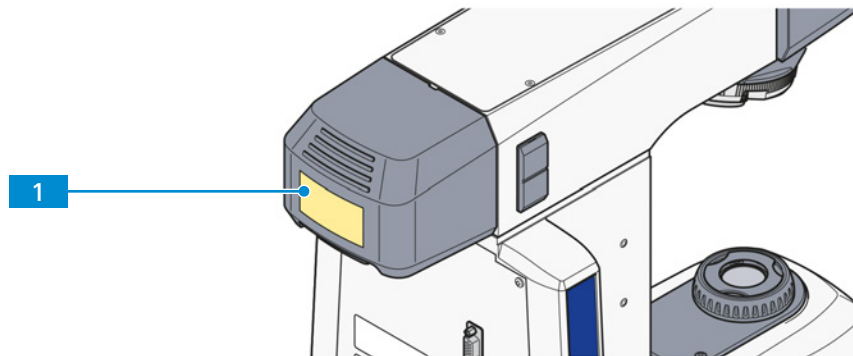


Abb. 60: Position des Warnaufklebers an Mikroskopen mit LED-Auflichtquelle

Pos.	Symbol	Beschreibung
1	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CAUTION LED RADIATION Do not stare at operating lamp. May be harmful to the eyes.</p> </div>	<p>VORSICHT LED-Strahlung Nicht in die eingeschaltete Lampe blicken. Kann zu Augenschäden führen.</p>

10.2.4.2 Lichtquelle LED10 für Durchlichtbeleuchtung montieren

⚠ 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.

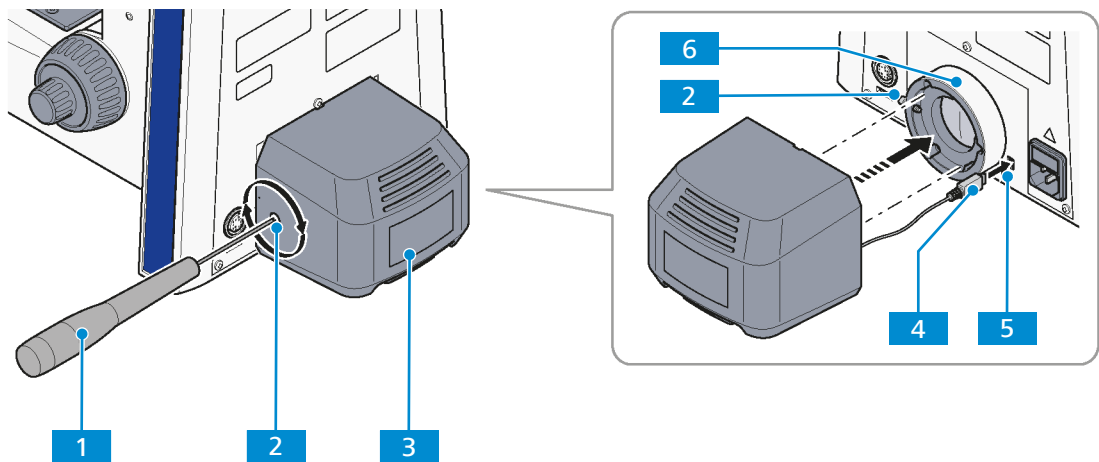


Abb. 61: Lichtquelle LED10 für Durchlichtbeleuchtung montieren

- | | | | |
|----------|---|----------|------------------|
| 1 | Innensechskantschlüssel 3 mm | 2 | Klemmschraube |
| 3 | Lichtquelle LED10 | 4 | Stecker |
| 5 | Anschlussbuchse für Durchlichtbeleuchtung | 6 | Anschlussstutzen |

Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

Voraussetzung Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
 Das Stativ ist mit einem Anschlussstutzen für die Lichtquelle ausgestattet.

- Verfahren**
1. Die Klemmschraube **2** am Anschlussstutzen auf der Rückseite des Stativs lösen.
 2. Den Stecker **4** des Leuchtenkabels in die Anschlussbuchse **5** für die Durchlichtbeleuchtung stecken.
 3. Die Lichtquelle mit der Ringschwalbe in den Anschlussstutzen **6** einsetzen.
 4. Darauf achten, dass das Leuchtenkabel nicht zusammengedrückt oder eingeklemmt wird.
 5. Die Klemmschraube **2** festziehen.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.2.4.3 Lichtquelle LED10 für Auflichtbeleuchtung montieren

Das Vorgehen zur Montage der Lichtquelle LED10 für die Auflichtbeleuchtung ist identisch mit der Montage für die Durchlichtbeleuchtung [[▶ 140](#)].

10.2.5 LED-Lichtquelle Colibri 3

10.2.5.1 Aufkleber auf der Lichtquelle Colibri 3

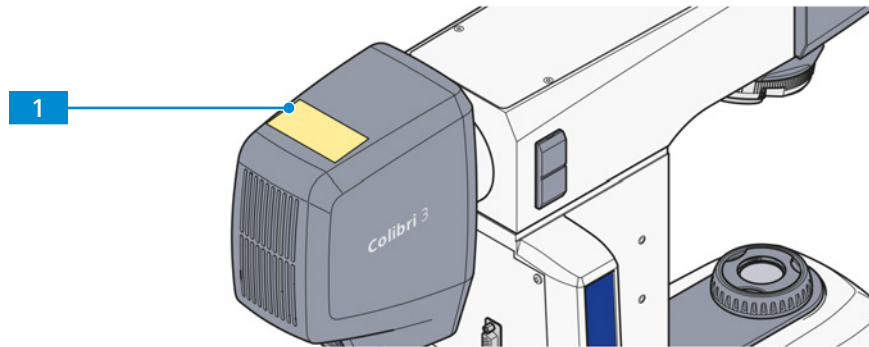


Abb. 62: Warnaufkleber an der Lichtquelle Colibri 3 für Auflicht

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		<p>Risikogruppe 3 nach IEC 62471</p> <p>WARNUNG: Von diesem Produkt geht möglicherweise gefährliche optische Strahlung aus. Nicht in die eingeschaltete Lampe blicken. Dies kann zu Augenverletzungen führen.</p> <p>WARNUNG: Von diesem Produkt geht UV-Strahlung aus. Einwirkung des ungeschirmten Produkts auf Augen und Haut vermeiden.</p>

10.2.5.2 LED-Lichtquelle Colibri 3 montieren

⚠️ 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.

Info

Weitere Hinweise zum Einbau der Lichtquelle sind in der mitgelieferten Betriebsanleitung zu finden.

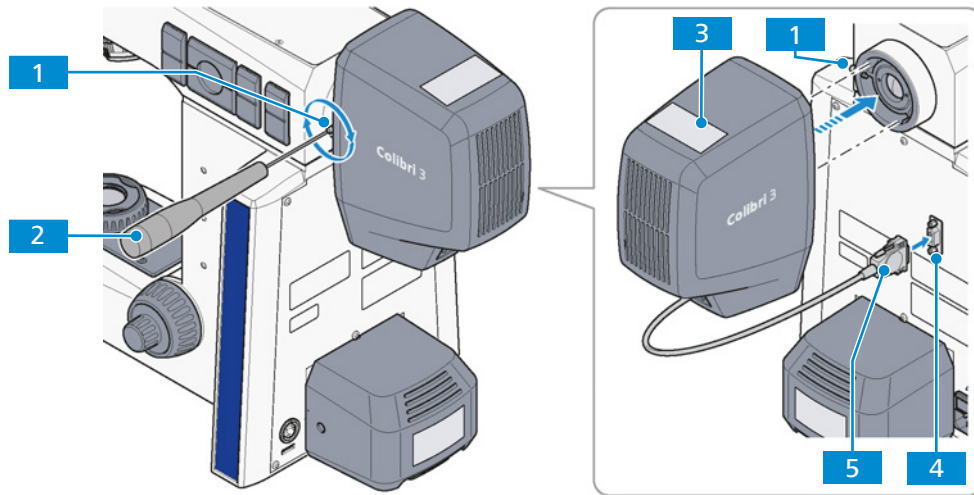


Abb. 63: LED-Lichtquelle Colibri 3 montieren

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Klemmschraube | 2 Innensechskantschlüssel 3 mm |
| 3 LED-Lichtquelle Colibri 3 | 4 Stecker der LED-Lichtquelle |
| 5 Anschlussbuchse am Stativ | |

Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
 - ✓ Die LED-Lichtquelle Colibri 3 ist ausgeschaltet.
 - ✓ Das Stativ ist mit einem Anschlussstutzen für die Lichtquelle ausgestattet.
 - ✓ Die Schutzkappe wurde vom Anschlussstutzen entfernt.

- Verfahren**
1. Die Klemmschraube **1** am Anschlussstutzen auf der Rückseite des Stativs lösen.
 2. Die LED-Lichtquelle **3** mit der Ringschwalbe in den Anschlussstutzen einsetzen.
 3. Die Klemmschraube anziehen.
 4. Den Stecker der LED-Lichtquelle **5** in die Anschlussbuchse am Stativ **4** stecken.
 5. Die Halteschrauben am Stecker festziehen.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.2.5.3 LED-Module der LED-Lichtquelle Colibri 3 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.

Weitere Informationen über die Verwendbarkeit von LED-Modulen für Colibri 3 sind unter *Verwendbarkeit von LED-Modulen für die LED-Lichtquelle Colibri 3* [▶ 120] zu finden.

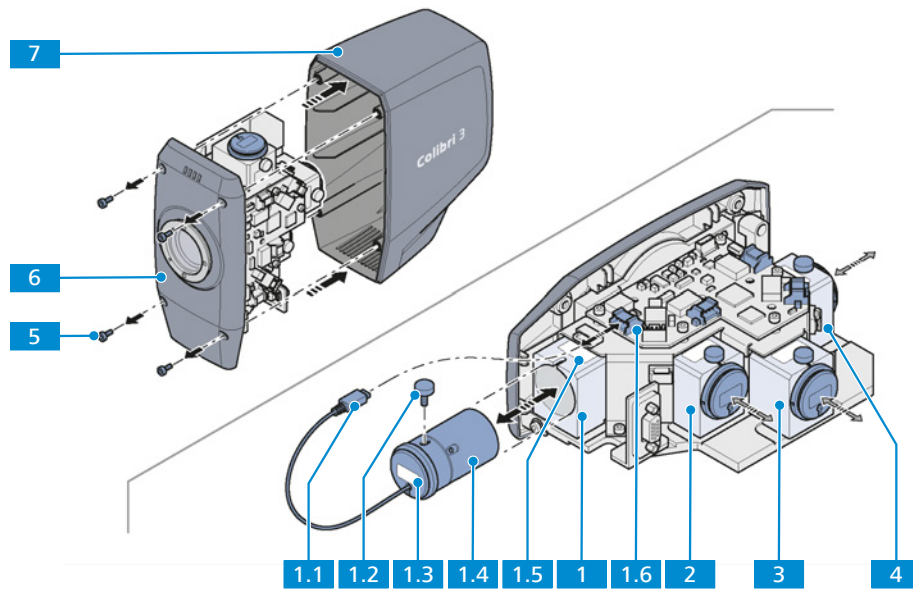


Abb. 64: LED-Module der Lichtquelle Colibri 3 austauschen

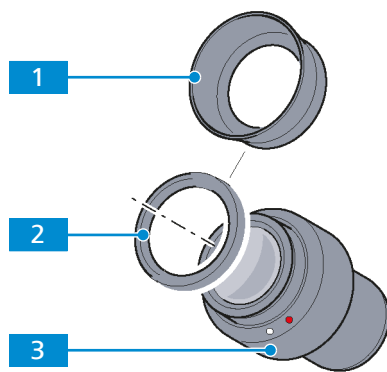
- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1 Schlitz 1 für LED-Modul | 1.1 Stecker des LED-Modul-Stromversorgungskabels |
| 1.2 Rändelschraube | 1.3 LED-spezifischer Aufkleber am LED-Modul |
| 1.4 LED-Modul | 1.5 LED-spezifischer Aufkleber am Schlitz |
| 1.6 FBG | 2 Schlitz 2 für LED-Modul |
| 3 Schlitz 3 für LED-Modul | 4 Schlitz 4 für LED-Modul |
| 5 Unverlierbare Schraube (4x) | 6 Vorderseite von Colibri 3 |
| 7 Gehäuse von Colibri 3 | |

Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
 - ✓ Der Stecker des Lichtquellenkabels wurde aus seiner Anschlussbuchse gezogen.
 - ✓ Die Lichtquelle Colibri 3 ist aus dem Mikroskop ausgebaut.

- Verfahren**
1. Die vier unverlierbaren Schrauben **5** an der Vorderseite **6** der Lichtquelle lockern.
 2. Das Gehäuse **7** abnehmen.
 3. Den Stromversorgungskabel-Stecker **1.1** des LED-Moduls von der Flachbaugruppe (FBG) **1.6** abziehen.
 4. Die Rändelschraube **1.2** lockern.
 5. Das alte LED-Modul **1.4** entfernen.
 6. Ein LED-Modul mit gleichen LED-spezifischen Aufklebern **1.3** und **1.5** auswählen.
 7. Das LED-Modul in den richtigen Schlitz einsetzen.
 8. Den Stromversorgungskabel-Stecker des LED-Moduls mit der FBG verbinden.
 9. Falls erforderlich, die LED-Module der LED-Schlitz 2, 3 und 4 in der gleichen Weise austauschen.
 10. Das Gehäuse wieder anbringen.

10.3 Umstülpbare Augenmuscheln einsetzen



- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| 1 Umstülpbare Augenmuscheln | 2 Brillenschutzring |
| 3 Okular | |

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

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

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.

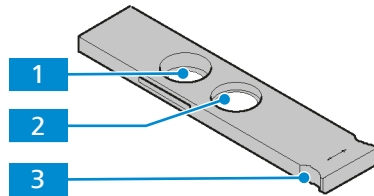


Abb. 65: Analysatorschieber DL/AL, fest

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 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.

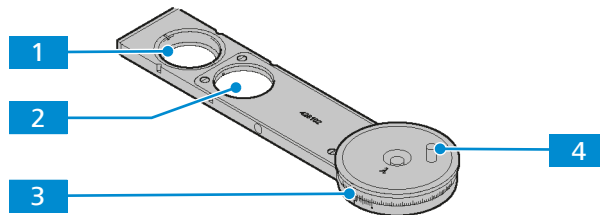


Abb. 66: Analysatorschieber DL/AL, mit Lambdaplatte, 360° drehbar

- | | |
|-------------------------|--|
| 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.

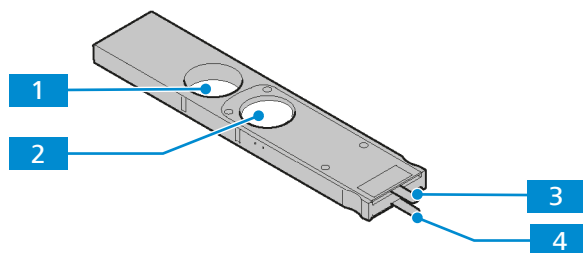


Abb. 67: Analysatorschieber DL/AL mit Lambdaplatte, jeweils drehbar um +/- 10°

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

10.5 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

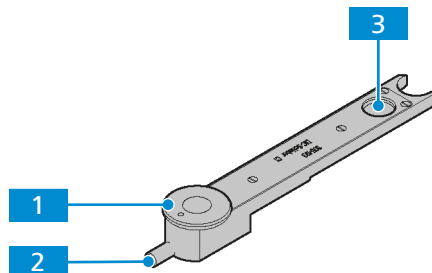


Abb. 68: DIC-Schieber C 6 x 20

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

10.6 Blendenschieber für Apertur- und Leuchtfeldblenden

Zweck Die Blendenschieber dienen zur Einstellung des Auflichtwegs.

Position Die Blendenschieber werden in die Aufnahmeslitze F und A am Stativoberteil für Auflicht eingeschoben.

Funktion Ein Blendenschieber dient dabei als Leuchtfeldblende (F), der andere als Aperturblende (A).

Info

Bei Fluoreszenzanwendungen kann statt der Aperturblende ein FL-Neutralsichtfilter (sofern nicht bereits installiert) verwendet werden, um die Anregungsintensität abzuschwächen.

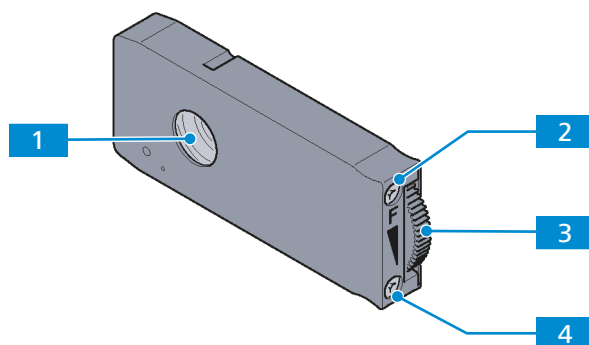


Abb. 69: Blendenschieber 14 x 40 mm

- | | |
|--|---------------------------|
| 1 Blende | 2 Zentrierschraube |
| 3 Rändelrad zum Öffnen/Schließen der Blende | 4 Zentrierschraube |

10.7 Probenstische

10.7.1 Kreuztisch, 75 x 50/240° drehbar

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

Position Die Kreuztische werden auf den Probenstischträger des Stativs montiert.

Funktion Die Probe wird mithilfe des Probenhalters auf dem Probenstisch 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:

- Um 240° drehbar, mit Arretierung
- Koaxialantriebe für die X- und Y-Einstellung auf der rechten Seite, Länge des Antriebs 160 mm
- Abmessungen 75 x 50 mm
- Mit harteloxierter Oberfläche

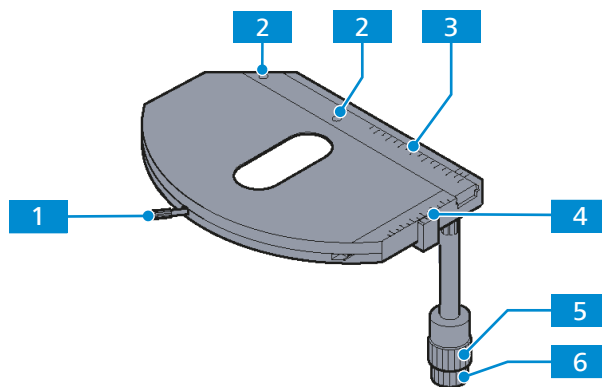


Abb. 70: Kreuztisch, 75 x 50/240° R

- | | |
|---|--|
| 1 Gerändelte Feststellschraube | 2 Gewindebohrungen (2x) zur Befestigung des Probenhalters am Probenstisch |
| 3 Noniusskala zur Anzeige des Einstellbereichs in X-Richtung | 4 Noniusskala zur Anzeige des Einstellbereichs in Y-Richtung |
| 5 Koaxial-Rändelknopf für die Y-Einstellung | 6 Koaxial-Rändelknopf für die X-Einstellung |

10.7.1.1 Drehbaren Kreuztisch montieren

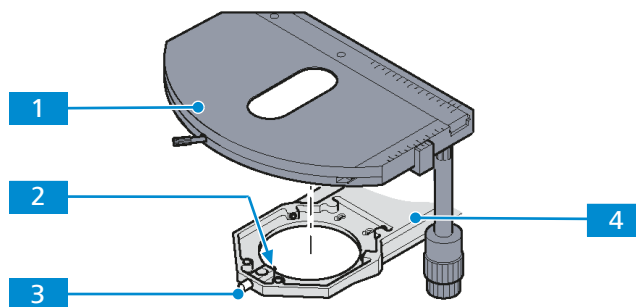


Abb. 71: Festen Kreuztisch montieren

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 Drehbarer Kreuztisch | 2 Schraubkappe |
| 3 Federstift | 4 Probenstischträger |

- Verfahren**
1. Die Schraubkappe **3** des Federstiftes **2** ca. 3 Umdrehungen weit aufdrehen.
 2. Den Probentisch **1** mit der Kerbe der Ringswalbe am Federstift ansetzen.
 3. Den Probentisch vorne gegen den Federstift drücken und die Hinterseite in den Probentischträger **4** einsetzen.
 4. Die Schraubkappe festziehen.
- Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.7.1.2 Drehbaren Kreuztisch zentrieren

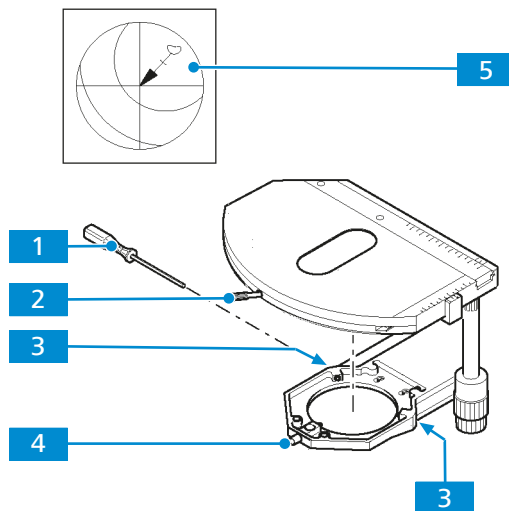


Abb. 72: Drehbaren Kreuztisch zentrieren

- | | |
|---|------------------------|
| 1 Innensechskantschlüssel 1,5 mm | 2 Klemmschraube |
| 3 Zentrierschraube (2x) | 4 Schraubkappe |
| 5 Probendetail | |

Teile und Werkzeuge 🔧 Innensechskantschlüssel, 1,5 mm

- Voraussetzung**
- ✓ Der drehbare Kreuztisch ist auf dem Probentischträger montiert.
 - ✓ Eine kontrastreiche Probe und ein Okular mit Strichplatte sind verfügbar.
 - ✓ Das Mikroskop ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 75] eingestellt.

- Verfahren**
1. Die Klemmschraube **2** am Probentisch lösen.
 2. Die Schraubkappe **4** am Probentischträger lösen.
 3. Durch Drehen des Probentisches die maximale Auslenkung der Probe **5** (Pfeilspitze) zum Mittelpunkt der Okular-Strichplatte ermitteln.
 4. Das Probendetail durch Drehen der beiden Zentrierschrauben **3** am Probentischträger eine halbe Pfeillänge in Richtung der Strichkreuzmitte bewegen. Dazu einen Innensechskantschlüssel 1,5 mm **1** verwenden.
 5. Den Vorgang wiederholen, falls sich das Probendetail bei erneuter Drehung des Probentisches wieder aus der Mitte heraus bewegt.
 6. Die Klemmschraube und die Schraubkappe festziehen.

10.7.2 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
- Rastposition alle 45°

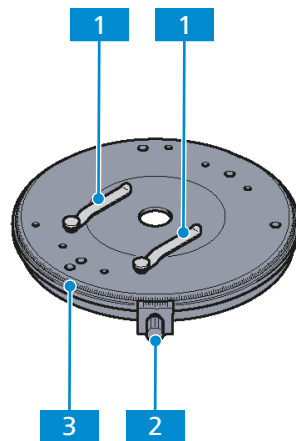


Abb. 73: Drehtisch Pol 360° mit Klemmvorrichtung

1 Klemmvorrichtung

2 Gerändelte Feststellschraube, 360°-Drehung möglich

3 Winkelskala

10.7.2.1 Drehtisch Pol montieren

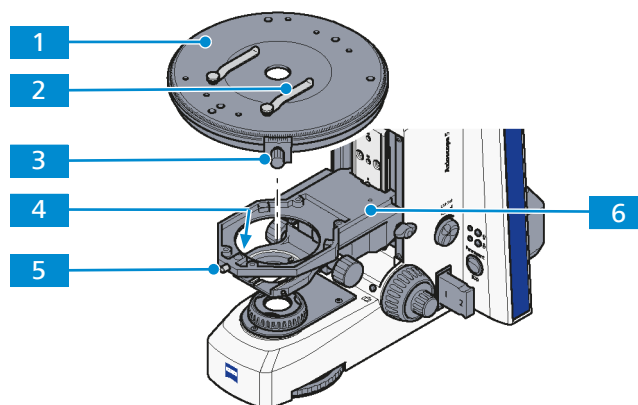


Abb. 74: Drehtisch Pol montieren

1 Drehtisch Pol

2 Klemmvorrichtung (2 Objektklammern)

3 Gerändelte Feststellschraube

4 Federstift

5 Schraubkappe

6 Probentischträger für Drehtische

Verfahren

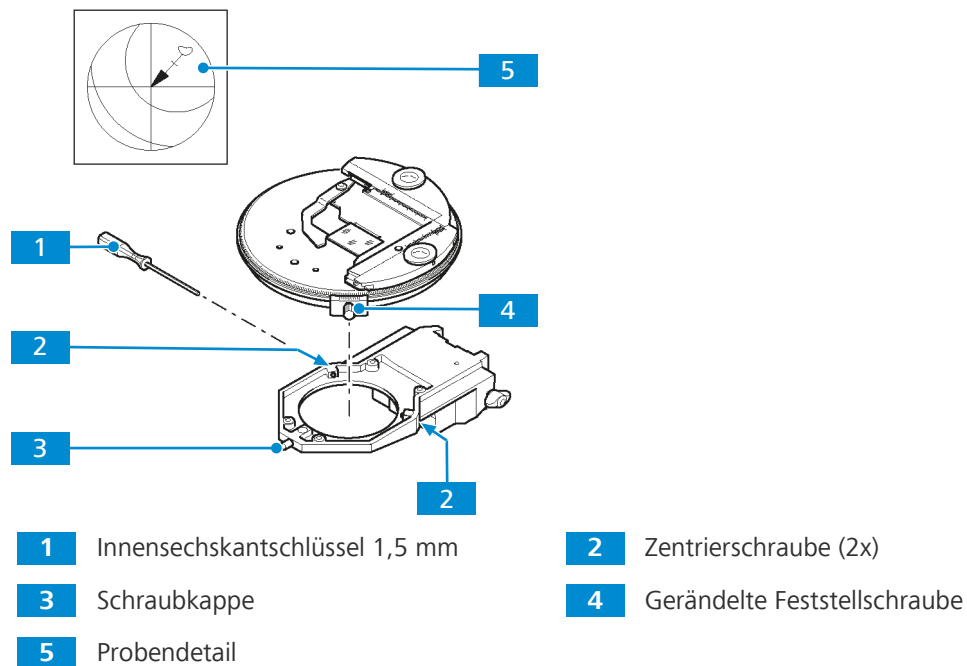
1. Die Schraubkappe **5** am Federhaus ca. 3 Umdrehungen weit aufdrehen.
2. Den Drehtisch **1** mit der Kerbe der Ringschwalbe am Federstift **4** ansetzen. Die Rändelschraube **3** muss nach vorne rechts zeigen.

3. Den Probentisch vorne gegen den Federstift drücken und die Hinterseite in den Probentischträger **6** einsetzen.
4. Die Schraubkappe festziehen.
5. Die Objektklammern der Klemmvorrichtung **2** in die dafür vorgesehenen Bohrungen im Probentisch einsetzen.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.7.2.2 Drehtisch Pol zentrieren

Alle Probentische sind ab Werk vorzentriert, d. h. bei Drehung des Probentisches bleibt ein im Sehfeld zentriertes Probendetail in der Bildmitte. Bewegt sich das Probendetail während der Tischdrehung aus der Mitte des Sehfelds heraus, sollte der Probentisch wie folgt erneut zentriert werden.

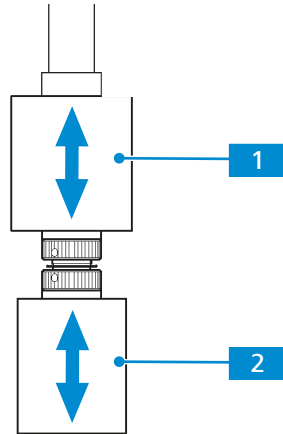


Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel, 1,5 mm

- Voraussetzung**
- ✓ Der Drehtisch ist auf dem Probentischträger montiert.
 - ✓ Die Beleuchtung ist nach dem *KÖHLER-Verfahren* [▶ 75] eingestellt.
 - ✓ Eine kontrastreiche Probe und ein Okular mit Strichplatte sind verfügbar.

- Verfahren**
1. Die gerändelte Feststellschraube **4** am Drehtisch lösen.
 2. Die Kappe des Probentischträgers **2** abschrauben.
 3. Durch Drehen des Probentisches die größte Auslenkung des Probendetails zum Mittelpunkt der Okular-Strichplatte ermitteln.
 4. Das Probendetail **5** durch Drehen der beiden Zentrierschrauben **4** am Probentischträger eine halbe Pfeillänge in Richtung der Strichkreuzmitte bewegen. Dazu einen Innensechskantschlüssel 1,5 mm **1** verwenden.
 5. Prüfen, ob sich das Probendetail bei erneuter Drehung des Probentisches bewegt.
 6. Den Vorgang bei Bedarf wiederholen.
 7. Die Schraubkappe festziehen.

10.7.3 Länge des Tischantriebs einstellen



1 Koaxialer Rändelknopf für die Y-Einstellung

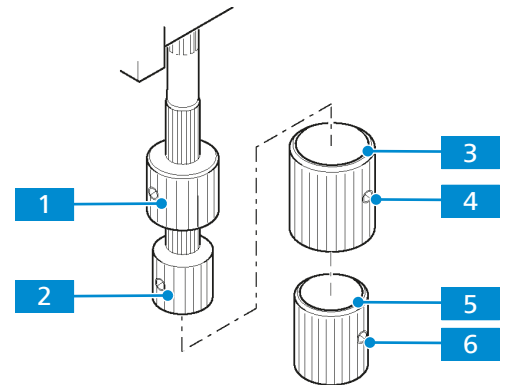
2 Koaxialer Rändelknopf für die X-Einstellung

- 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.

10.7.4 Zusatzhülsen am ergonomischen Tischantrieb entfernen

Beide koaxialen Rändelknöpfe für die Probenstische sind mit zusätzlichen Hülsen versehen, die eine noch feinere Justierung der Probenposition ermöglichen. Diese Hülsen können entfernt werden, wenn ein schnelles Verschieben der Probe wichtig ist.

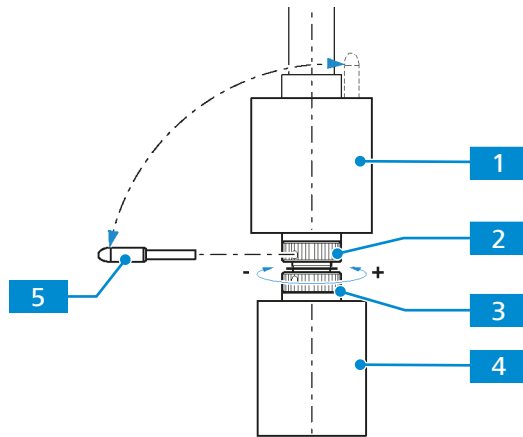
- Verfahren**
1. Beide Klemmschrauben **6** an der unteren Zusatzhülse **5** lösen.



2. Die untere Zusatzhülse **5** nach unten vom koaxialen Rändelknopf für die X-Einstellung **2** abziehen.
3. Beide Klemmschrauben **4** an der oberen Zusatzhülse **3** lösen.
4. Die obere Zusatzhülse **3** nach unten vom koaxialen Rändelknopf für die Y-Einstellung **1** abziehen.

Zum Einbauen in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.7.5 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.

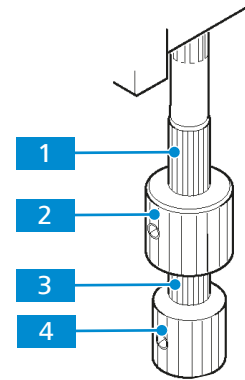
10.7.6 Reibungswiderstand der koaxialen Rändelknöpfe am ergonomischen Tischantrieb einstellen

Der Reibungswiderstand des ergonomischen Antriebs wird werksseitig auf einen mittleren Wert eingestellt. Je nach Proben Tisch kann der Reibungswiderstand wie folgt verändert werden:

X-Antrieb

Voraussetzung ✓ Die Zusatzhülsen sind *ausgebaut* [▶ 151].

- Verfahren**
1. Den koaxialen Rändelknopf für die X-Einstellung **4** nach unten und den koaxialen Rändelknopf für die Y-Einstellung **2** nach oben verschieben.



2. Den koaxialen Rändelknopf für die X-Einstellung **4** festhalten und den hellen Griffrändel darüber **3** bis zur gewünschten Einstellung nach rechts (leichtgängiger) oder nach links (schwergängiger) drehen.

Y-Antrieb

- Verfahren**
1. Den koaxialen Rändelknopf für die Y-Einstellung **2** festhalten und den hellen Griffrändel darüber **1** bis zur gewünschten Einstellung nach rechts (leichtgängiger) oder nach links (schwergängiger) drehen.

10.8 Reflektormodul montieren

10.8.1 Reflektormodule anbringen

Zum Vereinfachen der Verwendung und des Ausbaus der Reflektormodule sollten diese an den dafür vorgesehenen Positionen installiert werden. Zur Identifizierung der Module können die numerischen Markierungen der Einsätze genutzt werden.

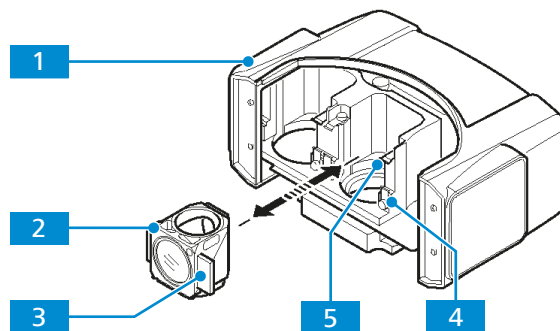


Abb. 75: Reflektormodule wechseln

- | | |
|---|--|
| 1 Reflektoreinsatz | 2 Reflektormodul |
| 3 Halterung (links/rechts) | 4 Untere Federklemme (links/rechts) |
| 5 Obere Federklemme (links/rechts) | |

- Verfahren**
1. Den *Reflektoreinsatz* [▶ 61] **1** vom Stativoberteil abnehmen.
 2. Den Reflektoreinsatz mit der Oberseite nach unten ablegen.
 3. **HINWEIS Keine optischen Flächen berühren.**
Das Modul **2** (mit der Oberseite nach unten) vorsichtig mit den Halterungen **3** schräg von oben in die unteren Federklemmen **4** einsetzen.
 4. Das Modul gegen die oberen Federklemmen **5** des Reflektoreinsatzes drücken, bis es sicher einrastet.
 5. Den Reflektoreinsatz einbauen.
- Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.8.2 Filter eines Reflektormoduls FL P&C wechseln

HINWEIS

Empfindliches Gerät

Das Auswechseln optischer Teile eines Reflektormoduls, ohne etwas dabei zu beschädigen, erfordert großes Geschick und äußerste Sorgfalt.

- ▶ Möglichst von ZEISS gelieferte, voll bestückte Reflektormodule verwenden.
- ▶ Bei der Montage eines Reflektormoduls mit größter Sorgfalt vorgehen, um keine optischen oder mechanischen Teile zu beschädigen.

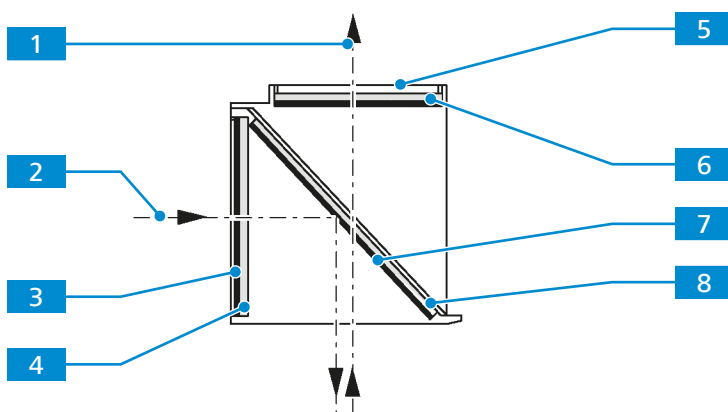


Abb. 76: Filter und Strahlteiler montieren

- | | |
|---|---|
| 1 Weg des Bildgebungsstrahls | 2 Weg des Beleuchtungsstrahls |
| 3 Reflektierende Beschichtung des Anregungsfilters | 4 Anregungsfilter |
| 5 Emissionsfilter | 6 Reflektierende Beschichtung des Emissionsfilters |
| 7 Reflektierende Beschichtung des Strahlteilers | 8 Strahlteiler |

Bitte die folgenden Orientierungsregeln beachten:

- **Emissionsfilter** **5** mit einem Richtungspfeil am Umfang müssen so eingebaut werden, dass der Pfeil zur Außenseite des Reflektormoduls zeigt.
- **Emissionsfilter** **5** mit einem Schild, auf dem der Keilwinkel angegeben ist, müssen so eingebaut werden, dass das Schild auf die Ausrichtungsraste des Reflektormoduls zeigt.

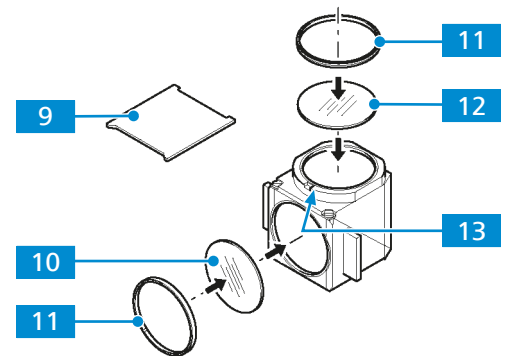
- **Emissionsfilter** **5** ohne Richtungspfeil müssen so eingebaut werden, dass die reflektierende Schicht in das Innere des Reflektormoduls zeigt.
- **Anregungsfilter** **4** mit einem Richtungspfeil am Umfang müssen so eingebaut werden, dass der Pfeil in das Innere des Reflektormoduls zeigt.
- **Anregungsfilter** **4** ohne Richtungspfeil müssen so eingebaut werden, dass die reflektierende Schicht zur Außenseite des Reflektormoduls zeigt.

Teile und Werkzeuge

- 🔧 Werkzeugsatz für Filterwechsel
- 🔧 Pinzette

Voraussetzung ✓ Das Reflektormodul wurde aus dem Reflektoreinsatz entfernt.

- Verfahren**
1. Den Sicherungsring **11** des Filters abschrauben. Die entsprechende Montageplatte aus dem Werkzeugsatz **9** benutzen.



2. **HINWEIS** Den Kontakt von empfindlichen optischen Komponenten mit harten Oberflächen vermeiden.
Das Reflektormodul drehen, um den Filter auf eine weiche Unterlage herausgleiten zu lassen.
3. Den zu montierenden Filter **10** / **12** vorsichtig an seinem Umfang anfassen. Den Filter mit einer Pinzette vorsichtig an seinem Umfang anfassen.
4. Den Filter auf die entsprechende Position des Reflektormoduls setzen. Auf die richtige Ausrichtung **13** achten.
5. Den Sicherungsring **11** aufschrauben.

10.8.3 Strahlteiler eines Reflektormoduls FL P&C wechseln

HINWEIS

Empfindliches Gerät

Gefahr einer Beschädigung von optischen oder mechanischen Teilen beim Austausch des Strahlteilers.

- ▶ Möglichst von ZEISS gelieferte, voll bestückte Reflektormodule verwenden.
- ▶ Bei der Montage eines Reflektormoduls mit größter Sorgfalt vorgehen, um keine optischen oder mechanischen Teile zu beschädigen.

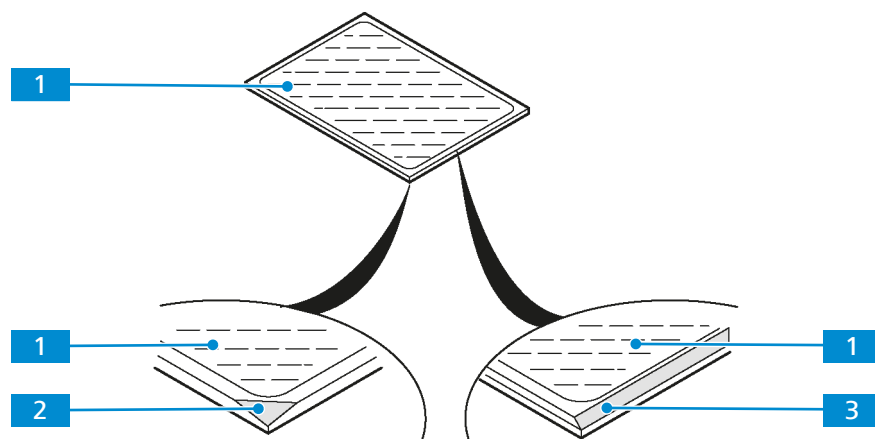


Abb. 77: Beschriftung des Strahlteilers

- 1** Reflektierende Beschichtung des Strahlteilers
- 2** Abgeschrägte Ecke
- 3** Abgeschrägte Kante

Folgende Orientierungsregel bitte beachten:

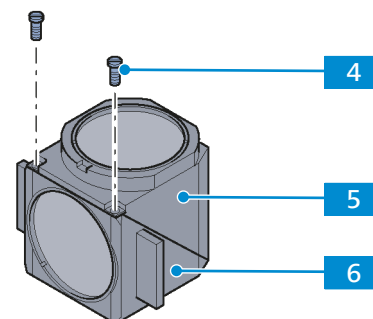
Die reflektierende Beschichtung des Strahlteilers **1** muss in Richtung des Objekts zeigen.

Die reflektierende Seite des Strahlteilers hat eine abgeschrägte Kante **3** oder Ecke **2**.

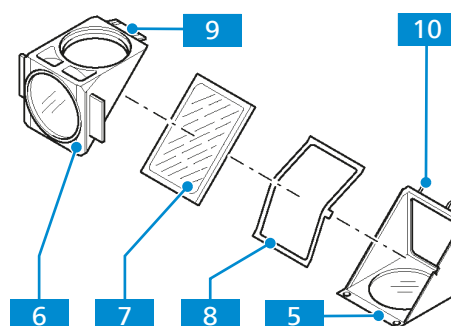
- Teile und Werkzeuge**
- Pinzette
 - Schraubendreher, 3,0 mm, Rundkopf

Voraussetzung Das Reflektormodul wurde aus dem Reflektoreinsatz entfernt.

- Verfahren**
1. Beide Befestigungsschrauben **4** entfernen.



2. Beide Teile des Reflektormoduls (das Emissionsteil **5** und das Anregungsteil **6**) zusammenhalten und das gesamte Reflektormodul auf den Kopf stellen, sodass die Öffnung für das Emissionsfilter nach unten zeigt.

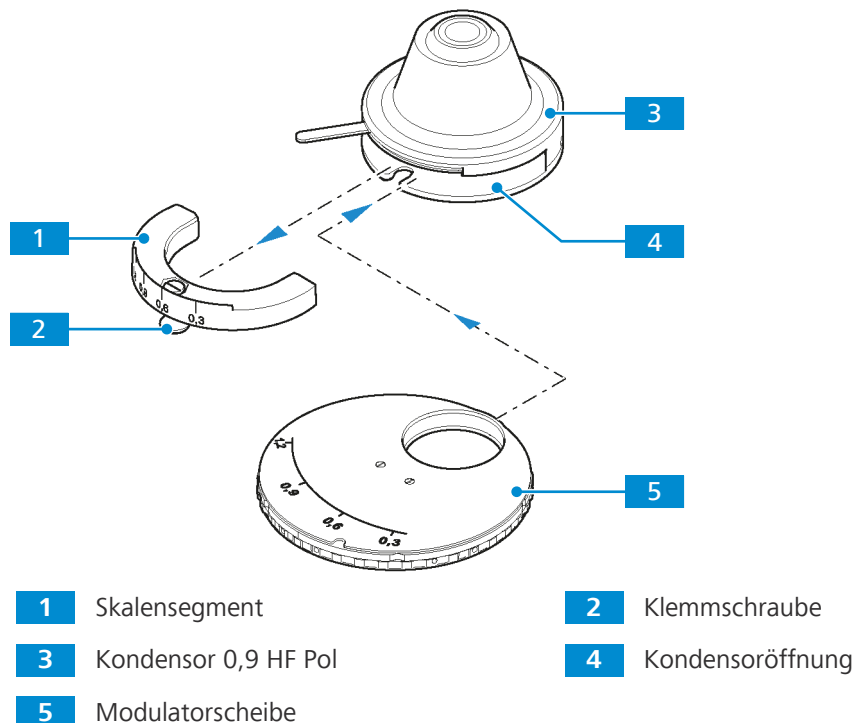


3. Das Anregungsteil **6** kippen und vorsichtig zur Rückseite des Moduls bewegen, sodass es sich von den Haltestiften **10** löst.
 - Der Strahlteiler **7** liegt vor Ihnen.
4. Den Strahlteiler und den gefederten Rahmen **8** entfernen.
5. Den Strahlteiler aus dem gefederten Rahmen entfernen.
6. Den neuen Strahlteiler mit einer Pinzette aufnehmen.

7. Den Strahlteiler mit der beschichteten Seite nach oben auf den gefederten Rahmen setzen.
8. Den Strahlteiler auf den gefederten Rahmen setzen.
9. Den Rahmen mit dem Strahlteiler auf die Emissionshälfte des Reflektormoduls setzen. Die Sperre des Rahmens muss in der entsprechenden Aussparung des Reflektormoduls sitzen.
10. Das Ober- und Unterteil des Moduls vorsichtig wieder zusammensetzen. Dabei die Stifte des Unterteils in die entsprechenden Ösen **9** des Oberteils einfädeln.
11. Das gesamte Reflektormodul auf den Kopf stellen, sodass die Öffnung für das Emissionsfilter nach oben zeigt.
12. Die Befestigungsschrauben festschrauben.
13. Den Aufkleber mit der Bezeichnung der Filterkombination an der Seitenwand des Reflektormoduls anbringen.

10.9 Kondensordbestücken

10.9.1 Modulatorscheibe in Kondensord 0,9 HF Pol einsetzen



Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

Voraussetzung Der Kondensord **3** ist aus dem Kondensorträger ausgebaut [[▶ 179](#)].

- Verfahren**
1. Die Klemmschraube **2** am Skalensegment **1** des Kondensors lösen und das Skalensegment herausziehen.
 2. Die Modulatorscheibe **5** mit der zweizackigen Gabelöffnung voran in die Kondensordöffnung **4** einschieben.
 3. 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.
 4. Die Klemmschraube an der Scheibe festziehen.
 5. Den Kondensord wieder in den Träger einsetzen.

10.9.2 Spaltblende für PlasDIC in die Modulatorscheibe einsetzen

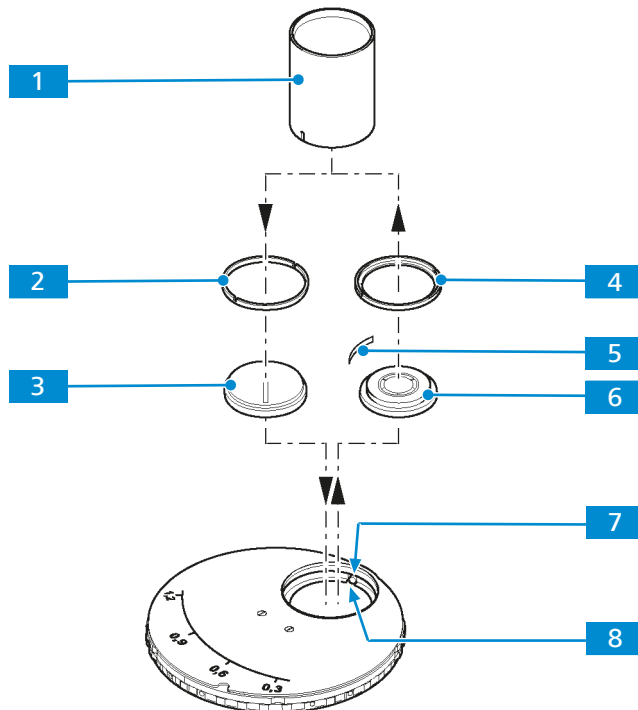


Abb. 78: Spaltblende für PlasDIC einsetzen

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1 Werkzeug | 2 Adapterring für die Spaltblende |
| 3 Spaltblende für PlasDIC | 4 Adapterring für die PhC-Blende |
| 5 Feder | 6 PhC-Blende |
| 7 Zentrierschrauben | 8 Orientierungsnuten |

Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel, 1,5 mm

Voraussetzung  Die Modulatorscheibe ist *ausgebaut* [[▶ 157](#)].

- Verfahren**
1. Die zu wechselnde PhC-Blende in die freie Öffnung der Modulatorscheibe drehen.
 2. Die Zentrierschrauben **7** der Modulatorscheibe bis zum Anschlag zurückdrehen.
 3. Den Adapterring **4** der PhC-Blende mit dem beiliegenden Werkzeug **1** heraus-schrauben.
 4. Die PhC-Blende **6** und die Feder **5** abnehmen.
 5. Mithilfe des Werkzeugs die Spaltblende für PlasDIC **3** mit den Nocken in die Orientierungsnuten **8** einsetzen.
 6. Den mit der Spaltblende mitgelieferten Adapterring **2** mit dem Werkzeug einschrauben. Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.9.3 Blenden PhC DIC PlasDIC am achromatisch-aplanatischen Kondensator 0,9 HF DF PhC DIC wechseln

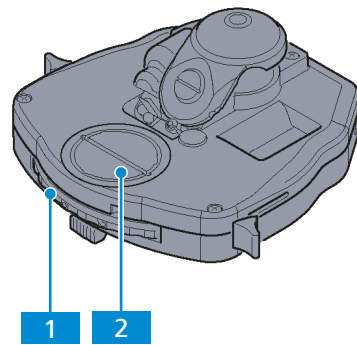


Abb. 79: Blenden PhC DIC PlasDIC wechseln

- 1** Griffbügel der Modulatorscheibe **2** Abdeckung

Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel, 1,5 mm

Voraussetzung Der Kondensator ist *ausgebaut* [[▶ 179](#)].

- Verfahren**
1. Die Abdeckung **2** abnehmen.
 2. Die Modulatorscheibe **1** so drehen, dass die gewünschte Blendenposition zugänglich ist.
 3. Die gewünschte Blende wechseln; siehe *Spaltblende für PlasDIC in die Modulatorscheibe einsetzen* [[▶ 158](#)].
 4. Wurde statt einer PhC-Blende eine DIC-Blende eingebaut, dann muss der voreingestellte Mechanismus zur automatischen Öffnung der PhC-Blende deaktiviert werden. Hierzu die Zentrierschrauben der Modulatorscheibe bis zum Anschlag gegen den Uhrzeigersinn drehen.
 - Jetzt kann die Aperturblende für DIC-Kontrastverfahren geschlossen werden.

10.10 Probenraumerweiterung 60 mm montieren

Info

Reine Durchlichtstative haben keinen Reflektorrevolversensor/keine AL-LED-Schnittstelle. Daher sind auch keine Verbindungskabel für diese Bauteile vorhanden.

Die folgende Maßnahme umfasst mehrere Arbeitsgänge. Diese müssen in der vorgegebenen Reihenfolge durchgeführt werden.

1. *Abdeckung des Stativoberteils abnehmen* [[▶ 160](#)]
2. *Kabelverbindungen trennen* [[▶ 160](#)]
3. *Stativoberteil abnehmen* [[▶ 161](#)]
4. *Probenraumerweiterung montieren* [[▶ 161](#)]
5. *Stativoberteil über der Probenraumerweiterung anbringen* [[▶ 162](#)]
6. *Kabelverbindungen wiederherstellen* [[▶ 162](#)]
7. *Abdeckung des Stativoberteils anbringen* [[▶ 163](#)]

10.10.1 Abdeckung des Stativoberteils abnehmen

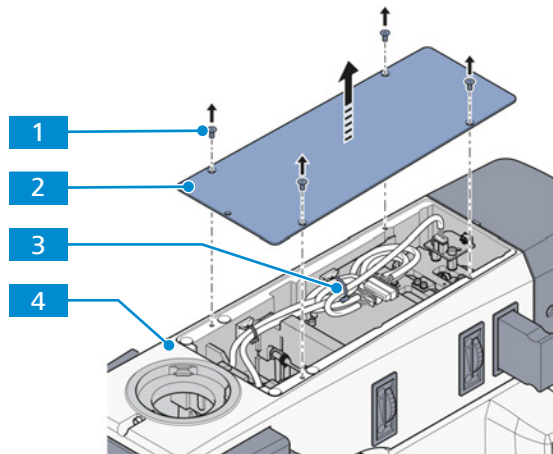


Abb. 80: Abdeckung abnehmen

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1 Schraube (4x) | 2 Abdeckung |
| 3 Kabelbinder | 4 Stativoberteil |

Voraussetzung ✓ Der binokulare Tubus ist *ausgebaut* [▶ 58].

- Verfahren**
1. Die 4 Schrauben **1** herausdrehen.
 2. Die Abdeckung **2** vom Stativoberteil **4** abnehmen.
 3. Einen Kabelbinder **3** durchschneiden und entfernen.

10.10.2 Kabelverbindungen trennen

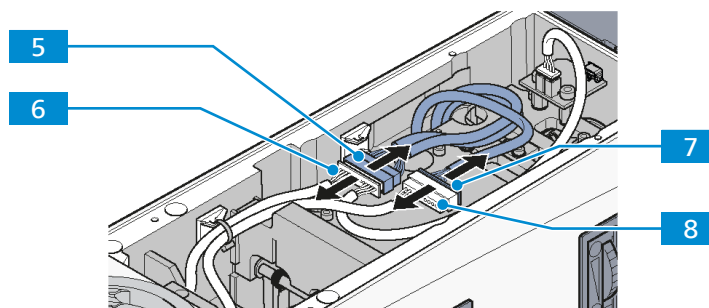


Abb. 81: Kabelverbindungen trennen

- | | |
|--|---|
| 5 Kabelstecker der Hauptsteuerplatine | 6 Kabelstecker des Reflektorrevolversensors/der AL-LED-Schnittstelle |
| 7 Kabelstecker der Hauptsteuerplatine | 8 Kabelstecker des Objektivrevolversensors |

- Verfahren**
1. Die Kabelverbindung zwischen der Hauptsteuerplatine **7** des Stativunterteils und dem Objektivrevolversensor des Stativoberteils **8** trennen.
 2. Die Kabelverbindung zwischen der Hauptsteuerplatine **5** und dem Reflektorrevolversensor/der AL-LED-Schnittstelle **6** trennen.

10.10.3 Stativoberteil abnehmen

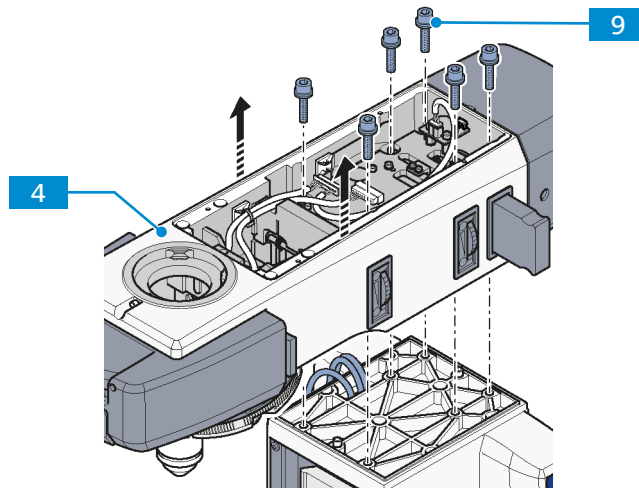


Abb. 82: Stativoberteil abnehmen

4 Stativoberteil

9 Halteschraube (6x)

- Verfahren**
1. Die 6 Halteschrauben **9** am Stativoberteil **4** herausdrehen.
 2. Das Stativoberteil vorsichtig abnehmen und dabei die Kabel nach unten aus dem Stativoberteil herausziehen.

10.10.4 Probenraumerweiterung montieren

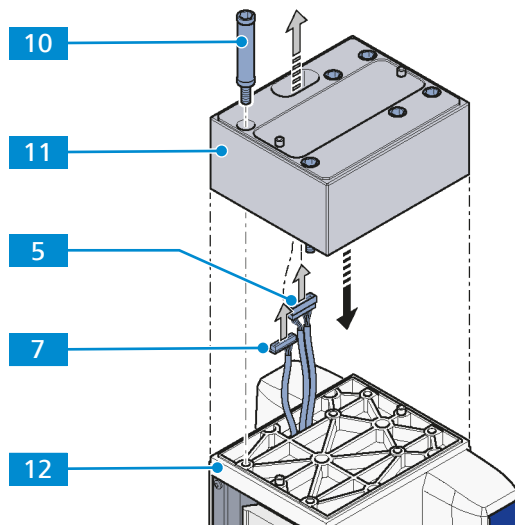


Abb. 83: Probenraumerweiterung montieren

5 Kabelstecker der Hauptsteuerplatine

7 Kabelstecker der Hauptsteuerplatine

10 Distanzbolzen (6x)

11 Probenraumerweiterung

12 Stativoberteil

- Verfahren**
1. Die Kabel **5** und **7** vorsichtig von unten durch das Langloch der Probenraumerweiterung **11** führen.
 2. Die Probenraumerweiterung auf das Stativunterteil **12** auflegen.
 3. Die Probenraumerweiterung mit den 6 Distanzbolzen **10** befestigen.

10.10.5 Stativoberteil über der Probenraumerweiterung anbringen

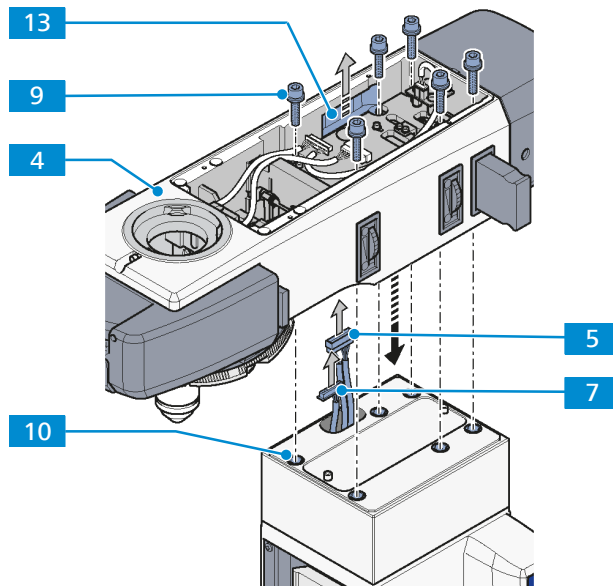


Abb. 84: Stativoberteil über der Probenraumerweiterung anbringen

4 Stativoberteil	5 Kabelstecker der Hauptsteuerplatine
7 Kabelstecker der Hauptsteuerplatine	9 Halteschraube (6x)
10 Distanzbolzen (6x)	12 Seitliche Öffnung

- Verfahren**
- Die Kabel **5** und **7** vorsichtig von unten durch die seitliche Öffnung **13** des Stativoberteils **4** führen.
 - Das Stativoberteil auf die Probenraumerweiterung setzen.
 - Das Stativoberteil mit den 6 Halteschrauben befestigen.

10.10.6 Kabelverbindungen wiederherstellen

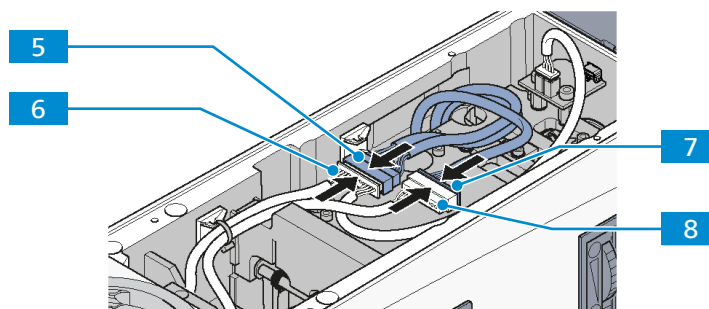


Abb. 85: Kabelverbindungen wiederherstellen

5 Kabelstecker der Hauptsteuerplatine	6 Kabelstecker des Reflektorrevolversensors/der AL-LED-Schnittstelle
7 Kabelstecker der Hauptsteuerplatine	8 Kabelstecker des Objektivrevolversensors

- Verfahren**
- Die Kabelverbindung zwischen der Hauptsteuerplatine **7** des Stativunterteils und dem Objektivrevolversensor des Stativoberteils **8** herstellen.
 - Die Kabelverbindung zwischen der Hauptsteuerplatine **5** und dem Reflektorrevolversensor/der AL-LED-Schnittstelle **6** herstellen.
 - Auf festen Sitz der Stecker achten.

10.10.7 Abdeckung des Stativoberteils anbringen

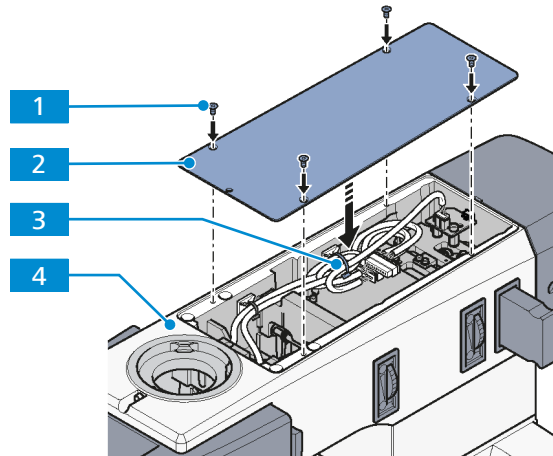


Abb. 86: Abdeckung anbringen

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1 Schraube (4x) | 2 Abdeckung |
| 3 Kabelbinder | 4 Stativoberteil |

- Verfahren**
1. Die Kabel mit einem Kabelbinder **3** befestigen.
 2. Die Abdeckung **2** auf das Stativoberteil **4** setzen.
 3. Die 4 Schrauben **1** eindrehen und festziehen.
 4. *Den binokularen Tubus einbauen [▶ 58].*

10.11 Polarisatoren

10.11.1 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.

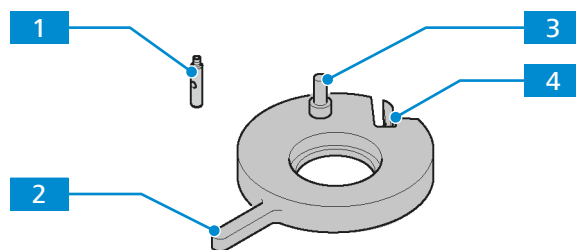


Abb. 87: Polarisator D, fest, demontierbar

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

10.11.2 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.

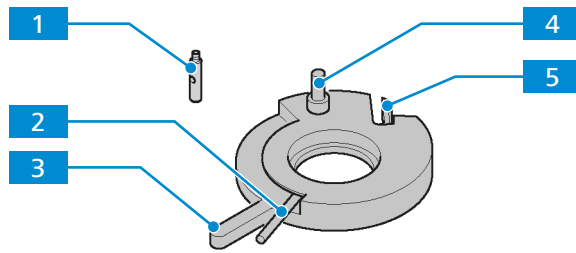


Abb. 88: Polarisator D, 90°, drehbar, demontierbar

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

10.11.3 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.

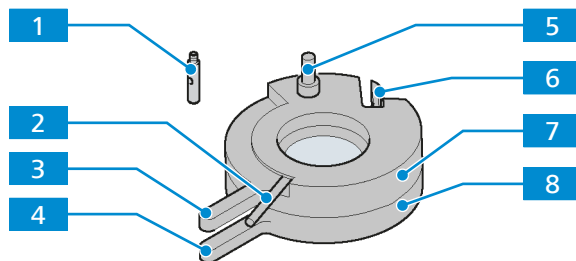


Abb. 89: Polarisator, fest, mit Lambdaplatte, drehbar

- | | |
|---|---|
| 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 |

10.11.4 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.

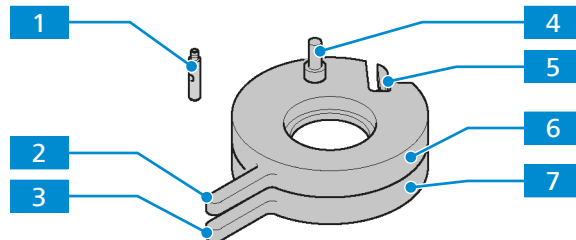


Abb. 90: Polarisator, drehbar, mit Farbfilterträger

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

10.11.5 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.

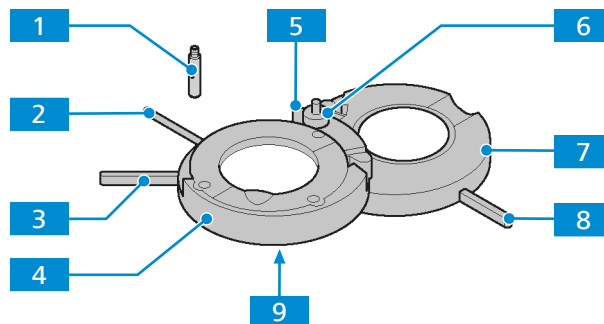


Abb. 91: Zirkularpolarisator D

- | | |
|--|---|
| 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) | |

10.11.6 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.

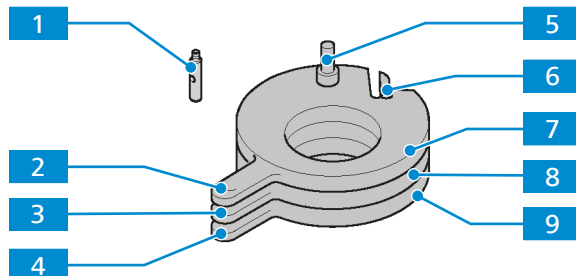


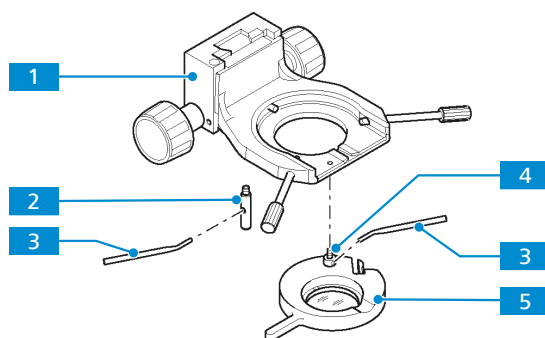
Abb. 92: Farbfilterträger 3 x für Filter d = 32 mm

- | | |
|--|--|
| 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 | |

10.11.6.1 Polarisator oder Farbfilterträger am Kondensorträger montieren

Folgende Polarisatoren oder der Filterträger können am Kondensorträger angebracht 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
- Zirkularpolarisationssystem D ACR, mit drehbarer Lambda/4-Platte
- Farbfilterträger dreifach für Filter d = 32 mm



- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1 Kondensorträger | 2 Rastbolzen |
| 3 Justierhebel | 4 Haltebolzen |
| 5 Polarisator | |

- Voraussetzung** ✓ Der Probentischträger mit Kondensorträger ist *ausgebaut* [▶ 62].
 ✓ Die Übersichtseinrichtung ist *ausgebaut* [▶ 168].

- Verfahren**
1. Den Polarisator **5** parallel zur Unterseite des Kondensorträgers **1** halten.
 2. Den Haltebolzen **4** in die vordere linke Gewindebohrung an der Unterseite des Kondensorträgers stecken.
 3. Den Haltebolzen mit dem Justierhebel **3** festziehen.
 4. Den Rastbolzen **2** mit dem Justierhebel in die hintere Gewindebohrung des Kondensorträgers einschrauben.
- Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.11.7 Übersichtseinrichtung für Objektiv 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.

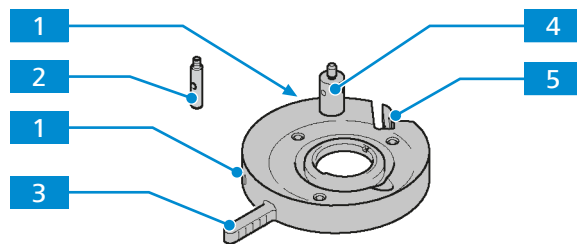


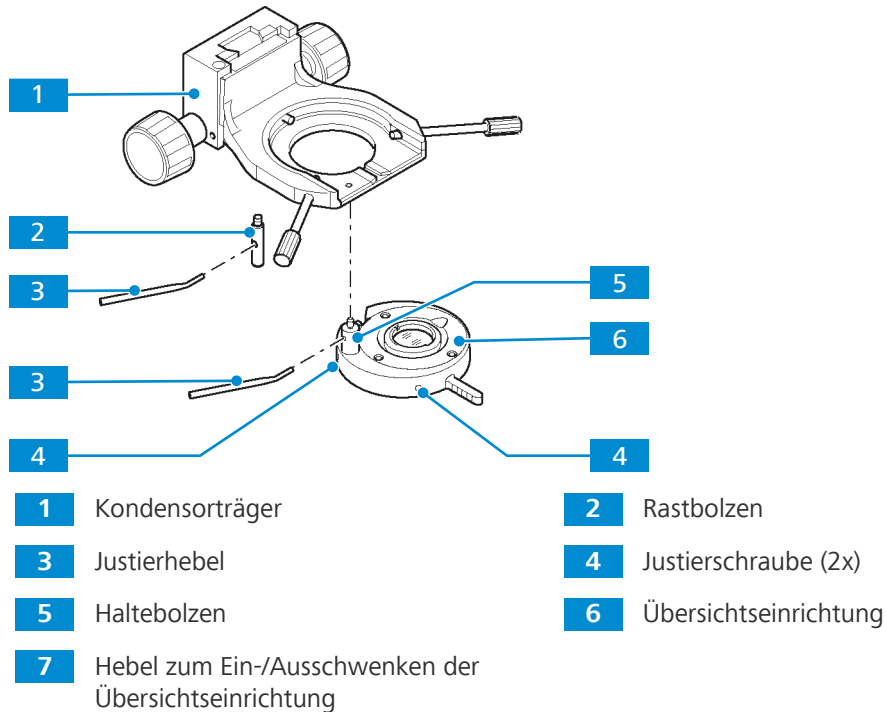
Abb. 93: Übersichtseinrichtung für Objektiv 2,5 x/4 x

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

10.11.7.1 Übersichtseinrichtung montieren und zentrieren

Info

Die Übersichtseinrichtung kann nur in Verbindung mit dem Kondensator 0,9/1,25 verwendet werden.



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

- Voraussetzung** ✓ Der Probenstichträger mit Kondensorträger ist *ausgebaut* [▶ 62].
 ✓ Der Kondensator oder die Filteraufnahme ist *ausgebaut* [▶ 166].

- Verfahren**
- Die Übersichtseinrichtung **6** parallel zur Unterseite des Kondensorträgers **1** halten und den Haltebolzen **5** der Übersichtseinrichtung mithilfe des abgewinkelten Justierhebels **3** bis zum Anschlag in die vordere linke Gewindebohrung auf der Unterseite des Kondensorträgers eindrehen.
 - Den Haltebolzen **2** mithilfe des Justierhebels bis zum Anschlag in die hintere Gewindebohrung des Kondensorträgers schrauben.
 - Die Übersichtseinrichtung mit dem Griff **7** in den Strahlengang schwenken.
 → Darauf achten, dass die Einrichtung sicher einrastet.
 - Das Mikroskop einschalten.
 - Durchlichtbeleuchtung einstellen.
 - Die Aperturblende und die Leuchtfeldblende ganz öffnen.
 - Die Beleuchtung des Sehfelds mit den beiden Justierschrauben **4** optimieren.
- Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.12 Pol-Komponenten montieren

10.12.1 Pol-Objektführung montieren

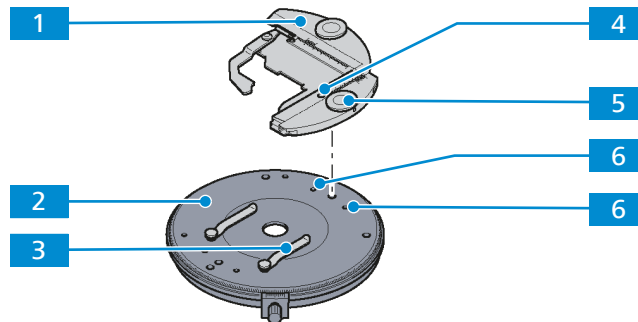


Abb. 94: Pol-Objektführung montieren

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1 Pol-Objektführung | 2 Drehtisch |
| 3 Klemmvorrichtung (2 Objektklammern) | 4 Montagebohrung/Klemmschraube |
| 5 Drehknopf | 6 Bohrung (2x) |

- Verfahren**
1. Beide Objektklammern der Klemmvorrichtung **3** vom Drehtisch **2** entfernen.
 2. Die Pol-Objektführung **1** mit den beiden Zylinderstiften an der Unterseite in die entsprechenden Bohrungen **6** einsetzen.
 3. Bei Bedarf den Drehknopf **5** so verstellen, dass die Klemmschraube in der Montagebohrung sichtbar wird.
 4. Die Klemmschraube **4** festziehen.
- Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.12.2 Einstellbares Pol-Okular montieren

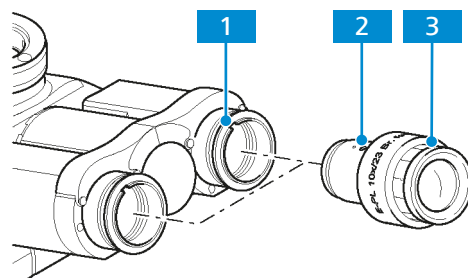


Abb. 95: Einstellbares Pol-Okular einsetzen

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1 Orientierungsnut | 2 Orientierungsschraube |
| 3 Okular | |

- Verfahren**
1. Das Okular **3** in den binokularen Fototubus einsetzen.
 2. Die Orientierungsschraube **2** in die Orientierungsnut **1** des Tubus einführen.

10.12.3 Objektive des Polarisationsstativs zentrieren

Der Probenstisch muss zentriert werden, damit ein in der Sehfeldmitte positioniertes Probedetail nicht die Position ändert, wenn der Probenstisch gedreht wird. Durch die Zentrierung aller Objektive wird gewährleistet, dass das Probedetail auch bei einem Objektivwechsel in der Sehfeldmitte bleibt.

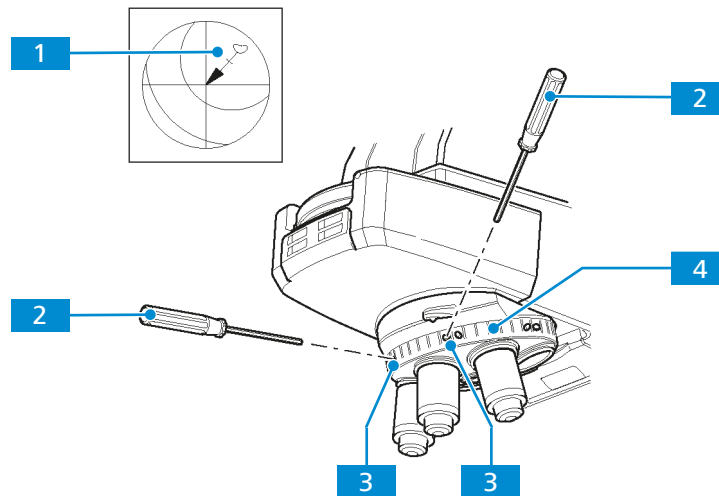


Abb. 96: Objektive des Polarisationsstativs zentrieren

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1 Probedetail | 2 Innensechskantschlüssel (1,5 mm) |
| 3 Zentrierschraube (2x) | 4 Griffrändel |

Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel, 1,5 mm

- Voraussetzung**
- ✓ Die Beleuchtung ist nach dem *KÖHLER-Verfahren* [▶ 75] eingestellt.
 - ✓ Die *Zentrierung des Drehtisches* [▶ 150] wurde mithilfe der nicht zentrierbaren Objektivposition durchgeführt.
 - ✓ Eine kontrastreiche Probe und ein Okular mit Strichplatte sind verfügbar.

- Verfahren**
1. Den Objektivrevolver am Griffrändel **4** so drehen, dass eine zentrierbare Objektivposition in den Strahlengang geschwenkt wird.
 2. Durch Drehen des Probenstisches die größte Auslenkung des Probedetails **1** zum Mittelpunkt der Okular-Strichplatte ermitteln.
 3. Das Probedetail durch Drehen der beiden Zentrierschrauben **3** am Objektivrevolver eine halbe Pfeillänge in Richtung der Strichkreuzmitte bewegen. Dazu einen Innensechskantschlüssel 1,5 mm **2** verwenden.
 4. Prüfen, ob sich das Probedetail bei erneuter Drehung des Probenstisches bewegt.
 5. Den Vorgang bei Bedarf wiederholen.
 6. Das Verfahren mit den anderen vier Objektiven wiederholen.

10.13 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.

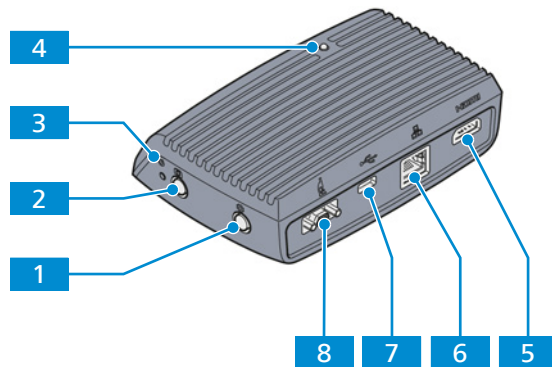



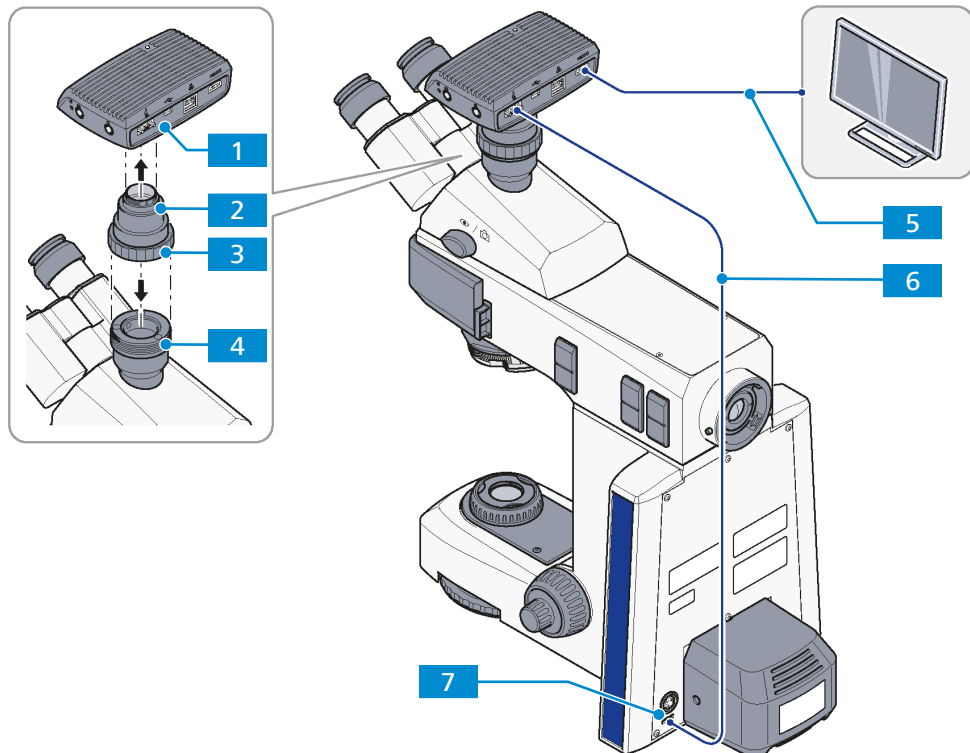


Abb. 97: Axiocam 202 mono/208 color

- | | |
|---|--|
| 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) |

10.13.1 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. Den C-Mount-Kameraadapter **2** an die Axiocam **1** montieren.
 2. Die Axiocam mit dem Adapter am Kameraanschluss **4** des Tubus anschließen.
 3. Die Kamera am Stativ ausrichten und durch Festziehen der Ringmutter **3** in der richtigen Position fixieren.
 4. Die Kamera über das USB-Kabel (Commercial Micro-D) **6** mit der Buchse am Stativ **7** verbinden.
 5. Die Kamera über ein HDMI-Kabel **5** an einen externen Monitor anschließen.
 6. Alternativ die Kamera mit einem WLAN-Router, USB-C-Laufwerk oder PC verbinden; siehe auch *Betriebsmodi mit der Axiocam 202 mono/208 color* [[▶ 173](#)].

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.13.2 Betriebsmodi mit der Axiocam 202 mono/208 color

10.13.2.1 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

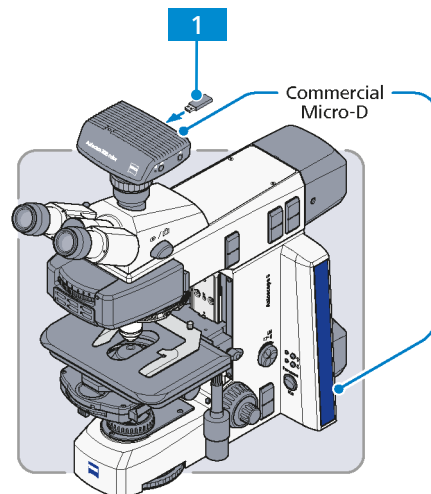


Abb. 98: Axiocam als Stand-alone-System

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

10.13.2.2 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

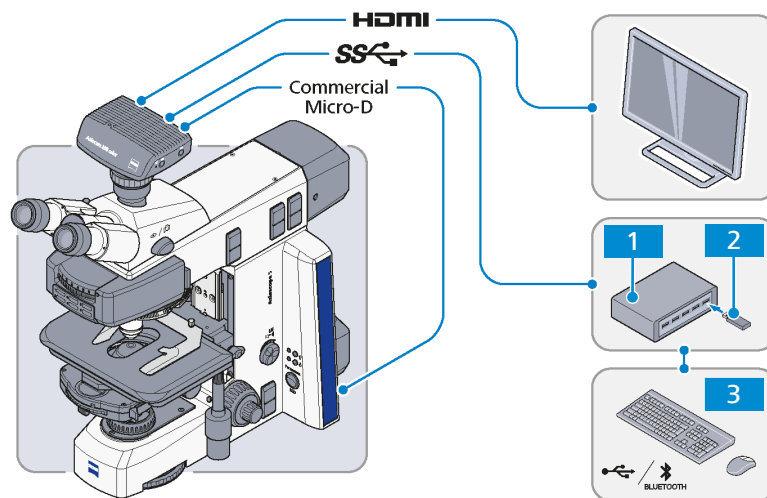


Abb. 99: AxioCam mit Anschluss an HD-Monitor, TV oder Projektor

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

10.13.2.3 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

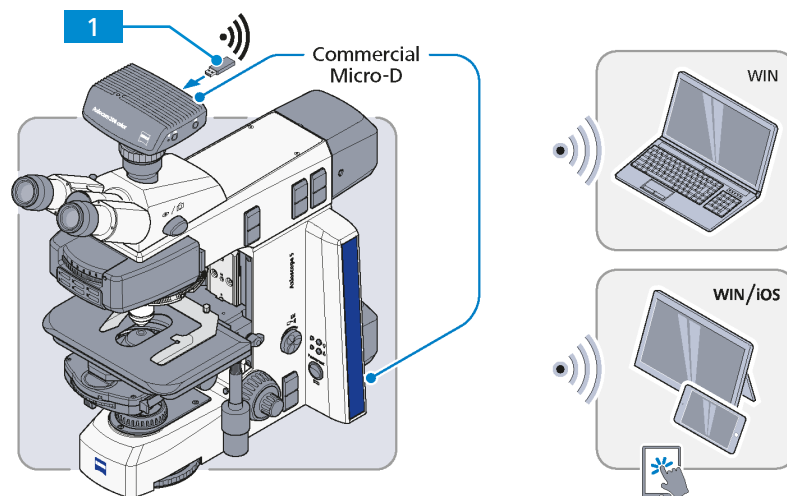


Abb. 100: Axiocam mit Anschluss an Labscope/Matscope über WLAN-Dongle

- 1** USB-WLAN-Dongle (bitte ZEISS Vertriebs- und Servicepartner kontaktieren)

10.13.2.4 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

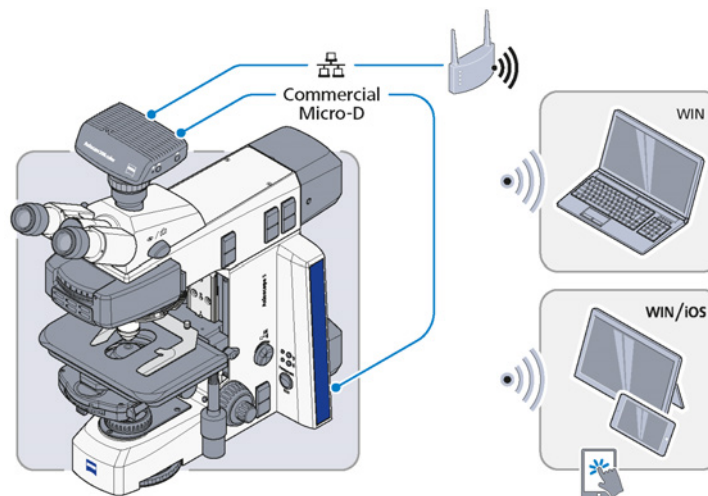


Abb. 101: Axiocam mit Anschluss an Labscope/Matscope über WLAN-Router

10.13.2.5 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

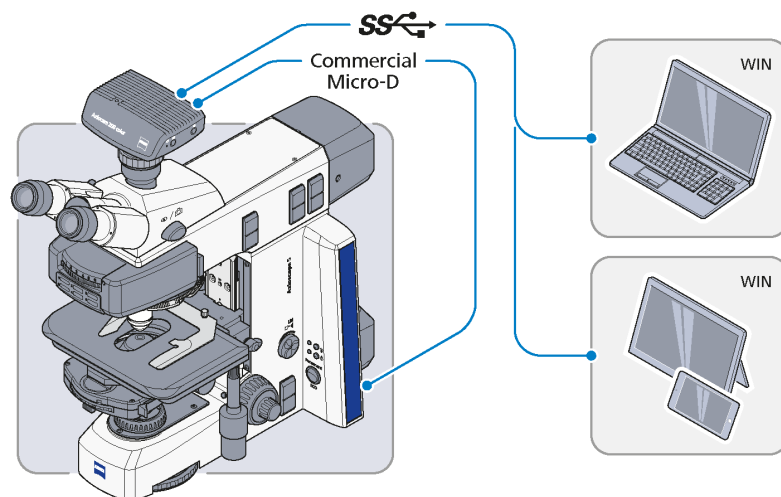


Abb. 102: Axiocam mit Anschluss an Labscope/Matscope über USB

10.13.2.6 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

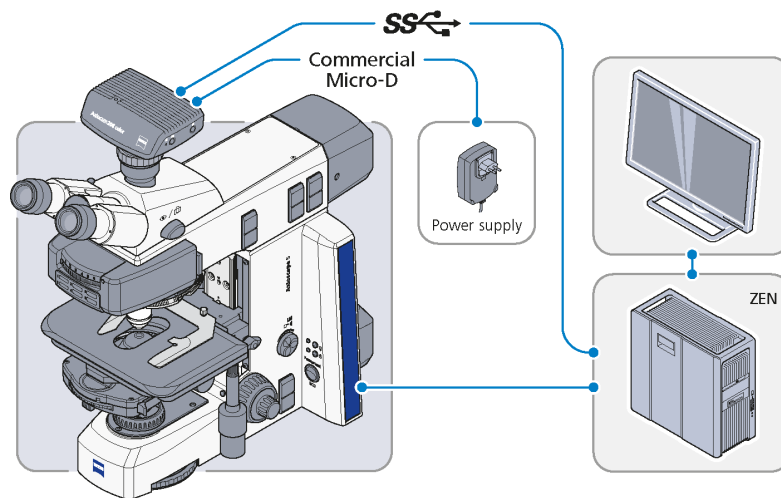


Abb. 103: AxioCam mit Anschluss an ZEN-Software über USB

10.14 Kondensator, achromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC

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

Position Der Kondensator wird auf den Kondensorträger des Stativs montiert.

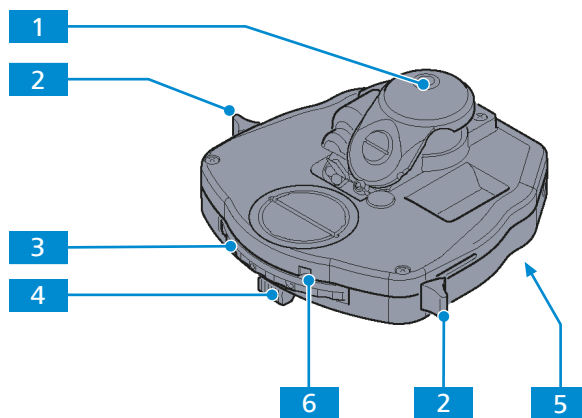


Abb. 104: Kondensator, achromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC

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

10.14.1 Kondensator achromatisch-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.

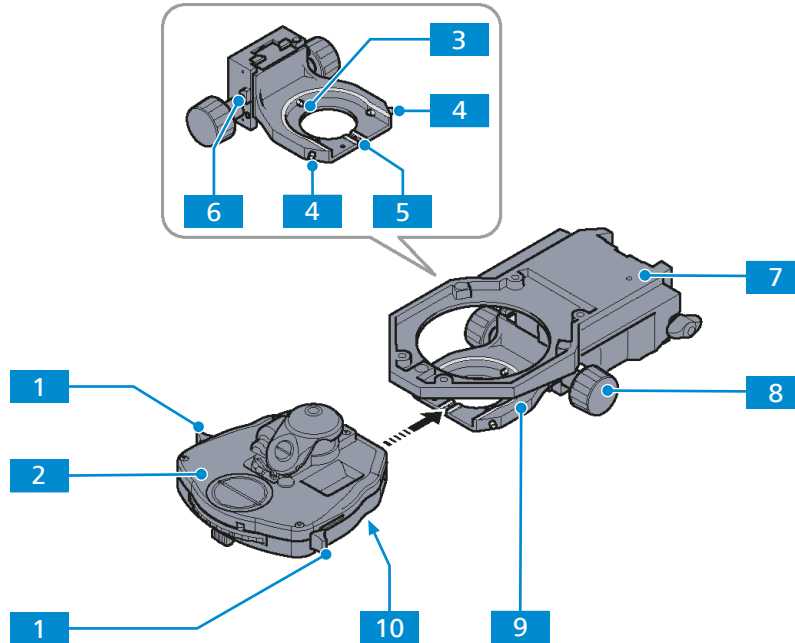


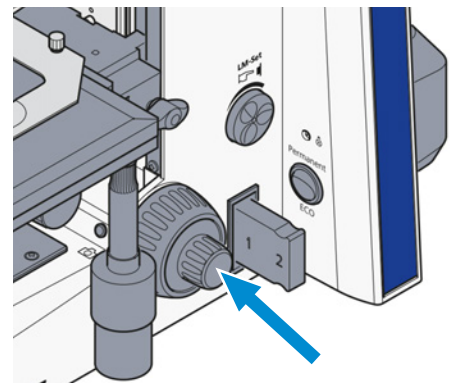
Abb. 105: Kondensator achromatisch-aplanatisch 0,9 HF DF PhC DIC montieren

- | | | | |
|----------|---|-----------|---|
| 1 | Hebel zum Ein-/Ausschwenken der Frontoptik (links/rechts) | 2 | Kondensator |
| 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

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

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



2. Die Frontoptik am Kondensator **2** mit dem Hebel **1** aus dem Strahlengang schwenken.
3. Beide Zentrierschrauben **4** am Kondensorträger **9** herausdrehen, bis die Schraubenden nicht mehr zu sehen sind.
4. 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 Kondensator zwischen dem Kondensorträger und dem Probenstischträger **7** einsetzen. Dabei die Stiftschraube **10** auf der Unterseite des Kondensators an der Nut **5** im Kondensorträger ausrichten.
- Den Kondensator mit der Ringschwalbe gegen das Federhaus **3** des Kondensorträgers drücken, bis der Kondensator waagrecht auf dem Kondensorträger sitzt.
- Die Zentrierschrauben **4** eindrehen, bis sie in die Ringschwalbe des Kondensators eingreifen.
- Die Klemmschraube **6** eindrehen, ohne den Vertikaltrieb zu klemmen.

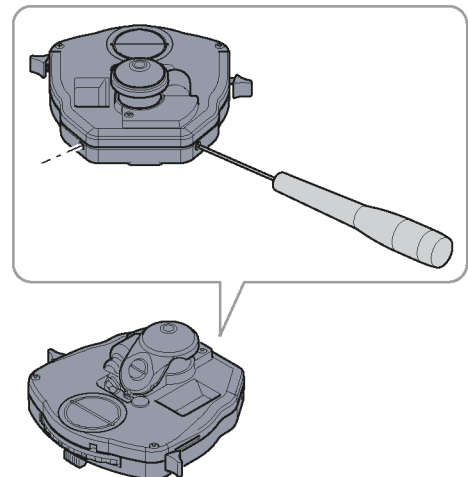
Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.14.2 Dunkelfeldblende des Kondensators zentrieren

Teile und Werkzeuge  2 x Innensechskantschlüssel, 1,5 mm


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



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



- Das Okular einsetzen.

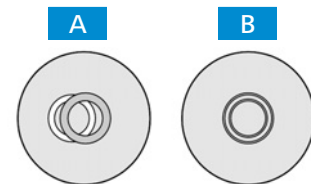
10.14.3 Phasenringblende des Kondensors zentrieren

Teile und Werkzeuge  2 x Innensechskantschlüssel, 1,5 mm

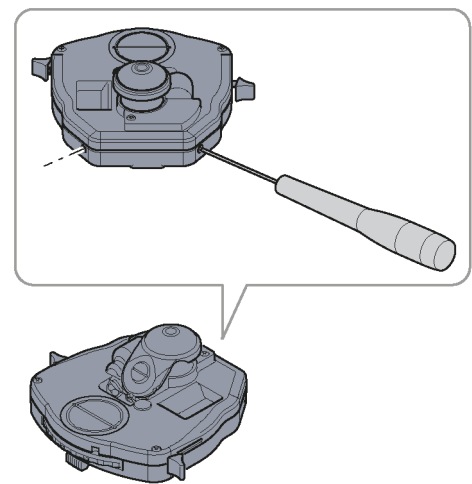
Voraussetzung  Es ist ein geeigneter Kondensor mit einer Modulatorscheibe montiert.
 Die Beleuchtung ist für Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie eingestellt.

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.

10.15 Zwischenplatte für Analysatorschieber montieren

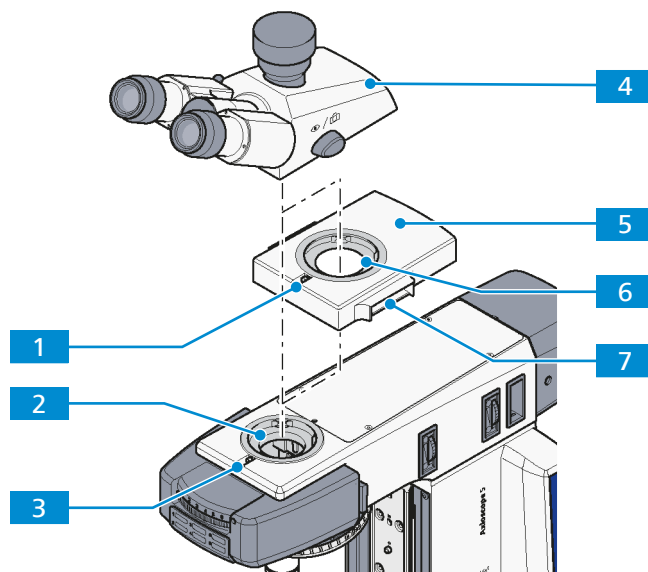



Abb. 106: Zwischenplatte für Analysatorschieber montieren

1 Klemmschraube der Zwischenplatte



2 Stativaufnahme

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 3 Klemmschraube am Stativ | 4 Binokularer Tubus |
| 5 Zwischenplatte | 6 Aufnahme der Zwischenplatte |
| 7 Aufnahmeschlitz für Schieber | |

Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel, 3,0 mm

- Verfahren**
1. Die Klemmschraube am Stativ **3** lösen.
 2. Den binokularen Tubus **4** abnehmen.
 3. Tubuslinse aus dem Tubus (von unten zugänglich) herausschrauben. Hierzu das mitgelieferte Ringwerkzeug verwenden.
 4. Die mit der Zwischenplatte mitgelieferte Tubuslinse in den binokularen Tubus einschrauben.
 5. Die Zwischenplatte **5** mit der Ringschwalbe in die Stativaufnahme **2** setzen.
 6. Die Klemmschraube am Stativ festziehen.
 7. Den binokularen Tubus schräg halten, mit der Ringschwalbe in die Aufnahme der Zwischenplatte **6** einsetzen und in die horizontale Position drehen.
 8. Den binokularen Tubus in die gewünschte Beobachtungsposition drehen.
 9. Die Klemmschraube der Zwischenplatte **1** festziehen.
 10. Ggf. den Analysatorschieber in den entsprechenden Aufnahmeschlitz **7** einschieben.
- Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.16 Tubuslinsenrevolver montieren

- Voraussetzung**  Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
 Der Tubus ist ausgebaut (siehe *Zwischenplatte für Analysatorschieber montieren* [[▶ 181](#)]).

- Verfahren**
1. Tubuslinse (von unten zugänglich) herausschrauben. Hierzu das mitgelieferte Ringwerkzeug verwenden.
 2. Den Tubuslinsenrevolver mit der Ringschwalbe in die Tubusaufnahme einsetzen.
 3. Die Klemmschraube anziehen.
 4. Den binokularen Tubus montieren.
- Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.17 Vergrößerungswechsler 4 x montieren und einstellen

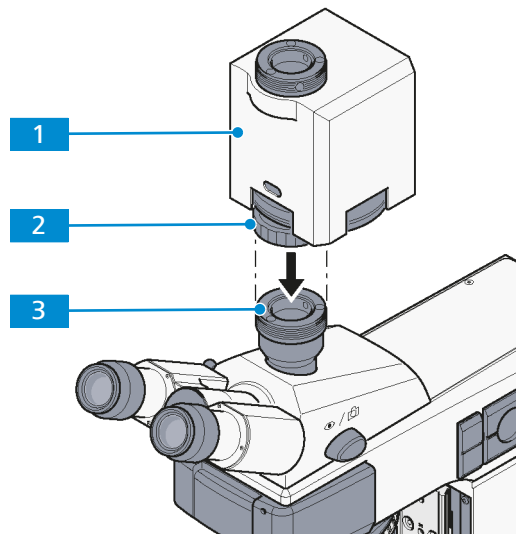


Abb. 107: Vergrößerungswechsler montieren

- | | |
|--|-------------------------|
| 1 Vergrößerungswechsler | 2 Überwurfmutter |
| 3 Kameraanschluss des Fototubus | |

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.

- Verfahren**
1. Kamera, Kameraadapter [▶ 172] oder Staubschutzhülle vom Kameraanschluss **3** des Fototubus abnehmen.
 2. Den Vergrößerungswechsler **1** an den Kameraanschluss montieren.
 3. Den Vergrößerungswechsler justieren.
 4. Die Überwurfmutter **2** festziehen.
 5. Ggf. die Rastkraft der Vergrößerungsmodule einstellen. Hierzu die Schraube auf der Unterseite des Vergrößerungswechslergehäuses verwenden. Die Schraube ist durch einen weißen Kreis gekennzeichnet.
 6. Die Kamera an den Kameraanschluss des Vergrößerungswechslers montieren. Hierzu den passenden Adapter verwenden.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

10.18 Filter im Durchlicht-Filterrad wechseln

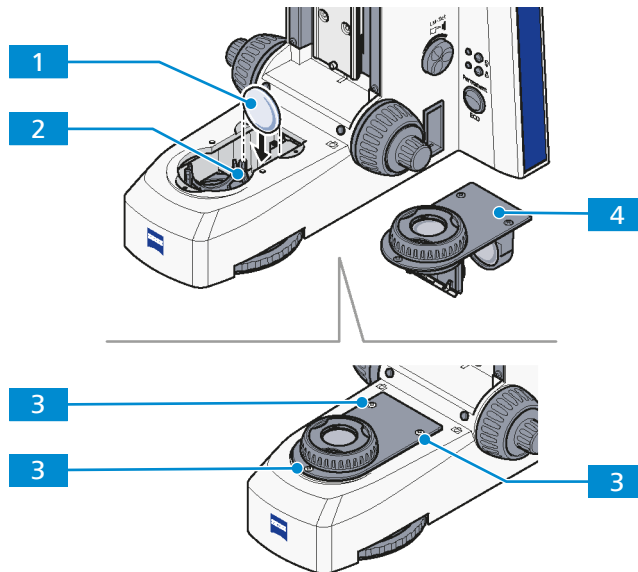


Abb. 108: Filter im Durchlicht-Filterrad wechseln

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 1 Filter | 2 Filterradposition |
| 3 Schraube (3x) | 4 Leuchtfeldblendenaufnahme |

Voraussetzung ✓ Der Probentischträger ist *ausgebaut* [▶ 62].

- Verfahren**
1. Drei Schrauben **3** der Leuchtfeldblendenaufnahme **4** herausdrehen.
 2. Die Aufnahme aus dem Stativfuß herausnehmen.
 3. Das zu wechselnde Filter **1** aus dem Filterrad entnehmen.
 4. Das neue Filter in die Position **2** einsetzen.
 5. Den Vorgang für alle Filterradpositionen wiederholen.
 6. Die Leuchtfeldblendenaufnahme wieder montieren.

Versionshistorie

Revision	Veröffentlichungsdatum	Änderungen
16	03/2023	Aktualisierung der geltenden Normen und Vorschriften
15	11/2022	<ul style="list-style-type: none">▪ Implementierung der UKCA-Kennzeichnung▪ Redaktionelle Überarbeitung
14	07/2022	Aktualisierung der Parfokalitätsfunktion
13	04/2022	<ul style="list-style-type: none">▪ Implementierung der Versionshistorie▪ Anpassung an Verordnung (EU) 2017/746 (IVDR)

Tab. 6: Versionshistorie

Glossar

ACR

[Automatic component recognition]
Automatische Komponentenerkennung. Funktion, die Objektive automatisch erkennt, Reflektormodule identifiziert und auch den Austausch von Komponenten erkennt.

C-DIC

[Differential Interference Contrast in circularly polarized light] Differenzieller Interferenzkontrast in zirkular polarisiertem Licht, ein Kontaktverfahren, das das differentielle 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.

FBG

Flachbaugruppe

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.

P&C

[Push and Click] Drücken und Klicken

PE

[Protective Earth] Schutzleiter

PlasDIC

[Differential Interference Contrast for Plastic Receptacles] Differenzieller Interferenzkontrast für Kunststoffgefäße

Proben

Ein repräsentativer Teil oder ein einzelner Gegenstand aus einem größeren Ganzen oder einer Gruppe, insbesondere wenn er zur Prüfung oder als Qualitätsnachweis dient.

PSA (Persönliche Schutzausrüstung)

Ausrüstung, die Personen vor Schäden in der Arbeitsumgebung schützen soll.

PSU

[Power supply unit] Netzteil

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

Allgemeine Sicherheitshinweise	14
Analysatorschieber	145
Anforderungen	
Für Bediener	15
Anschluss ans Stromnetz	67
Aperturblende	42, 43, 178
Auflicht	
C-DIC	52, 96
DIC	52, 95
Dunkelfeld	52, 94
Fluoreszenz	55, 99
Hellfeld	52, 91
Polarisation	55, 99
TIC	53, 97
Umstülpbare Augenmuscheln	
Einbau	144
Auspacken	56
Ausschalten	102
Außerbetriebnahme	114
Axiocam	171, 173
Axioscope 5 DL	22
Axioscope 5 DL/AL	26
Axioscope 5 DL/AL Pol	27
Axioscope 5 DL/FL	24
Axioscope 5 Vario	29
Axioscope 7 DL/AL MAT	31

B

Betrieb	
Voraussetzungen	68
Binokularer Fototubus	37, 38, 39, 124, 125
Binokularer Tubus	123
Bireflexionsvermögen	55, 99
Blendenschieber	146
Dunkelfeldblende	
Zentrierung	180
Phasenringblende	
Zentrierung	181

C

C-DIC	52, 96
-------	--------

D

Dekontamination	115
DIC	48, 52, 83, 95
DIC-Schieber	146
Doppelbrechung	48, 85
Drehtisch	45, 149
Einbau	149
Zentrierung	150
Dunkelfeld	47, 52, 78, 81, 94

Dunkelfeldkondensator	
Montage	66
Durchlicht	
DIC	48, 83
Dunkelfeld	47, 78, 81
Hellfeld	47, 75
Phasenkontrast	47, 82
PlasDIC	48, 84
Polarisation	48, 85
Durchlicht-Polarisation	52
konoskopisch	88

E

ECO-Modus	74
Einblickhöhe	69
Einschalten	68
Werkseinstellungen	113
Entsorgung	115

F

Farbfilterträger	165, 166
Fehlsichtigkeit	69
Filter	165, 166
Filter eines Reflektormoduls	
Wechseln	155
Filter im Filterrad	
wechseln	184
Filterträger, Einbau	167
Fluoreszenz	55, 99
Fokussiermechanismus	
Höhenanschlag einstellen	72
Fototubus	37, 38, 39, 124, 125

G

Gangunterschiede	51, 86
Gefährdungen	
Am Arbeitsplatz	16
Betriebsumgebung	16
Biologisch	17
Elektrisch	16
Elektromagnetische Störungen	17
Hautreizung	17
Infektion	16
Optische Strahlung	17
Quetschen	15
Spannung	16
Thermisch	18
Transport	15
Gefahren	15
Prävention	15
Gewicht und Abmessungen	116

H		einstellen	130
<hr/>			
HAL 100	126		
Montage	129		
HAL 100			
Montage	128		
Netzteil	127		
HBO 100	134		
einstellen	138		
Montage	136		
Hellfeld	47, 52, 75, 91		
Hilfsmikroskop	59		
J			
<hr/>			
Justierwerkzeug für die Lichtquelle HBO 100			
Montage	137		
K			
<hr/>			
Kamera	171		
Einbau	172		
Klemmvorrichtung	149		
Einbau	150		
Klimatisierung und Luftqualität	116		
Kondensor	42, 43, 178		
Blenden wechseln	159		
montieren	179		
Kondensorträger	42		
Höhenanschlag einstellen	71		
Montage	65		
Konoskopisch	88		
Konoskopische Betrachtung	52		
Kontamination	115		
Kreuztisch	43, 44, 147		
Antriebslänge einstellen	151		
Einbau	63, 147		
Reibungswiderstand einstellen	152, 153		
Verfahrbereich wiederherstellen	106		
Zusatzhülsen entfernen	151		
Kreuztisch drehbar			
Zentrierung	148		
Kreuztisch motorisch			
Einbau	64		
L			
<hr/>			
Lagerung	114		
Lambda/4-Platte	165		
Lambdaplatte	164		
LED-Lichtquelle Colibri 3			
Montage	142		
LED-Module für Colibri 3			
Verwendbarkeit	120		
Wechseln	143		
Lichtmanager			
aktivieren	72		
deaktivieren	74		
Funktion	46		
Verhältnisse speichern	73		
Lichtquelle HAL 100			

Lichtquelle LED10 für Auflichtbeleuchtung	
Montage	140
Lichtquelle LED10 für Durchlichtbeleuchtung	
Montage	140
Lochblende	59

M

Modulatorscheibe	
Einbau	157

N

Netzanschluss	116
Netzteil	
HAL 100	127
HBO 100	135
HBO 100	135

O

Objektführung	
Einbau	169
Objektiv	41, 60
Zentrierung	170
Objektivrevolver	41, 60
Objektträgerhalter	44
Okular	39, 40, 59
Okular-Strichplatte	40
Okular-Strichplatte	
Fehlsichtigkeit ausgleichen	69
Optionale Systemerweiterungen	121
Installation	121

P

Permanent-Modus	74
Phasenkontrast	47, 82
PlasDIC	48, 84
PlasDIC-Spaltblende	
Einbau	158
Pleochroismus	99
Polarisation	48, 52, 85, 99
Polarisationsrichtung	49, 86
Polarisationskontrast	
Zirkular-	87
Polarisator	163, 164, 165
Polarisator, Einbau	167
Pol-Okular	169
Probenführung	45
Probenhalter	
Einbau	63
Probenraumerweiterung	
Einbau	159
Probentischträger	
Montage	62
Pupillendistanz	69

R

Reflektormodul	
Montage	154
Reflektorrevolver	45
Montage	61
Reflektorschieber	46
Reibungswiderstand der koaxialen Rändelknöpfe am Probentisch	152
Reibungswiderstand der Rändelknöpfe für den Probentisch	153
Reinigung	
Wasserlösliche Verunreinigungen	105

S

Schulung	15
Sichere Betriebsbedingungen	15
Sicherheit	12, 103
Geräte	20
Sicherheitsverriegelungen	20
Sicherung	
Austauschen	107, 133
Standortvoraussetzungen	116
Stativoberteil	
einstellen	70
Montage	57
Stativsäule	
Montage	57
Störungsbeseitigung	108
Strahlteiler des Reflektormoduls	
Wechseln	156
Strichplatte	40
Stromnetz	
Anschluss an	67

T

TIC	53, 97
Transport	114
Tubus	37, 38, 39, 123, 124, 125
Komponenten montieren	59
Montage	58

U

Übersichtseinrichtung	167
Montage	168
Zentrierung	168
Unsachgemäße Verwendung	12

V

Vergrößerungswechsler	
Montage	183
Voraussetzungen	
Betrieb	68

W

Warnung	
Aufkleber	18
Leuchten	18
Schilder	18
Wartung	103
Arbeiten	104
Intervall	104
Zeitplan	104

Z

ZEISS	
Portal	11
Servicevereinbarung	103
Zirkularpolarisationskontrast	51, 87
Zirkularpolarisator	165
Zubehör	121
Zwischenplatte für Analysatorschieber	
Einbau	181

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