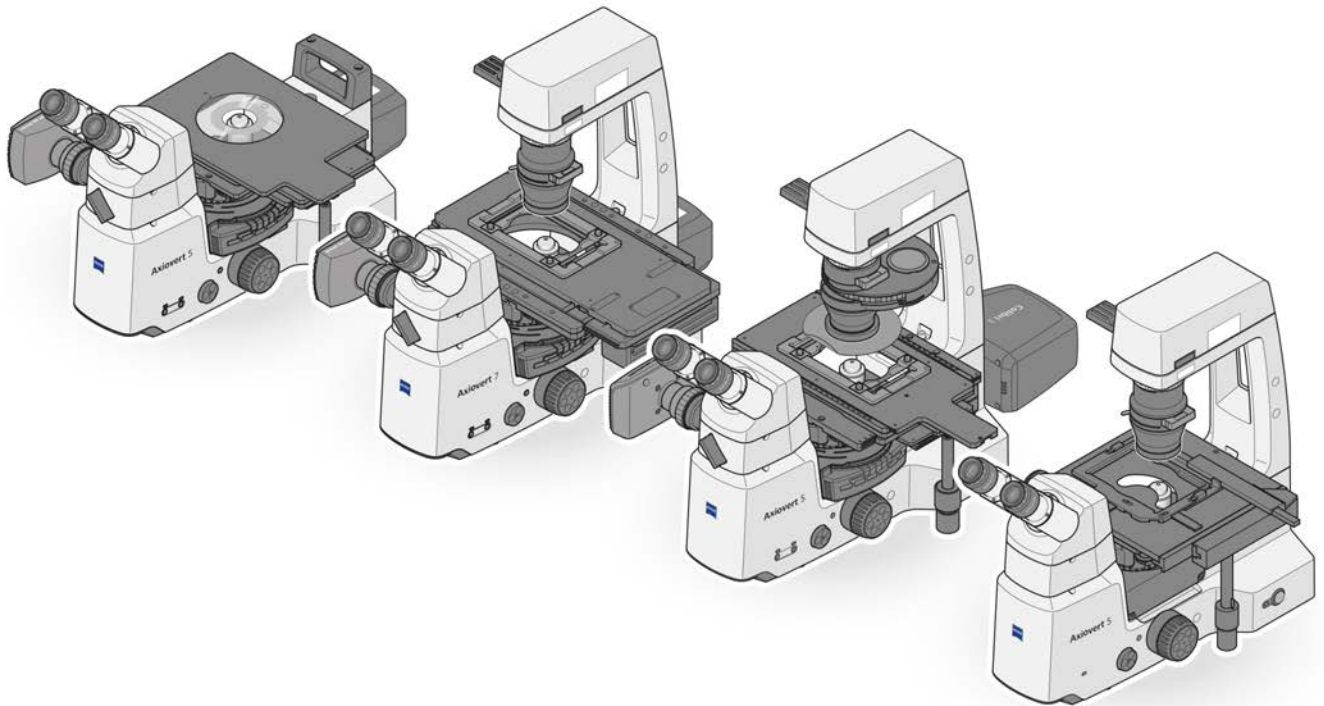




Betriebsanleitung **ZEISS Axiovert 5/7**

Inverses Mikroskop für Forschungs- und Routinemikroskopie



ZEISS Axiovert 5/7

Übersetzung der Originalanleitung



Autorisierter Fachhandelspartner:
Pulch + Lorenz Mikroskopietechnik
Neustrasse 43, 79312 Emmendingen
tel: 07641 9360 300
fax: 07641 9360 320
mail: kontakt@pulchlorenz.de
web: www.pulchlorenz.de

Dokumentname: Betriebsanleitung ZEISS Axiovert 5/7

Bestellnummer: 431030-7011-100

Revision: 9

Sprache: de

Gültig ab: 03.2026



© 2026 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	Kontakt und Adressen	8
2	Zu dieser Betriebsanleitung	9
2.1	Textkonventionen und Linktypen	9
2.2	Erläuterungen zu Warnhinweisen und zusätzliche Informationen.....	9
2.3	Erklärung der Symbole	10
2.4	Weitere mitgeltende Unterlagen.....	11
3	Sicherheit	12
3.1	Verwendungszweck	12
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	14
3.2.1	Anforderungen an Bediener	14
3.2.2	Sichere Betriebsbedingungen	14
3.2.3	EMV-Hinweise für Axiovert 5/7.....	14
3.2.4	EMV-Hinweise für Axiovert 5/7 materials.....	15
3.2.5	Lebensdauer	15
3.2.6	Gruppierung der optischen Risiken	15
3.3	Vermeidung von Gefahren	16
3.3.1	Mechanische Gefährdungen.....	16
3.3.2	Gefährdungen durch elektrischen Strom	17
3.3.3	Thermische Gefährdungen	17
3.3.4	Gefährdungen durch Strahlung	17
3.3.5	Gefährdungen durch Materialien und Substanzen	18
3.3.6	Gefährdungen durch die Betriebsumgebung	18
3.4	Aufkleber und Leuchten	19
3.4.1	Aufkleber am Mikroskop.....	19
3.4.2	Aufkleber am Träger für die Durchlichtbeleuchtung.....	22
3.4.3	Aufkleber an Mikroskopen mit integrierter Smart Control Box.....	23
3.4.4	Aufkleber an der Lichtquelle Colibri 3	23
3.4.5	Aufkleber an Mikroskopen mit LED-Lichtquelle für Auflicht	24
4	Produkt- und Funktionsbeschreibung.....	25
4.1	Hauptkomponenten	25
4.1.1	Axiovert 5 TL und Axiovert 5 TL SCB.....	25
4.1.2	Axiovert 5 TL FL SCB	27
4.1.3	Axiovert 5 RL SCB und Axiovert 7 RL	28
4.1.4	Axiovert 5 RL TL SCB, Axiovert 7 RL TL, Axiovert 7 TL FL.....	29
4.2	Funktions- und Steuerelemente von Komponenten	30
4.2.1	Axiovert 5 TL und Axiovert 5 TL SCB.....	30
4.2.2	Axiovert 5 TL FL SCB	32
4.2.3	Axiovert 5 RL SCB und Axiovert 7 RL	34
4.2.4	Axiovert 5 RL TL SCB, Axiovert 7 RL TL, Axiovert 7 TL FL.....	36
4.2.5	Funktionen der Bedien- und Anzeigeelemente des Stativs	38
4.2.6	Reflektorrevolver mit 6 Positionen, codiert für P&C-Module	42
4.2.7	Smart Control Box (SCB).....	43
4.3	Binokularer Tubus	44
4.3.1	Binokularer Tubus 45°/23.....	44
4.3.2	Binokularer Ergotubus 30-60°/23	44
4.3.3	Binokularer Fototubus 45°/23 (50:50)	45
4.3.4	Binokularer Fototubus, Anschluss links 45°/23 (50:50).....	46

4.3.5	Fotozwischentubus H = 50 mm, Anschluss links	46
4.4	Okulare	47
4.5	Objektivrevolver mit Objektiven	47
4.5.1	Objektivbeschriftung	49
4.6	Probentische	52
4.6.1	Probentisch 232 x 230	52
4.6.2	Kreuztisch 130 x 85 R/L	53
4.6.3	Kreuztisch 40 x 40 R/L, Auflicht	53
4.6.4	Scanningtisch 130 x 85 mot P; CAN	54
4.7	Kondensoren	55
4.7.1	LD-Kondensor 0,3 für Schieber	56
4.7.2	LD-Kondensor 0,4 für Schieber	57
4.7.3	LD-Kondensor 0,4 für H Ph PlasDIC DIC iHMC	58
4.7.4	LD-Kondensor 0,55 für H Ph PlasDIC DIC	59
4.8	Mikroskopie- und Kontrastverfahren	59
4.8.1	Auflicht-Hellfeld-Kontrast mit dem Köhler-Verfahren	60
4.8.2	Auflicht-Dunkelfeld-Kontrast mit dem Köhler-Verfahren	60
4.8.3	Auflicht-DIC- und Auflicht-C-DIC-Kontrast	60
4.8.4	Auflicht-Fluoreszenzkontrast	60
4.8.5	Auflicht-Polarisationskontrast	61
4.8.6	Auflicht-TIC-Kontrast	61
4.8.7	Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie	63
4.8.8	Differentieller Interferenzkontrast (DIC) für Durchlicht	64
4.8.9	Durchlicht-iHMC	64
4.8.10	Durchlicht-Phasenkontrast	64
4.8.11	Durchlicht-PlasDIC-Mikroskopie	64
4.8.12	Durchlicht-Polarisationskontrast	65
4.9	Betriebsmodi	65
4.9.1	Stand-alone-Betrieb über das On-Screen-Display (OSD)	65
4.9.2	Betrieb über Labscope	73
4.9.3	Betrieb über ZEN	76
5	Installation	77
5.1	Mikroskop auspacken und einrichten	77
5.2	Transportsicherung entfernen	77
5.3	Ergo-Zwischenstück montieren	78
5.4	Binokularen Tubus montieren	79
5.5	Bauelemente in den binokularen Tubus einsetzen	80
5.6	Objektive montieren	80
5.6.1	Objektive zuordnen	81
5.7	Probentisch montieren	82
5.7.1	Probentisch 232 x 230 montieren	82
5.7.2	Kreuztisch 130 x 85 R/L montieren	84
5.7.3	Kreuztisch 40 x 40 R/L, Auflicht montieren	85
5.7.4	Scanningtisch 130 x 85 mot P; CAN montieren	87
5.8	Kondensor montieren	88
5.9	Lichtabschirmung montieren	89
5.10	Kontrastmodul am Kondensor mit Modulatorscheibe montieren	89
5.11	Reflektorrevolver mit 6 Positionen bestücken	91
5.11.1	Reflektormodule anbringen	91
5.11.2	Reflektormodule zuordnen	92
5.11.3	Filter des Reflektormoduls FL P&C tauschen	93
5.11.4	Strahlteiler des Reflektormoduls FL P&C tauschen	94

5.12	Auflicht-Lichtquelle LED 10 W montieren	96
5.13	LED-Lichtquelle Colibri 3 montieren.....	97
5.14	Mikroskop an das Stromnetz anschließen.....	99
6	Betrieb	100
6.1	Voraussetzungen für Inbetriebnahme und Betrieb	100
6.2	Mikroskop einschalten.....	100
6.3	Anpassen	101
6.3.1	Position der Okulare einstellen	101
6.3.2	Konfigurierbaren Fokusstopp einstellen	101
6.3.3	Lichtmanager-Funktion verwenden	102
6.3.4	ECO-/Permanent-Modus aktivieren.....	103
6.3.5	Blendschutz-Funktion aktivieren/deaktivieren	104
6.3.6	Parfokalausrichtung einstellen	105
6.4	Kondensor drehen.....	107
6.5	Kondensor bewegen	107
6.6	Durchlicht-Kontrastverfahren einrichten	108
6.6.1	Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie einrichten	108
6.6.2	Durchlicht-Differentialinterferenzkontrast-Mikroskopie einrichten.....	110
6.6.3	Durchlicht-PlasDIC-Mikroskopie einrichten	112
6.6.4	Durchlicht-Polarisationskontrast einrichten	115
6.6.5	Durchlicht-Polarisationskontrast einrichten	116
6.6.6	Durchlicht-Phasenkontrast-Mikroskopie einrichten	117
6.6.7	Durchlicht-iHMC einrichten	119
6.7	Auflichtverfahren einrichten	121
6.7.1	Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie einrichten	121
6.7.2	Auflicht-Dunkelfeld-Mikroskopie einrichten	124
6.7.3	Auflicht-Differentialinterferenzkontrast-Mikroskopie einrichten	125
6.7.4	Auflicht-C-DIC-Mikroskopie einrichten.....	126
6.7.5	Auflicht-TIC-Mikroskopie einrichten.....	128
6.7.6	Auflicht-Polarisationskontrast einrichten.....	129
6.7.7	Auflicht-Fluoreszenzmikroskopie einrichten	132
6.8	Mikroskop über das On-Screen-Display (OSD) bedienen.....	133
6.8.1	Objektive und Filtersätze zuordnen.....	133
6.8.2	Schattierungskorrektur durchführen	136
6.8.3	Einzelnes Bild aufnehmen.....	137
6.8.4	Videos aufzeichnen	138
6.8.5	Mehrkanalbilder erfassen	138
6.8.6	Belichtung einstellen	140
6.8.7	Lichtintensität einstellen	140
6.8.8	Manuellen Weißabgleich durchführen.....	141
6.9	Mikroskop ausschalten	141
7	Pflege und Wartung	142
7.1	Sicherheit bei Reinigung und Wartung.....	142
7.2	Wartungsplan	143
7.3	Wartungsarbeiten	143
7.3.1	Optische Flächen reinigen	143
7.3.2	Wasserlösliche Verunreinigungen entfernen	144
7.3.3	Verfahrbereich des Scanningtisches 130 x 85 mot P; CAN einstellen ..	144
7.3.4	LED-Module der LED-Lichtquelle Colibri 3 tauschen.....	145
7.3.5	Lichtquelle TL LED 10 W tauschen	146

8 Störungsbeseitigung	150
8.1 Mikroskop auf die werksseitige Voreinstellungen zurücksetzen.....	152
9 Außerbetriebnahme und Entsorgung	153
9.1 Außerbetriebnahme	153
9.2 Transport und Lagerung	153
9.3 Entsorgung.....	154
9.4 Dekontamination	154

10 Technische Daten und Konformität	155
10.1 Leistungsdaten und Spezifikationen.....	155
10.2 Angewandte Normen und Vorschriften	156
10.3 Verwendbarkeit von LED-Modulen für die LED-Lichtquelle Colibri 3.....	158
11 Zubehör und optionale Systemerweiterungen.....	159
11.1 Zugelassene optische Konfigurationen.....	160
11.2 Adapter zur Erweiterung des Probenraums montieren	160
11.3 Aqua Stop II	163
11.3.1 Aqua Stop II montieren	163
11.4 Schieber für Auflicht und Fluoreszenz	165
11.4.1 Filterschieber A 14 x 40 mm mit 2 Positionen und Filterschieber A 14 x 40 mm mit 3 Positionen	166
11.4.2 Blendenschieber A 14 x 40 mm mit Aperturblende.....	167
11.4.3 Schieber 14 x 40 FL-Neutralsichtfilter	167
11.4.4 Blendenschieber A mit Blende/Leuchtfeldblende	168
11.5 Schieber für Durchlicht	169
11.5.1 Schieber PlasDIC für LD A-Plan 10x–63x.....	169
11.5.2 Schieber 10 x 46 mm Ph/PlasDIC, H, Ph/PlasDIC	169
11.5.3 Schieber 10 x 46 mm mit fester Phasenblende Ph1	170
11.5.4 Polarisatorschieber D 10 x 46 mm, 90° drehbar	170
11.5.5 Kontrastschieber 10 x 29 mm mit 3 Positionen.....	171
11.6 Externe Lichtquellen	172
11.6.1 Lichtquelle HAL 100	172
11.6.2 Lichtquelle HBO 50	177
11.6.3 HXP 120 V	179
11.6.4 Viluma 5/7	179
11.6.5 X-Cite XYLIS II®	179
11.7 Gleittisch Z	180
11.7.1 Gleittisch Z mit Tischeinsätzen montieren	181
11.8 Heiztisch S1 montieren.....	181
12 Versionshistorie.....	182
Glossar	183
Index	186

1 Kontakt und Adressen

ZEISS Ansprechpartner

Der jeweilige Ansprechpartner von ZEISS Microscopy ist unter www.zeiss.com/microscopy/contact zu finden.



ZEISS Academy

Informationen über Mikroskopiekurse, -schulungen und -fortbildungen sind über die ZEISS Academy Microscopy unter www.zeiss.com/microscopy-training erhältlich.



Rechtlicher Hersteller



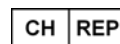
Carl Zeiss Suzhou Co., Ltd.
No. 26 Wusheng Road, SIP
215126 Suzhou
China

Autorisierte Vertreter, Importeure usw.

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die für bestimmte Verpflichtungen im angegebenen Land oder Hoheitsgebiet zuständigen Unternehmenseinheiten.

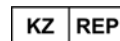


Carl Zeiss Microscopy GmbH
Carl-Zeiss-Promenade 10
07745 Jena
Deutschland



Carl Zeiss AG
Feldbachstrasse 81
8714 Feldbach
Schweiz

UK Responsible Person / UK Importer



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

Carl Zeiss LLC
Masanchi 78
050000 Almaty
Kasachstan

2 Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung (das „Dokument“) gilt als Bestandteil des Axiovert 5/7, 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.

2.1 Textkonventionen und Linktypen

Erklärung	Beispiel
Hardware-Steuer- und -Bedienelemente	Standby -Taste drücken.
Link zu weiteren Informationen in diesem Dokument	Siehe: <i>Textkonventionen und Linktypen</i> [▶ 9].
Link zu einer Webseite	https://www.zeiss.com

2.2 Erläuterungen zu Warnhinweisen und zusätzliche Informationen

GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT und HINWEIS sind standardisierte Signalwörter, die verwendet werden, um die Gefahrenstufen und Risiken von Personen- und Sachschäden zu bestimmen.

Die Sicherheits- und Warnhinweise in **allen** Kapiteln dieser Anleitung sind jederzeit zu beachten. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen und Warnhinweise kann zu Personen- und Sachschäden sowie zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche führen.

In diesem Dokument werden die folgenden Warnhinweise verwendet, die auf gefährliche Situationen und Gefahren hinweisen.

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 Benutzer dabei zu helfen, den Inhalt dieses Dokuments besser zu verstehen.

2.3 Erklärung der Symbole

CE-Kennzeichnung (Conformité Européenne)



CSA-Zulassungsschild: Produkt getestet durch die CSA; erfüllt die Standards für die USA und Kanada.
Angabe der Master-Nummer für die CSA-Zulassung optional neben diesem Symbol.



UKCA-Kennzeichnung (UK Conformity Assessed)



Hersteller



Herstellungsland. „CC“ ist der Ländercode, z. B. „DE“ für Deutschland, „CN“ für China.
Angabe des Herstellungsdatums optional neben diesem Symbol.



Importeur



Autorisierter Vertreter. „CC“ ist der Ländercode, z. B. „EU“ für die Europäische Union oder „CH“ für die Schweiz.



In-vitro-Diagnostikum



Seriennummer



Katalognummer



WEEE-Kennzeichnung: Nicht als unsortierten Abfall entsorgen. Zur Wiederverwertung und zum Recycling an getrennte Sammelstellen senden.



EFUP (Environmentally Friendly Use Period, umweltfreundliche Nutzungsdauer) von 50 Jahren.
Laut China RoHS ist dies der Zeitraum, in dem die in elektronischen oder elektrischen Produkten enthaltenen Gefahrstoffe unter normalen Betriebsbedingungen nicht unkontrolliert austreten oder sich plötzlich verändern und entsprechend keine größeren Umweltschäden oder schwere Personen- oder Sachschäden verursachen.



KC-Kennzeichnung in Verbindung mit KC-Code

2.4 Weitere mitgeltende Unterlagen

Bitte auch folgende Unterlagen beachten:

Broschüren und Zertifikate	Broschüren, Zertifikate (z. B. ISO, CSA, SEMI) und Konformitätserklärungen (z. B. EU, UK) können über den ZEISS Vertriebs- und Servicepartner angefordert werden.
Lokale und nationale Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften	Die für den Aufstellungsort und die Verwendung des Mikroskops geltenden örtlichen und nationalen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften sind zu beachten. Wenden Sie sich an Ihren ZEISS Vertriebs- und Servicepartner, wenn diese Vorschriften im Widerspruch zu den Installationsanforderungen des Mikroskops stehen.
Sicherheitsdatenblätter	Die beiliegenden Sicherheitsdatenblätter beachten. Die in den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern angegebenen Anweisungen und Richtlinien sind zu beachten.
Software	Weitere Details zur Verwendung der Software (OSD, Labscope oder ZEN) sind in der entsprechenden Online-Hilfe zu finden oder beim ZEISS Vertriebs- und Servicepartner zu erfragen.
System- und Fremdkomponenten, Zubehör	Informationen über die einzelnen Komponenten, Erweiterungen und Zubehörteile sind beim ZEISS Vertriebs- und Servicepartner erhältlich. Die Dokumentation von Fremdherstellern ist ebenfalls zu beachten.
Betriebsanleitungen	Ausführliche Informationen sind in den Betriebsanleitungen zu folgenden Themen zu finden: ■ Lichtquellen und Beleuchtungseinheiten (z. B. HAL 100, X-Cite XYLIS II®, Viluma 5/7) ■ Scanningtisch ■ Heiztisch S1 ■ Axiocam-Familie (z. B. Axiocam 203 mono, Axiocam 305 color oder Axiocam 705 color)

Viele dieser Betriebsanleitungen sind im [ZEISS Portal](#) hinterlegt.



3 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 Waraufkleber versehen. Diese Warnungen müssen immer beachtet werden.

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.

Jeder schwerwiegende Vorfall, der im Zusammenhang mit dem Mikroskop und seinen Komponenten 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

3.1 Verwendungszweck

Axiovert 5/7 Mikroskope der Baureihe Axiovert 5/7 sind nicht automatisierte Systeme für die allgemeine mikroskopische Bildgebung im Rahmen der In-vitro-Untersuchung verschiedener Proben, z B. Blut- oder andere Zellen aus dem menschlichen Körper, die in Zellkulturgefäßen enthalten oder auf Objektträger aus Glas aufgebracht sind. Das Axiovert 5/7 muss von qualifiziertem Fachpersonal wie medizinisch-technischen Assistenten bedient werden. Die Betrachtung der Probe durch das Mikroskop dient zur Unterstützung diagnostischer Verfahren, indem qualitative Informationen für die anschließende Beurteilung physiologischer oder pathologischer Prozesse oder Zustände durch qualifiziertes Fachpersonal geliefert werden.

Das Mikroskop ist nicht für direkte Diagnosen, Screeningverfahren, Überwachung, Prognosen, Vorhersagen, therapiebegleitende Diagnosen, Blutgruppenbestimmung, Gewebetypisierung und Erfassungen bestimmt.

Dies gilt für die folgenden Mikroskope:

- Axiovert 5 TL
- Axiovert 5 TL SCB
- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 7 TL FL

Axiovert 5/7 materials Die inversen Mikroskope wurden als universell einsetzbare Mikroskope für Anwendungen wie die Materialanalyse in Forschung und Industrie entwickelt. Die Mikroskope sind nicht dafür vorgesehen, direkt oder indirekt medizinische Diagnoseergebnisse zu erzeugen.

Dies gilt für die folgenden Mikroskope:

- Axiovert 5 RL SCB
- Axiovert 5 RL TL SCB
- Axiovert 7 RL
- Axiovert 7 RL TL

Dank seiner praktisch unbeschränkten Probenkammer ermöglicht dieses Stativ eine unbegrenzte Verwendung konventioneller Proben. Anders ausgedrückt ermöglicht es die Untersuchung großer Proben, Werkstücke usw.

3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Dieses Dokument muss vor der Inbetriebnahme gelesen werden, um einen sicheren und störungs-freien 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 jewei-ligen 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;
- bei Defekten oder Beschädigungen die betroffenen Teile und das Mikroskop sofort außer Betrieb genommen und gegen unbeabsichtigte Benutzung gesichert werden;
- 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.

3.2.1 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 Gesundheits-schutz und zur Unfallverhütung müssen jederzeit und bei allen Arbeiten an und mit dem Mikro-skop beachtet werden.

3.2.2 Sichere Betriebsbedingungen

Treten Umstände auf, welche die Sicherheit beeinträchtigen und Veränderungen im Betriebsver-halten bewirken, sind das Mikroskop und seine Komponenten sofort außer Betrieb zu setzen und ein ZEISS-Servicevertreter zu benachrichtigen.

Das Mikroskop und seine Komponenten dürfen nur nach ordnungsgemäßer Installation durch einen ZEISS-Servicevertreter und unter Einhaltung der Betriebsbedingungen betrieben werden.

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

3.2.3 EMV-Hinweise für Axiovert 5/7

Die folgenden EMV-Hinweise gelten für Mikroskope der Baureihe Axiovert 5/7. Nähere Angaben zu den relevanten Mikroskopen enthält der Abschnitt *Verwendungszweck* [▶ 12].

Das Mikroskop ist für den nicht-klinischen Gebrauch in industriellen elektromagnetischen Umge-bungen sowie für den klinischen Gebrauch in der häuslichen Pflegeumgebung bestimmt.

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

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

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

Das Mikroskop ist als System der CISPR 11/EN 55011/Klasse B Gruppe 1 nach IEC 61326-1 und IEC 61326-2-6 klassifiziert und erfüllt die entsprechenden Anforderungen an Störaussendung und Störfestigkeit. Wird das Mikroskop mit anderen Geräten verbunden, können Emissionen auftreten, welche die von CISPR 11/EN 55011 geforderten Werte überschreiten.

Die elektromagnetische Umgebung sollte vor Inbetriebnahme des Mikroskops beurteilt werden.

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

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

3.2.4 EMV-Hinweise für Axiovert 5/7 materials

Die folgenden EMV-Hinweise gelten für Mikroskope der Baureihe Axiovert 5/7 materials.

Das Mikroskop ist für den Betrieb in einer industriellen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen.

Das Mikroskop ist als System der CISPR 11/EN 55011/Klasse B Gruppe 1 nach IEC 61326-1 klassifiziert und erfüllt die entsprechenden Anforderungen an Störaussendung und Störfestigkeit. Wird das Mikroskop mit anderen Geräten verbunden, können Emissionen auftreten, welche die von CISPR 11/EN 55011 geforderten Werte überschreiten.

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

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

3.2.5 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.

3.2.6 Gruppierung der optischen Risiken

Nach IEC 62471 werden Quellen optischer Strahlung entsprechend ihrem fotobiologischen Gefährdungspotenzial 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 basieren.

Risikogruppe	Beschreibung
Ausgenommen	Keine fotobiologische Gefährdung.

Risikogruppe	Beschreibung
1 (geringes Risiko)	Keine Gefährdung, auch nicht bei andauernder Exposition im Referenzabstand.
2 (mäßiges Risiko)	Keine Gefährdung aufgrund von Abwehrreaktionen gegenüber sehr hellen Lichtquellen oder durch thermisches Unbehagen.
3 (hohes Risiko)	Gefährlich auch bei kurzzeitiger Exposition.

Abnehmbare Lichtquellen

Das Mikroskop kann mit verschiedenen abnehmbaren Auflicht- oder Fluoreszenz-Lichtquellen ausgestattet werden. Die Risikogruppe für optische Strahlung nach IEC 62471 für diese abnehmbaren Lichtquellen reicht von Risikogruppe 2 bis Risikogruppe 3. Während sie im System integriert sind, gehen diese alle auf Risikogruppe 0 oder Risikogruppe 1 zurück. Optische Strahlung kann zu Schäden an Haut und Augen führen.

- Bei der Montage/Demontage der Lichtquellen sicherstellen, dass das Mikroskop ausgeschaltet ist.
- Augen und Haut nicht der Strahlung aussetzen.

Die folgende Tabelle führt die Risikogruppierung der verfügbaren Lichtquellen/Beleuchtungseinheiten gemäß der angegebenen Norm auf:

Lichtquelle/Beleuchtungseinheit	Risikogruppe
Stativ Axiovert 5/7 (Beleuchtungseinheit TL LED 10 W integriert)	2 (mäßiges Risiko)
Beleuchtungseinheit RL LED 10 W	2
HAL 100	2
HXP 120 V	2
HBO 50	3
Colibri 3	3
X-Cite XYLIS II®	3

3.3 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.

3.3.1 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.

Quetschgefahr durch Umkippen oder Herunterfallen

Das Umkippen und Herunterfallen des Mikroskops kann zu Verletzungen des Anwenders führen. Das Mikroskop nur auf einem stabilen Arbeitstisch mit einer massiven und glatten Tischplatte betreiben.

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.

3.3.2 Gefährdungen durch elektrischen Strom

Gefährdungen durch elektrische Spannung

Gefahr eines Stromschlags bei Kontakt mit stromführenden Teilen.

- Abnehmbare Stromversorgungskabel dürfen nicht durch Kabel mit unzureichend bemessener Leistung ersetzt werden.
- Vor der Reinigung sind alle Netzkabel vom Gerät abziehen.
- Das mitgelieferte Netzkabel nur an elektrische Anlagen anschließen, die von ZEISS zugelassen sind.
- Das Mikroskop muss so aufgebaut und betrieben werden, dass die Steckverbinder leicht zugänglich sind.
- Das Mikroskop so aufstellen, dass das Netzkabel jederzeit leicht aus der Steckdose gezogen werden kann.
- 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.
- Es dürfen nur die von ZEISS gelieferten Netzkabel verwendet werden. Bei Verwendung eines ungeeigneten Netzkabels kann ZEISS die elektrische Sicherheit und Funktion des Mikroskops nicht mehr gewährleisten.
- Das Mikroskop ausschalten, wenn es nicht benutzt wird.
- Die sichere Trennung von der Stromversorgung erfolgt ausschließlich durch Ziehen des Netzkabels. Der Schalter am Mikroskop schaltet das Gerät lediglich in den Standby-Modus.

3.3.3 Thermische Gefährdungen

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

- Die Lüftungsöffnungen müssen immer frei sein.
- Keine Geräte oder Öffnungen abdecken, die Wärme abgeben.
- Die Belüftung darf nicht behindert werden.
- Von Wänden einen Mindestabstand von 30 mm einhalten.

3.3.4 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 starkes Licht

Bei Verwendung einer externen Lichtquelle die Anleitung dieser Lichtquelle konsultieren. Es besteht ein Risiko der Blendung oder der Erblindung.

- Niemals direkt in den Glasfaserausgang einer Kaltlichtquelle blicken.

3.3.5 Gefährdungen durch Materialien und Substanzen

- 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.
- Immersionsöl** Immersionsöl reizt die Haut und die Augen. Jeglichen Kontakt des Öls mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden. Vor der Verwendung von Immersionsöl immer zuerst das entsprechende Sicherheitsdatenblatt lesen.
- Gefährdungen durch Desinfektionsmittel** In geschlossenen Räumen für angemessene Belüftung sorgen. Bei unzureichender Belüftung ist eine geeignete Atemschutzausrüstung zu tragen. Schädliche Rückstände sind zu entfernen. Das Gerät nach der Desinfektion abtrocknen lassen, insbesondere nach der Desinfektion von Okularen. Keine Dämpfe einatmen. Bei Verwendung von Desinfektionsmitteln darf nicht gegessen, getrunken oder geraucht werden. Berührung mit Augen und Haut vermeiden. Kontaminierte Bekleidung entfernen und vor erneutem Gebrauch waschen.
- Gefährdungen durch Verbrauchsmaterialien** Unsachgemäßes Handhaben von Verbrauchsmaterialien und Reinigungsmitteln kann zu Sachschäden oder Gesundheitsproblemen führen.
- Der ZEISS-Servicevertreter informiert darüber, welche Verbrauchsmaterialien erhältlich sind und wie sie bestellt werden können.
 - Nur von ZEISS empfohlene Verbrauchsmaterialien verwenden.
 - Zuerst stets die Sicherheitsdatenblätter lesen.
- Gefährliche Substanzen** Das Mikroskop und andere Komponenten können mit verschiedenen Proben und Substanzen in Berührung kommen, die eine Gefahr für Mensch und Umwelt darstellen. Das Mikroskop verfügt über keine speziellen Vorrichtungen zum Schutz der Anwender vor aggressiven, potenziell infektiösen, giftigen, radioaktiven oder anderweitig gesundheitsgefährdenden Substanzen. Beim Umgang mit solchen Substanzen ist auf die Einhaltung aller gesetzlichen Vorschriften, insbesondere der jeweiligen nationalen Unfallverhütungsvorschriften, zu achten.
- Es ist sicherzustellen, dass das Mikroskop und seine Komponenten nicht mit gefährlichen Substanzen in Berührung gekommen sind (das Laborprotokoll prüfen). War dies der Fall, müssen das Mikroskop und seine Komponenten gereinigt/dekontaminiert/desinfiziert werden.
 - Kontaminierte oder infizierte Komponenten, die nicht ausreichend gereinigt werden können, müssen entsprechend beschriftet werden.
 - Bei direktem Kontakt mit den Okularen (falls zutreffend) können bakterielle und virale Infektionen übertragen werden. Dieses Risiko lässt sich durch Verwendung persönlicher Okulare oder Augenmuscheln verringern. Wenn die Okulare häufig desinfiziert werden müssen, empfiehlt ZEISS die Verwendung von Okularen mit Brillenschutzring anstelle der faltbaren Okulare.
 - Kontaminierte Teile dürfen nicht an eine Abteilung von ZEISS zurückgeschickt werden. Dekontaminierte Teile können zusammen mit einer unterzeichneten „Dekontaminierungserklärung des Kunden“ an ZEISS geschickt werden.
 - Bei Bedarf persönliche Schutzausrüstung tragen.

3.3.6 Gefährdungen durch die Betriebsumgebung

- Schmutz, Staub und Feuchtigkeit** Schmutz, Staub und Feuchtigkeit können die Funktion des Mikroskops beeinträchtigen.
- Das Mikroskop ausschalten und mit einer Staubschutzhülle (falls verfügbar) abdecken, wenn es nicht benutzt wird.
 - Nicht benutzte Öffnungen/Anschlüsse stets mit der entsprechenden Systemkomponente oder mit Blindkappen abdecken.
 - Regelmäßige Wartungs- und Reinigungsarbeiten entsprechend den Anweisungen in diesem Dokument durchführen.
 - Es darf keine Reinigungsflüssigkeit oder Feuchtigkeit in das Innere des Mikroskops gelangen.

- Sicherstellen, dass die elektrischen Teile niemals mit Feuchtigkeit in Berührung kommen.
- Das Mikroskop niemals unzulässigen klimatischen Bedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit und Temperatur) aussetzen.

Explosions- gefahr

Brandgefahr durch explosions- oder feuergefährdete Umgebung.

Das Mikroskop und seine Komponenten dürfen nicht in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre, in der Nähe von flüchtigen Anästhetika oder brennbaren Lösungsmitteln wie Alkohol, Benzin oder ähnlichen Substanzen betrieben werden.

3.4 Aufkleber und Leuchten

In diesem Kapitel sind Aufkleber und gegebenenfalls Signalleuchten dargestellt.

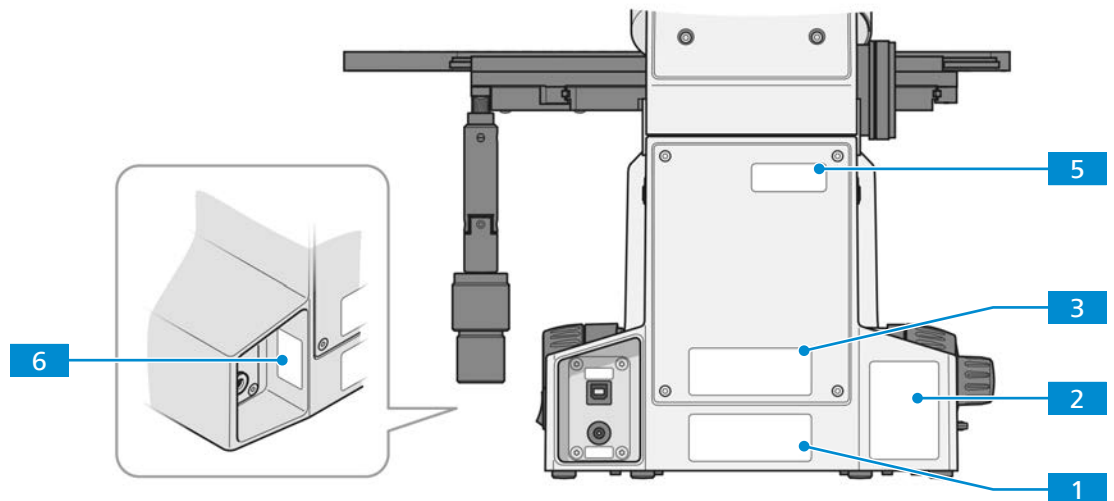
Alle mit speziellen Gefährdungen verbundenen Teile sind durch Warmaufkleber gekennzeichnet.

Immer **alle** Warmaufkleber beachten!

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

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

3.4.1 Aufkleber am Mikroskop



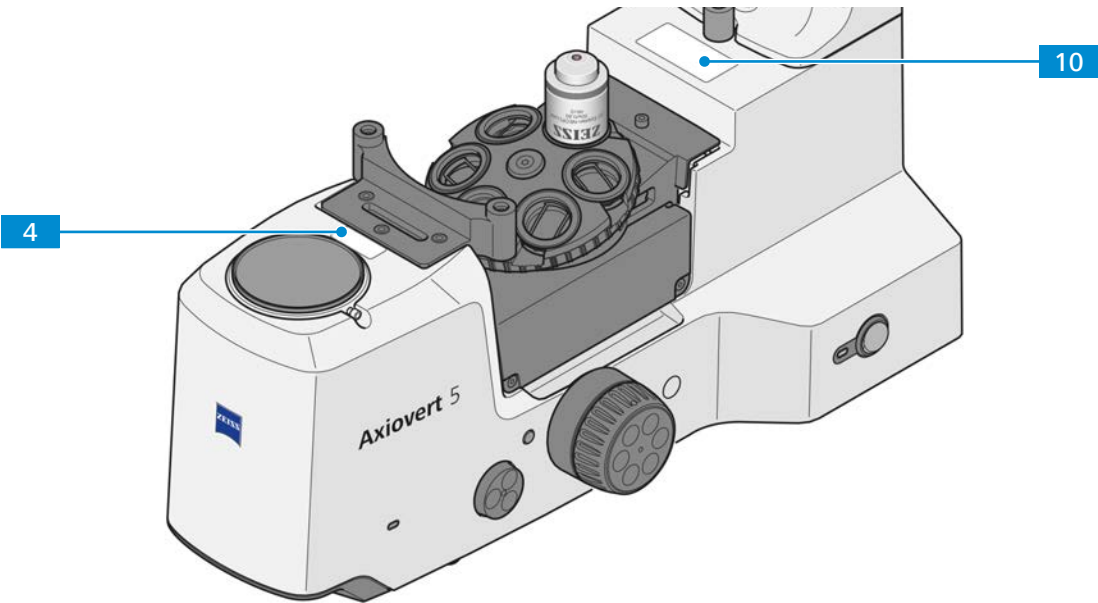
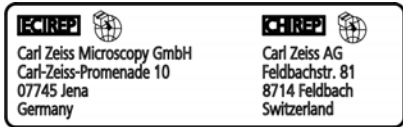
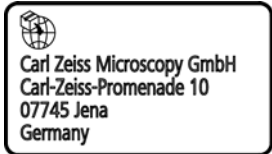
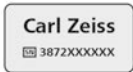
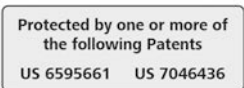


Abb. 1: Position der Aufkleber am Mikroskop

Pos.	Symbol	Beschreibung
1	Carl Zeiss Suzhou Co., Ltd. No. 26 Wusheng Road, SIP, 215126 Suzhou, China 265366 431030-7011-100 Axiovert 5 YYY-AAA-DD	Typenschild
2	Carl Zeiss CE, UKCA, IVD, 50, and other regulatory symbols.	Typenschild gilt nicht für Mikroskope der Baureihe Axiovert 5/7
	Carl Zeiss CE, UKCA, IVD, 50, and other regulatory symbols.	Typenschild gilt nur für Mikroskope der Baureihe Axiovert 5/7

Pos.	Symbol	Beschreibung
		Typenschild gilt nur für Axiovert 7 TL FL
3		Schild Vertreter und Importeur gilt nicht für Mikroskope der Baureihe Axiovert 5/7
		Schild Importeur gilt nur für Mikroskope der Baureihe Axiovert 5/7
4		Schild mit Seriennummer
5		Patentschild
6		Anschlusschild: PC/Power
10		UDI-Schild gilt nicht für Mikroskope der Baureihe Axiovert 5/7

3.4.2 Aufkleber am Träger für die Durchlichtbeleuchtung

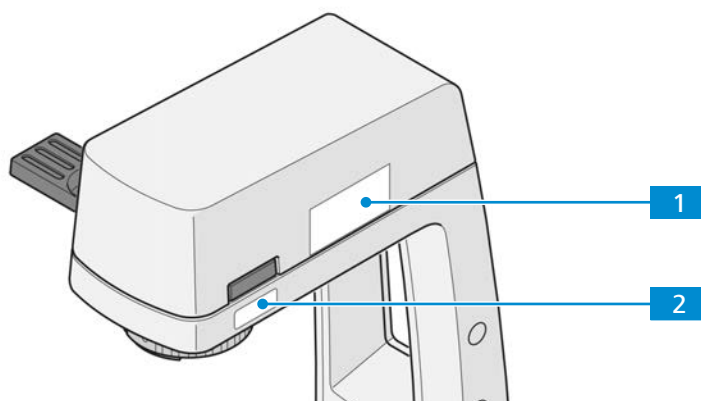


Abb. 2: Position der Warnaufkleber am Träger für die Durchlichtbeleuchtung

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		Risikogruppe 2 nach IEC 62471 HINWEIS: Von diesem Produkt geht UV-Strahlung aus. Einwirkung auf Augen oder Haut minimieren. Entsprechende Abschirmung verwenden. VORSICHT: Von diesem Produkt geht möglicherweise gefährliche optische Strahlung aus. Nicht in die eingeschaltete Lampe blicken. Kann zu Augenschäden führen.
2		LED-Blende

3.4.3 Aufkleber an Mikroskopen mit integrierter Smart Control Box

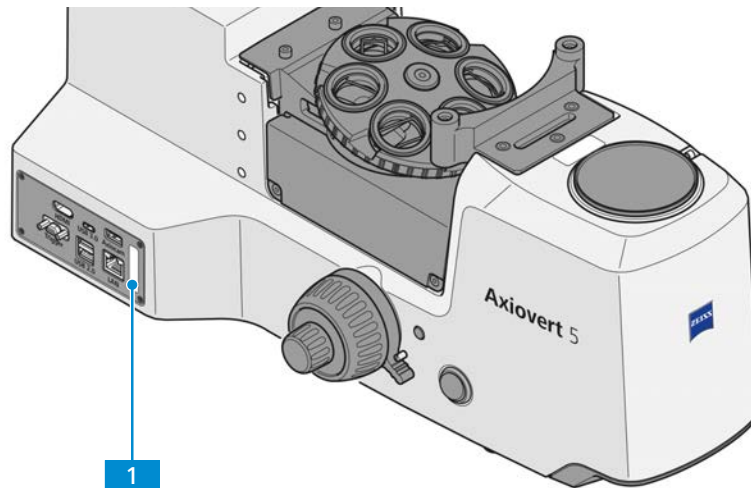


Abb. 3: Position der Hinweisschilder an Mikroskopen mit integrierter Smart Control Box

Pos.	Symbol	Beschreibung
1	MAC: 00:20:0D:F9:DX:XX	MAC-Adressschild

3.4.4 Aufkleber an der Lichtquelle Colibri 3

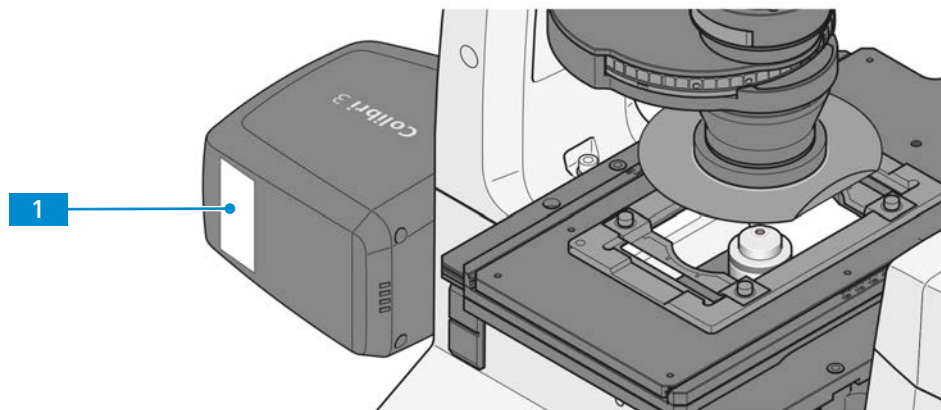


Abb. 4: Position des Waraufklebers an der Lichtquelle Colibri 3

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

3.4.5 Aufkleber an Mikroskopen mit LED-Lichtquelle für Auflicht

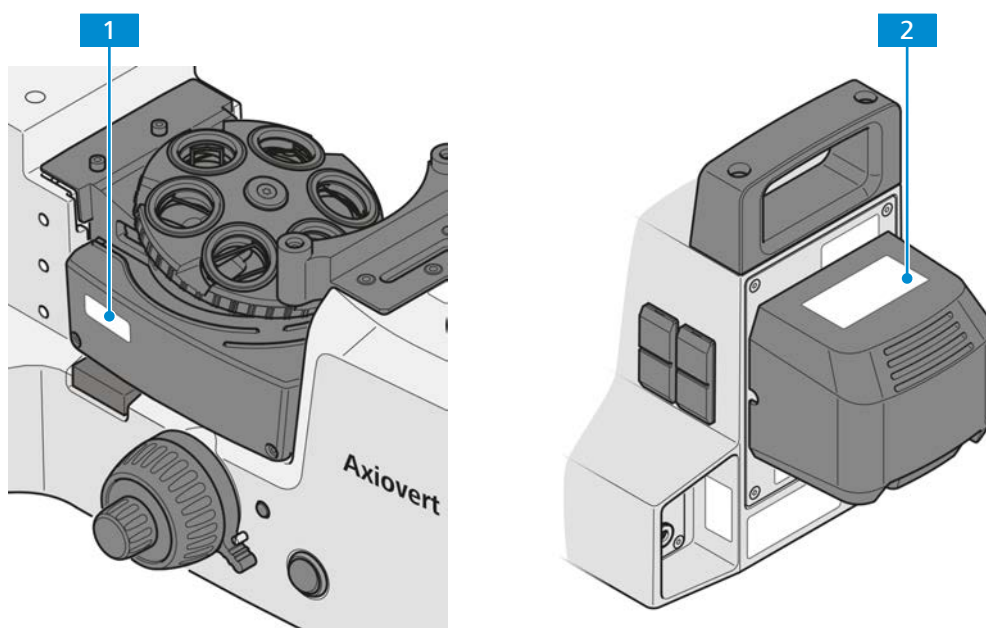


Abb. 5: Position der Warnaufkleber an Mikroskopen mit LED-Lichtquelle für Auflicht

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		LED-Blende
2		Risikogruppe 2 nach IEC 62471 VORSICHT: Von diesem Produkt geht UV-Strahlung aus, die Augen- oder Hautreizungen verursachen kann. Entsprechende Abschirmung verwenden. VORSICHT: Von diesem Produkt geht möglicherweise gefährliche optische Strahlung aus. Nicht in die eingeschaltete Lampe blicken. Kann zu Augenschäden führen.

4 Produkt- und Funktionsbeschreibung

Das Axiovert 5/7 ist ein inverses Mikroskop in kompakter Bauweise mit kleiner Standfläche. Das Mikroskop bietet hochauflösende, unendlich korrigierte Objektive für Durchlicht- und Auflichtverfahren, je nach Mikroskoptyp.

Die folgenden Mikroskoptypen mit ihren jeweiligen Anwendungen sind verfügbar:

Axiovert 5/7	431030-9050-000	Axiovert 5 TL	für Durchlicht
	431030-9120-000	Axiovert 5 TL SCB	für Durchlicht mit integrierter Smart Control Box
	431030-9060-000	Axiovert 5 TL FL SCB	für Durchlicht- und Auflichtfluoreszenz mit integrierter Smart Control Box
	431030-9230-000	Axiovert 7 TL FL	für Durchlicht- und Auflichtfluoreszenz

- 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
- Untersuchungen von Blut- und Gewebeproben aus dem menschlichen Körper oder pflanzlichen oder tierischen Ursprungs

Axiovert 5/7 materials	431030-9070-000	Axiovert 5 RL SCB	für Auflicht mit integrierter Smart Control Box
	431030-9170-000	Axiovert 5 RL TL SCB	für Durchlicht und Auflicht mit integrierter Smart Control Box
	431030-9080-000	Axiovert 7 RL	für Auflicht mit motorischem Z-Antrieb
	431030-9180-000	Axiovert 7 RL TL	für Durchlicht und Auflicht mit motorischem Z-Antrieb

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

4.1 Hauptkomponenten

4.1.1 Axiovert 5 TL und Axiovert 5 TL SCB

Dieser Abschnitt zeigt die Hauptkomponenten von:

- Axiovert 5 TL
- Axiovert 5 TL SCB

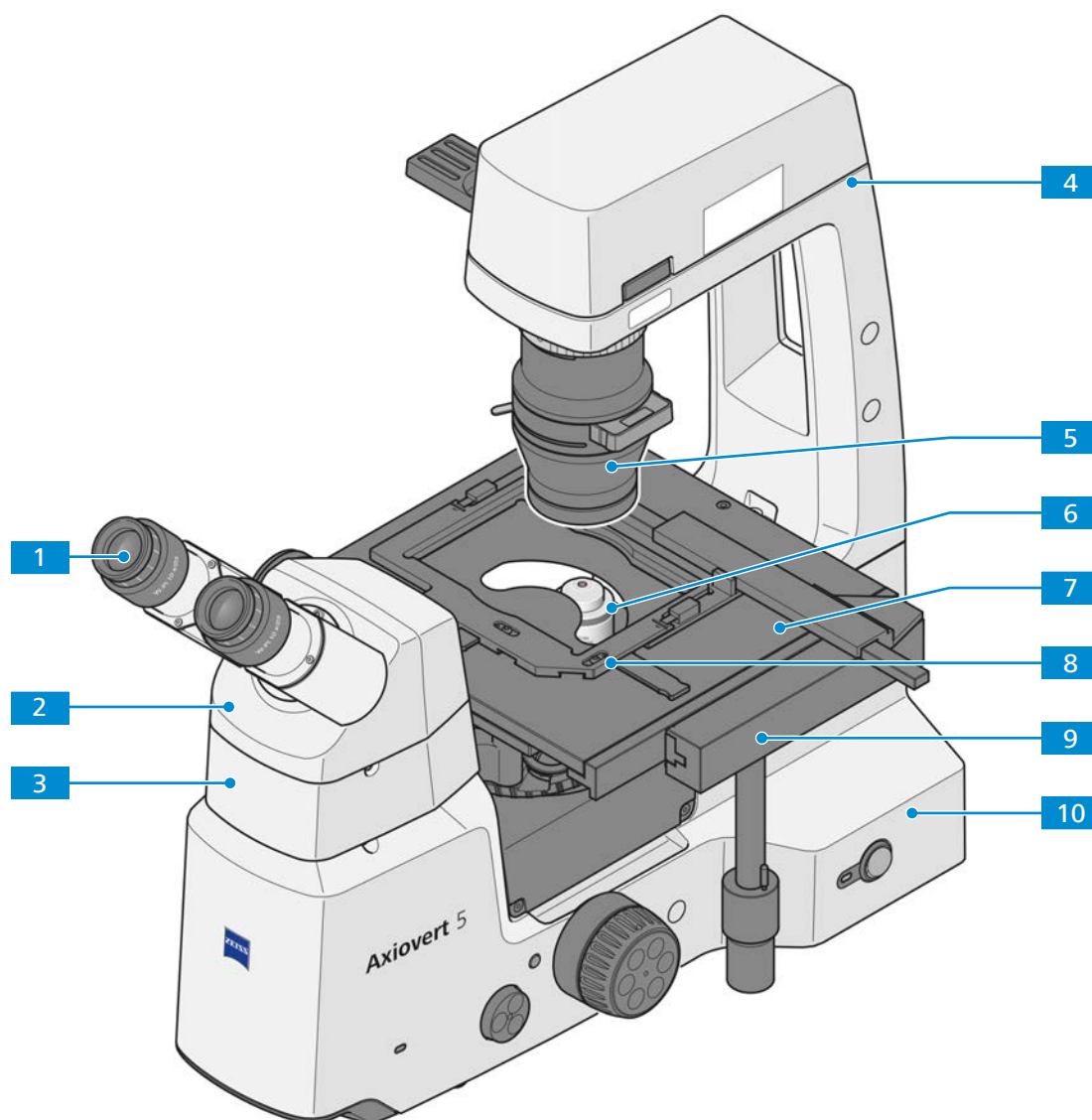


Abb. 6: Axiovert 5 TL, Axiovert 5 TL SCB – Hauptkomponenten

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1 Okular [▶ 47] | 2 Binokularer Fototubus [▶ 46] |
| 3 Ergo-Zwischenstück | 4 Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit mit weißer LED 10 W |
| 5 Kondensor [▶ 55] | 6 Codierter Objektrevolver mit 6 Positionen, mit Objektiven [▶ 47] |
| 7 Probentisch [▶ 52] | 8 Halterahmen M |
| 9 Objektführung | 10 Stativ |

4.1.2 Axiovert 5 TL FL SCB

Dieser Abschnitt zeigt die Hauptkomponenten von:

- Axiovert 5 TL FL SCB

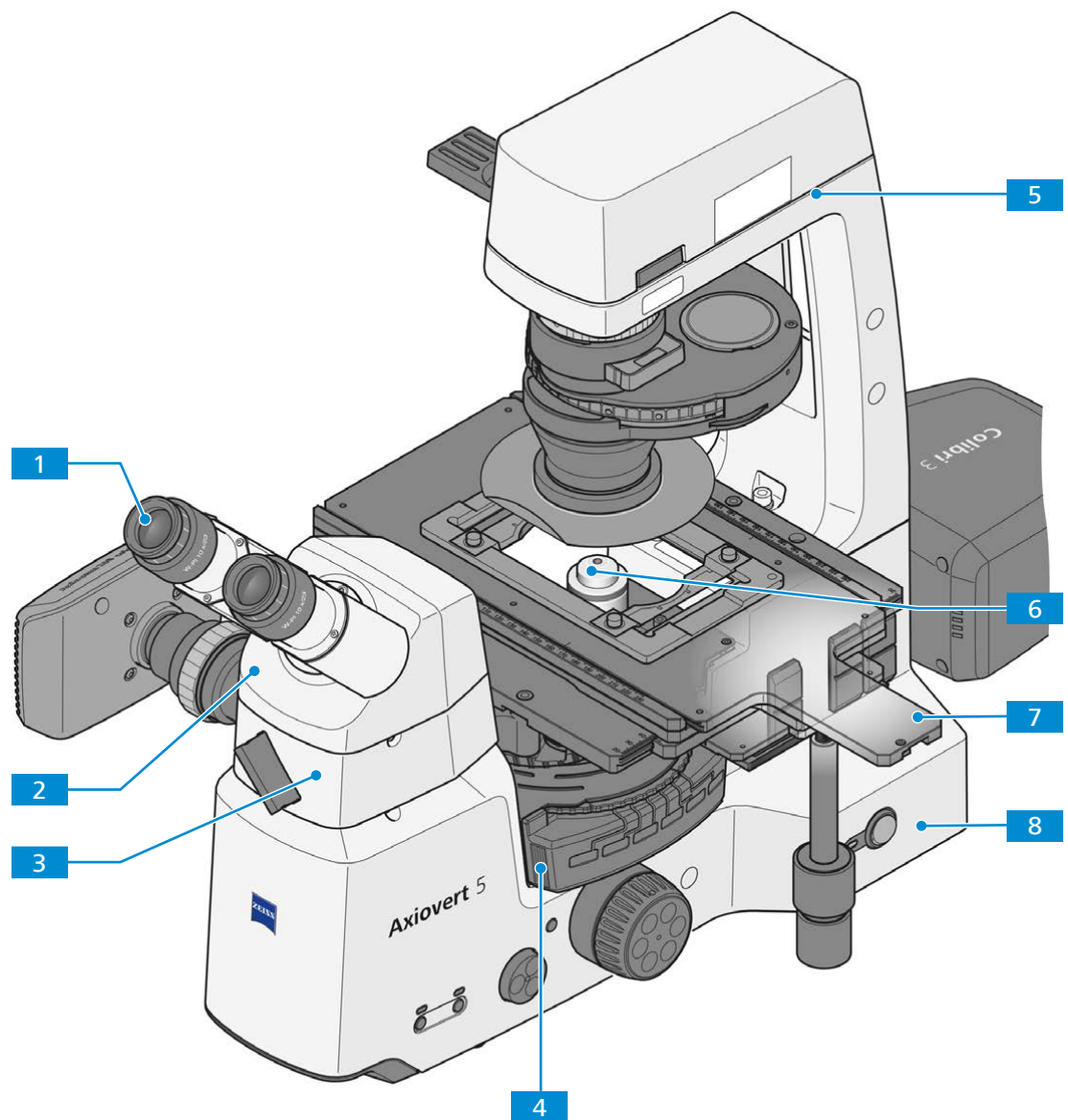


Abb. 7: Axiovert 5 TL FL SCB – Hauptkomponenten

- | | |
|---|---|
| 1 Okular [► 47] | 2 Binokularer Tubus |
| 3 Fotozwischentubus [► 46] | 4 Codierter Reflektorrevolver mit 6 Positionen [► 42] |
| 5 Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit mit weißer LED 10 W | 6 Codierter Objektivrevolver mit 6 Positionen, mit Objektiven [► 47] |
| 7 Kreuztisch [► 53] | 8 Stativ |

4.1.3 Axiovert 5 RL SCB und Axiovert 7 RL

Dieser Abschnitt zeigt die Hauptkomponenten von:

- Axiovert 5 RL SCB
- Axiovert 7 RL

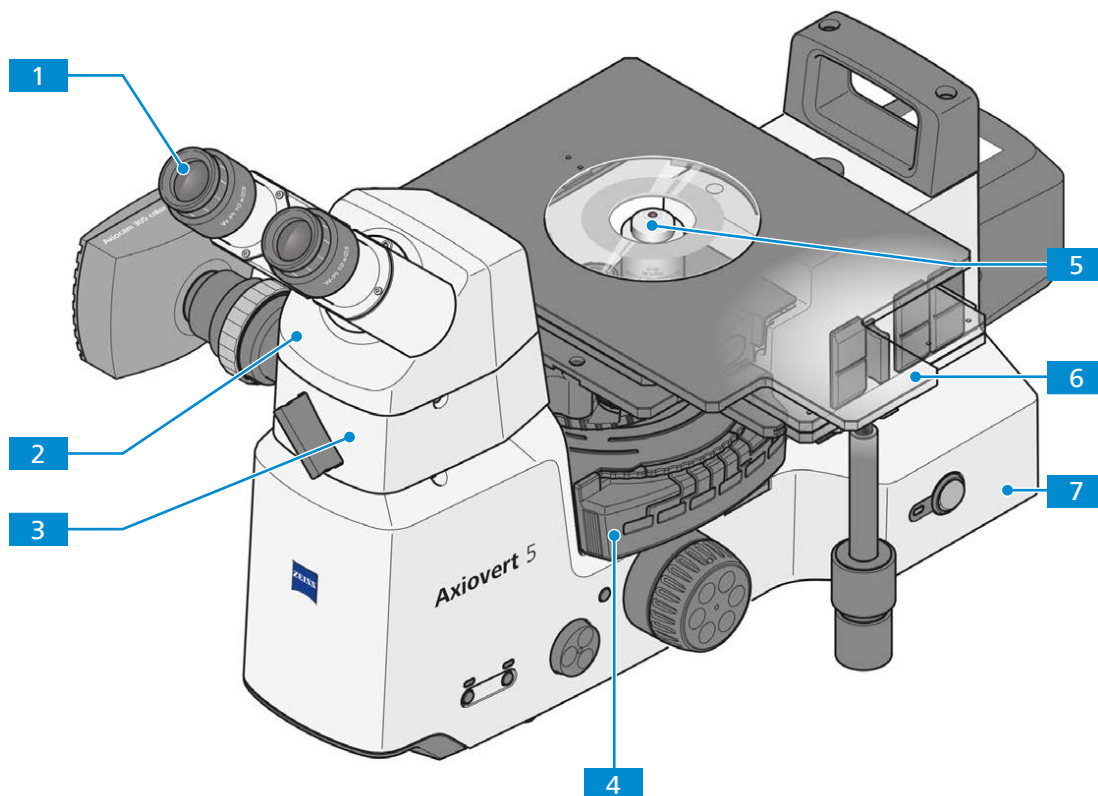


Abb. 8: Axiovert 5 RL SCB, Axiovert 7 RL – Hauptkomponenten

- | | |
|---|--|
| 1 Okular [▶ 47] | 2 Binokularer Tubus |
| 3 Fotowischentubus [▶ 46] | 4 Codierter Reflektorrevolver mit 6 Positionen [▶ 42] |
| 5 Codierter Objektivrevolver mit 6 Positionen, mit Objektiven [▶ 47] | 6 Kreuztisch 40 x 40 R/L, Auflicht [▶ 53] |
| 7 Stativ | |

4.1.4 Axiovert 5 RL TL SCB, Axiovert 7 RL TL, Axiovert 7 TL FL

Dieser Abschnitt zeigt die Hauptkomponenten von:

- Axiovert 5 RL TL SCB
- Axiovert 7 RL TL
- Axiovert 7 TL FL

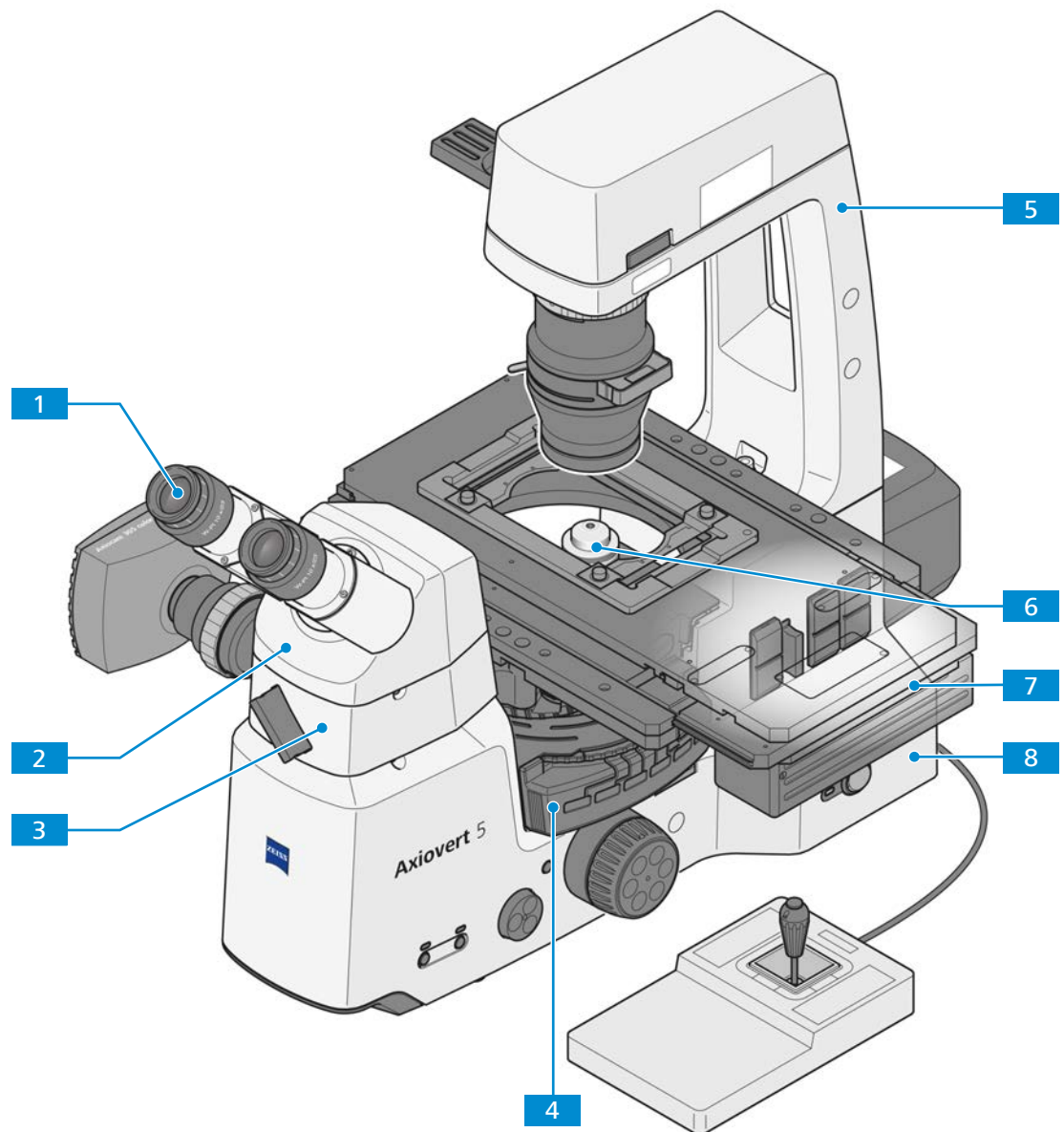


Abb. 9: Axiovert 5 RL TL SCB, Axiovert 7 RL TL, Axiovert 7 TL FL – Hauptkomponenten

- | | |
|---|---|
| 1 Okular [► 47] | 2 Binokularer Tubus |
| 3 Fotozwischentubus [► 46] | 4 Codierter Reflektorrevolver mit 6 Positionen [► 42] |
| 5 Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit mit weißer LED 10 W | 6 Codierter Objektivrevolver mit 6 Positionen, mit Objektiven [► 47] |
| 7 Scanningtisch 130 x 85 mm mit P; CAN [► 54] | 8 Stativ |

4.2 Funktions- und Steuerelemente von Komponenten

4.2.1 Axiovert 5 TL und Axiovert 5 TL SCB

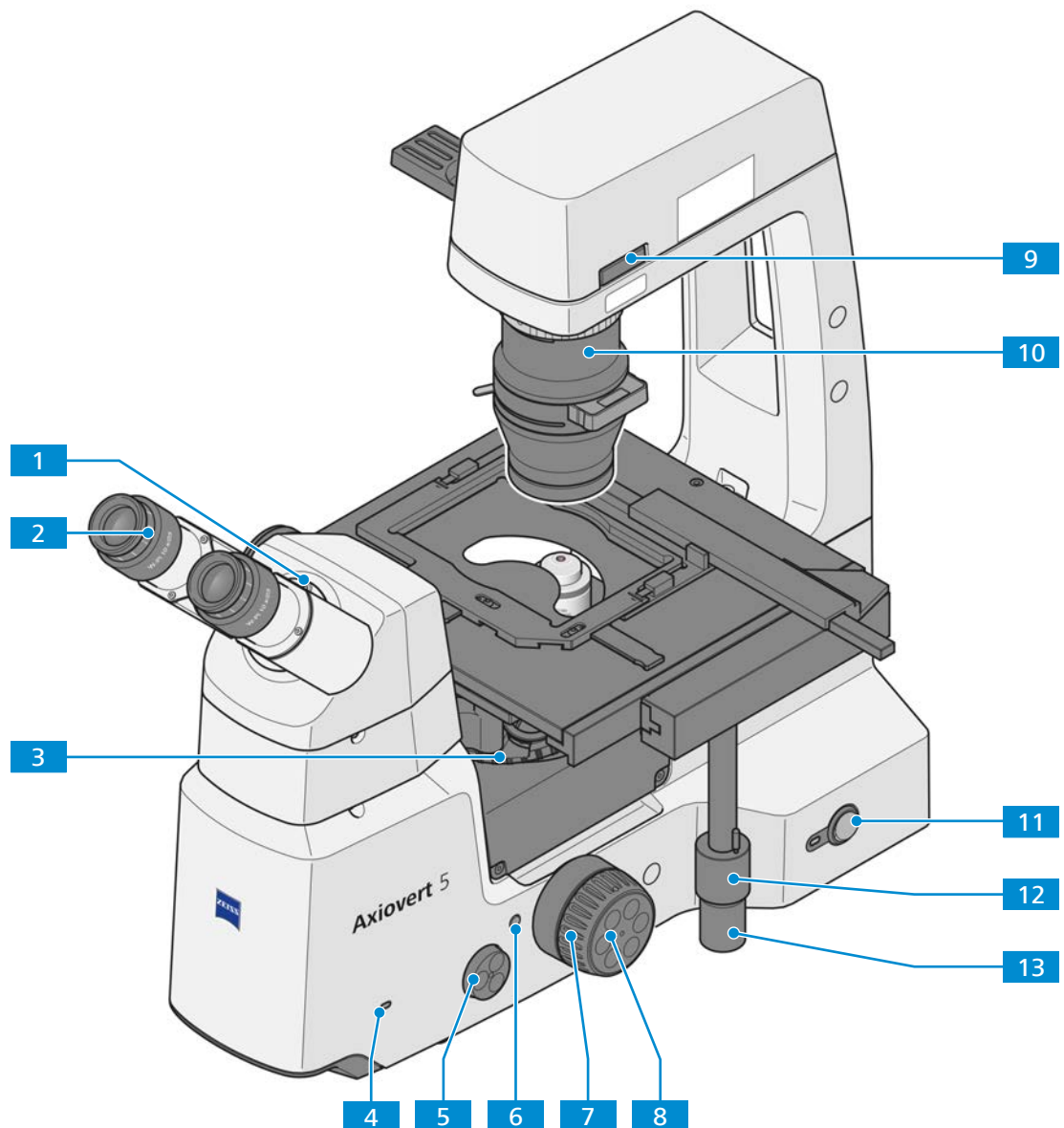


Abb. 10: Axiovert 5 TL und Axiovert 5 TL SCB – Funktions- und Bedienelemente (rechts)

- | | |
|--|--|
| 1 Binokularer Fototubus [▶ 46] | 2 Okulare |
| 3 Rändelrad zur Änderung der Objektrevolver-Position | 4 DL-(Durchlicht-)Signalleuchte |
| 5 Knopf Intensität/LM für Lichtintensität und Lichtmanager-Funktion (LM) | 6 Auslöseknopf Snap (rechts und links) |
| 7 Fokussiermechanismus – Grobtrieb | 8 Fokussiermechanismus – Feintrieb |
| 9 Am Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit angebrachter Filterschieber mit zwei Positionen | 10 Kondensor [▶ 55] (entweder Kondensor mit Modulatorscheibe oder Kondensor mit Schieberaufnahme) |
| 11 Netzschalter (Ein/Aus) | 12 Koaxial-Rändelknopf für die Y-Einstellung |
| 13 Koaxial-Rändelknopf für die X-Einstellung | |

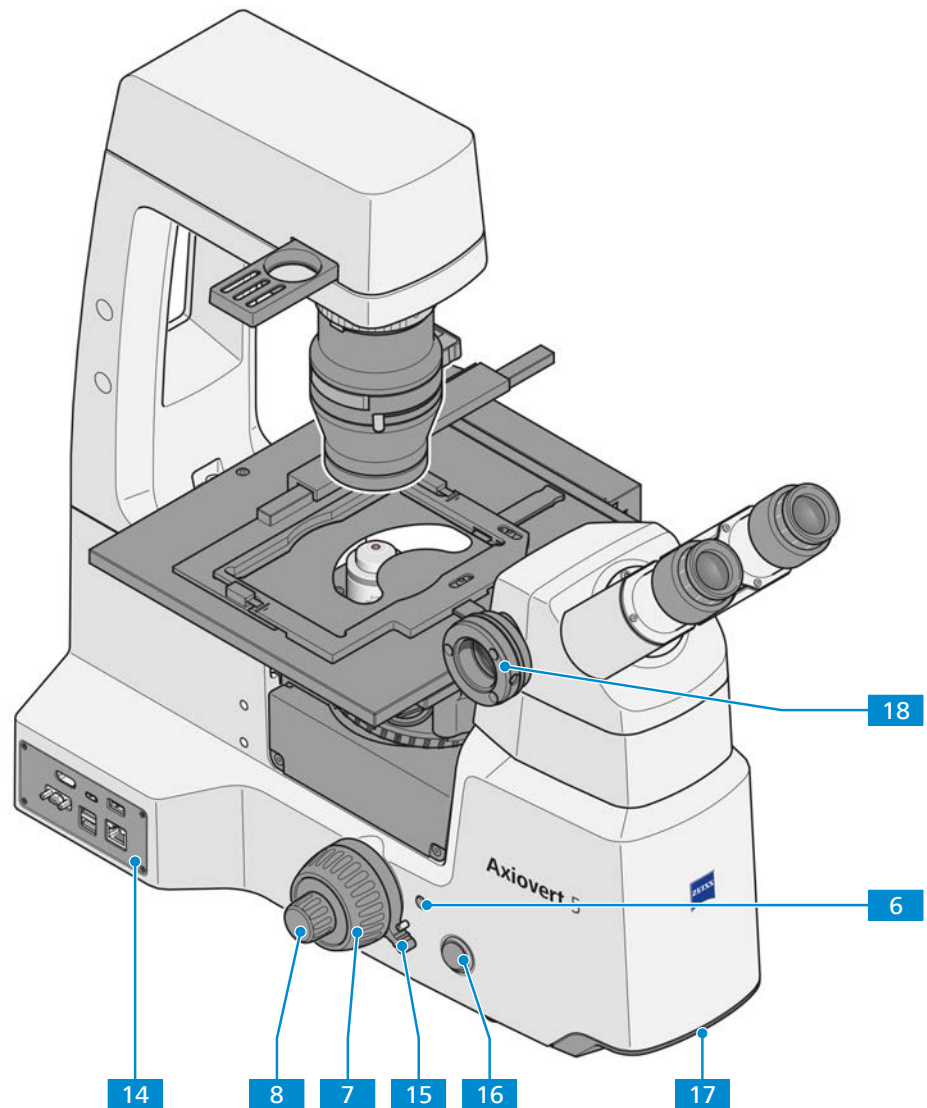


Abb. 11: Axiovert 5 TL und Axiovert 5 TL SCB – Funktions- und Bedienelemente (links)

- | | |
|---|--|
| 6 Auslöseknopf Snap (rechts und links) | 7 Fokussiermechanismus – Grobtrieb |
| 8 Fokussiermechanismus – Feintrieb | 14 <i>Smart Control Box</i> [► 43]* |
| 15 Entsperrhebel für konfigurierbaren Fokusstopp | 16 Schalter Permanent-/ECO-Modus |
| 17 Transportgriff | 18 Kamera-Interface 60N |

* Nur verfügbar für Axiovert 5 TL SCB

4.2.2 Axiovert 5 TL FL SCB

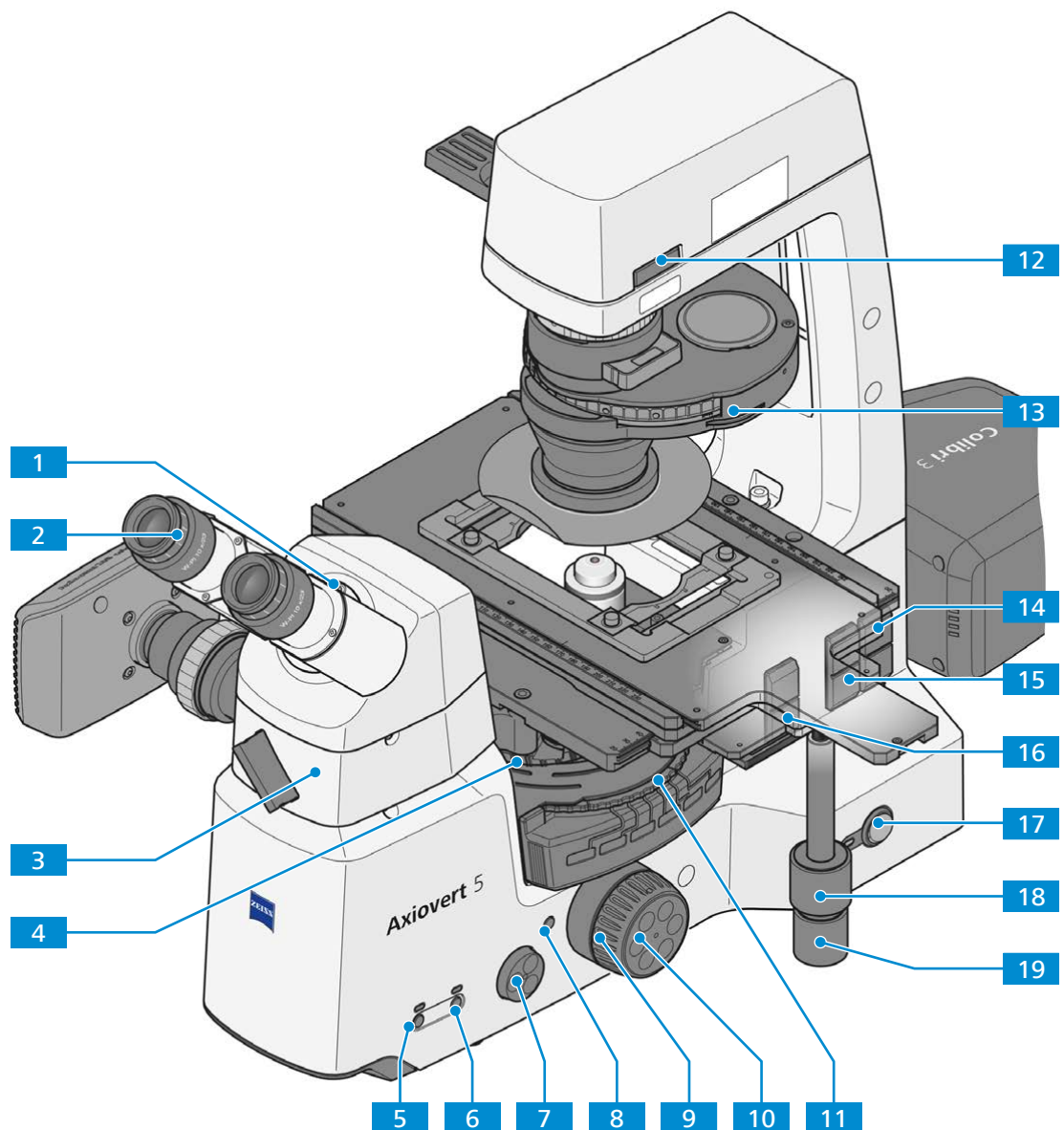


Abb. 12: Axiovert 5 TL FL SCB – Funktions- und Bedienelemente (rechts)

- | | |
|---|---|
| 1 Binokularer Tubus | 2 Okulare |
| 3 Fotozwischentubus [▶ 46] | 4 Rändelrad zur Änderung der Objektivrevolver-Position |
| 5 DL-(Durchlicht)-Taste mit Signalleuchte | 6 AL-(Auflicht)-Taste mit Signalleuchte |
| 7 Knopf Intensität/LM für Lichtintensität, Colibri-3-Steuerung und Lichtmanager-Funktion (LM) | 8 Auslöseknopf Snap (rechts und links) |
| 9 Fokussiermechanismus – Grobtrieb | 10 Fokussiermechanismus – Feintrieb |
| 11 Rändelrad zur Änderung der Reflektorrevolver-Position | 12 Am Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit angebrachter Filterschieber mit zwei Positionen |
| 13 Kondensor [▶ 55] (entweder Kondensor mit Modulatorscheibe oder Kondensor mit Schieberaufnahme) | 14 Schlitz für Filterschieber (rechts und links) |

- | | |
|---|---|
| 15 Schlitz A für Aperturblendschieber oder Neutraldichtefilter | 16 Schlitz F für Leuchtfeldblendschieber |
| 17 Netzschalter (Ein/Aus) | 18 Koaxial-Rändelknopf für die Y-Einstellung |
| 19 Koaxial-Rändelknopf für die X-Einstellung | |

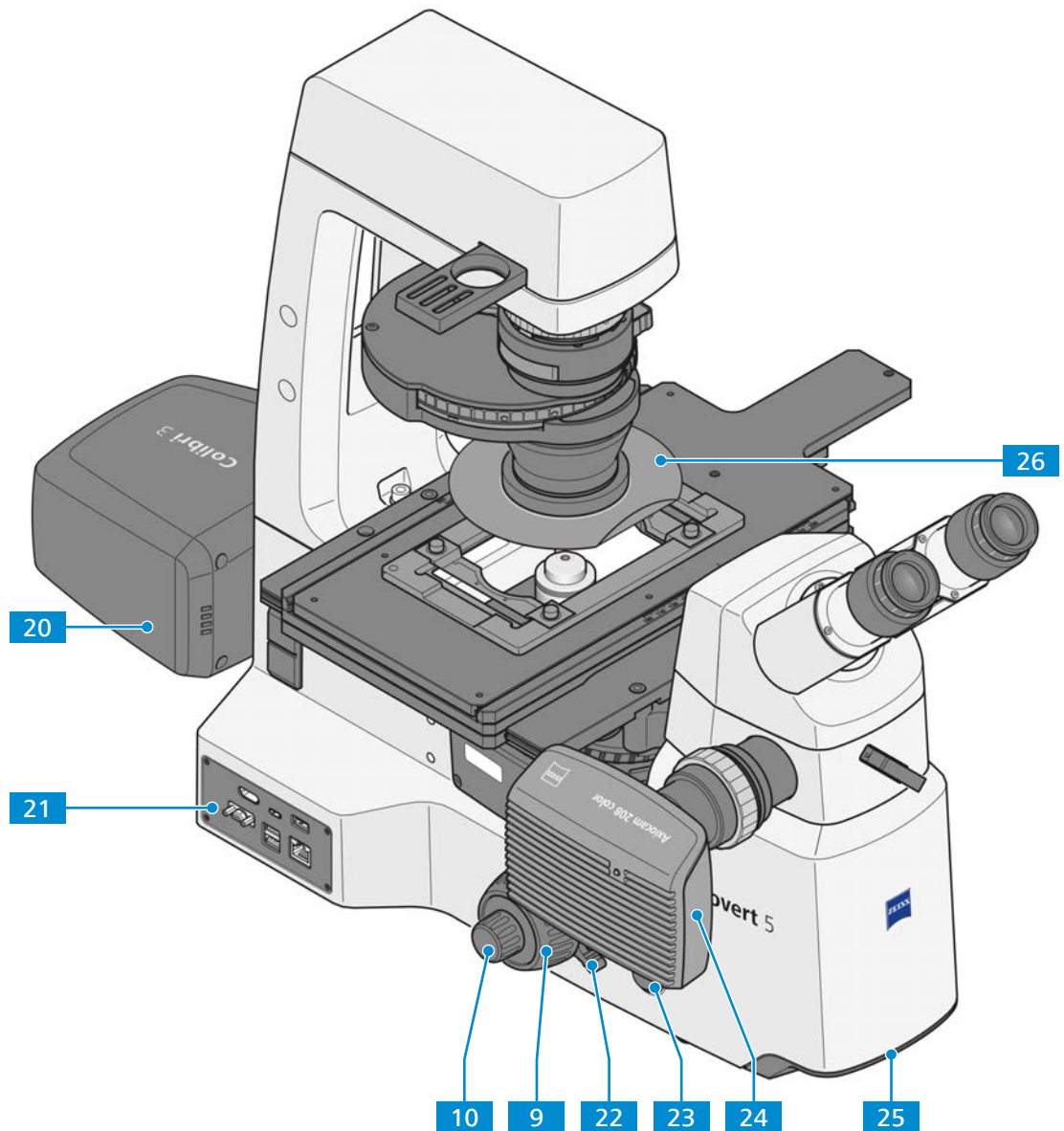


Abb. 13: Axiocam 200 color – Funktions- und Bedienelemente (links)

- | | |
|---|--|
| 9 Fokussiermechanismus – Grobtrieb | 10 Fokussiermechanismus – Feintrieb |
| 20 Festkörperlichtquelle Colibri 3 | 21 Smart Control Box [► 43] |
| 22 Entsperrhebel für konfigurierbaren Fokusstopp | 23 Schalter Permanent-/ECO-Modus |
| 24 Axiocam | 25 Transportgriff |
| 26 Lichtabschirmung | |

4.2.3 Axiovert 5 RL SCB und Axiovert 7 RL

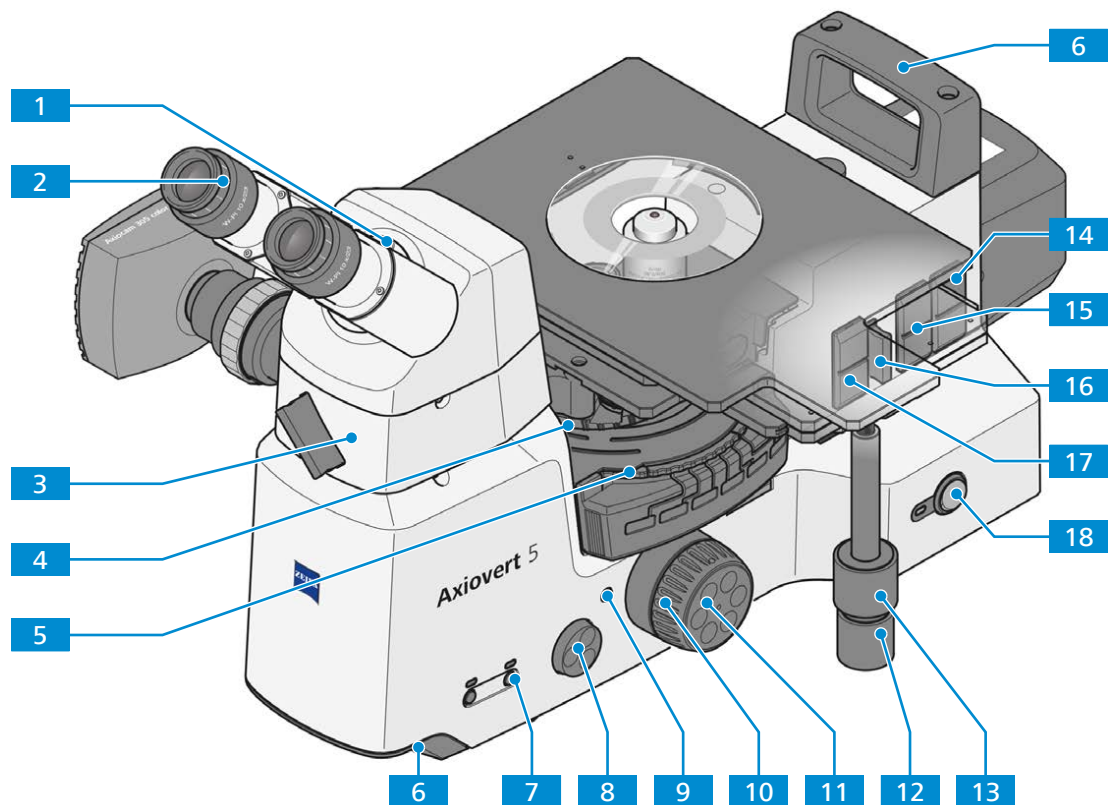


Abb. 14: Axiovert 5 RL SCB und Axiovert 7 RL – Funktions- und Bedienelemente (rechts)

- | | |
|--|--|
| 1 Binokularer Tubus | 2 Okulare |
| 3 Fotozwischentubus [▶ 46] | 4 Rändelrad zur Änderung der Objektivrevolver-Position |
| 5 Rändelrad zur Änderung der Reflektorrevolver-Position | 6 Transportgriffe |
| 7 AL -(Auflicht-)Taste mit Signalleuchte | 8 Knopf Intensität/LM für Lichtintensität und <i>Lichtmanager-Funktion</i> [▶ 40] (LM) |
| 9 Auslöseknopf Snap (rechts und links) | 10 Fokussiermechanismus – Grobtrieb |
| 11 Fokussiermechanismus – Feintrieb | 12 Koaxial-Rändelknopf für die X-Einstellung |
| 13 Koaxial-Rändelknopf für die Y-Einstellung | 14 Schlitz für Filterschieber (rechts und links) |
| 15 Schlitz A für Aperturblendschieber oder Neutralsichtfilter | 16 Schlitz P für Polarisatorschieber |
| 17 Schlitz F für Leuchtfeldblendschieber | 18 Netzschalter (Ein/Aus) |

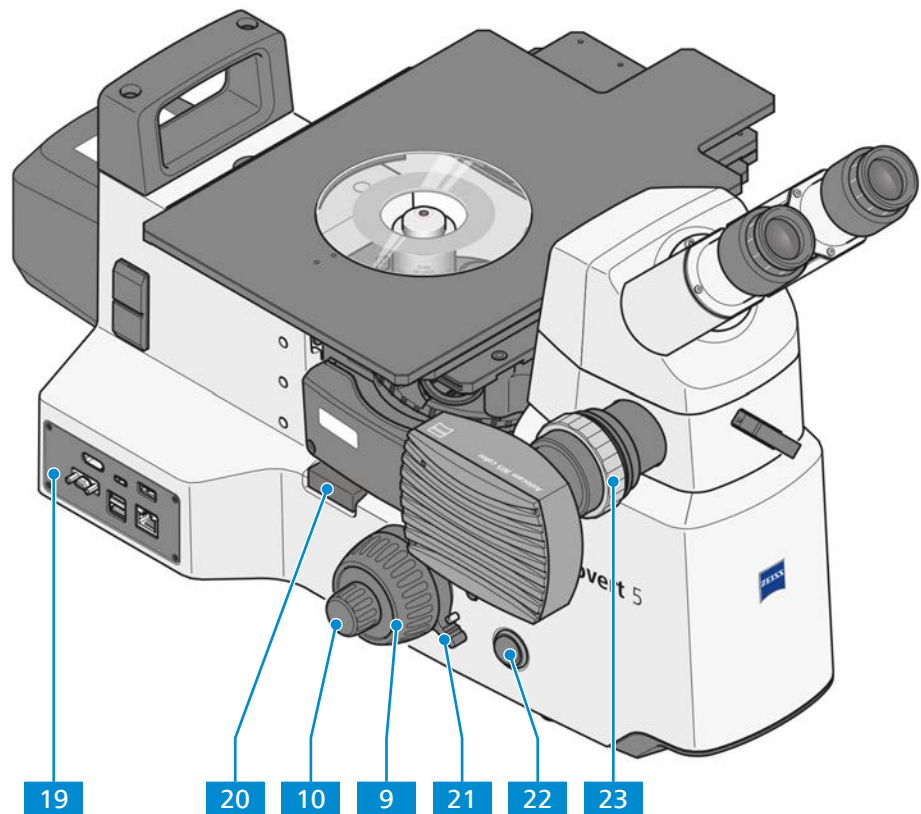


Abb. 15: Axiovert 5 RL SCB und Axiovert 7 RL – Funktions- und Bedienelemente (links)

- | | | | |
|-----------|---|-----------|--|
| 9 | Fokussiermechanismus – Grobtrieb | 10 | Fokussiermechanismus – Feintrieb |
| 19 | Smart Control Box [► 43]* | 20 | Schieberaufnahme 12 x 35 mm für Analysatorschieber |
| 21 | Entsperrhebel für konfigurierbaren Fokusstopp | 22 | Schalter Permanent-/ECO-Modus |
| 23 | Axiocam | | |

* Nur verfügbar für Axiovert 5 RL SCB

4.2.4 Axiovert 5 RL TL SCB, Axiovert 7 RL TL, Axiovert 7 TL FL

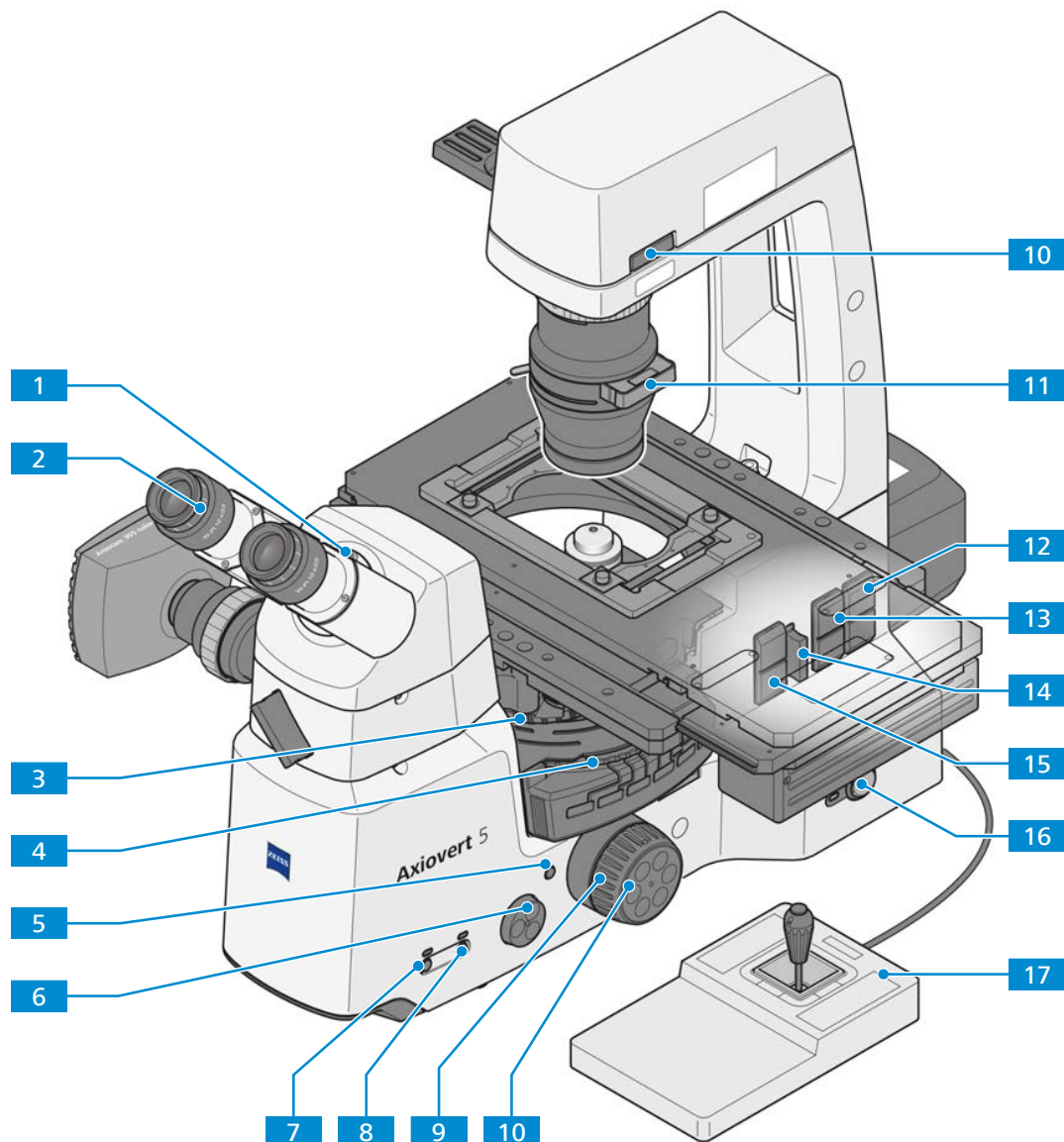


Abb. 16: Axiovert 5 RL TL SCB, Axiovert 7 RL TL und Axiovert 7 TL FL – Funktions- und Bedienelemente (rechts)

- | | |
|---|--|
| 1 Binokularer Tubus [► 44] | 2 Okulare |
| 3 Rändelrad zur Änderung der Objektivrevolver-Position | 4 Rändelrad zur Änderung der Reflektorrevolver-Position |
| 5 Auslöseknopf (rechts und links) | 6 Knopf Intensität/LM für Lichtintensität und Lichtmanager-Funktion (LM) |
| 7 Durchlichttaste (DL) mit Signalleuchte | 8 Auflichttaste (AL) mit Signalleuchte |
| 9 Fokussiermechanismus – Grobtrieb | 10 Fokussiermechanismus – Feintrieb |
| 11 Am Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit montierter Filterschieber mit zwei Positionen | 12 Schlitz für Filterschieber (rechts und links) |
| 13 Schlitz A für Aperturblendschieber oder Neutralsichtfilter | 14 Schlitz P für Polarisatorschieber |
| 15 Schlitz F für Leuchtfeldblendschieber | 16 Netzschalter (Ein/Aus) |

17 Joystick für Scanningtisch-Steuerung

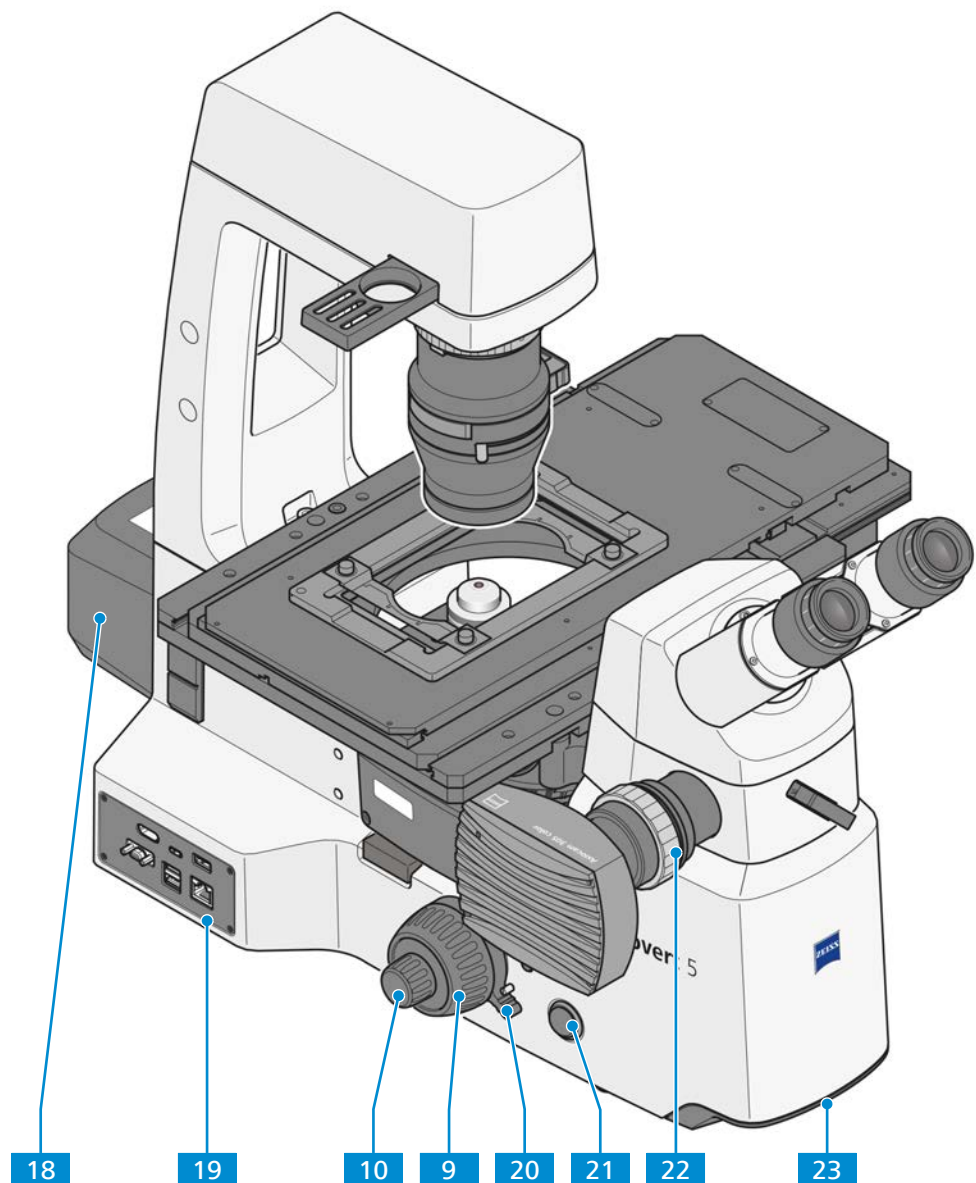


Abb. 17: Axiovert 5 RL TL SCB, Axiovert 7 RL TL und Axiovert 7 TL FL – Funktions- und Bedienelemente (links)

- | | |
|---|---|
| 9 Fokussiermechanismus – Grobtrieb | 10 Fokussiermechanismus – Feintrieb |
| 18 Auflichtlichtquelle (AL) ¹ | 19 Smart Control Box [▶ 43] ² |
| 20 Entsperrehebel für den Höhenanschlag des Fokussiermechanismus | 21 Schalter Permanent-/ECO-Modus |
| 22 Axiocam | 23 Transportgriff |

¹ Nur verfügbar für Axiovert 5 RL TL SCB, Axiovert 7 RL TL

² Nur verfügbar für Axiovert 5 RL TL SCB

4.2.5 Funktionen der Bedien- und Anzeigeelemente des Stativs

Bedienelement	Verfügbarkeit	Aktion	Funktion/Beschreibung
Netzschalter (Ein/Aus)	alle Typen	I = Ein; O = Aus	Schaltet das Mikroskop ein bzw. aus.
Schalter Permanent-/ECO-Modus	alle Typen	Umschalten	Schaltet zwischen dem Permanent-Modus (kontinuierlichen Modus) und dem <i>ECO-Modus</i> [▶ 40] der Mikroskopbeleuchtung um. - Permanent-Modus aktiv: Beleuchtung ist kontinuierlich eingeschaltet. - ECO-Modus aktiv: Beleuchtung wird ausgeschaltet, wenn 15 Minuten lang keine Aktion erfolgt. Den ECO-Modus nicht für Experimente mit Zeitserien oder Videoaufnahmen verwenden.
Auslöseknopf (links oder rechts)	alle Typen	< 1 s lang drücken	Nimmt ein Bild auf; wenn die Aufnahme abgeschlossen ist, wird der angeschlossene Monitor 50 ms lang SCHWARZ.
		> 1,5 s lang drücken	Startet eine Videoaufnahme; zum Stoppen der Aufnahme Knopf erneut kurz drücken. Nach Abschluss der Aufnahme wird der angeschlossene Monitor 300 ms lang SCHWARZ.
Rechter Auslöseknopf + Knopf Intensität/LM	alle Typen	gleichzeitig > 1,5 s lang drücken	Lichtmanager-Funktion: Schaltet die <i>Lichtmanager-Funktion</i> [▶ 102] (LM) ein und aus.
Linker Auslöseknopf + rechter Auslöseknopf	alle Typen	gleichzeitig > 1,5 s lang drücken	Schaltet die <i>Blendschutz-Funktion</i> [▶ 104] ein und aus.
Knopf Intensität/LM	alle Typen	Drehen	Steuert die Lichtintensität der aktiven Lichtquelle.
		> 1,5 s lang drücken	Lichtmanager-Funktion: <i>Speichert die eingestellte Lichtintensität</i> [▶ 103].
		20 s lang drücken	<i>Setzt das Mikroskop auf die Werkseinstellungen zurück</i> [▶ 152].
	Axiovert 5 TL FL SCB mit Colibri 3	< 1 s lang drücken	Wiederholtes kurzes Drücken schaltet eine einzelne LED oder alle LEDs der Lichtquelle Colibri 3 zusammen ein oder aus.
Signalleuchte für LED-Durchlichtbeleuchtung	Axiovert 5 TL Axiovert 5 TL SCB	Ein	Zeigt die Funktion der Durchlichtquelle an (ein/aus).

Bedienelement	Verfügbarkeit	Aktion	Funktion/Beschreibung
AL -Taste, DL -Taste mit LED-Signalleuchten	Axiovert 5 TL FL SCB	< 1 s lang drücken	Schaltet die DL [▶ 40]- oder AL [▶ 40]-Beleuchtung ein oder aus.
	Axiovert 5 RL SCB		
	Axiovert 5 RL TL SCB		
	Axiovert 7 RL		
	Axiovert 7 RL TL		
	Axiovert 7 TL FL		
Linker Auslöseknopf	Axiovert 7 RL	> 1,5 s lang drücken	<i>Speichert die parfokale Position</i> [▶ 105]. Die LED erscheint 300 ms lang SCHWARZ.
	Axiovert 7 RL TL		
	Axiovert 7 TL FL	Lange drücken > 8 Sekunden (gleichzeitig)	Schaltet den Abgleichausrichtungsmodus ein: LED blinkt* ROT. Schaltet den Abgleichausrichtungsmodus aus: LED blinkt* GRÜN.
Linker Auslöseknopf + Knopf Intensität/LM	Axiovert 7 RL	gleichzeitig > 1,5 s lang drücken	Schaltet die Abgleichfunktion ein: LED blinkt* zweimal GRÜN.
	Axiovert 7 RL TL		
	Axiovert 7 TL FL		Schaltet die Abgleichfunktion aus: LED blinkt* zweimal ORANGE.

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

4.2.5.1 ECO-Modus

Der ECO-Modus sollte für eine kurzzeitige Verwendung des Mikroskops genutzt werden. Dieser Modus spart Energie und verlängert die Lebensdauer der Lichtquellen.

Die Lichtquelle wird nach 15 Minuten ohne Bedieneingriffe ausgeschaltet. Die Firmware speichert den letzten Intensitätswert der Lichtquelle, bevor diese durch den ECO-Modus ausgeschaltet wurde.

Die Lichtquelle kann durch eine der folgenden Aktionen eingeschaltet werden:

- Drehen des Objektivrevolvers
- Drehen des Reflektorrevolvers
- Betätigen des Schalters **Permanent-/ECO-Modus**
- Drücken der **DL**-Taste
- Drücken der **AL**-Taste
- Drücken oder Drehen des Knopfes **Intensität/LM**
- Drücken des Auslöseknopfs **Snap**
- Gegebenenfalls:
 - Betätigen des **Fokussiermechanismus**, um den Z-Motor zu steuern
 - Umschalten des FL-Kanals an der Lichtquelle Colibri 3
 - Empfangen einer Nachricht von der Workstation oder vom Tablet

4.2.5.2 Lichtmanager-Funktion

Die Lichtmanager-Funktion wird nur durch die folgenden Lichtquellen unterstützt:

- AL-Lichtquelle: LED 10 W
- DL-Lichtquelle: LED 10 W
- FL-Lichtquelle: Colibri 3

Die Lichtmanager-Funktion speichert die Werte der eingestellten Lichtintensitäten für verschiedene Kombinationen von Objektiv- und Reflektorrevolver-Positionen für eine bestimmte Lichtquelle.

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

Der optimale Intensitätswert für eine bestimmte Lichtwegkombination wird nicht geändert, es sei denn, der Anwender legt einen neuen optimalen Intensitätswert für dieselbe Lichtwegkombination fest.

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

Nach einem Neustart des Mikroskops können alle gespeicherten optimalen Lichtintensitätswerte wiederhergestellt werden.

4.2.5.3 DL-/AL-Taste

Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 5 RL SCB
- Axiovert 5 RL TL SCB
- Axiovert 7 RL
- Axiovert 7 RL TL
- Axiovert 7 TL FL

Abhängig von der Konfiguration des Mikroskops können die DL- und AL-Signalleuchten die folgenden Zustände anzeigen:

DL-Signal- leuchte	AL-Signal- leuchte	Beschreibung
Aus	Aus	DL- und AL-Beleuchtung sind jeweils ausgeschaltet. ■ Durch Drücken der DL-Taste wird die Durchlichtbeleuchtung eingeschaltet. ■ Durch Drücken der AL-Taste wird die Auflichtbeleuchtung eingeschaltet.
Grün	Aus	DL-Beleuchtung ist aktiv. ■ Durch Drücken der DL-Taste wird die Durchlichtbeleuchtung ausgeschaltet. ■ Durch Drücken der AL-Taste wird die Auflichtbeleuchtung eingeschaltet. Die Durchlichtbeleuchtung wird ausgeschaltet.
Aus	Grün	AL-Beleuchtung ist aktiv. ■ Durch Drücken der DL-Taste wird die Durchlichtbeleuchtung eingeschaltet. Die Auflichtbeleuchtung wird ausgeschaltet. ■ Durch Drücken der AL-Taste wird die Auflichtbeleuchtung ausgeschaltet.
Orange blinkend	Aus	DL-Beleuchtung ist aktiv. Objektivrevolver oder Reflektorrevolver sind nicht in der korrekten Raststellung.
Aus	Orange blinkend	AL-Beleuchtung ist aktiv. Objektivrevolver oder Reflektorrevolver sind nicht in der korrekten Raststellung.
Rot blinkend	Aus	DL-Beleuchtungseinheit hat keine Verbindung mit der Hauptsteuerplatine. Die Anschlüsse müssen überprüft werden.
Aus	Rot blinkend	AL-Beleuchtungseinheit hat keine Verbindung mit der Hauptsteuerplatine. Die Anschlüsse müssen überprüft werden.

4.2.6 Reflektorrevolver mit 6 Positionen, codiert für P&C-Module

Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 5 RL TL SCB
- Axiovert 7 RL TL
- Axiovert 7 TL FL

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 unter dem Objektivrevolver am Stativ befestigt.

Funktion Schnelle Reflektorwechsel durch Drehen des Reflektorrevolverrads. Der aktivierte Reflektor ist durch eine Linie an der rechten Seite der Reflektorrevolverabdeckung gekennzeichnet.

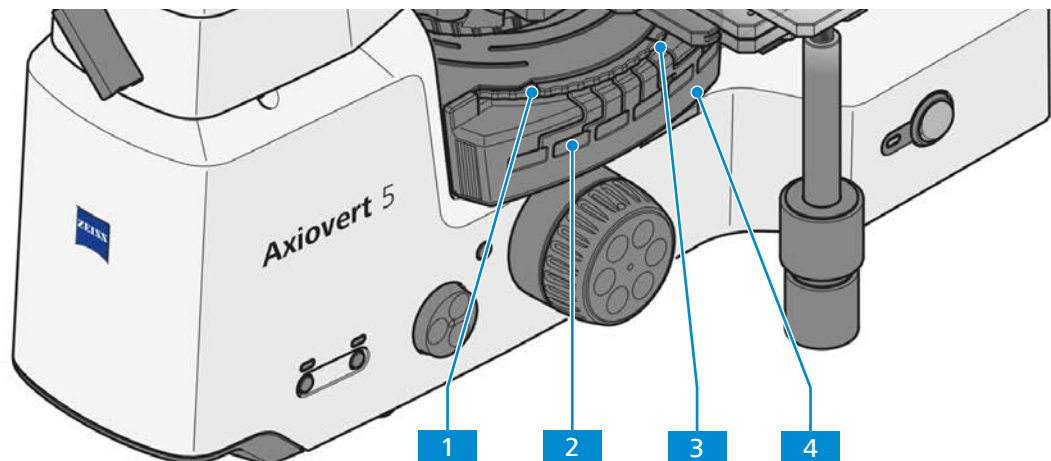


Abb. 18: Reflektorrevolver mit 6 Positionen, codiert

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 Reflektorrevolverrad | 2 Beschriftungsbereich |
| 3 Markierungslinie | 4 Schutzabdeckung |

4.2.7 Smart Control Box (SCB)

Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 TL SCB
- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 5 RL SCB
- Axiovert 5 RL TL SCB

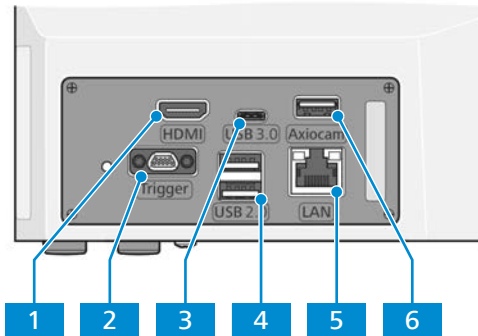


Abb. 19: Smart Control Box

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1 HDMI-Port | 2 Micro-D-Port |
| 3 USB 3.0 Typ C | 4 USB-2.0-Ports Typ A |
| 5 Ethernet-Port | 6 USB-3.0-Port Typ A |

Zweck Die Smart Control Box (SCB) wird für den Stand-alone-Betrieb (ohne Workstation) von Stativfunktionen mit ZEISS Axiocam über das *On-Screen-Display* [▶ 65] (OSD) und für den Betrieb mit *Labscope* [▶ 73] verwendet. Automatisierte Funktionen für die Kamerasteuerung, die Bildoptimierung und das Auslesen codierter Mikroskopfunktionen sind ebenfalls über die SCB verfügbar.

Info

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

4.3 Binokularer Tubus

Verschiedene Tuben mit unterschiedlichen Neigungswinkeln ermöglichen die Auswahl geeigneter Augenabstände für die Beobachtung.

4.3.1 Binokularer Tubus 45°/23

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

Position Die binokularen Tuben sind oben am Stativ montiert.

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

- höhen- und seitenrichtiges Bild
- Sehwinkel 45°
- Sehfeld 23 mm

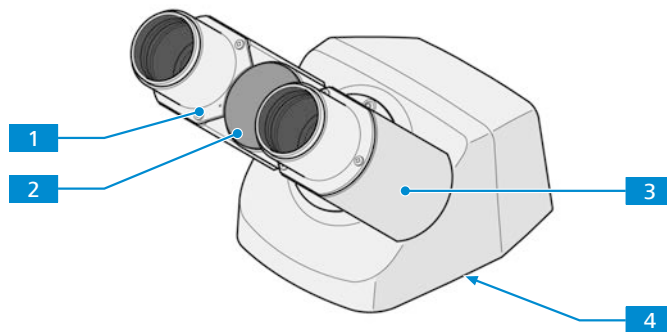


Abb. 20: Binokularer Tubus 45°/23

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

4.3.2 Binokularer Ergotubus 30-60°/23

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

Position Die binokularen Tuben sind oben am Stativ montiert.

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

- höhen- und seitenrichtiges Bild
- stufenlose Winkelverstellung zwischen 30° und 60°
- Sehfeld 23 mm

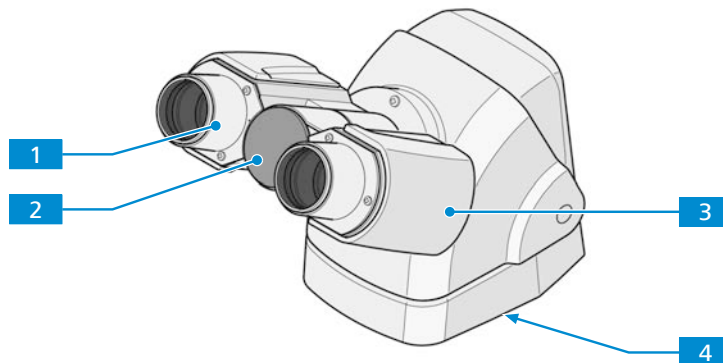


Abb. 21: Binokularer Ergotubus 30-60°/23

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

4.3.3 Binokularer Fototubus 45°/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 Die Pupillendistanz und die Einblickhöhe können mithilfe des binokularen Zwischenstücks angepasst werden.

- höhen- und seitenrichtiges Bild
- Kameraanschluss mit Schnittstelle 60N
- Kameraanschluss mit festem Lichtverlauf (50:50)
- Sehwinkel 45°
- Sehfeld 23 mm

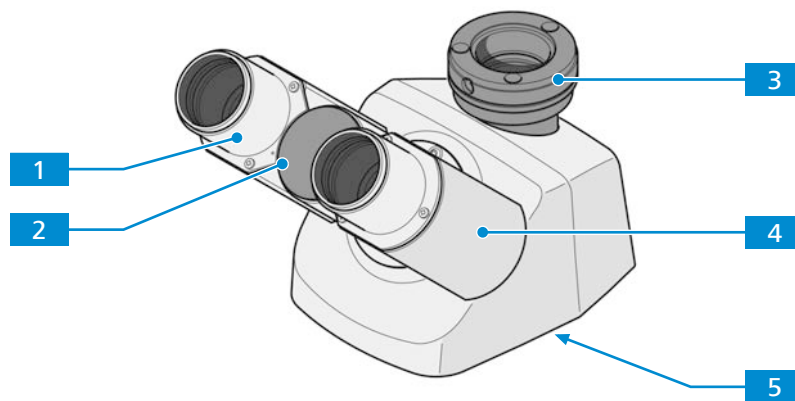


Abb. 22: Binokularer Fototubus 45°/23 (50:50)

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 1 Okularfassung | 2 Pupillenabstandsskala |
| 3 Kameraanschluss | 4 Binokulares Zwischenstück |
| 5 Ringschwalbenaufnahme | |

4.3.4 Binokularer Fototubus, Anschluss links 45°/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 Die Pupillendistanz und die Einblickhöhe können mithilfe des binokularen Zwischenstücks angepasst werden.

- höhen- und seitenrichtiges Bild
- Kameraanschluss mit Schnittstelle 60N
- Kameraanschluss mit festem Lichtverlauf (50:50), links
- Sehwinkel 45°
- Sehfeld 23 mm

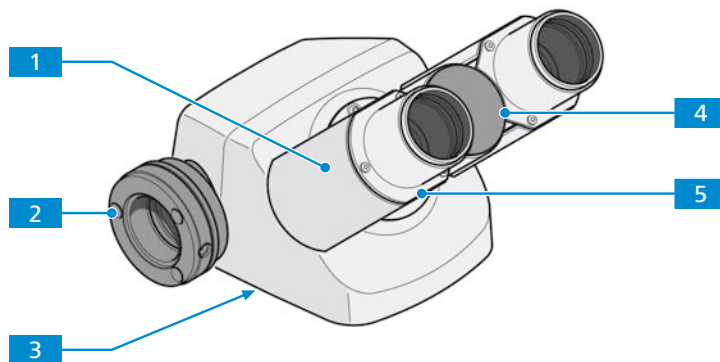


Abb. 23: Binokularer Fototubus, Anschluss links 45°/23 (50:50)

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1 Binokulares Zwischenstück | 2 Kameraanschluss |
| 3 Ringschwalbenaufnahme | 4 Pupillenabstandsskala |
| 5 Okularfassung | |

4.3.5 Fotozwischentubus H = 50 mm, Anschluss links

Zweck Zwischentuben dienen dazu, das Licht zu den Okularen, zur angeschlossenen Kamera oder zu beiden gleichzeitig zu lenken.

Position Der Zwischentubus ist zwischen dem Stativ und dem binokularen Tubus angebracht.

Folgende Funktionen sind verfügbar:

- Kameraanschluss mit Schnittstelle 60N
- Kamera linksseitig angebracht
- Schieber mit Spiegel oder Strahlteiler mit zwei Positionen
- Wenn der Schieber mit 100%-Spiegel verwendet wird:
 - Position 1: Das Licht wird zu 100 % zu den Okularen gelenkt.
 - Position 2: Das Licht wird zu 100 % zur Kamera gelenkt.
- Wenn der Schieber mit Strahlteiler 50:50 verwendet wird:
 - Position 1: Das Licht wird zu 100 % zu den Okularen gelenkt.
 - Position 2: 50 % des Lichts werden zu den Okularen und 50 % zur Kamera gelenkt.
- Wenn der Schieber mit Strahlteiler 20:80 verwendet wird:
 - Position 1: Das Licht wird zu 100 % zu den Okularen gelenkt.
 - Position 2: 20 % des Lichts werden zu den Okularen und 80 % zur Kamera gelenkt.

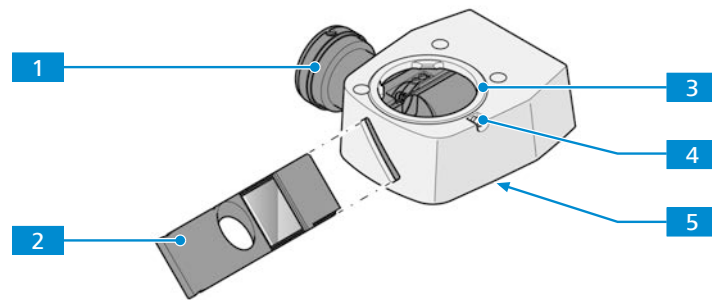


Abb. 24: Fotozwischentubus H = 50 mm, Anschluss links

- | | |
|---|---|
| 1 Kameraanschluss | 2 Schieber mit Strahlteiler oder Spiegel |
| 3 Ringschwalbenaufnahme für Tubus | 4 Halteschraube |
| 5 Ringschwalbenaufnahme für Stativ | |

4.4 Okulare

Zweck Die Okulare dienen zur Beobachtung des Mikroskopbildes.

Position Die Okulare werden in die Okularfassungen des binokularen Tubus eingesetzt.

Funktion Beide Okulare eignen sich für Brillenträger. Außerdem verfügen sie über einen Fokussiererring zum Dioptrienausgleich bei Fehlsichtigkeit. Die Dioptrienskala am Fokussiererring 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.

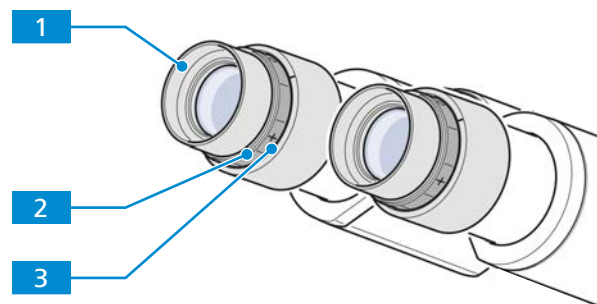


Abb. 25: Okular

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 Augenmuschel (z. B. umstülpbare Gummiaugenmuschel) | 2 Fokussiering |
| 3 Dioptrienskala | |

4.5 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 unteren Teil des Stativs montiert.

Folgende Funktions- und Steuerelemente sind verfügbar:

- Codierter Objektivrevolver mit Anschraubgewinde M27 für sechs Objektive
- Ausgestattet mit sechs Schlitten für DIC-Schieber

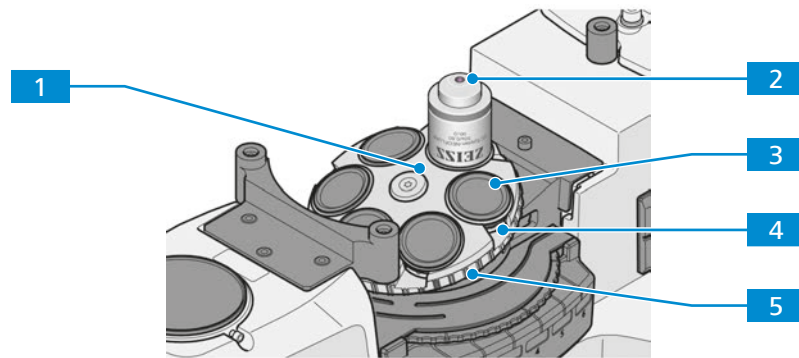


Abb. 26: Objektivrevolver mit Objektiven

- | | | | |
|----------|--|----------|--------------------------|
| 1 | Objektivrevolver | 2 | Objektiv |
| 3 | Abdeckkappe | 4 | Schlitz für DIC-Schieber |
| 5 | Griffrändel zum Drehen des Objektivrevolvers | | |

4.5.1 Objektivbeschriftung

Zweck Das Objektiv ist ein optisches Lichterfassungssystem.

Position Das Objektiv wird in den Objektivrevolver geschraubt.

Die Objektivauswahl ist mitentscheidend für die möglichen Einsatzfelder des Mikroskops.



Abb. 27: Objektivbeschriftung

Pos.	Bezeichnung	Wert (Beispiel)
1	Objektivklasse	Z. B. LD A-Plan, Planapochromat, Fluor
2	Vergrößerung	1x 1.25x 2.5x 4x 5x 10x 16x 20x 25x 32x 40x 50x 63x 100x 150x
3	Optisches System	ICS-Optic ∞
4	Farbcodierung der Vergrößerung	Siehe 2
5	Kontrastverfahren	Textfarbe: - Schwarz = Standard - Rot = Pol/DIC - Grün = Ph 0, Ph 1, Ph 2, Ph 3
6	Numerische Apertur	Z. B. 0,25
7	Anwendung	- Immersionmittel (Öl/W/Glyc) - Einstellbare Deckglaskorrektur (Korr.) - Kontrastverfahren. Siehe 5
8	Konzipiert für Polystyrol	(PS)
9	Deckglasdicke (mm)	Z. B. 1,0

4.5.1.1 LD-Objektive

Bei der Arbeit mit inversen Mikroskopen sind Gefäße üblich, deren Bodendicke erheblich von der üblichen Deckglasdicke von 0,17 mm abweicht.

Arbeitsabstände (WD) von Objektiven mit geringer Vergrößerung können diese Abstände normalerweise problemlos überbrücken:

- LD A-Plan 5x/0,15 M27 (Arbeitsabstand = 11,7 mm bei Deckglasdicke = 1 mm Polystyrol)
- oder
- LD A-Plan 10x/0,25 M27 (Arbeitsabstand = 8,5 mm bei Deckglasdicke = 1 mm Polystyrol)

Bei einer mittleren Vergrößerung gehen diese Arbeitsabstände jedoch üblicherweise auf Werte um oder unter 1 mm zurück. Solche Objektive können für Gefäße mit dickerem Boden nicht verwendet werden.

Zur Lösung dieses Problems können spezielle LD-Objektive verwendet werden. Diese weisen einen relativ großen Arbeitsabstand und gleichzeitig den üblichen parfokalen Abstand von 45 mm anderer Objektive auf.

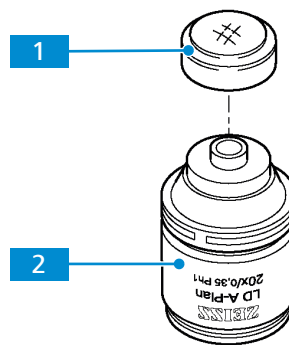


Abb. 28: LD-Objektiv

1 Abdeckkappe für Deckglas

2 LD-Objektiv

4.5.1.2 Korr-Objektive

Um ein hervorragendes Bild zu erhalten, ist es wichtig, die genaue Dicke des Deckglases zu kennen.

Bei Korr-Objektiven ermöglicht ein Korrekturring den Ausgleich unterschiedlicher Deckglasdicken.

Dazu einen Bereich der Probe auswählen und die Korrekturring-Position ermitteln, die den optimalen Brennpunkt und Bildkontrast erzielt (eine Schärfennachstellung ist stets erforderlich).

HINWEIS

Kollisionsgefahr durch unzureichenden Abstand zwischen Probenstisch und Objektiven

Durch einen unzureichenden Abstand zwischen dem Probenstisch und dem Objektiv besteht eine Kollisionsgefahr zwischen Probenstisch und Objektiven.

- ▶ Sicherstellen, dass die Probenebene nicht mehr als 2,5 mm über dem unteren Teil der Probenstischebene liegt.
- ▶ Probe in einem Gefäß mit einer Bodendicke von 1 mm mithilfe der Objektführung und des Halterahmens scharf stellen.
- ▼ In diesem Fall können alle Objektive ohne Kollisionen durch den Verfahrbereich des Probenstisches geschwenkt werden.

4.5.1.3 Immersionsobjektive

Bei Immersionsobjektiven wird die Luft zwischen dem Deckglas und dem Objektiv durch Immersionsöl ersetzt.

Einen kleinen, blasenfreien Tropfen Immersol 518 N® (für Durchlichtanwendungen) oder 518 F® (für Fluoreszenz) auf die Frontoptik des Objektivs aufbringen. Das Kulturgefäß oder die Probe mit dem Deckglas zum Objektiv auf dem Probentisch oder in dem Halterahmen platzieren.

Dann das Objektiv vorsichtig annähern, um die Probe scharf zu stellen.

Nach jedem Experiment das Immersionsöl mit einem weichen Tuch (ggf. mit Petrolether) von der Objektivfrontoptik entfernen.

Hinweise zur Reinigung bietet die Broschüre „Das saubere Mikroskop“.

Info

Bei Verwendung übermäßiger Mengen von Immersionsöl kann dieses in die mechanischen Bauelemente von inversen Mikroskopen gelangen und deren Funktionalität beeinträchtigen.

4.6 Probentische

4.6.1 Probentisch 232 x 230

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

Position Die Kreuztische werden direkt auf dem Stativ montiert.

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

Folgende Funktions- und Steuerelemente sind nach dem Anbringen der Objektführung verfügbar:

- Abmessungen 232 x 230 mm
- Verfahrbereich 130 x 85 mm
- Koaxialantrieb für X- und Y-Einstellung

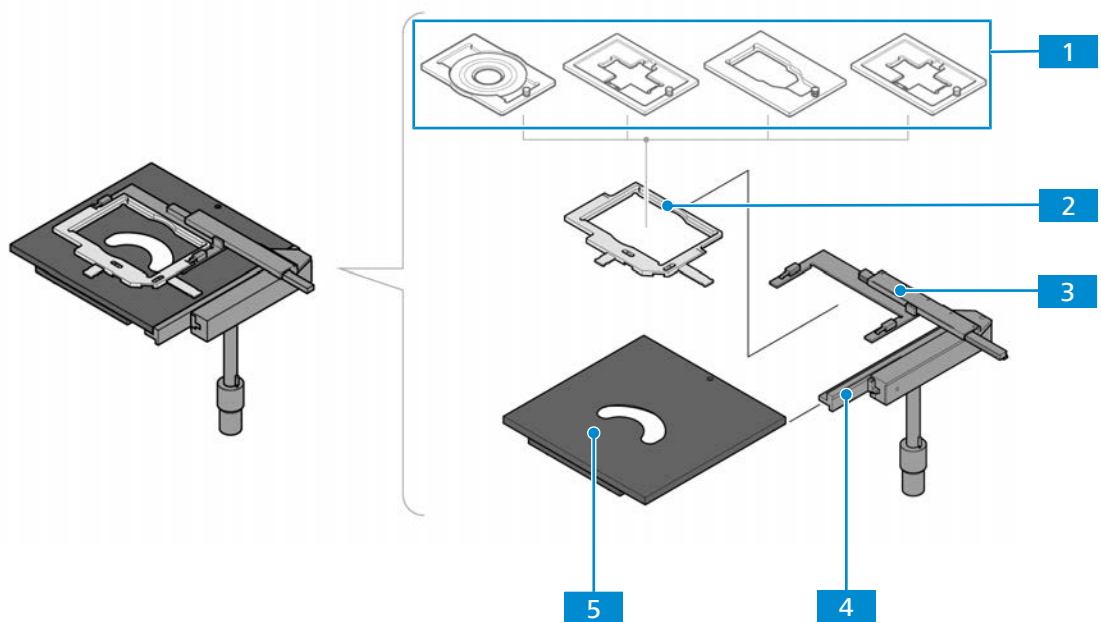


Abb. 29: Probentisch 232 x 230 und Objektführung M 130 x 85 mm

- | | |
|---|--|
| 1 Verschiedene Halterahmeneinsätze | 2 Halterahmen Flex M |
| 3 Noniusskalen zur Anzeige des Einstellbereichs in X- und Y-Richtung | 4 Objektführung M 130 x 85 mm R/L |
| 5 Probentisch 232 x 230 | |

4.6.2 Kreuztisch 130 x 85 R/L

Zweck Der Kreuztisch dient dazu, Proben im Halterahmen K zu halten und zu positionieren.

Position Die Kreuztische werden direkt auf dem Stativ montiert.

Funktion Die Probe wird an dem Kreuztisch mithilfe des Universal-Halterahmens K oder anderer Halterahmen K befestigt.

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

Folgende Funktions- und Steuerelemente sind verfügbar:

- Der Kreuztisch mit Koaxialantrieb kann an der rechten oder linken Seite des Stativs angebracht werden.
- Koaxialantrieb für X- und Y-Einstellung
- Verfahrbereich 130 x 85 mm
- Halterahmen K (Rahmengröße 160 x 110 mm) können eingesetzt werden.

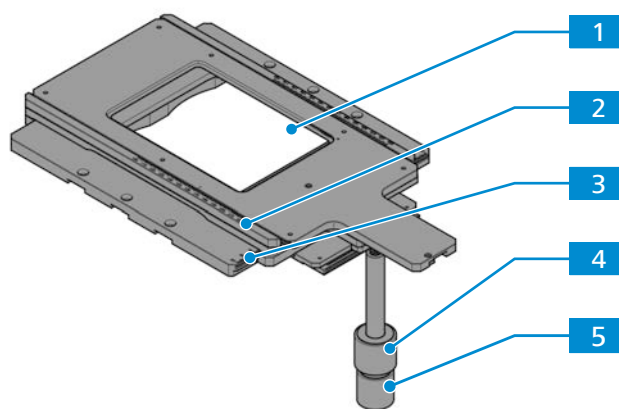


Abb. 30: Kreuztisch 130 x 85 R/L

- | | |
|---|--|
| <p>1 Öffnung für Halterahmen K (Rahmengröße 160 x 110 mm)</p> <p>3 Noniusskala zur Anzeige des Einstellbereichs in Y-Richtung</p> <p>5 Koaxialantrieb, Rändelknopf für X-Einstellung</p> | <p>2 Noniusskala zur Anzeige des Einstellbereichs in X-Richtung</p> <p>4 Koaxialantrieb, Rändelknopf für Y-Einstellung</p> |
|---|--|

4.6.3 Kreuztisch 40 x 40 R/L, Auflicht

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

Position Die Kreuztische werden direkt auf dem Stativ montiert.

Funktion Die Probe wird auf dem Tischeinsatz mithilfe von Klemmfedern fixiert.

Die Probe wird mittels der Koaxialantriebe für die X- und Y-Richtung im Strahlengang positioniert.

Folgende Funktions- und Steuerelemente sind verfügbar:

- Der Kreuztisch mit Koaxialantrieb kann an der rechten oder linken Seite des Stativs angebracht werden.
- Koaxialantrieb für X- und Y-Einstellung
- Verfahrbereich 40 x 40 mm
- geeignet für die Verwendung mit Tischeinsätzen D = 115 mm

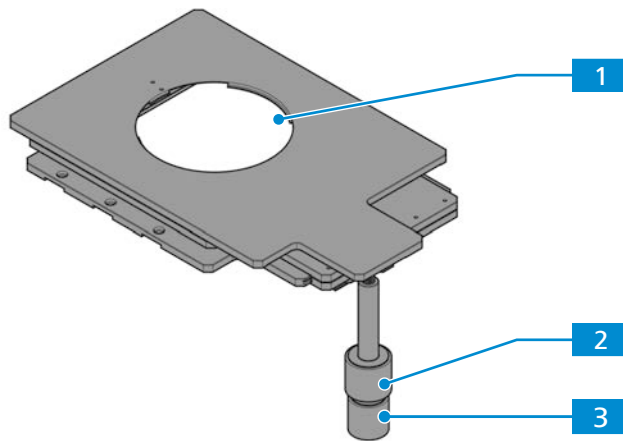


Abb. 31: Kreuztisch 40 x 40 R/L, Auflicht

- | | |
|--|--|
| 1 Öffnung für Tischeinsätze (D = 115 mm) | 2 Koaxialantrieb, Rändelknopf für Y-Einstellung |
| 3 Koaxialantrieb, Rändelknopf für X-Einstellung | |

4.6.4 Scanningtisch 130 x 85 mot P; CAN

Zweck Die motorisierten Scanningtische sind für Anwendungen ausgelegt, bei denen eine hohe Präzision und Wiederholgenauigkeit erforderlich sind. Sie werden für die manuelle oder automatische Positionierung von Proben verwendet.

Position Der Scanningtisch wird direkt auf dem Stativ montiert.

Funktion Der Scanningtisch wird über einen CAN-USB-Konverter mit einem Steuerrechner verbunden. Die Steuerung des Scanningtisches erfolgt mithilfe der ZEN-Software.

Die Probe wird auf dem Scanningtisch mithilfe der Halterahmen K fixiert. Die Probe wird manuell mittels eines Joysticks oder Trackballs oder über die ZEN-Software im Strahlengang positioniert. Die Position der Probe kann über ZEN ausgelesen werden.

Folgende Funktions- und Steuerelemente sind verfügbar:

- Joystick
- Trackball
- elektronischer Koaxialantrieb; CAN
- Verfahrbereich 130 x 85 mm
- Halterahmen K (Rahmengröße 160 x 110 mm) können in die Öffnung eingesetzt werden

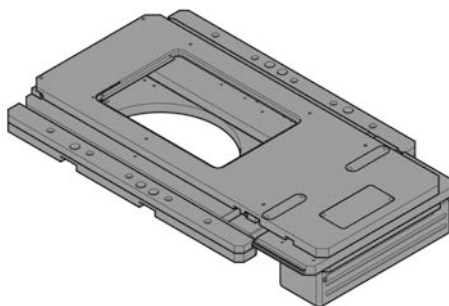


Abb. 32: Scanningtisch 130 x 85 mot P; CAN

4.7 Kondensoren

Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 TL
- Axiovert 5 TL SCB
- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 5 RL TL SCB
- Axiovert 7 RL TL
- Axiovert 7 TL FL

Der Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit ist mit einem Schnellrastmechanismus für den Austausch des Kondensors ausgestattet. Der Kondensor kann in vier verschiedenen, um 90 Grad versetzten Positionen eingebaut werden.

Zur Vergrößerung der Probenkammer kann der Kondensor in seinem Halter nach hinten in Richtung des Trägers für die Durchlichtbeleuchtungseinheit verschoben werden.

Der Kondensor ist für verschiedene Mikroskopie- und Kontrastverfahren geeignet, wie in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Durchlicht-Kontrastverfahren	LD-Kondensor 0,3 für Schieber	LD-Kondensor 0,4 für Schieber	LD-Kondensor 0,4 H Ph PlasDIC DIC iHMC	LD-Kondensor 0,55 H Ph PlasDIC DIC
Hellfeld	x	x	x	x
Phasenkontrast	○	○	○	○
PlasDIC	○	○	○	○
DIC	-	-	○	○
iHMC	-	-	○	-
Pol-Kontrast	○	○	○	-

x = enthalten

○ = optional verfügbar

- = nicht verfügbar/nicht möglich

4.7.1 LD-Kondensor 0,3 für Schieber

Zweck Kondensoren dienen zur Optimierung der Durchlichtbeleuchtungseinheit. Der Kondensor kann für Hellfeld-, PlasDIC-, Polarisations- und Phasenkontrast-Anwendungen verwendet werden.

Position Der Kondensor ist am Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit angebracht.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- in der Aufnahme in 90°-Schritten drehbar
- justierbare Aperturblende
- geeignet für Kontrastverfahren abhängig vom Schiebertyp
- geeignet für folgende Schieber:
 - Schieber 10 x 46 mm mit fester Phasenblende PH 1 [▶ 170]
 - Schieber 10 x 46 mm Ph/PlasDIC, H, Ph/PlasDIC [▶ 169]
- Schieber von rechter oder linker Seite einsetzbar

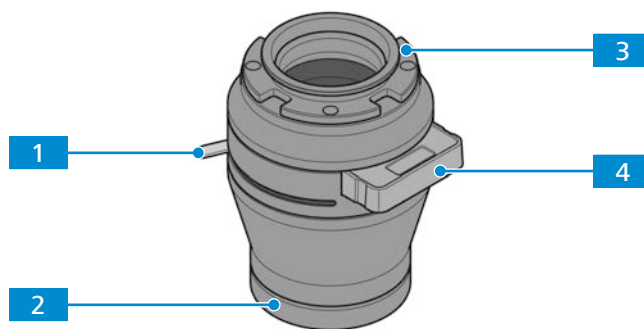


Abb. 33: LD-Kondensor 0,3 für Schieber

- | | |
|---|--|
| 1 Hebel zum Einstellen der Aperturblende | 2 Frontoptik |
| 3 Bayonettaufnahme | 4 Schieber für verschiedene Kontrastverfahren |

4.7.2 LD-Kondensor 0,4 für Schieber

Zweck Kondensoren dienen zur Optimierung der Durchlichtbeleuchtungseinheit. Der Kondensor kann für Hellfeld-, Phasenkontrast- und PlasDIC-Anwendungen verwendet werden.

Position Der Kondensor ist am Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit angebracht.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- in der Aufnahme in 90°-Schritten drehbar
- justierbare Aperturblende
- geeignet für Kontrastverfahren abhängig vom Schiebertyp
- geeignet für folgende Schieber:
 - Schieber 10 x 46 mm mit fester Phasenblende Ph 1 [► 170]
 - Schieber 10 x 46 mm Ph/PlasDIC, H, Ph/PlasDIC [► 169]
- Schieber von rechter oder linker Seite einsetzbar

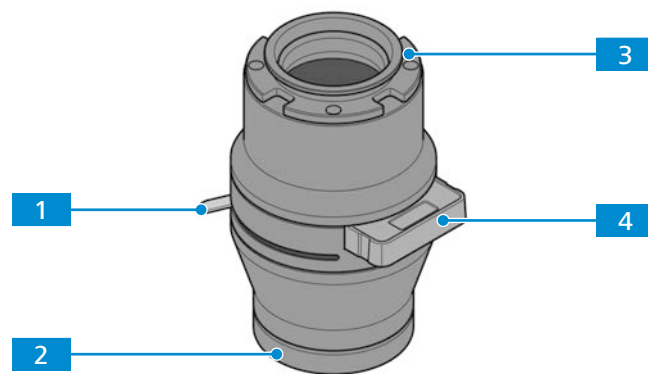


Abb. 34: LD-Kondensor 0,4 für Schieber

- | | |
|---|--|
| 1 Hebel zum Einstellen der Aperturblende | 2 Frontoptik |
| 3 Bayonettaufnahme | 4 Schieber für verschiedene Kontrastverfahren |

4.7.3 LD-Kondensor 0,4 für H Ph PlasDIC DIC iHMC

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

Position Der Kondensor ist am Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit angebracht.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- in der Aufnahme in 90°-Schritten drehbar
- justierbare Aperturblende für *Hellfeld* [▶ 108]
- Modulatorscheibe mit fünf Positionen und Schlitz für *Polarisatorschieber* [▶ 170]
- geeignet für Kontrastverfahren abhängig von Phasenblende, Spaltblenden und Kondensormodulen

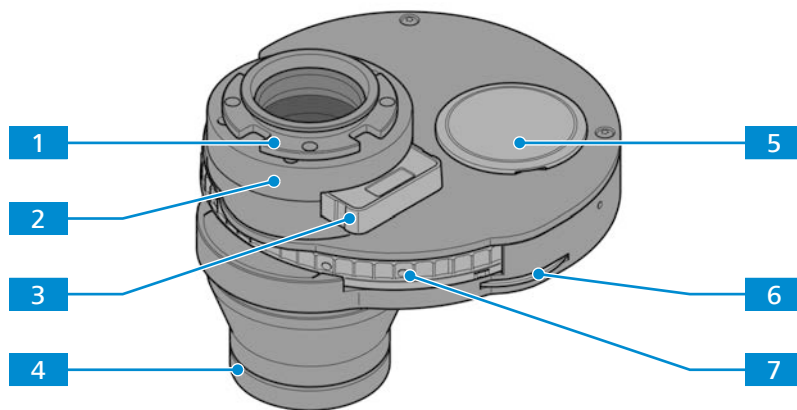


Abb. 35: LD-Kondensor 0,4 für H Ph PlasDIC DIC iHMC

- | | |
|---|---|
| 1 Bayonettaufnahme | 2 Platz für Aufkleber zur Angabe der installierten Komponenten |
| 3 Schieberaufnahme für Polarisatorschieber | 4 Frontoptik |
| 5 Öffnung zur Aufnahme von Phasenblenden und Kontrastmodulen | 6 Rad zum Einstellen der Aperturblende |
| 7 Rändelrad zum Einstellen der Modulatorscheibenposition | |

4.7.4 LD-Kondensor 0,55 für H Ph PlasDIC DIC

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

Position Der Kondensor ist am Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit angebracht.

Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:

- in der Aufnahme in 90°-Schritten drehbar
- justierbare Aperturblende für *Hellfeld* [▶ 108]
- Modulatorscheibe mit fünf Positionen
- Höhenverstellung zur Scharfstellung/Anpassung der Beleuchtung; Höhenverstellbereich: ca. 9 mm
- geeignet für Kontrastverfahren abhängig von Phasenblende, Spaltblenden und Kondensormodulen

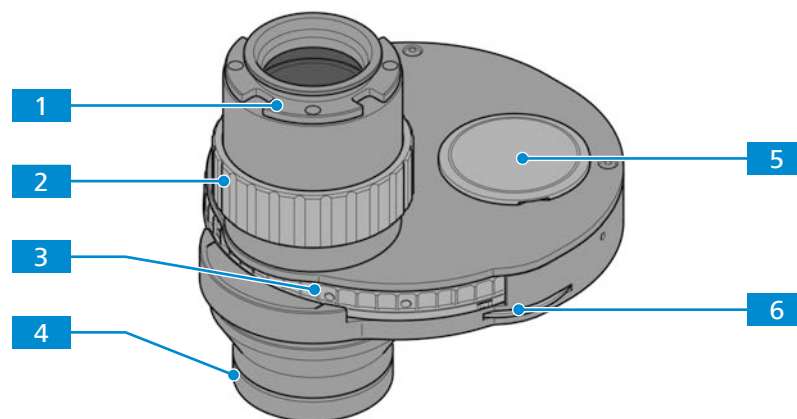


Abb. 36: LD-Kondensor 0,55 für H Ph PlasDIC DIC

- | | |
|---|--|
| 1 Bayonettaufnahme | 2 Griff­rändel zum Einstellen des Arbeitsabstands |
| 3 Rändelrad zum Einstellen der Modulatorscheibenposition | 4 Frontoptik |
| 5 Öffnung zur Aufnahme von Phasenblenden und Kontrastmodulen | 6 Rad zum Einstellen der Aperturblende |

4.8 Mikroskopie- und Kontrastverfahren

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

	Durchlicht (DL)	Auflicht (AL)
Hellfeld (HF)	x	x
Dunkelfeld (DF)	-	x
Differentieller Interferenzkontrast (DIC)	x	x
Differentieller Interferenzkontrast in zirkular polarisiertem Licht (C-DIC)	-	x
Fluoreszenzkontrast	-	x
Verbesserter Hoffman-Modulationskontrast (ihMC)	x	-

	Durchlicht (DL)	Auflicht (AL)
Phasenkontrast (Ph)	x	-
PlasDIC-Kontrast	x	-
Polarisationskontrast (Pol)	x	x
Totaler Interferenzkontrast in zirkular polarisiertem Licht (TIC)	-	x

4.8.1 Auflicht-Hellfeld-Kontrast mit dem Köhler-Verfahren

Auflicht-Hellfeld-Kontrast ist das einfachste und gebräuchlichste Auflicht-Kontrastverfahren. Es 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) von wesentlicher Bedeutung, um ein möglichst getreues Abbild des Objekts zu erhalten. Nach ABBE ist das Mikroskopbild umso objektgetreuer, je größer der Anteil indirekter Strahlenkomponenten ist.

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.

4.8.2 Auflicht-Dunkelfeld-Kontrast mit dem Köhler-Verfahren

Das Auflicht-Dunkelfeld-Kontrastverfahren wird angewandt, wenn Proben untersucht werden, die keine 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.

4.8.3 Auflicht-DIC- und Auflicht-C-DIC-Kontrast

Das Auflicht-DIC- und das Auflicht-C-DIC-Kontrastverfahren (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 zirkular, nicht linear, 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 Probenstisch nicht gedreht werden muss und das Verhältnis zum Objekt dennoch erhalten bleibt. Für den Beobachter bedeutet dies mehr Informationen und einen höheren Probendurchsatz.

4.8.4 Auflicht-Fluoreszenzkontrast

Das Auflicht-Fluoreszenzkontrastverfahren dient zur Darstellung fluoreszierender Substanzen in typischen fluoreszierenden Farben mit hohem Kontrast. Das von einer leistungsstarken Lichtquelle abgegebene Licht in einem Auflicht-Fluoreszenzmikroskop passiert ein Wärmeschutzfilter und trifft dann auf ein Anregungsfilter (Bandpass). Die gefilterte kurzwellige Anregungsstrahlung wird durch einen dichroitischen Strahlteiler reflektiert und durch das Objektiv auf die Probe fokussiert. Die Probe absorbiert die kurzwellige Strahlung und gibt selbst langwellige Fluoreszenzstrahlung ab (Stokesches Gesetz). Diese Strahlung wird dann auf der Bildseite vom Objektiv erfasst und

passiert den dichroitischen Strahlteiler. Zum Schluss passieren die Strahlen ein 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. Die Filter müssen zusammen mit dem entsprechenden dichroitischen Strahlteiler in ein Reflektormodul des Typs FL EC P&C integriert werden.

4.8.5 Auflicht-Polarisationskontrast

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

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

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

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

4.8.6 Auflicht-TIC-Kontrast

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

Bewertung der Messwerte

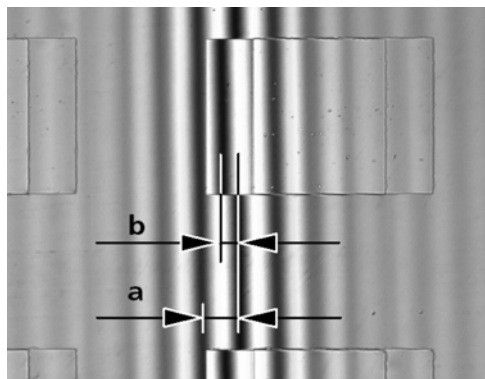


Abb. 37: Interferenzstreifen

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) $\lambda = 550$ nm einstellen. 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 vom 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
50x/0,90 und 100x/0,90	1,3929
100x/0,95	1,5241

Tab. 1: 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 nichtleitenden 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. 2: Berechnete Phasensprünge für kompakte Materialien und vertikalen Lichteinfall

Für eine Dickenmessung (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 erhält man 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.

4.8.7 Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie

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

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

4.8.8 Differentieller Interferenzkontrast (DIC) für Durchlicht

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.

4.8.9 Durchlicht-iHMC

iHMC (verbesserter Hoffman-Modulationskontrast) ist eine optimierte Version des HMC-Kontrastverfahrens.

Es ergibt ein Reliefbild der Probe.

4.8.10 Durchlicht-Phasenkontrast

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.

4.8.11 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.

4.8.12 Durchlicht-Polarisationskontrast

Das Durchlicht-Polarisationskontrast-Verfahren 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.

4.9 Betriebsmodi

Drei unterschiedliche Betriebsmodi sind verfügbar:

- *Stand-alone-Betrieb über das On-Screen-Display* [▶ 65]
- *Betrieb über Labscope* [▶ 73]
- *Betrieb über ZEN* [▶ 76]

4.9.1 Stand-alone-Betrieb über das On-Screen-Display (OSD)

Dieser Abschnitt gilt für Axiovert 5.

Info

Das Gerät soll weder direkt noch indirekt medizinische Diagnoseergebnisse erzeugen.

- ▶ Keine medizinischen Diagnoseergebnisse bei Verwendung der Kamera erzeugen.

Zweck Mit der Smart Control Box (SCB) kann die Probe unter Verwendung des On-Screen-Display (OSD) auf einfache Weise beobachtet werden, und Bilder oder Videos können ohne zusätzliche Workstation aufgenommen werden.

Funktion Das Mikroskop mit Kamera kann zusammen mit der Smart Control Box im Stand-alone-Betrieb verwendet werden. Die SCB fungiert als Steuerinterface zwischen Mikroskop, Kamera, Tastatur, Maus und Monitor. Ein USB-Laufwerk Typ C ist standardmäßig im Lieferumfang enthalten und kann zum Speichern von Daten an den USB-3.0-Anschluss Typ C an der Smart Control Box angeschlossen werden. Aufgenommene Bilder werden dann auf dem USB-Laufwerk gespeichert. Funktionen des Mikroskops wie Lichtmanager und Codierung werden automatisch gestartet. Die Smart Control Box ist mit Bildoptimierungsfunktionen wie Echtfarbe und Rauschunterdrückung ausgestattet.

Mikroskopfunktionen:

- *Lichtmanager* [▶ 40]
- *OSD-Menü* [▶ 67]
- Codierte Komponenten
- Bildoptimierung (Echtfarbe, Rauschunterdrückung)
- Aufnahme und Speicherung von Bildern auf dem USB-Laufwerk
- Aufnahme und Speicherung von Videos auf dem USB-Laufwerk

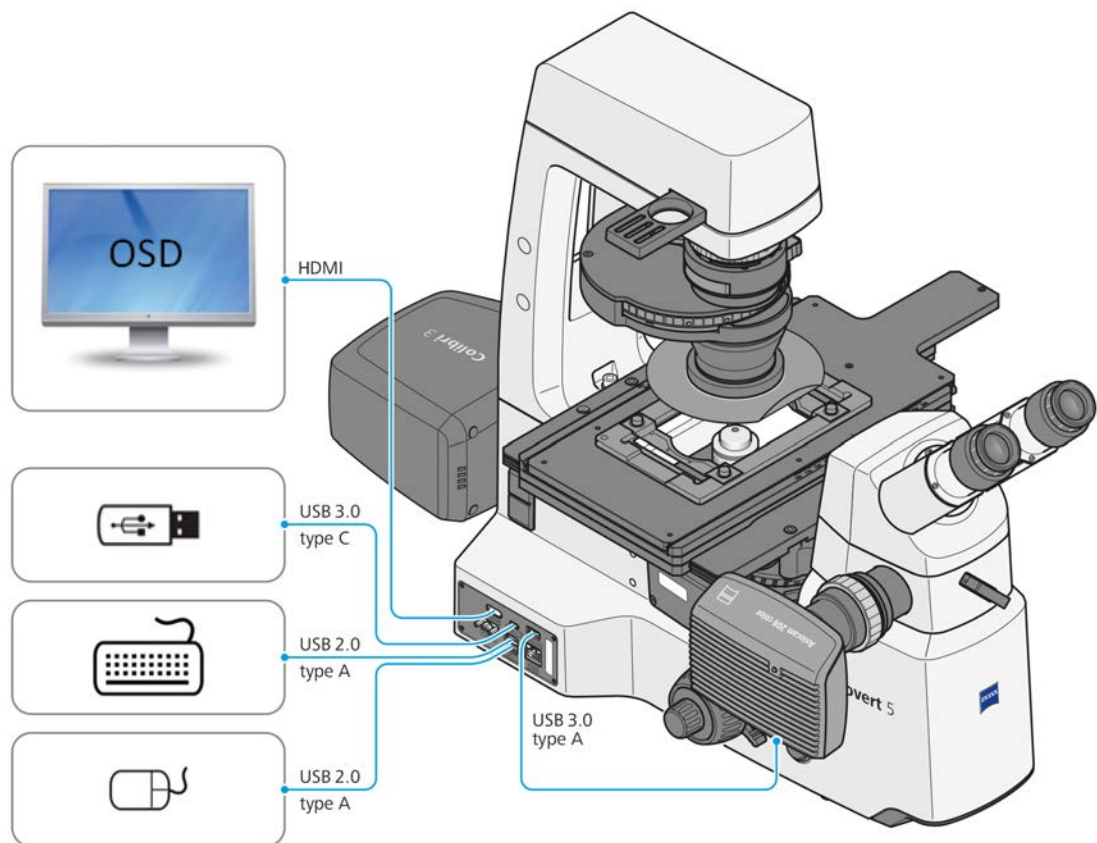


Abb. 38: Axiovert 5 im Stand-alone-Betrieb

Das folgende Zubehör ist für den Stand-alone-Betrieb erforderlich:

- Monitor
- HDMI-Kabel
- Tastatur
- Maus
- USB-Stick Typ C

Für den drahtlosen Betrieb ist zusätzlich ein Wi-Fi-Dongle erforderlich.

4.9.1.1 OSD-Menü

Das OSD-Menü öffnet sich, wenn die folgenden Verbindungen hergestellt sind:

- Die Kamera ist über ein kurzes Kamerakabel mit der *Smart Control Box* [▶ 43] verbunden (nur Axiocam 305 und Axiocam 705).
- Der Monitor ist über ein HDMI-Kabel mit der Smart Control Box verbunden.
- Der USB-Stick für Datenspeicherung ist an die Smart Control Box angeschlossen.
- Tastatur und Maus sind über USB 2.0 Typ A mit der Smart Control Box verbunden.
- Die Kamera ist an die Stromversorgung angeschlossen (nur Axiocam 20X).

4.9.1.1.1 Menü Configure Microscope

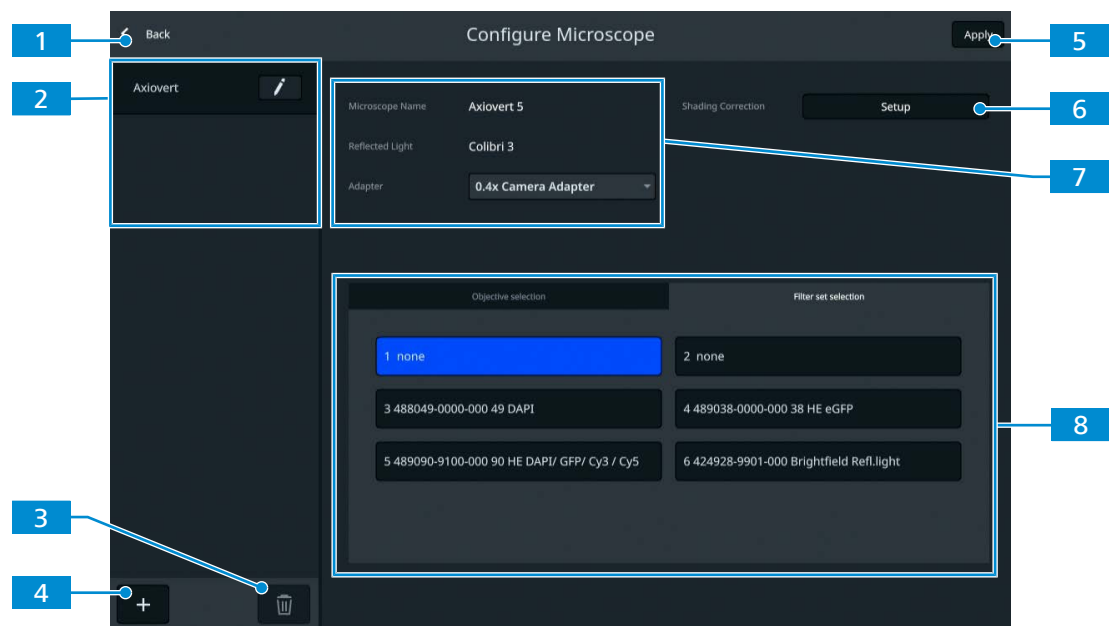


Abb. 39: Menü *Configure Microscope*

Nr.	Parameter	Beschreibung
1	Schaltfläche Back	Schließt Menü.
2	Konfigurationsliste	Erkennt automatisch Mikroskop und Kamera.
3	Schaltfläche Delete	Löscht gewählte Mikroskopkonfiguration aus Liste.
4	Schaltfläche Add	Führt automatische Konfiguration durch, um die neue Mikroskopkonfiguration zur Liste hinzuzufügen.
5	Schaltfläche Apply	Übernimmt Änderungen.
6	Schaltfläche Setup	Öffnet Untermenü <i>Shading Correction Setup</i> [▶ 136].
7	Mikroskopkonfigurationsbereich	Konfiguriert Mikroskop.
8	Bereich für Objektiv- auswahl/Filtersatz- auswahl	Wählt Objektiv und Filtersatz aus [▶ 133].

4.9.1.1.2 Menü Live View

Das Menü **Live view** umfasst grundlegende Abbildungssteuerelemente für die Erfassung von Bildern mit geringstmöglichem Aufwand.

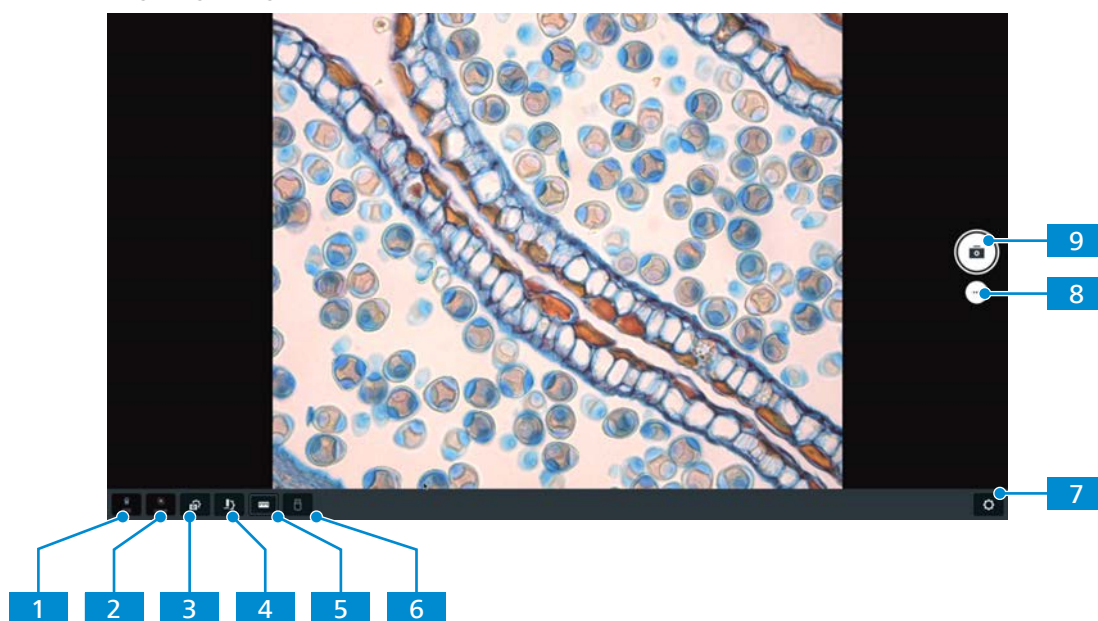


Abb. 40: Menü Home

Nr.	Parameter	Beschreibung
1	Symbol Objective	Zeigt aktuell verwendetes Objektiv an.
2	Symbol Reflector	Zeigt aktuell verwendeten Reflektor an.
3	Symbol Acquisition settings	Öffnet Menü für Aufnahmeeinstellungen, siehe <i>Menü Acquisition Settings</i> [▶ 69].
4	Symbol Microscope settings	Öffnet Menü für Mikroskopeinstellungen, siehe <i>Menü Configure Microscope</i> [▶ 67].
5	Symbol Scale bar	Ermöglicht Hinzufügen eines Maßstabsbalkens zum Bild.
6	Symbol USB stick	Zeigt an, ob ein USB-Stick angeschlossen ist.
7	Symbol Global settings	Öffnet Menü für globale Einstellungen, siehe <i>Menü Global Settings</i> [▶ 71].
8	Symbol Change acquisition mode	Erlaubt Auswahl des gewünschten Aufnahmemodus, siehe <i>Aufnahmemodi</i> [▶ 69].
9	Schaltfläche Snap	Erfasst ein einzelnes Bild. Abhängig von dem gewählten Aufnahmemodus können verschiedene Arten der Bildaufnahme ausgeführt werden.

4.9.1.1.3 Aufnahme­modi

Folgende Aufnahme­modi sind verfü­bar:

Symbol	Modus
	Einzel­bil­der­fas­sung (Snap) [▶ 137] .
	Video­auf­zeich­nung [▶ 138] .
	Mehr­ka­na­lauf­nah­me [▶ 138] .

4.9.1.1.4 Menü Acquisition Settings

Je nach Kame­ra­typ und Mi­kro­skop könn­en die Op­tio­nen im Menü **Acquisition Settings** un­ter­schied­lich sein. Das Menü **Acquisition Settings** um­fasst zwei Ebenen, die durch Klic­ken auf die ent­spr­echen­de Re­gis­ter­karte aus­ge­wählt wer­den könn­en:

- **Basic**
- **Advanced**

4.9.1.1.4.1 Menü Acquisition Settings – Basic

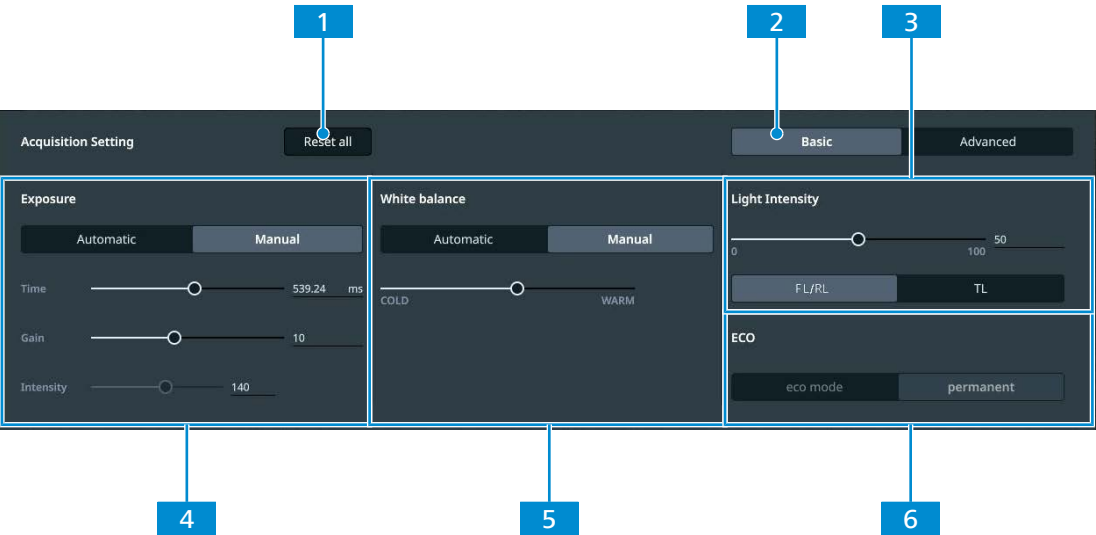
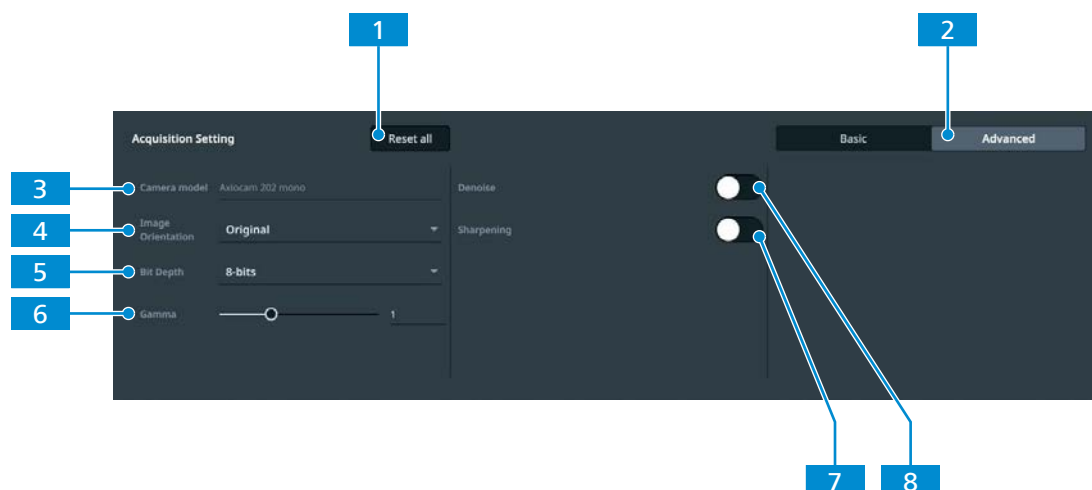


Abb. 41: Menü **Acquisition Settings** – Basic

Nr.	Parameter	Beschreibung
1	Schaltfläche Reset all	Stellt Standardeinstellungen wieder her.
2	Registerkarte Basic	Öffnet Ebene Basic .
3	Steuerelemente Light intensity	Stellt Lichtintensität ein [▶ 140] .
4	Steuerelemente Exposure	Stellt Belichtung ein [▶ 140] .
5	Steuerelemente White balance	Stellt Weißabgleich ein [▶ 141] .
6	ECO -Anzeige	Überprüft Einstellung des ECO-Modus.

4.9.1.1.4.2 Menü Acquisition Settings – Advanced

Abb. 42: Menü **Acquisition Settings** – Advanced

Nr.	Parameter	Beschreibung
1	Schaltfläche Reset all	Stellt Standardeinstellungen wieder her.
2	Registerkarte Advanced	Öffnet Ebene Advanced .
3	Anzeigefeld Camera model	Zeigt Kameramodell an.
4	Auswahlliste Image orientation	Stellt Bildausrichtung ein.
5	Auswahlliste Bit depth	Wählt Bittiefe aus.
6	Schieberegler Gamma	Passt Gamma-Einstellungen an.
7	Schalter Sharpening	Aktiviert/deaktiviert automatische Scharfzeichnung.
8	Schalter Denoise	Aktiviert/deaktiviert automatische Rauschunterdrückung.

4.9.1.1.5 Menü Global Settings

Das Menü **Global Settings** umfasst vier Ebenen, die durch Klicken auf die entsprechende Registerkarte ausgewählt werden können:

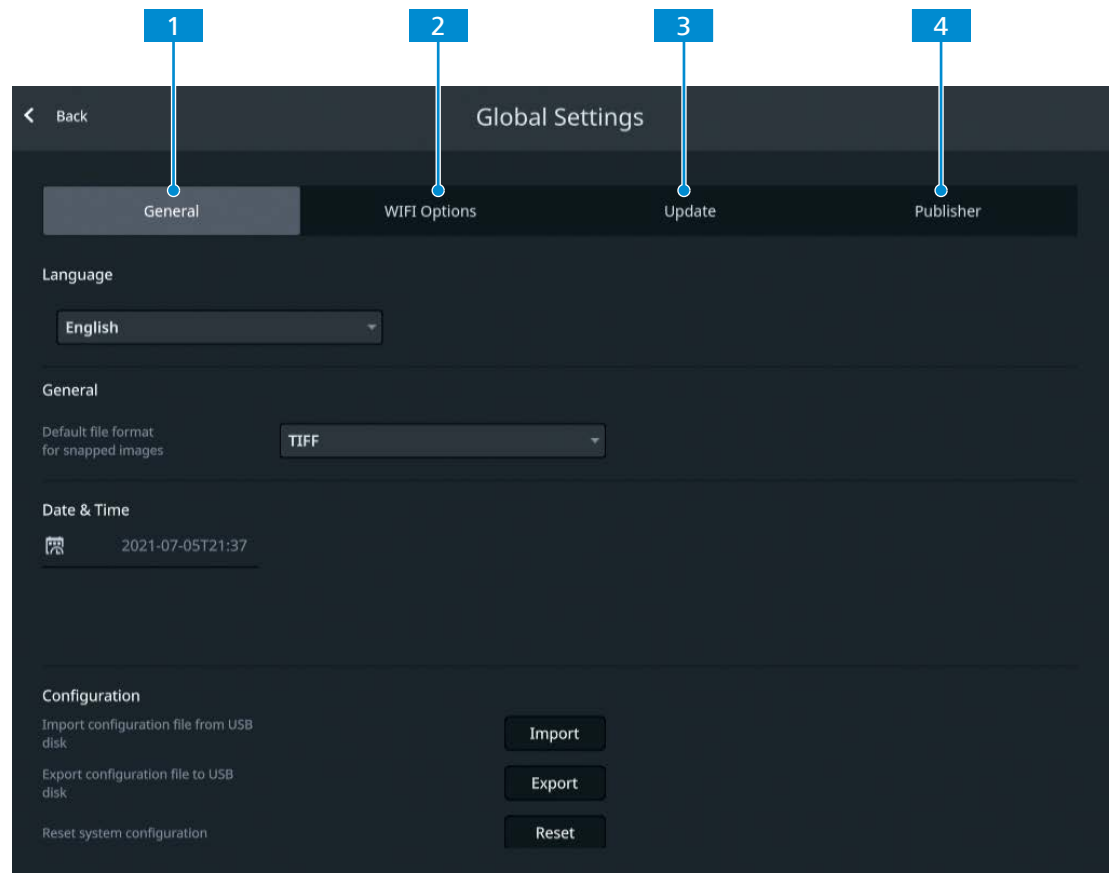


Abb. 43: Menü **Global Settings**

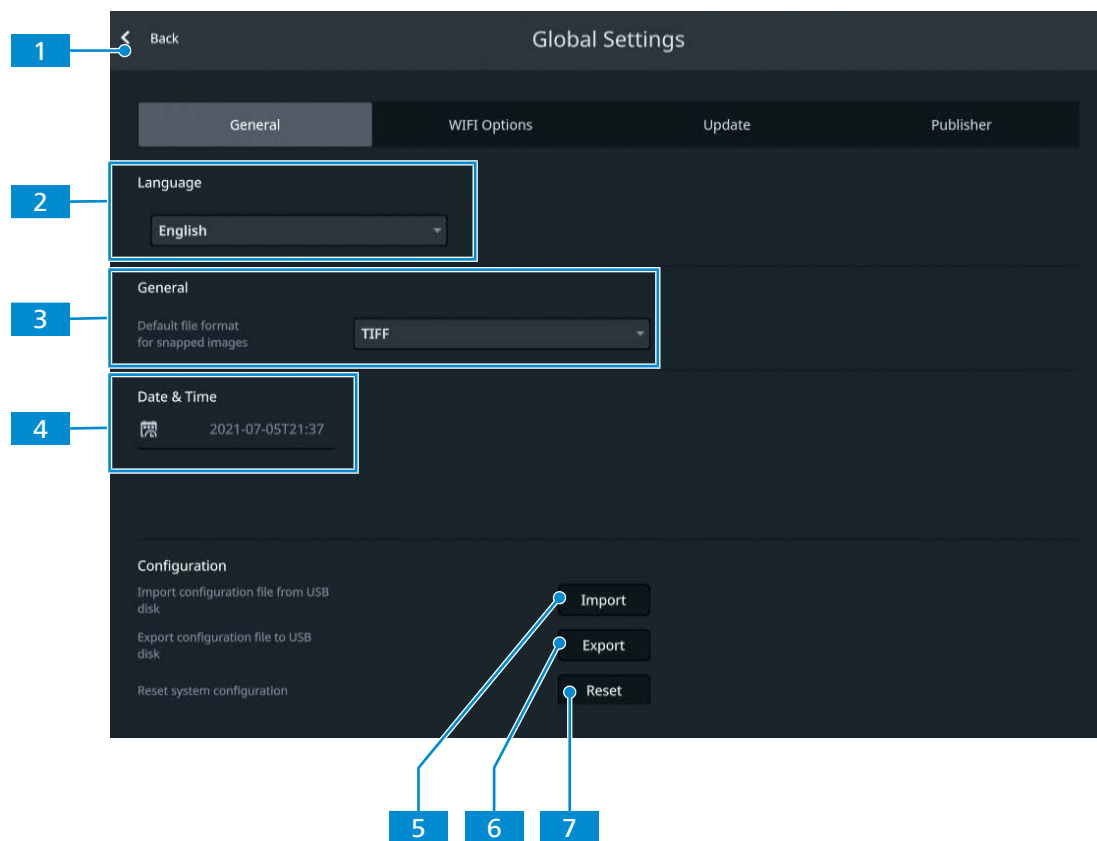
1 Registerkarte General [► 72]

2 Registerkarte Wi-Fi Options

3 Registerkarte Update [► 73]

4 Registerkarte Publisher [► 73]

4.9.1.1.5.1 Registerkarte General

Abb. 44: Menü **Global Settings**, Registerkarte **General**

Nr.	Parameter	Beschreibung
1	Schaltfläche Back	Schließt Menü.
2	Auswahlliste Language	Wählt Sprache für die Anwendung aus.
3	Auswahlliste Default file format	Wählt Standard-Dateiformat für die erzeugten Bilder aus.
4	Einstellfeld Date & Time	Stellt Datum und Uhrzeit ein.
5	Schaltfläche Import	Importiert eine bestehende Konfigurationsdatei.
6	Schaltfläche Export	Exportiert Konfigurationsdatei.
7	Schaltfläche Reset	Stellt Systemkonfiguration wieder her.

4.9.1.1.5.2 Registerkarte Update

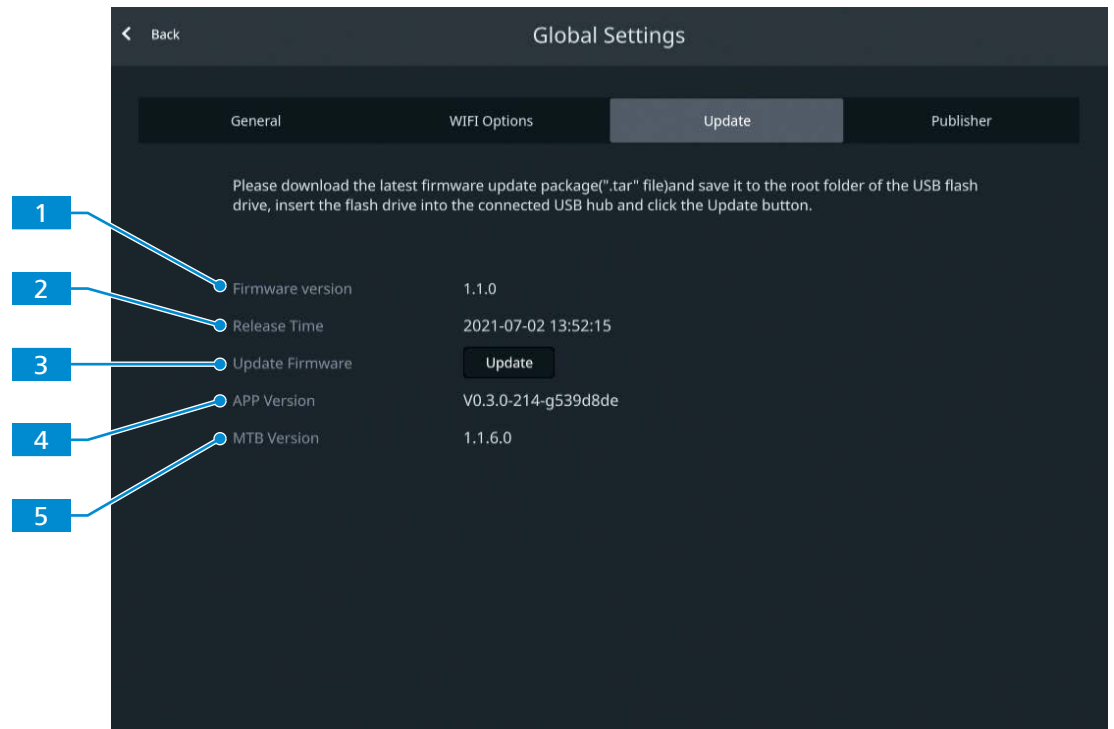


Abb. 45: Menü **Global Settings**, Registerkarte **Update**

Nr.	Parameter	Beschreibung
1	Firmware Version	Zeigt Version der installierten Firmware an.
2	Release Time	Zeigt Release-Datum und -Uhrzeit der installierten Firmware an.
3	Schaltfläche Update	Startet Firmware-Update.
4	APP Version	Zeigt Version der installierten APP-Software an.
5	MTB Version	Zeigt Version der installierten MTB-Software an.

4.9.1.1.5.3 Registerkarte Publisher

Die Registerkarte **Publisher** umfasst rechtliche Informationen über den Herausgeber sowie Links zum Anwendersupport-Forum, zum Datenschutzhinweis und zur Endanwender-Lizenzvereinbarung.

4.9.2 Betrieb über Labscope

Dieser Abschnitt gilt für Axiovert 5.

Info

Das Gerät soll weder direkt noch indirekt medizinische Diagnoseergebnisse erzeugen.

- ▶ Keine medizinischen Diagnoseergebnisse bei Verwendung der Software erzeugen.

4.9.2.1 Mit Labscope über einen Ethernet-Anschluss verbundene Smart Control Box

Funktion Dieser Betriebsmodus bietet eine stabilere und schnellere Bildübertragung zwischen Labscope und der Smart Control Box (SCB) als der drahtlose Modus über Wi-Fi. Live-Bilder und Hardware-Steuerbefehle werden über eine Ethernet-Verbindung zwischen der Workstation und der Smart Control Box übertragen. Aufgenommene Bilder oder Videos werden in Labscope gespeichert. Das Steuerinterface kann eine Workstation oder ein tragbares elektronisches Gerät sein.

Mikroskopfunktionen:

- *Lichtmanager* [▶ 40]
- Codierte Komponenten
- *ECO-Modus* [▶ 40]
- Bildoptimierung
- Beobachtung von Live-Bildern
- Bildaufnahme und -speicherung über die Software
- Erweiterte Funktionen in Labscope

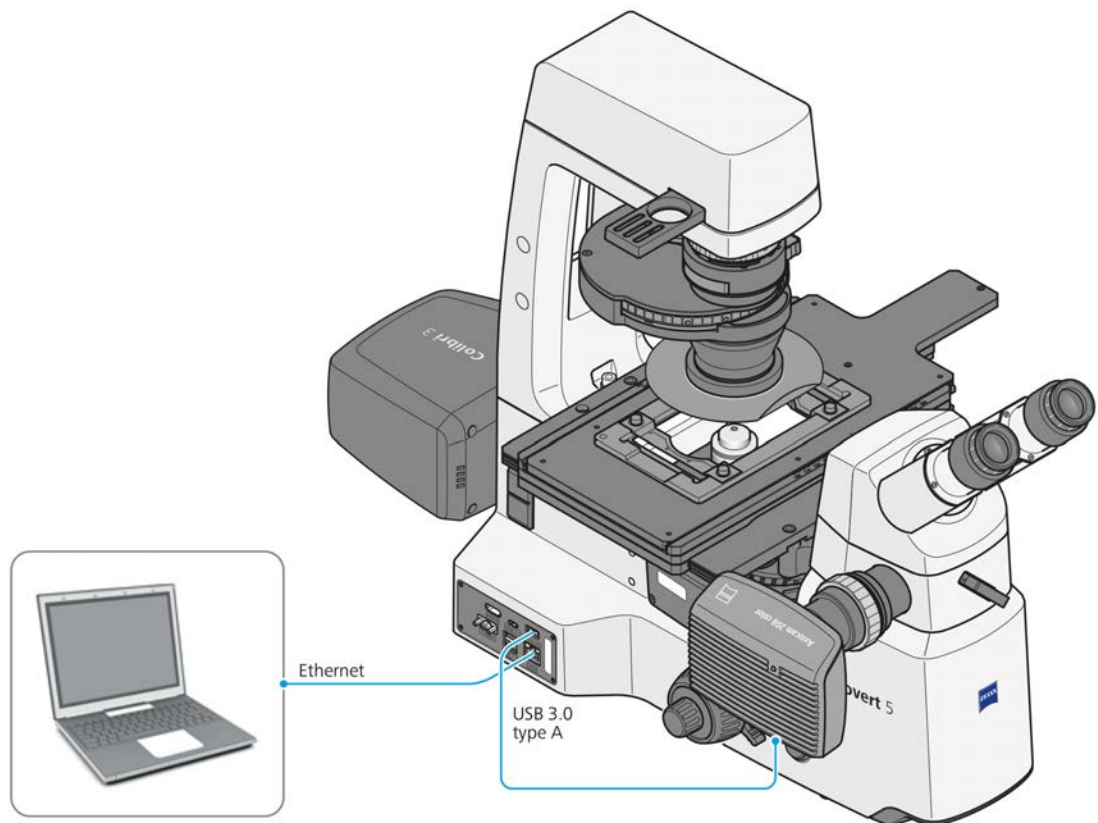


Abb. 46: Über Ethernet mit Labscope verbundene Smart Control Box

4.9.2.2 Drahtlose Steuerung über WLAN-Dongle

Info

Die Mikroskope sind mit einem USB-WLAN-Dongle kompatibel. Der WLAN-Dongle muss separat bestellt werden.

Funktion Live-Bilder und Hardware-Steuerbefehle werden über Wi-Fi zwischen der Workstation und der *Smart Control Box* [► 43] übertragen. Aufgenommene Bilder oder Videos werden in der Labscope-Software gespeichert.

Der empfohlene USB-Wi-Fi-Dongle wird an einen USB-Port der Smart Control Box angeschlossen. Das Steuerinterface kann eine Workstation oder ein tragbares elektronisches Gerät sein, die Wi-Fi-fähig sind.

Mikroskopfunktionen:

- *Lichtmanager* [► 40]
- Codierte Komponenten
- *ECO-Modus* [► 40]
- Bildoptimierung
- Beobachtung von Live-Bildern
- Bildaufnahme und -speicherung über die Software
- Erweiterte Funktionen in Labscope

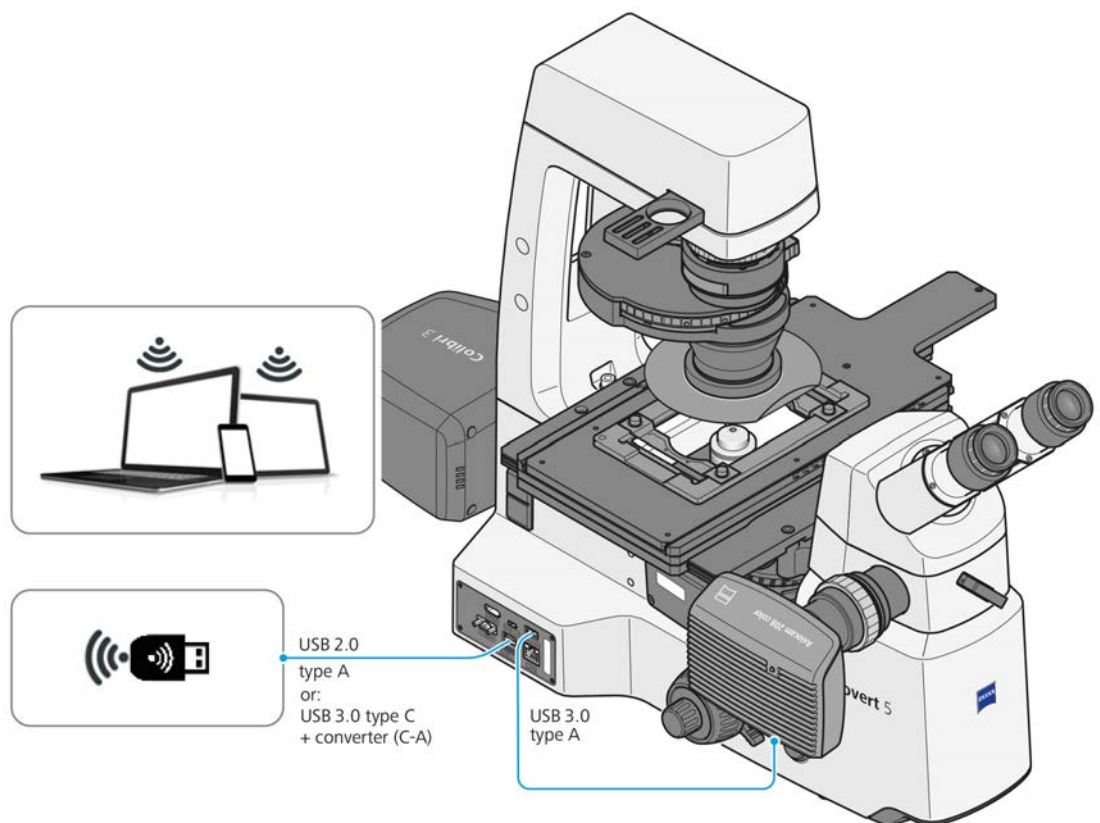


Abb. 47: Über einen Wi-Fi-Dongle mit Labscope verbundenes Axiovert

4.9.3 Betrieb über ZEN

HINWEIS

Übermäßige EMI-Störungen durch redundanten Anschluss an der Smart Control Box

Die Störsicherheit kann beeinträchtigt werden.

- Den redundanten Anschluss von der Smart Control Box entfernen.

Info

Das Gerät soll weder direkt noch indirekt medizinische Diagnoseergebnisse erzeugen.

- Keine medizinischen Diagnoseergebnisse bei Verwendung der Software erzeugen.

Funktion Dieser Betriebsmodus bietet die volle Softwarefunktionalität durch die Nutzung von ZEN. Die Mikroskop-Hardware wird direkt durch die ZEN-Software gesteuert. Gegebenenfalls wird die *Smart Control Box* [▶ 43] durch den Anschluss des USB-2.0-Kabels Typ B an das Mikroskop deaktiviert. Zur Hardwarekonfiguration wird **MTBConfiguration.exe** auf der Workstation ausgeführt.

Die Kamera wird über das USB-3.0-Kabel Typ A von der Workstation mit Strom versorgt. Bild-daten werden über das an die Kamera angeschlossene USB-3.0-Kabel an die Workstation über-tragen.

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

Mikroskopfunktionen:

- *Lichtmanager* [▶ 40]
- Codierte Komponenten
- *ECO-Modus* [▶ 40]
- Bildoptimierung
- Beobachtung von Live-Bildern
- Aufnahme und Speicherung von Bildern
- Grundlegende Funktionen in ZEN
- Motorischer Z-Antrieb (nur für Axiovert 7 RL, Axiovert 7 RL TL und Axiovert 7 TL FL)

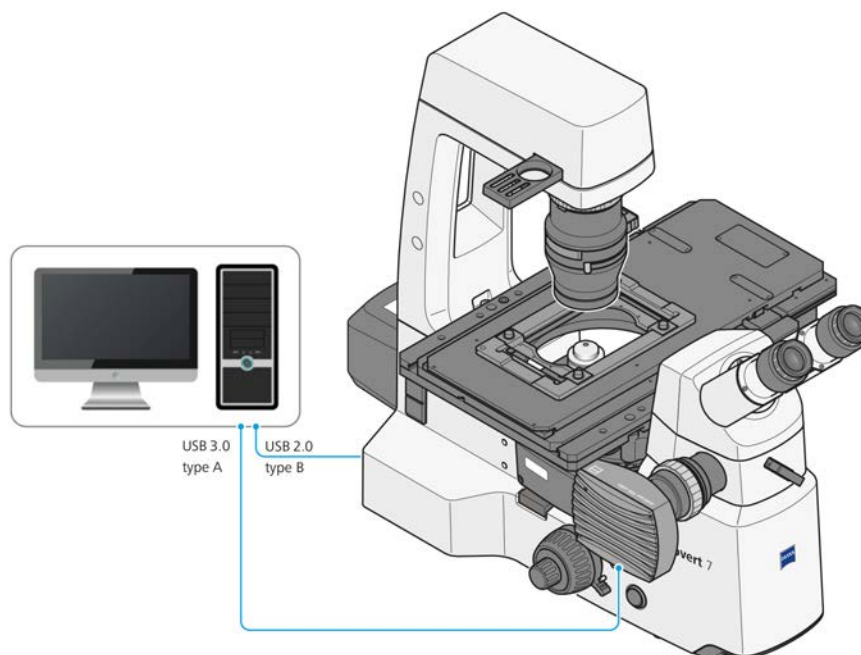


Abb. 48: Mit ZEN-Software über USB verbundenes Axiovert 5/7

5 Installation

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

5.1 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.

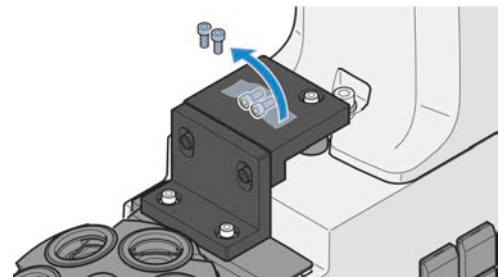
5.2 Transportsicherung entfernen

Dieser Abschnitt gilt für Axiovert 7.

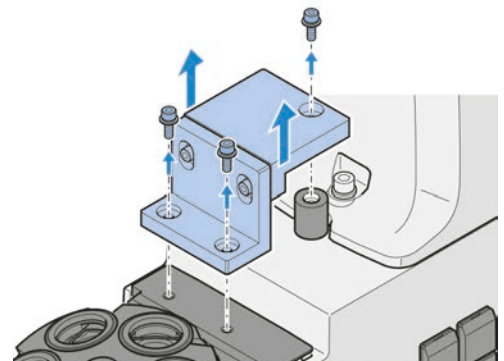
Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel 3,0 mm

Voraussetzung  Das Mikroskop ist ausgepackt.

- Verfahren**
1. Die beiden mitgelieferten Schrauben entfernen, die an der Transportsicherung befestigt sind.

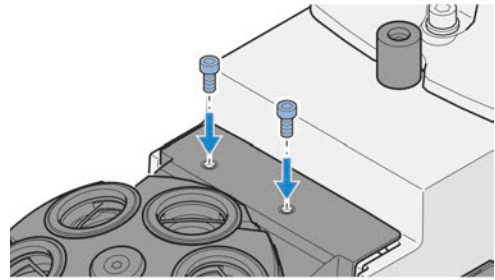


2. Die drei Schrauben entfernen.



3. Die Transportsicherung entfernen.

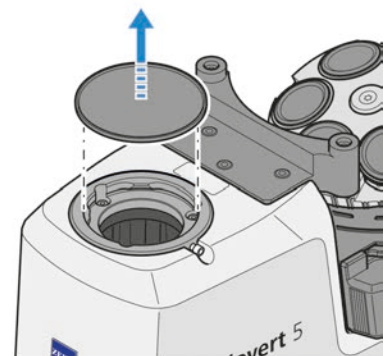
4. Die beiden mitgelieferten Schrauben in die verbleibenden Bohrungen einschrauben.



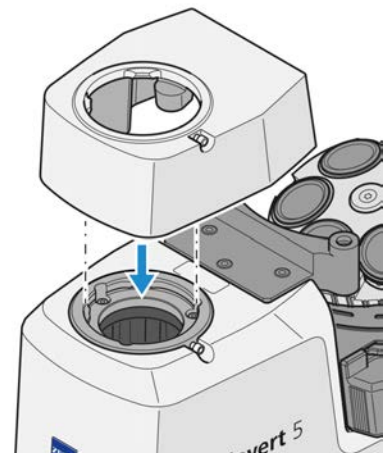
5.3 Ergo-Zwischenstück montieren

Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel 3,0 mm

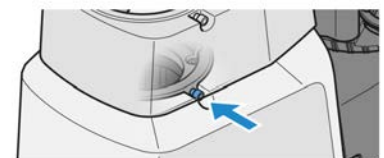
- Verfahren**
1. Die Klemmschraube lockern.
 2. Die Staubschutzkappe von der Ringschwalbenaufnahme an der Seite des Stativs abnehmen.



3. Die Staubschutzkappe von der Unterseite des Ergo-Zwischenstücks entfernen.
4. Schräg einsetzen.
5. Das Zwischenstück mit der Ringschwalbe in die Aufnahme des Stativs einsetzen.



6. Das Zwischenstück in die gewünschte Position drehen.
7. Die Klemmschraube anziehen.

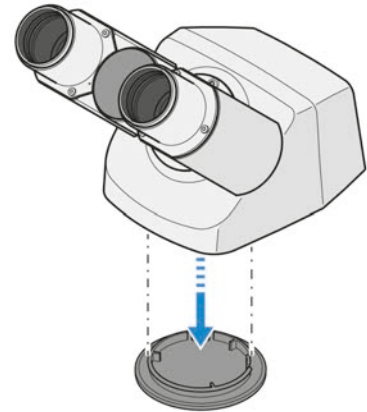


Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

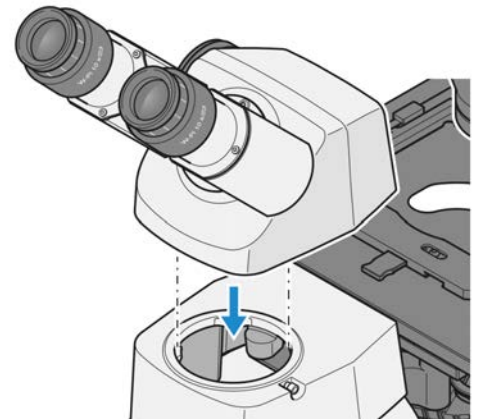
5.4 Binokularen Tubus montieren

Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel 3,0 mm

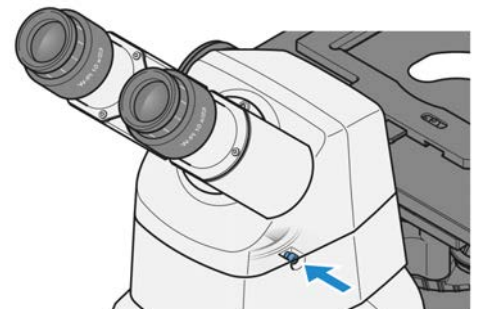
- Verfahren**
1. Die Klemmschraube lockern.
 2. Die Staubschutzkappe von der Ringschwalbenaufnahme an der Seite des Stativs abnehmen.
 3. Die Staubschutzkappe von der Unterseite des Tubus entfernen.



4. Den binokularen Tubus schräg halten, mit der Ringschwalbe in die Aufnahme des Ergo-Zwischenstücks einsetzen und in die horizontale Position drehen.
5. Den binokularen Tubus in die gewünschte Beobachtungsposition drehen.



6. Die Klemmschraube anziehen.

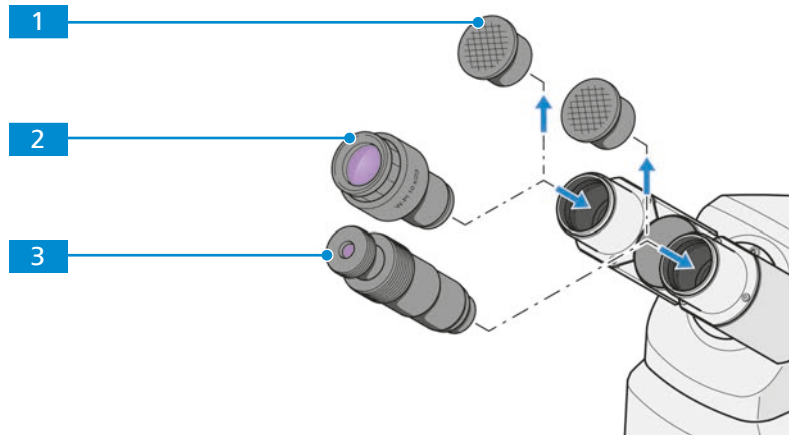


Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

5.5 Bauelemente in den binokularen Tubus einsetzen

Die folgenden Bauelemente können in den binokularen Tubus eingesetzt werden:

- Okulare
- Hilfsmikroskop



1 Staubschutzkappe

2 Okular

3 Hilfsmikroskop

Verfahren

1. Beide Staubschutzkappen **1** vom binokularen Tubus abnehmen.
 2. Beide Okulare **2** aus dem Karton entnehmen und bis zum Anschlag in die Okularfassung des binokularen Tubus einschieben.
 3. Anstelle eines Okulars ein Hilfsmikroskop **3** in eine Okularfassung einsetzen.
- Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

5.6 Objektive montieren

HINWEIS

Staubempfindliche Komponenten

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

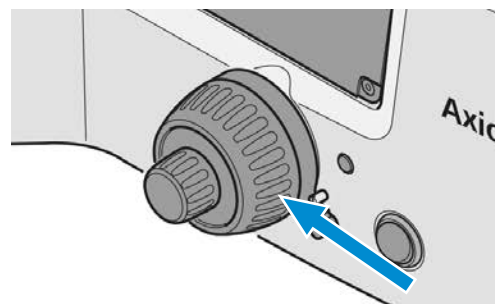
- ▶ Nicht verwendete Positionen des Objektivrevolvers immer mit Blindkappen verschließen.

Info

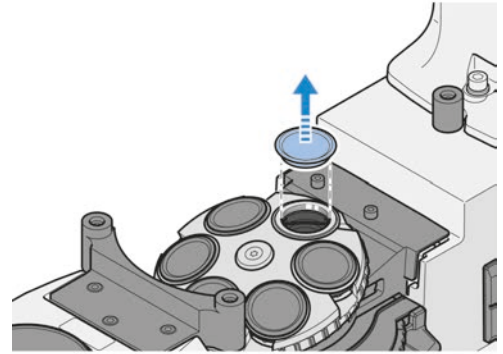
Die Objektive sollten beginnend mit der Objektrevolver-Position **1** in der Reihenfolge der aufsteigenden Vergrößerung angebracht werden.

Voraussetzung ✓ Es ist kein Aquastop installiert [▶ 163].

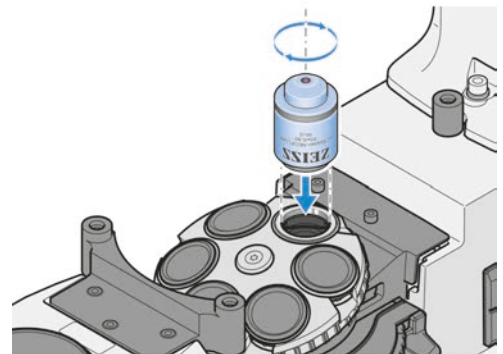
- Verfahren**
1. Den Objektrevolver durch Drehen des Grobtriebknopfes im Uhrzeigersinn vollständig absenken.



2. Die Abdeckkappe von der gewünschten Position entfernen.



3. Das Objektiv aus seiner Hülle nehmen.
4. Das Objektiv vorsichtig in die Öffnung schrauben. Darauf achten, dass das Objektiv richtig in das Gewinde des Objektivrevolvers fasst.



Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

5.6.1 Objektive zuordnen

HINWEIS

Kollisionsgefahr zwischen dem Objektiv und der Probe und/oder dem Probentisch durch falsche Objektivzuordnung

Das Objektiv kann mit der Probe oder dem Probentisch kollidieren und das Mikroskop beschädigen, wenn die Objektive der falschen Position zugewiesen werden.

- ▶ Die eingesetzten Objektive den entsprechenden Positionen im Objektivrevolver zuordnen.

Die Objektive können auf verschiedene Weise zugeordnet werden:

- Die Objektivtypen über das OSD zuordnen.
- Die Objektivtypen über Labscope zuordnen.
- Die Objektivtypen über MTB für ZEN zuordnen.

Info

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

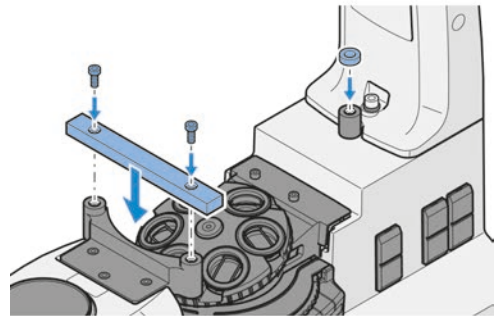
5.7 Probentisch montieren

5.7.1 Probentisch 232 x 230 montieren

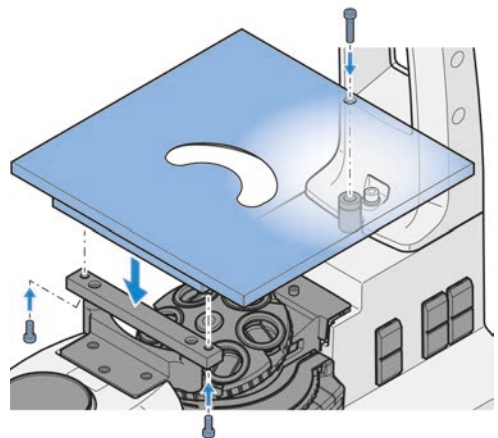
- Teile und Werkzeuge**
-  Distanzscheibe
 -  Distanzleiste
 -  Innensechskantschlüssel 3,0 mm

Voraussetzung  Der Objektivrevolver befindet sich in der tiefsten Position.

- Verfahren**
1. Den Distanzhalter so auf das Vorderteil des Stativs aufsetzen, dass die zwei hervorstehenden Befestigungspunkte des Stativs in die Aussparungen des Distanzhalters greifen.
 2. Den Distanzhalter mit zwei kurzen Schrauben am Stativ befestigen.
 3. Einen Distanzring auf der Befestigungsbohrung am hinteren Teil des Stativs platzieren.



4. Den Probentisch so auf dem Stativ aufsetzen, dass die Befestigungsbohrung des Probentisches mit der Bohrung im hinteren Teil des Stativs übereinstimmt.
5. Den Probentisch von oben mit einer Schraube am hinteren Teil des Stativs befestigen.
6. Den Probentisch von unten mit zwei Schrauben an den beiden Befestigungsbohrungen des Distanzhalters befestigen.



5.7.1.1 Objektführung und Halterahmen am Probenstisch montieren

Info

Die Objektführung kann links- oder rechtsseitig am Probenstisch montiert werden.

Info

Anleitung – Objektführung und Halterahmen montieren

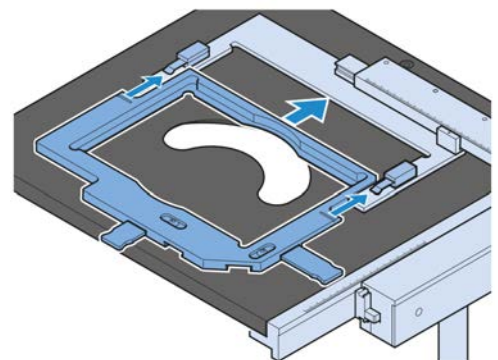
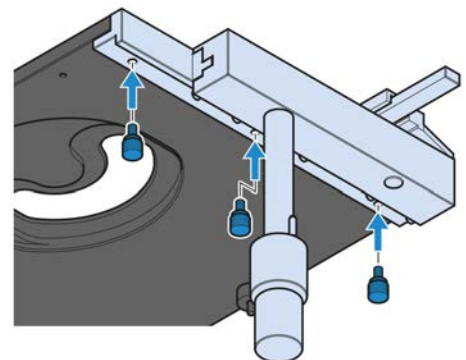
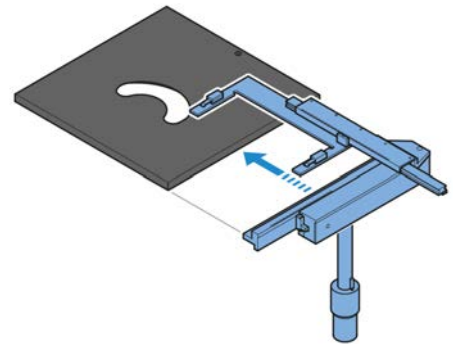
In diesem [Video](#) wird gezeigt, wie die Objektführung und der Halterahmen (im Video „sample frame“ genannt) in wenigen Schritten montiert werden.



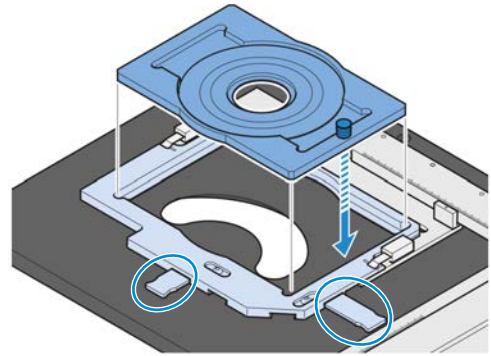
Teile und Werkzeuge

-  Halterahmen Flex M
-  Halterahmeneinsatz Flex M

- Verfahren**
1. Die Objektführung auf dem Probenstisch positionieren.
 2. Die drei Rändelschrauben anziehen, um die Objektführung von unten zu befestigen.
 3. Den Halterahmen in die Objektführung schieben, bis er einrastet.



4. Bei Bedarf einen Halterahmeneinsatz mit den Schiebern am Halterahmen befestigen.



5.7.2 Kreutztisch 130 x 85 R/L montieren

Info

Je nach Präferenzen kann der Kreutztisch mit dem Antrieb auf der rechten oder linken Seite montiert werden.

Teile und Werkzeuge

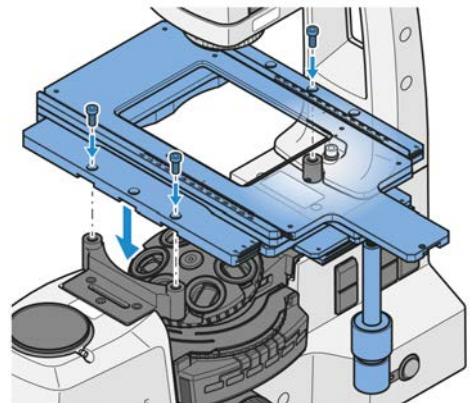
- 🔧 Innensechskantschlüssel 3,0 mm

Voraussetzung

- ✓ Der Objektivrevolver befindet sich in der tiefsten Position.

Verfahren

1. Den Kreutztisch entsprechend den gewünschten Präferenzen positionieren.
2. Den Kreutztisch auf dem Stativ absetzen, dabei die Befestigungsbohrungen des Tisches auf die Bohrungen im Stativ ausrichten.



3. Den Kreutztisch mit den drei Halteschrauben fixieren.
4. *Halterahmen K montieren* [▶ 85].

5.7.2.1 Halterahmen K montieren

Voraussetzung ✓ Der Kreutztisch ist am Stativ befestigt.

- Verfahren**
1. Den Halterahmen auf dem Kreutztisch platzieren.
 2. Dabei darauf achten, dass die rot gepunktete Ecke des Halterahmens mit der rot gepunkteten Ecke des Kreutztisches übereinstimmt.
 3. Den Halterahmen diagonal gegen die Federn und in die Öffnung des Kreutztisches drücken.
 4. Überprüfen, ob der Halterahmen korrekt sitzt.

5.7.3 Kreutztisch 40 x 40 R/L, Auflicht montieren

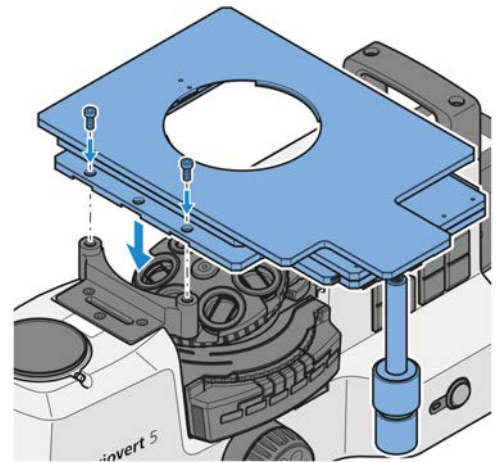
Info

Je nach Präferenzen kann der Kreutztisch mit dem Antrieb auf der rechten oder linken Seite montiert werden.

Teile und Werkzeuge 🔧 Innensechskantschlüssel 3,0 mm

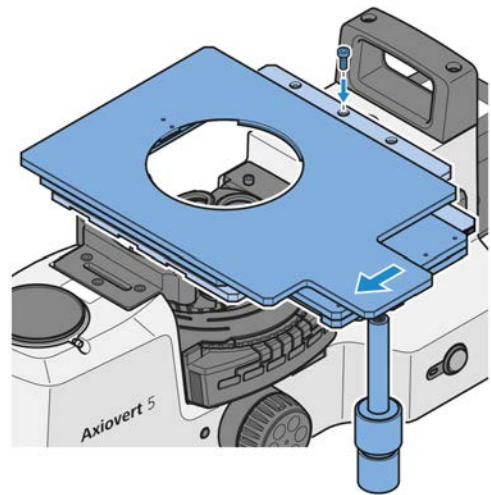
Voraussetzung ✓ Der Objektivrevolver befindet sich in der tiefsten Position.

- Verfahren**
1. Das Klebeband von der Unterseite des Kreutztisches entfernen.
 2. Den Kreutztisch entsprechend den gewünschten Präferenzen positionieren.
 3. Den Kreutztisch mit dem Koaxial-Rändelknopf für die Y-Einstellung in die hinterste Position bewegen.
→ Die vorderen Befestigungsbohrungen sind zugänglich.
 4. Den Kreutztisch so auf dem Stativ aufsetzen, dass die vorderen Befestigungsbohrungen des Tisches mit den Bohrungen im Stativ übereinstimmen.



5. Den Kreutztisch mit zwei Schrauben am Stativ befestigen.

6. Den Kreutztisch mit dem Koaxial-Rändelknopf für die Y-Einstellung in die vorderste Position bewegen.



- Die hinteren Befestigungsbohrungen sind zugänglich.
7. Den Kreutztisch am Stativ mit einer Schraube in der mittleren Befestigungsbohrung befestigen.
 8. Zur Positionierung der Probe die Tischlochblende $D = 115 \text{ mm}$ verwenden.

5.7.4 Scanningtisch 130 x 85 mot P; CAN montieren

Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel 3,0 mm

Info

Der Scanningtisch 130 x 85 mot P; CAN ist nicht mit dem Aquastop II kompatibel.

Info

Weitere Informationen über den elektronischen Anschluss des Scanningtisches sind in seiner Betriebsanleitung zu finden.

HINWEIS

Schäden aufgrund mechanischer Erschütterungen

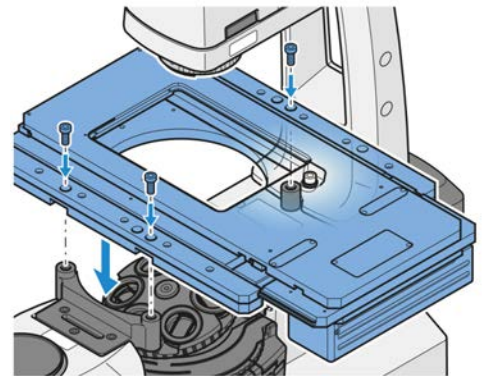
Wenn der Scanningtisch ohne Transportsicherungsstift transportiert wird, kann dies die Funktion des Scanningtisches beeinträchtigen oder sogar zu Schäden am Scanningtisch führen.

- ▶ Vor dem Transport oder der Lagerung des Scanningtisches stets den Transportsicherungsstift einschrauben.

Voraussetzung  Der Verfahrbereich des Scanningtisches wurde wie erforderlich eingestellt [\[▶ 144\]](#).

-  Der Objektivrevolver befindet sich in der tiefsten Position.

Verfahren 1. Den Scanningtisch auf dem Stativ absetzen, dabei die Befestigungsbohrungen des Tisches auf die Bohrungen im Stativ ausrichten.



2. Den Scanningtisch mit den drei Halteschrauben fixieren.
3. Joystick, Trackball oder Koaxialantrieb an den Scanningtisch anschließen.
4. Den Scanningtisch über das CAN-Kabel und den CAN-USB-Konverter mit der Workstation verbinden.
5. Den Transportsicherungsstift von der Unterseite des Scanningtisches entfernen.
6. Zur Positionierung der Probe den Halterahmen K mit niedrigem Profil oder den Halterahmen für Stahlproben in die Öffnung des Scanningtisches einsetzen.

5.8 Kondensor montieren

Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 TL
- Axiovert 5 TL SCB
- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 5 RL TL SCB
- Axiovert 7 RL TL
- Axiovert 7 TL FL

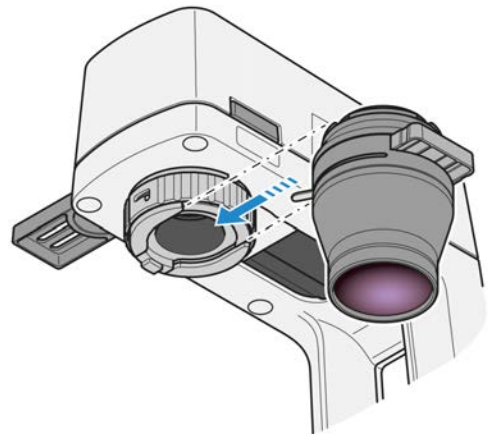
VORSICHT

Augenverletzungen aufgrund von Lichtemissionen

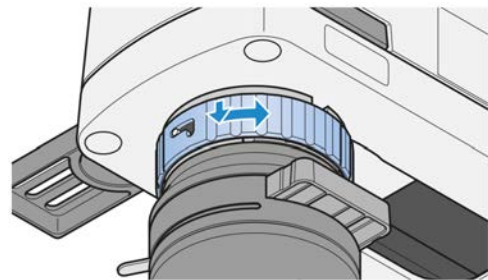
Ein direkter Blick in das ausgestrahlte Licht kann das Auge schädigen.

- ▶ Vor der Montage des Kondensors die Lichtquelle durch Ausschalten des Mikroskops oder durch Trennen externer Lichtquellen von der Stromversorgung ausschalten.
- ▶ Nicht in die Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle blicken.

- Verfahren**
1. Den Sicherungsring des Schnellrastmechanismus nach rechts drehen, dann nach oben drücken und in dieser Position halten.
→ Der Schnellrastmechanismus ist entriegelt.
 2. Den Kondensor von rechts in der gewünschten Winkelposition in die Aufnahme einsetzen.



3. Den Sicherungsring nach unten gleiten lassen, bis der Kondensor einrastet.



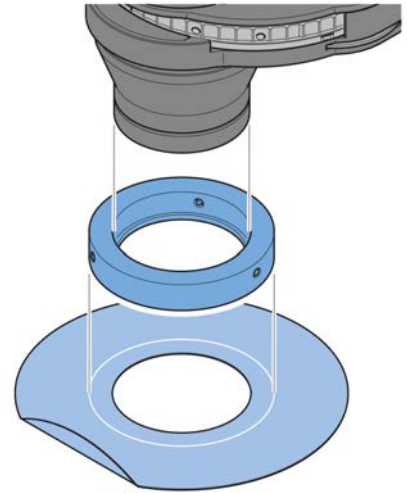
4. Den Sicherungsring des Schnellrastmechanismus nach rechts drehen.
→ Der Schnellrastmechanismus ist verriegelt.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

5.9 Lichtabschirmung montieren

Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel 2,5 mm

Verfahren 1. Den Ring am Kondensor anbringen.



2. Zur Befestigung des Rings die Schrauben anziehen.
3. Die Lichtabschirmung mit der geknickten Seite nach oben halten.
4. Die Lichtabschirmung am Kondensor anbringen.
→ Sie wird mithilfe von Magneten befestigt.
5. Die Lichtabschirmung in die darauf markierte Position bringen.
6. Wenn die Lichtabschirmung nicht benötigt wird, ist sie unter dem Mikroskop aufzuheben. Sie kann am seitlichen Rand herausgezogen werden.

5.10 Kontrastmodul am Kondensor mit Modulatorscheibe montieren

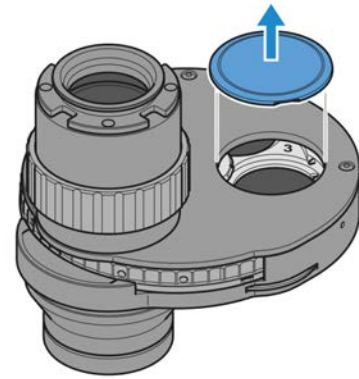
Die folgenden Module können am Kondensor montiert werden:

- Phasenblende Ph
- Spaltblende PlasDIC
- Kondensormodul DIC
- iHMC-Modul
- Neutralsichtfilter 0,05

Teile und Werkzeuge  Montagewerkzeug
 Innensechskantschlüssel 1,5 mm
 LD-Kondensor 0,4 H Ph PlasDIC DIC iHMC
 LD-Kondensor 0,55 H Ph PlasDIC DIC

Voraussetzung  Der Kondensor ist so gedreht, dass die Aufnahme zugänglich ist [[▶ 107](#)].

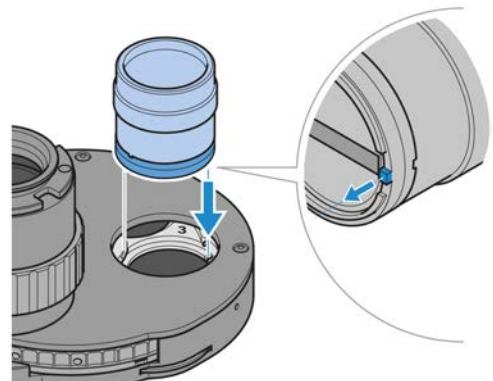
- Verfahren** 1. Die Dichtungskappe von der Aufnahme entfernen.



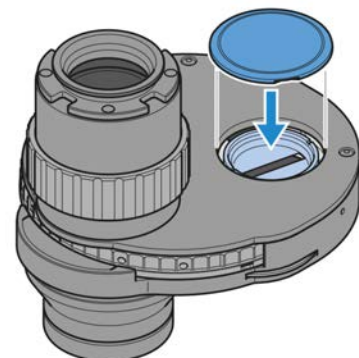
2. Das gewünschte Kontrastmodul auf das Gewinde des Montagewerkzeugs aufschrauben.



3. Die beiden Zentrierschrauben an der Aufnahme lösen. Hierfür den Innensechskantschlüssel verwenden.
 4. Das Montagewerkzeug mit dem Kontrastmodul leicht neigen.
 5. Das Kontrastmodul in die Aufnahme einsetzen. Die Abschrägung der Kontrastmodulfassung gegen das aluminiumfarbene Druckstück drücken.
 6. Die Ausrichtungseinheit des Montagewerkzeugs so drehen, dass die Nocke in die Aussparung eingreift.



7. Die Ausrichtungseinheit festhalten und das Montagewerkzeug drehen, um es vom Kontrastmodul abzunehmen.
 8. Die Dichtungskappe in die Aufnahme einsetzen.



9. Die Aufkleber mit der Angabe der Kontrastmodul-Kombinationen an der Vorderseite des Kondensors anbringen.
 10. Nur für Phasenblende Ph und iHMC-Kontrastmodul: *Kontrastmodul ausrichten* [▶ 119].

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

5.11 Reflektorrevolver mit 6 Positionen bestücken

Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 5 RL TL SCB
- Axiovert 7 RL TL
- Axiovert 7 TL FL

5.11.1 Reflektormodule anbringen

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

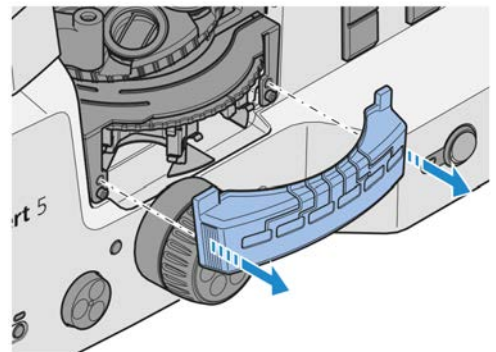
Info

Anleitung – Reflektormodule einsetzen

In diesem [Video](#) wird gezeigt, wie Reflektormodule eingesetzt werden.

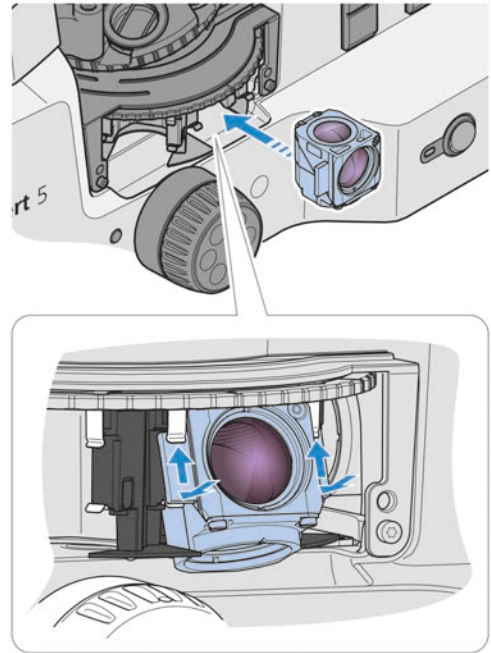


Verfahren 1. Schutzabdeckung abnehmen.

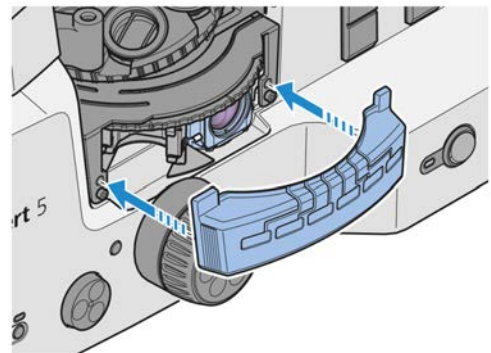


2. **HINWEIS** Keine optischen Oberflächen berühren.

Das zu montierende Modul vorsichtig so greifen, dass das Anregungsfilter von der Mitte des Revolvertellers weg und die Schrauben nach unten zeigen.



3. Das Modul vom Revolverteller weg kippen.
4. Die oberen Kanten der Halteelemente des Moduls an die oberen Objektklammern der Revolverposition drücken.
5. Die Modulunterkante in Richtung der Mitte des Revolvertellers drücken, damit die Halteelemente in die unteren Objektklammern einrasten.
6. Schutzabdeckung wieder anbringen.



7. Die Aufkleber mit den Filterkombinationen für jede Reflektorrevolverposition an den dafür vorgesehenen Stellen auf der Schutzabdeckung anbringen.

5.11.2 Reflektormodule zuordnen

Die Reflektormodule können auf verschiedene Weise zugeordnet werden:

- Die Reflektormodule über das OSD zuordnen.
- Die Reflektormodule über Labscope zuordnen.
- Die Reflektormodule über MTB zuordnen.

Info

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

5.11.3 Filter des Reflektormoduls FL P&C tauschen

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.

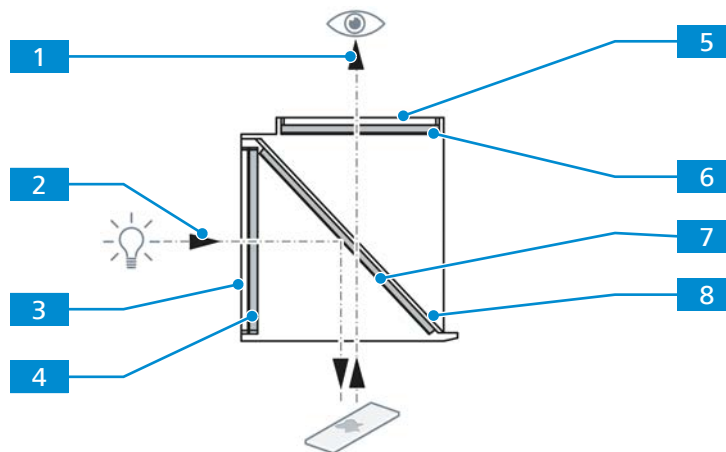


Abb. 49: Filter und Strahlteiler montieren

- | | |
|---|---|
| 1 Weg des Imagingstrahls | 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 |

Folgende Regeln zur Ausrichtung beachten:

Emissionsfilter 5

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

Anregungsfilter 4

- müssen so eingebaut werden, dass die reflektierende Beschichtung zur Innenseite des Reflektormoduls zeigt.
- mit einem Richtungspfeil am Umfang müssen so eingebaut werden, dass der Pfeil zur Innenseite des Reflektormoduls zeigt.

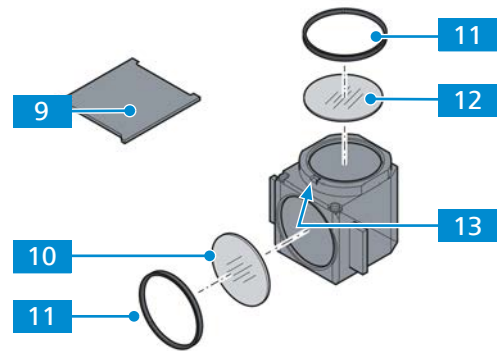
Teile und Werkzeuge

- Werkzeugsatz für Filterwechsel
- Fusselfreie Handschuhe

Voraussetzung

- ✓ Das Reflektormodul wurde aus dem Reflektoreinsatz entfernt.

- Verfahren**
1. Den Sicherungsring **11** mit der Montageplatte **9** aus dem Werkzeugsatz abschrauben.



2. **HINWEIS** Kontakt von empfindlichen optischen Bauelementen mit harten Oberflächen vermeiden.
Das Reflektormodul drehen, um den Filter auf eine weiche Unterlage herausgleiten zu lassen.
3. Das zu montierende Filter **10** / **12** vorsichtig an den Rändern greifen.
4. Das Filter in die entsprechende Position des Reflektormoduls einsetzen. Auf die richtige Ausrichtung achten. Die beschichtete Oberfläche muss in die gewünschte Richtung **13** zeigen.
5. Den Sicherungsring **11** einschrauben.

5.11.4 Strahlteiler des Reflektormoduls FL P&C tauschen

HINWEIS

Empfindliche Ausrüstung

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

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

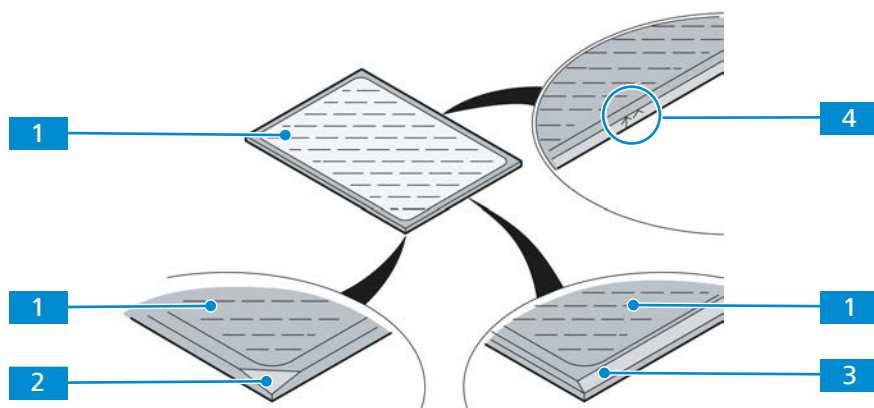


Abb. 50: Kennzeichnung des Strahlteilers

- | | |
|--|----------------------------|
| 1 Reflektierende Beschichtung des Strahlteilers | 2 Abgeschrägte Ecke |
| 3 Abgeschrägte Kante | 4 Gravur |

Folgende Regel zur Ausrichtung beachten:

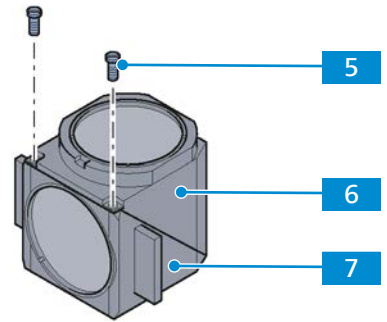
Die reflektierende Beschichtung des Strahlteilers **1** muss in Richtung der Probe zeigen.

Die beschichtete Seite des Strahlteilers ist entweder durch eine abgeschrägte Kante **3**, eine abgeschrägte Ecke **2** oder eine Gravur **4** gekennzeichnet.

- Teile und Werkzeuge**
-  Pinzette
 -  Schraubendreher, Flachkopf (klein)

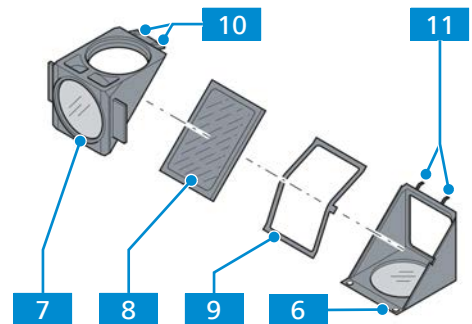
Voraussetzung  Das Reflektormodul wurde aus dem Reflektoreinsatz entfernt.

Verfahren 1. Beide Befestigungsschrauben **5** entfernen.



2. Beide Teile des Reflektormoduls (das Emissionsteil **6** und das Anregungsteil **7**) zusammenhalten und das gesamte Reflektormodul umdrehen, sodass das Emissionsfilter nach unten zeigt.

3. Das Anregungsteil **7** nach oben kippen und vorsichtig zur Rückseite des Moduls hin bewegen, sodass es sich von den Haltestiften **11** des Emissionsteils löst.



→ Der Strahlteiler **8** zeigt in Richtung Anwender.

4. Den Strahlteiler und den gefederten Rahmen **9** vom Emissionsteil abnehmen.
5. Den Strahlteiler aus dem gefederten Rahmen entfernen.
6. Den neuen Strahlteiler mit der beschichteten Seite nach oben auf dem gefederten Rahmen positionieren.
7. Den Rahmen mit dem Strahlteiler auf das Emissionsteil des Reflektormoduls setzen. Sicherstellen, dass die seitliche Befestigungslasche des gefederten Rahmens in die Raste des Emissionsteils eingreift.
8. Das Anregungsteil vorsichtig auf dem Emissionsteil positionieren und die Ösen **10** des Anregungsteils in die Haltestifte **11** des Emissionsteils einhängen.
9. Beide Teile des Reflektormoduls zusammenhalten und das gesamte Reflektormodul umdrehen, sodass das Emissionsfilter nach oben zeigt.
10. Die Befestigungsschrauben einschrauben.
11. Den Aufkleber mit der Bezeichnung der Filterkombination an der Seitenwand des Reflektormoduls anbringen.

5.12 Aufsicht-Lichtquelle LED 10 W montieren

Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 RL SCB
- Axiovert 5 RL TL SCB
- Axiovert 7 RL
- Axiovert 7 RL TL

⚠ VORSICHT

Augenschäden oder Hautreizungen aufgrund gefährlicher Lichtemissionen

Die Lichtquelle gehört der Risikogruppe 2 nach IEC 62471 an und gibt optische Strahlung 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.

Teile und Werkzeuge

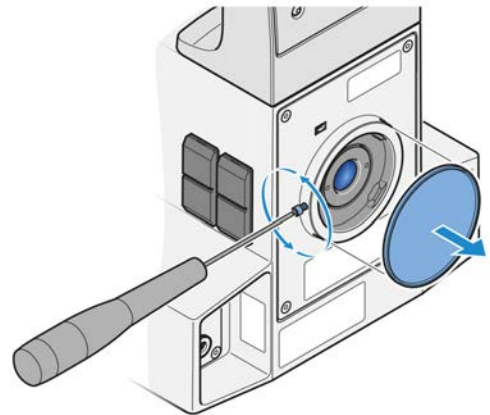
- 🔧 Innensechskantschlüssel 3,0 mm

Voraussetzung

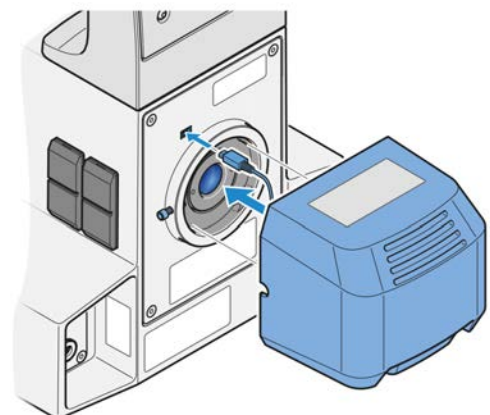
- ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.

Verfahren

1. Die Schutzkappe von der Beleuchtungsaufnahme auf der Rückseite des Stativs abnehmen.
2. Die Klemmschraube lösen.

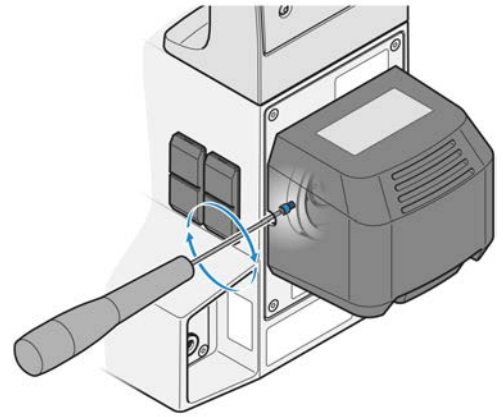


3. Das Kabel der Aufsicht-Lichtquelle am Stativ anschließen.



4. Die Ringschwalbe der Lichtquelle in die Beleuchtungsaufnahme einsetzen.

5. Die Klemmschraube festziehen.



5.13 LED-Lichtquelle Colibri 3 montieren

Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 7 TL FL

⚠️ 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.

Teile und Werkzeuge

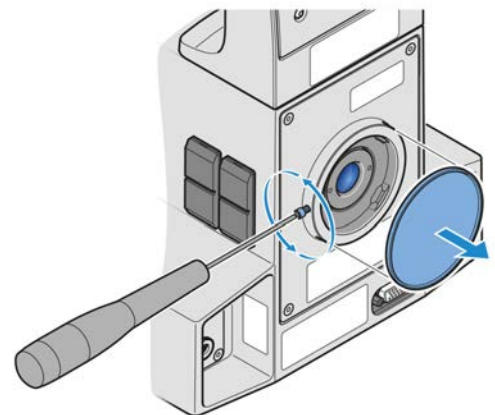
- 🔧 Innensechskantschlüssel 3,0 mm

Voraussetzung

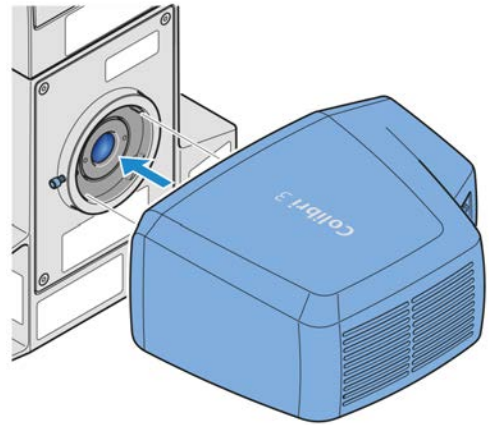
- ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.

Verfahren

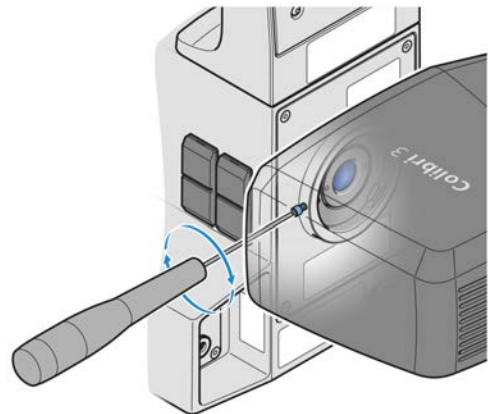
1. Die Schutzkappe von der Beleuchtungsaufnahme auf der Rückseite des Stativs abnehmen.
2. Die Klemmschraube lösen.



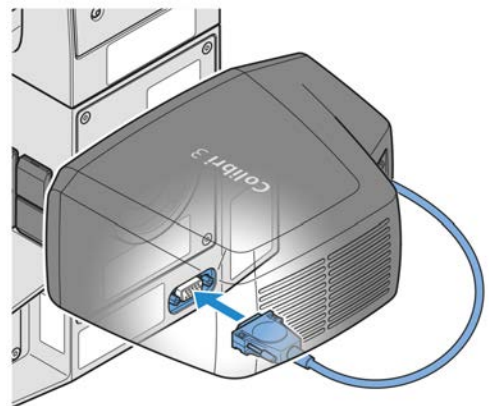
3. Die LED-Lichtquelle mit der Ringschwalbe in die Beleuchtungsaufnahme einsetzen.



4. Die Klemmschraube anziehen.



5. Den Stecker der LED-Lichtquelle mit der Anschlussbuchse am Stativ verbinden.

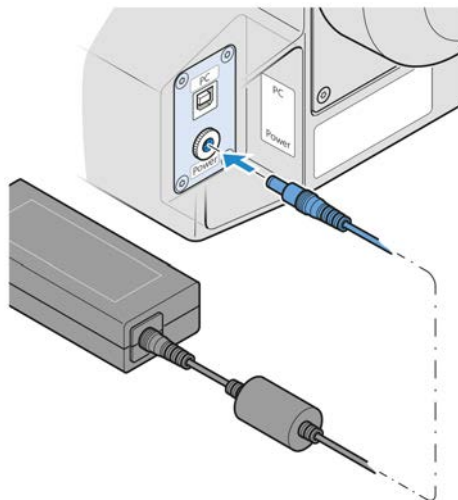


6. Die Halteschrauben am Stecker festziehen.

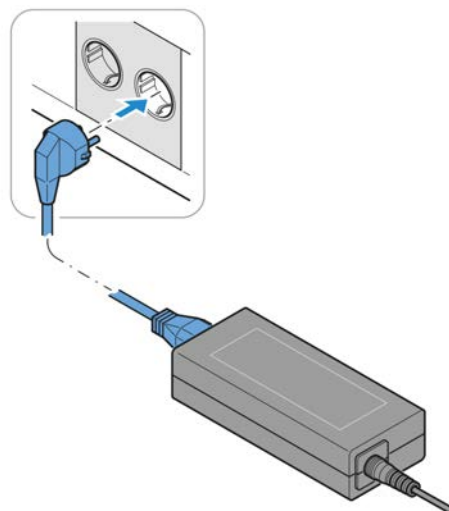
5.14 Mikroskop an das Stromnetz anschließen

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet, und das Stromversorgungskabel ist nicht angeschlossen.

- Verfahren**
1. Das Stromversorgungskabel mit dem **Power-Anschluss** verbinden.



2. Das Stromversorgungskabel mit dem Netzteil verbinden.
3. Das Netzteil an die Stromversorgung anschließen.



6 Betrieb

Dieses Kapitel beschreibt das Ein- und Ausschalten des Mikroskops sowie die ersten 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.

6.1 Voraussetzungen für Inbetriebnahme und Betrieb

Die folgenden Grundvoraussetzungen sind für Inbetriebnahme und Betrieb erforderlich:

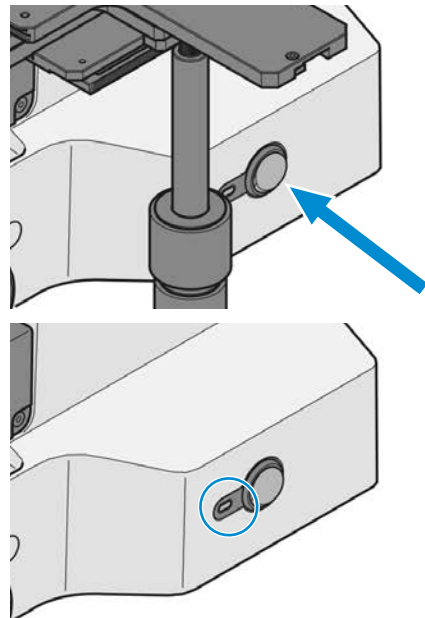
- Dieses Dokument wurde vor Inbetriebnahme und Bedienung gelesen und für die weitere Verwendung aufbewahrt.
- Das Kapitel **Sicherheit** wurde gelesen und verstanden.
- Der Bediener ist mit den allgemeinen Windows-basierten Programmen vertraut.
- Falls erforderlich: Grundlagenschulung und Sicherheitseinweisung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

6.2 Mikroskop einschalten

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist an die Stromversorgung angeschlossen.

Verfahren 1. Den Netzschalter auf **ON** stellen.

→ Die Netzsignalleuchte leuchtet grün.



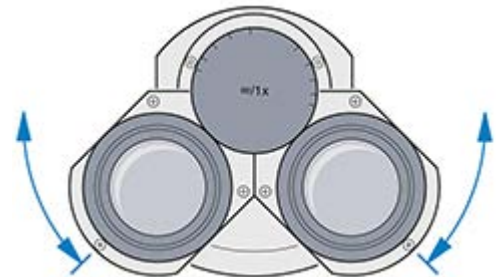
6.3 Anpassen

6.3.1 Position der Okulare einstellen

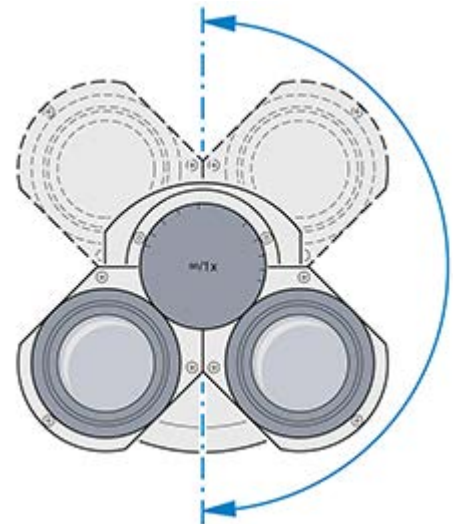
Info

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.



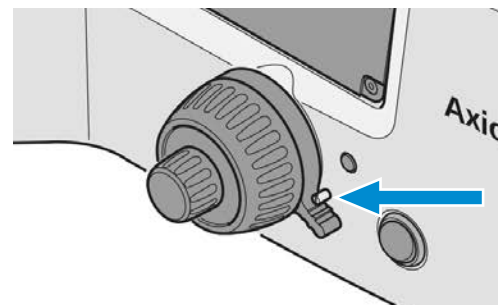
2. Die Einblickhöhe durch Schwenken des Okulars um bis zu 180° nach oben oder unten einstellen.



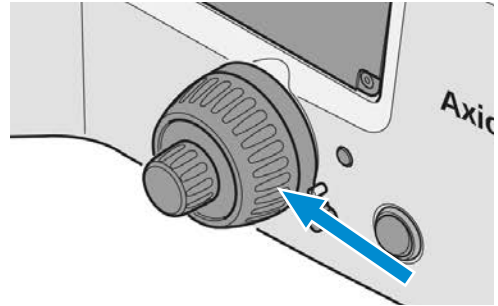
6.3.2 Konfigurierbaren Fokusstopp einstellen

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

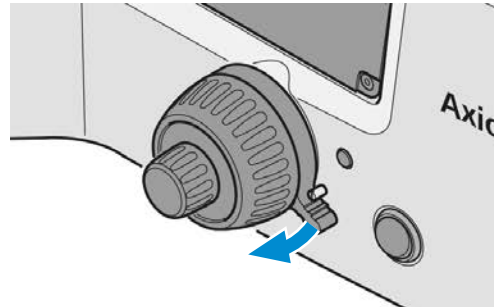
- Verfahren**
1. Den Klemmhebel des Fokusstopps bis zum Anschlagstift nach oben drehen.



2. Den Objektivrevolver vorsichtig in die erforderliche obere Position bringen. Den Fokussiermechanismus verwenden.



3. Den Klemmhebel nach unten drücken, um die Raststellung zu arretieren.



6.3.3 Lichtmanager-Funktion verwenden

Info

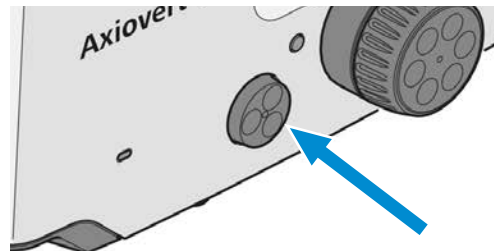
Anleitung – Lichtmanager verwenden

Dieses [Video](#) zeigt, wie der Lichtmanager verwendet wird.



6.3.3.1 Lichtmanager-Funktion einschalten

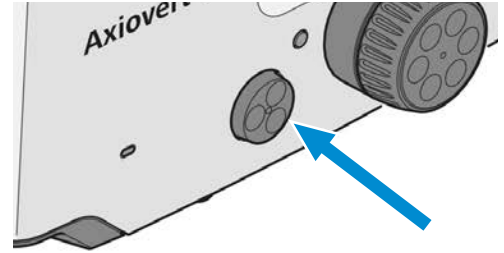
- Verfahren**
1. Einen der Auslöseknöpfe **Snap** und den Knopf **Intensität/LM** gleichzeitig mindestens 1,5 Sekunden lang drücken.



→ Die Signalleuchte blinkt folgendermaßen: GRÜN/GRÜN/GRÜN.

6.3.3.2 Lichtintensitätswerte speichern

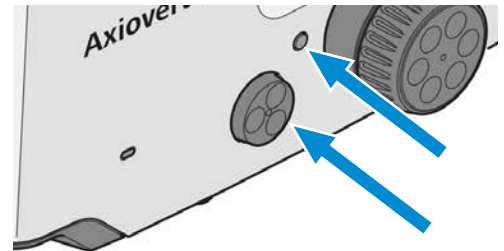
- Verfahren**
1. Zur ersten gewünschten Objektiv- und/oder Reflektorposition umschalten.
 2. Die gewünschte Lichtintensität einstellen.
 3. Den **Intensitäts-/LM**-Knopf mindestens 1,5 Sekunden lang drücken.



- Die LED-Anzeige der Lichtquelle blinkt zweimal grün.
 - Die Lichtquelle blinkt einmal. Dies ist durch die Okulare und am Monitor sichtbar.
4. Dieses Verfahren wiederholen, um die Lichtintensitätswerte für weitere Objektiv/Reflektor-Kombinationen einzustellen.

6.3.3.3 Lichtmanager-Funktion ausschalten

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

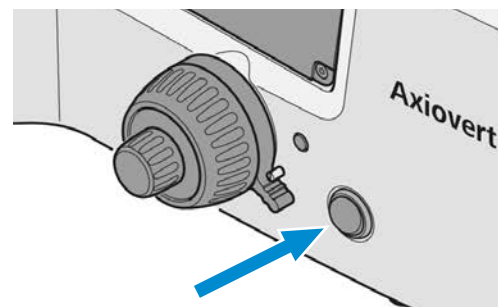


- Die Signalleuchte blinkt folgendermaßen: GRÜN/ORANGE/GRÜN.

6.3.4 ECO-/Permanent-Modus aktivieren

- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.

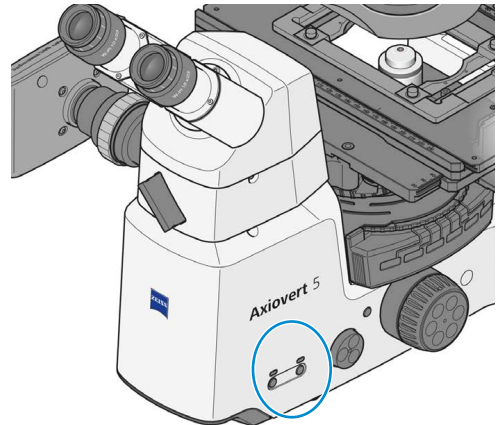
- Verfahren**
1. Den ECO- oder Permanent-Modus für die Mikroskopbeleuchtung mithilfe des **ECO-/Permanent**-Modusschalters auswählen.



6.3.5 Blendschutz-Funktion aktivieren/deaktivieren

Die Blendschutz-Funktion ist standardmäßig aktiviert.

- Verfahren**
1. Den linken Auslöseknopf **Snap** und den rechten Auslöseknopf **Snap** gleichzeitig mindestens 1,5 Sekunden gedrückt halten, um die Blendschutz-Funktion zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.



- Blendschutz-Funktion deaktiviert: Die Signalleuchte blinkt zweimal ORANGE.
- Blendschutz-Funktion aktiviert: Die Signalleuchte blinkt zweimal GRÜN.

6.3.6 Parfokalausrichtung einstellen

Dieser Abschnitt gilt für Axiovert 7.

HINWEIS

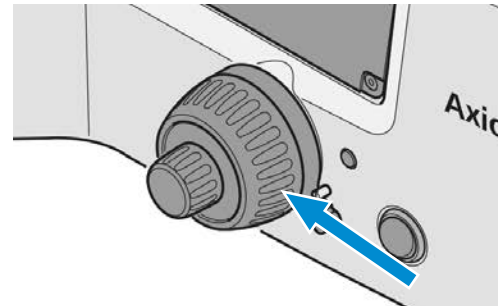
Kollisionsgefahr zwischen Objektiv und Probe aufgrund falscher Einstellung

Wenn das Parfokalausrichtungsverfahren nicht korrekt durchgeführt wurde, kann das Objektiv mit der Probe kollidieren, was zu einer Beschädigung des Mikroskops führen kann.

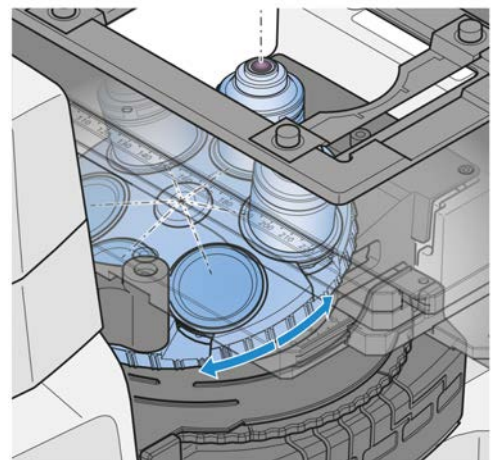
- ▶ Das beschriebene Verfahren für die Einstellung befolgen.

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Die *Lichtmanager-Funktion* [▶ 102] ist eingeschaltet.

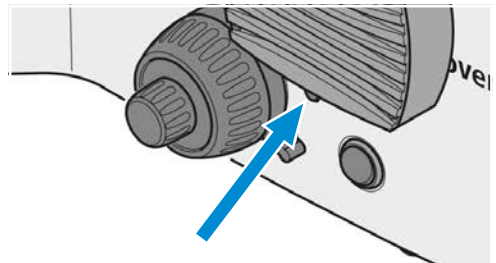
- Verfahren**
1. Den linken **Auslöseknopf** und den Knopf **Intensität/LM** gleichzeitig länger als 8 Sekunden lang drücken.
 - Die LED-Signalleuchte leuchtet rot.
 - Der Abgleichausrichtungsmodus ist aktiviert.
 2. Die Probe mit einer mittleren Objektivvergrößerung scharf stellen.



3. Das Objektiv mit der stärksten Vergrößerung in den Strahlengang bringen und erforderlichenfalls die Schärfe nachstellen.



4. Den linken **Auslöseknopf** kurz drücken.



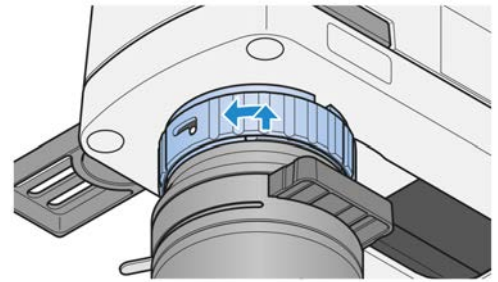
- Die LED-Signalleuchte und das Bild blinken einmal.
 - Der Abgleichpunkt für dieses Objektiv wird gespeichert.
5. Auf das zweite Objektiv umschalten.
 6. Das Verfahren wiederholen, um den Abgleichpunkt für alle weiteren Objektive zu speichern.

7. Den linken **Auslöseknopf** und den Knopf **Intensität/LM** gleichzeitig länger als 8 Sekunden lang drücken.
 - Die LED-Signalleuchte leuchtet grün.
 - Der Abgleichausrichtungsmodus ist deaktiviert.

6.4 Kondensor drehen

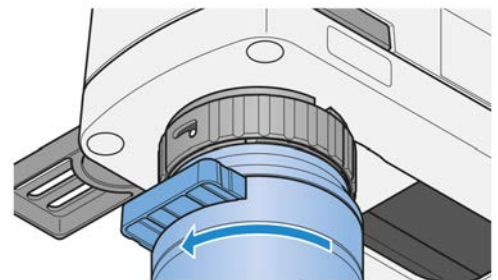
Voraussetzung ✓ *Der Kondensor ist installiert [▶ 88].*

- Verfahren**
1. Den Sicherungsring des Schnellrastmechanismus nach links drehen und nach oben drücken.

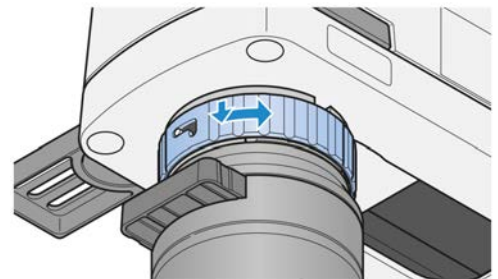


→ Der Schnellrastmechanismus ist entriegelt.

2. Den Kondensor im Schlitz um 90° drehen, bis er einrastet.



3. Den Sicherungsring nach unten gleiten lassen.
4. Den Sicherungsring des Schnellrastmechanismus nach rechts drehen.



→ Der Schnellrastmechanismus ist verriegelt.

6.5 Kondensor bewegen

HINWEIS

Sachschäden aufgrund einer Kollision zwischen Kondensor und Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit.

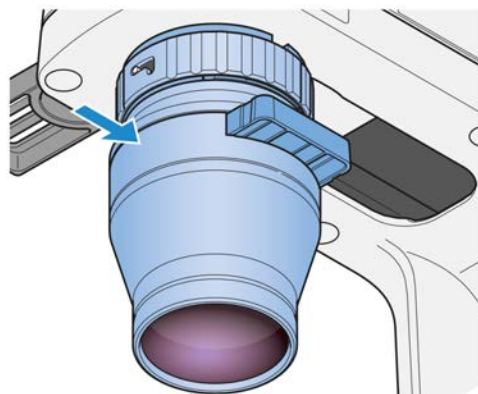
Kondensoren mit Modulatorscheibe können mit dem Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit kollidieren, wenn der Kondensor bewegt wird.

- ▶ Kondensoren mit Modulatorscheibe vor dem Bewegen so drehen, dass die Modulatorscheibe entweder auf der rechten oder linken Seite ist.

Voraussetzung ✓ *Der Kondensor ist installiert [▶ 88].*

- Verfahren**
1. Falls erforderlich, *den Kondensor drehen* [▶ 107].
 2. Den Adapterring anfassen.

3. Den Kondensor vorsichtig zurückschieben.



4. Große Probe einsetzen.

6.6 Durchlicht-Kontrastverfahren einrichten

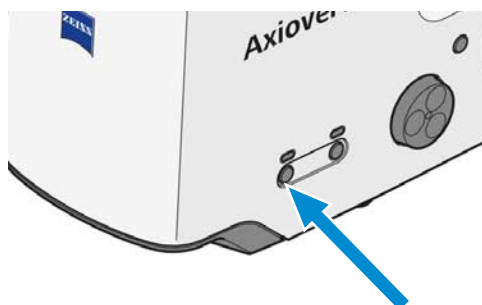
6.6.1 Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie einrichten

Jedes Mikroskop mit einer Durchlichtbeleuchtungseinheit ist so konfiguriert, dass es mit dem Durchlicht-Hellfeld-Verfahren (DL) arbeitet.

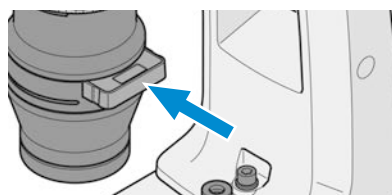
Teile und Werkzeuge 🔧 Kondensor für DL-Hellfeld

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 ✓ Der Fokusstopp ist *eingestellt* [▶ 101].

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

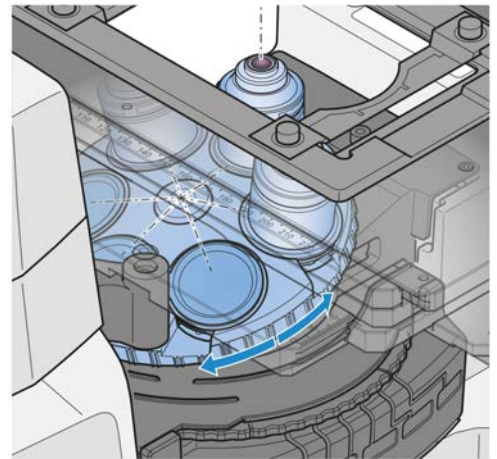


2. Die Hellfeldposition des Kondensorschiebers/ Kondensorrevolvers in den Strahlengang bewegen.

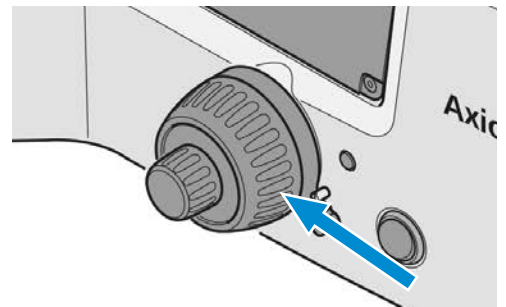


3. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.

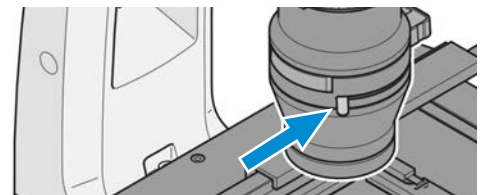
4. Das Objektiv 10x am Objektivrevolver in den Strahlengang schwenken.



5. Die Probe fokussieren.



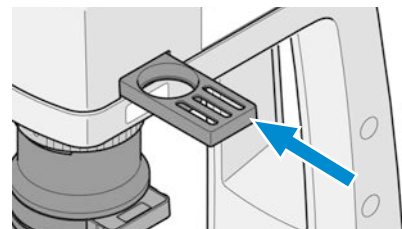
6. Die Aperturblende mit dem Hebel oder dem Stellrad schließen, bis der optimale Kontrast erreicht ist.



7. Falls erforderlich, die Beleuchtungsintensität durch Drehen des **LM**-Knopfes einstellen.



8. Falls erforderlich, das Neutralsichtfilter in den Strahlengang einbringen.



Info

Niemals die Aperturblende zum Einstellen der Bildhelligkeit verwenden. Für diesen Zweck die Beleuchtungsintensitätssteuerung verwenden!

6.6.2 Durchlicht-Differentialinterferenzkontrast-Mikroskopie einrichten

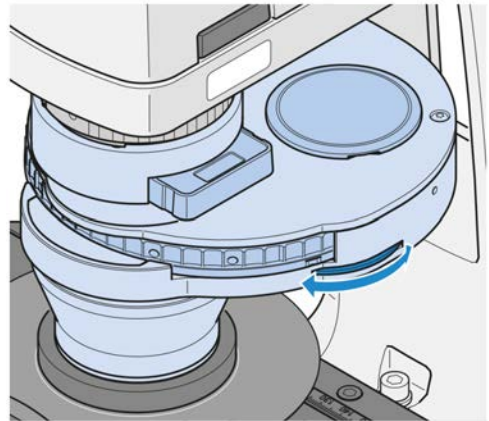
Info

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.

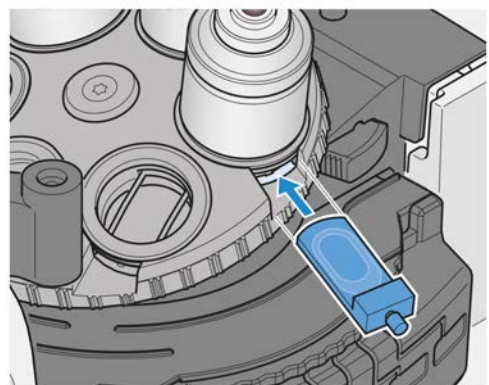
- Teile und Werkzeuge**
- 🔧 Kondensor mit eingebautem Kondensormodul DIC
 - 🔧 Objektiv für DIC mit kompatibelem DIC-Schieber
 - 🔧 Kontrastschieber mit drei Positionen, mit eingebautem Analysator
 - 🔧 Alternativ ist eines der folgenden Analysatormodule im Reflektorrevolver montiert:
 - Analysatormodul Pol ACR P&C für Durchlicht
 - Analysatormodul DIC ACR P&C für Durchlicht
 - Analysatormodul DIC ACR P&C shift free für Durchlicht

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.

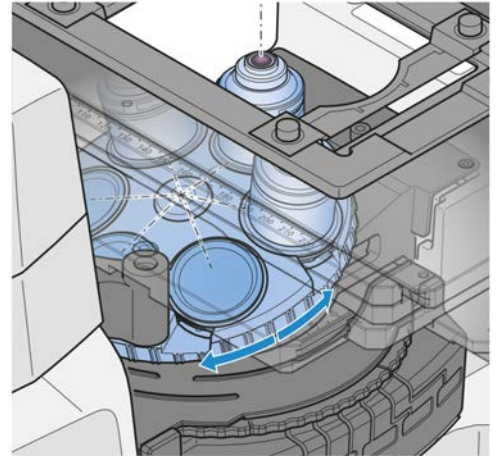
Verfahren 1. Die Aperturblinde des Kondensors ganz öffnen.



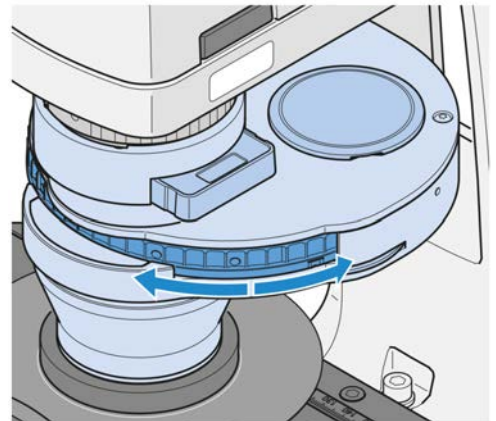
2. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
3. Den jeweiligen DIC-Schieber in den Schlitz der entsprechenden Objektivposition einschieben.



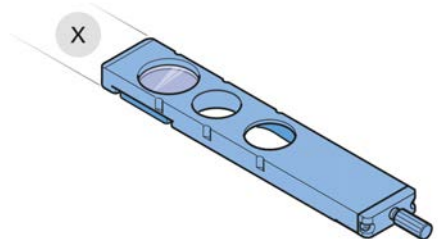
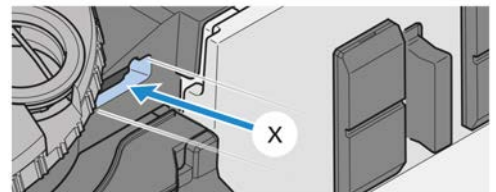
4. Das Objektiv für DIC in den Strahlengang bewegen.



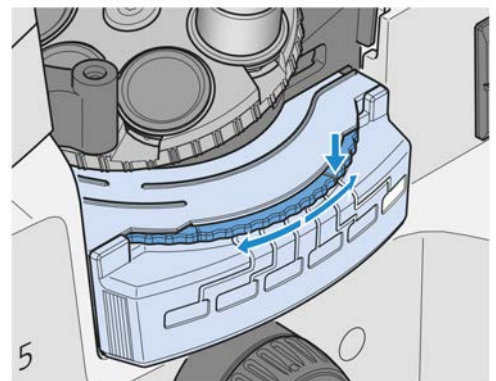
5. Am Kondensor das geeignete Kondensormodul DIC I, II oder III in den Lichtweg schwenken.



6. Gegebenenfalls den Kontrastschieber mit drei Positionen und mit eingebautem Analysator in das Stativ einschieben.



7. Gegebenenfalls das Analysatormodul des Reflektorrevolvers in den Strahlengang drehen. Dabei auf die korrekte Raststellung achten.



8. Mit der Rändelschraube am DIC-Schieber den optimalen Kontrast einstellen.
Durch die symmetrische Verstellung des DIC-Schiebers entlang seiner mittleren Position erscheinen die Probendetails, als ob sie erhaben oder vertieft wären.

6.6.3 Durchlicht-PlasDIC-Mikroskopie einrichten

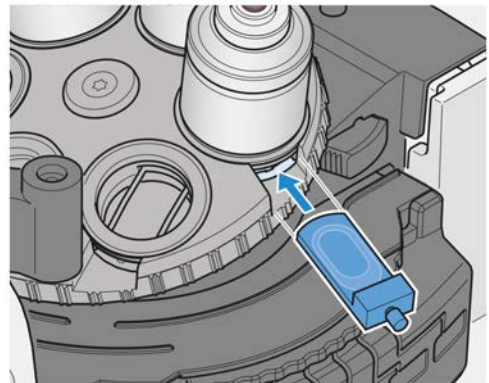
In diesem Abschnitt sind zwei Alternativen für die Einrichtung der Durchlicht-PlasDIC-Mikroskopie beschrieben.

6.6.3.1 PlasDIC mit PlasDIC-Schieber am Objektiv einrichten

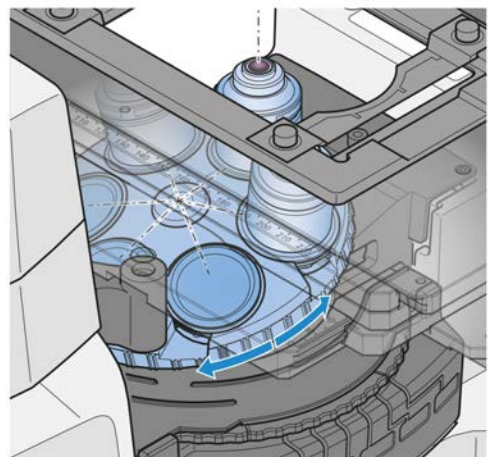
- Teile und Werkzeuge**
- 🔧 Objektiv für PlasDIC mit kompatibelem *PlasDIC-Schieber* [▶ 169]
 - 🔧 LD-Kondensor 0,4 H Ph PlasDIC DIC iHMC mit *Schieber 10 x 46 mm Ph/PlasDIC, H, Ph/PlasDIC* [▶ 169] und eingebauter Spaltblende für PlasDIC
 - 🔧 oder: LD-Kondensor 0,55 H Ph PlasDIC DIC iHMC mit *Schieber 10 x 46 mm Ph/PlasDIC, H, Ph/PlasDIC* [▶ 169] und eingebauter Spaltblende für PlasDIC
 - 🔧 DIC-P&C-Analysatormodul Pol im Reflektorrevolver
 - 🔧 oder: Kontrastschieber mit drei Positionen, mit fest eingebautem Analysator für Kontrastschieber

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.

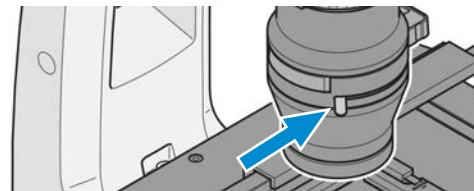
- Verfahren**
1. Den PlasDIC-Schieber in den Spalt der entsprechenden Objektivposition einschieben.



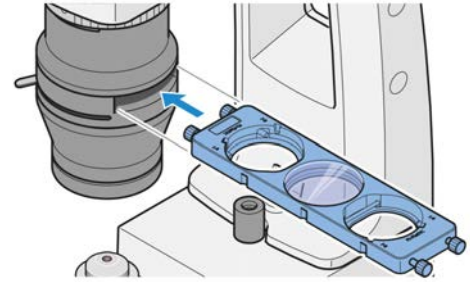
2. Das PlasDIC-kompatible Objektiv in den Strahlengang schwenken.



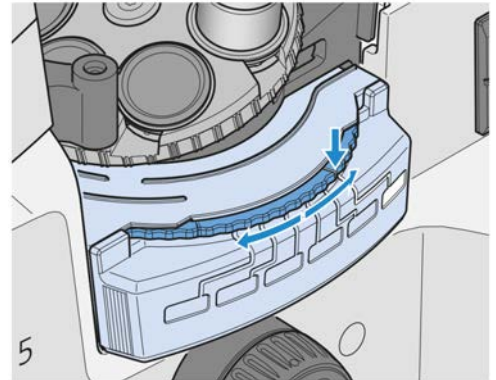
3. Die Aperturblende des Kondensors ganz öffnen.



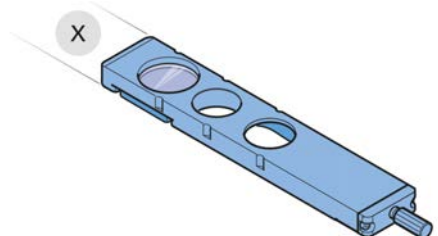
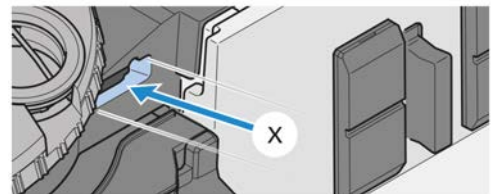
4. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
5. Die PlasDIC-Position des Kondensorschiebers in den Lichtweg bewegen.



6. Falls erforderlich, die Beleuchtungshelligkeit erhöhen.
7. Gegebenenfalls das DIC-P&C-Analysator-modul Pol des Reflektorrevolvers in den Strahlengang drehen. Dabei auf die korrekte Raststellung achten.



8. Gegebenenfalls den Kontrastschieber mit drei Positionen und mit fest eingebautem Analysator für Kontrastschieber in den Schlitz unter dem Objektivrevolver einschieben.



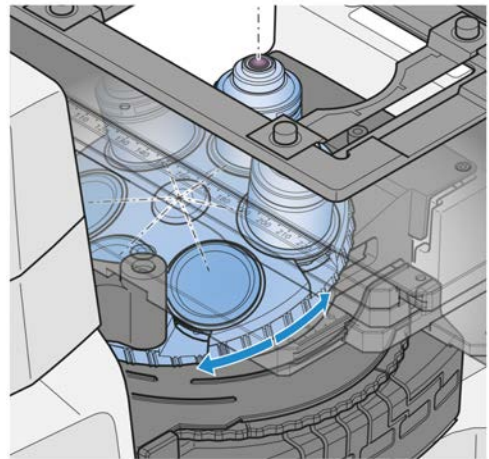
9. Mit der Rändelschraube am PlasDIC-Schieber den optimalen Kontrast einstellen.
 → Strukturen können als Relief oder in Pseudo-Dunkelfeldbildern dargestellt werden. Die Reliefbildgebung bietet den besten Kontrast.

6.6.3.2 PlasDIC mit PlasDIC-Modul am Kontrastschieber einrichten

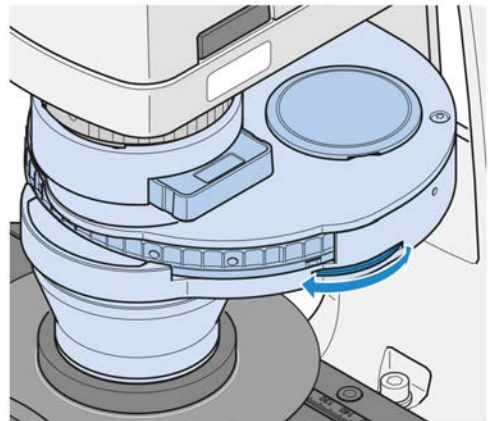
- Objektiv für PlasDIC
- LD-Kondensor 0,4 H Ph PlasDIC DIC iHMC mit eingebauter Spaltblende für PlasDIC
- oder: LD-Kondensor 0,55 H Ph PlasDIC DIC iHMC mit eingebauter Spaltblende für PlasDIC
- Kontrastschieber mit drei Positionen, mit eingebautem LD A-Plan 10x–63x PlasDIC-Modul (geeignet für Objektive LD A-Plan 10x bis 63x)

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.

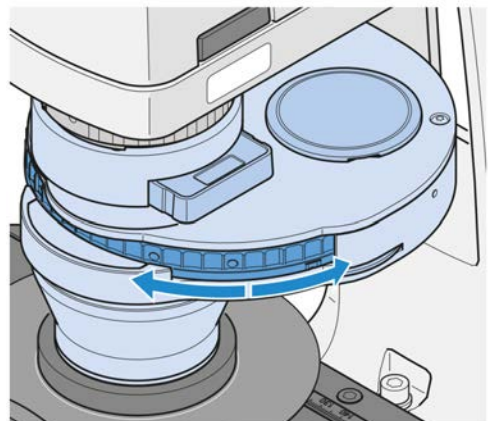
- Verfahren**
1. Das PlasDIC-kompatible Objektiv in den Strahlengang schwenken.



2. Die Aperturblende des Kondensors ganz öffnen.

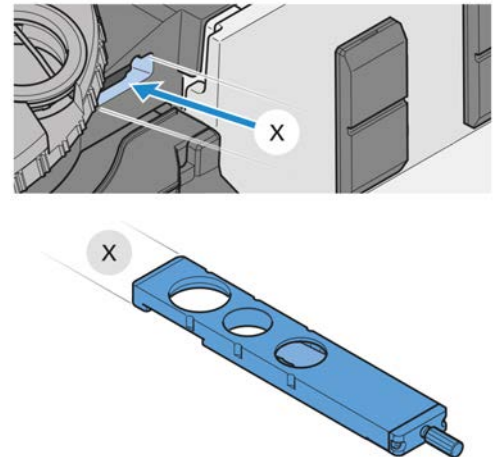


3. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
4. Die Kondensorposition mit der Spaltblende für PlasDIC in den Strahlengang schwenken.



5. Falls erforderlich, die Beleuchtungshelligkeit erhöhen.

6. Den Kontrastschieber mit drei Positionen in den Schlitz unter dem Objektivrevolver einschieben (ein Analysator ist nicht erforderlich). Die Position mit dem PlasDIC-Modul wählen.



7. Mit der Rändelschraube am PlasDIC-Modul den optimalen Kontrast einstellen.
 → Strukturen können als Relief oder in Pseudo-Dunkelfeldbildern dargestellt werden. Die Reliefbildgebung bietet den besten Kontrast.

6.6.4 Durchlicht-Polarisationskontrast einrichten

Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 RL TL SCB
- Axiovert 7 RL TL
- Axiovert 7 TL FL

Teile und Werkzeuge

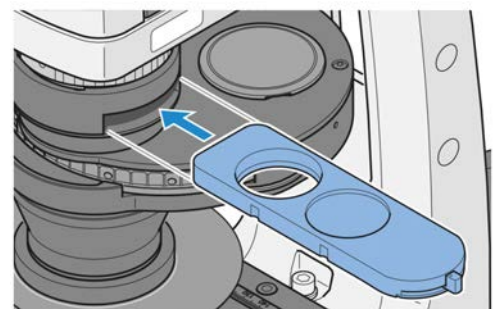
- 🔧 LD-Kondensor 0,4 H Ph PlasDIC DIC iHMC
- 🔧 alternativ: LD-Kondensor 0,3 für Schieber
- 🔧 alternativ: LD-Kondensor 0,4 für Schieber
- 🔧 Polarisatorschieber D 10 x 46 mm, 90° drehbar
- 🔧 Analysatorschieber A 12 x 35 mm, 90° drehbar

Voraussetzung

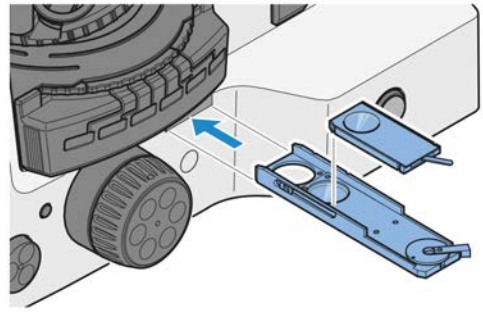
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
- ✓ Das Mikroskop ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 108] eingestellt.

Verfahren

1. Am Kondensor den Polarisatorschieber D in den Strahlengang bewegen.



2. Den Analysatorschieber A 12 x 35 mm, 90° drehbar in den Schlitz unterhalb des Reflektorrevolvers einschieben.
Der Analysatorschieber kann von der linken oder rechten Seite eingeschoben werden.

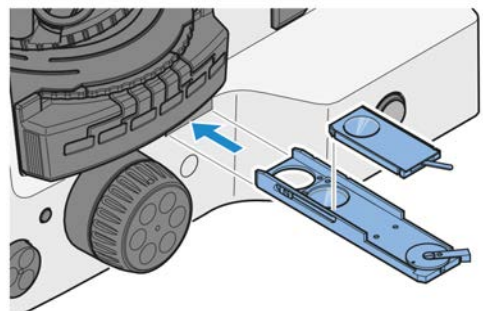


3. Mit dem Polarisatorschieber-Hebel die Schwingungsrichtungen des Analysators und des Polarisators kreuzen, bis das Sehfeld die Auslöschungslage, d. h. maximale Dunkelheit, erreicht hat.

6.6.4.1 Farbkontrastierung anisotroper Materialien

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Das Mikroskop ist für *Durchlicht-Polarisationskontrast* [▶ 115] eingestellt.
 - ✓ Eines der folgenden Bauelemente ist verfügbar:
Kompensator Lambda
oder
Kompensator Lambda Pol sub. $\pm 10^\circ$

- Verfahren**
1. Den Kompensator auf dem Analysatorschieber A 12 x 35 mm, 90° drehbar positionieren.



2. Den Analysatorschieber A 12 x 35 mm, 90° drehbar mit Kompensator in den Schlitz unter dem Reflektorrevolver einschieben.
3. Den Polarisator in den Strahlengang bewegen.
4. Die Probe in den Lichtweg bringen und scharf stellen.
→ Mit dem Kompensator Lambda erscheint die Probe leicht rosa.
5. Mit dem Hebel des Kompensators Lambda den besten Farbeindruck auswählen.

6.6.5 Durchlicht-Polarisationskontrast einrichten

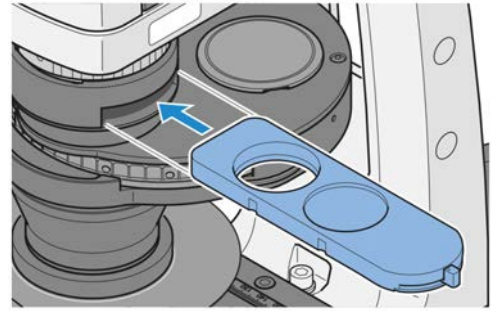
Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 TL
- Axiovert 5 TL SCB
- Axiovert 5 TL FL SCB

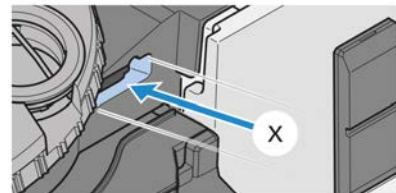
- Teile und Werkzeuge**
- 🔧 LD-Kondensor 0,4 H Ph PlasDIC DIC iHMC
 - 🔧 Polarisatorschieber D 10 x 46 mm, 90° drehbar
 - 🔧 Fester Analysator für Kontrastschieber 10 x 29 mm, angebracht an Kontrastschieber 10 x 29 mm mit drei Positionen für PlasDIC-Modul und Analysator
 - 🔧 alternativ: Analysatormodul Pol ACR P&C für Durchlicht im Reflektorrevolver

- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 ✓ Das Mikroskop ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 108] eingestellt.

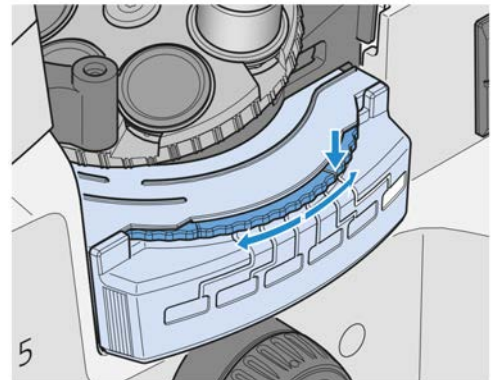
- Verfahren** 1. Am Kondensor den Polarisatorschieber D in den Strahlengang bewegen.



2. Gegebenenfalls den Kontrastschieber mit drei Positionen und mit fest eingebautem Analysator für Kontrastschieber in den Schlitz unterhalb des Objektivrevolvers einschieben.



3. Gegebenenfalls das Analysatormodul Pol ACR P&C in den Strahlengang bewegen.



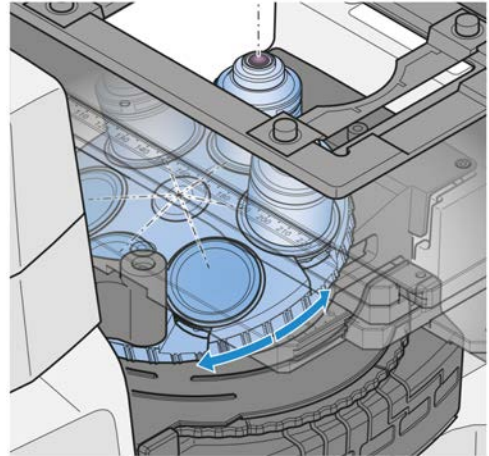
4. Mit dem Polarisatorschieber-Hebel die Schwingungsrichtungen des Analysators und des Polarisators kreuzen, bis das Sehfeld die Auslöschungslage, d. h. maximale Dunkelheit, erreicht hat.

6.6.6 Durchlicht-Phasenkontrast-Mikroskopie einrichten

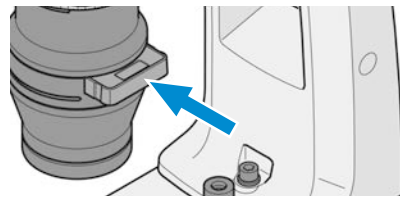
- Teile und Werkzeuge** 🔧 2x Innensechskantschlüssel 1,5 mm
 🔧 Hilfsmikroskop
 🔧 Schieber 10 x 46 mm Ph/PlasDIC, H, Ph/PlasDIC

- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 ✓ Phasenkontrastobjektive [▶ 80] mit den Phasenringen **Ph 1**, **Ph 2** oder **Ph 3** sind installiert.
 ✓ Kondensor [▶ 88] für Schieber ist installiert.
 ✓ Eine zum Phasenkontrastobjektiv passende Phasenringblende ist im Schieber installiert.
 ✓ Die Beleuchtung ist für *Durchlicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 108] eingestellt.

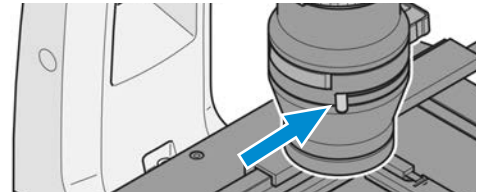
- Verfahren** 1. Das Phasenkontrastobjektiv in den Strahlengang schwenken (z. B. **Ph 1**).



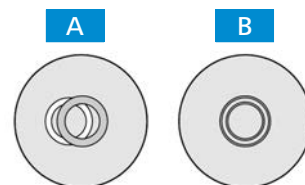
2. Die Phasenblende mit derselben Kennzeichnung wie das Objektiv (z. B. **Ph 1**) in den Strahlengang bewegen.



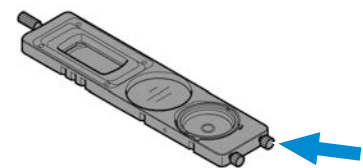
3. Die Aperturblende ganz öffnen.



4. Ein Okular [► 80] durch ein Hilfsmikroskop ersetzen.
 5. Mit der Einstellvorrichtung am Hilfsmikroskop die Phasenringblende und den Phasenring in der Objektivaustrittspupille scharf stellen.
 6. 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**.



7. Wenn die Überlagerung nicht perfekt ist **A**, die hellere Phasenringblende erneut zentrieren.
 8. Die Stellschrauben am Schieber drehen, bis die Überlagerung exakt ist.



9. Das Hilfsmikroskop entfernen und das Okular wieder einsetzen.

Info

Alle verwendeten Phasenkontrastobjektive erfordern eine Justierung der Phasenplatten. Bei der Untersuchung flüssiger Objekte in kleinen Gefäßen muss der Strahlengang auf die Mitte des Gefäßes ausgerichtet sein, da Flüssigkeiten am Rand eines Gefäßes als Linse wirken und das Mikroskopbild beeinträchtigen.

6.6.7 Durchlicht-iHMC einrichten

- 2x Innensechskantschlüssel 1,5 mm
 - Hilfsmikroskop
 - LD-Kondensor 0,4 H Ph PlasDIC DIC iHMC
 - Kondensormodul für iHMC
 - Objektiv für iHMC
 - Polarisatorschieber D 10 x 46 mm, 90° drehbar
1. *iHMC-Modul im Kondensor ausrichten* [▶ 119]
 2. *iHMC-Blende ausrichten* [▶ 119]
 3. *Betrieb bei Experimenten* [▶ 121]

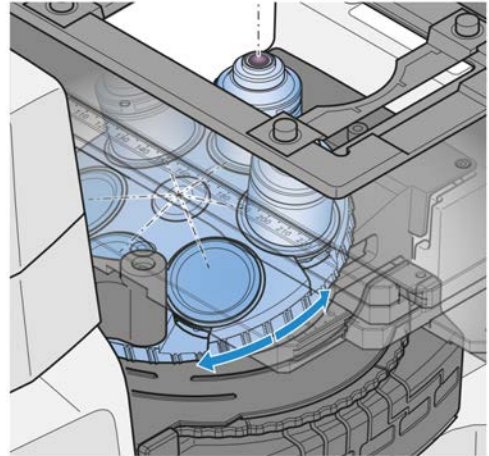
6.6.7.1 iHMC-Modul im Kondensor ausrichten

- Teile und Werkzeuge** 🔧 2x Innensechskantschlüssel 1,5 mm
- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
✓ Das iHMC-Modul ist installiert.
- Verfahren**
1. Den Klemmring am Kondensor nach links drehen.
 2. Den Klemmring anheben.
 3. Den Kondensor um 90° nach rechts drehen, bis er einrastet.
→ Die Wechsellageposition befindet sich auf der rechten Seite des Trägers für die Durchlichtbeleuchtungseinheit.
 4. Die iHMC-Position des Kondensors in die Wechsellageposition schwenken.
 5. Das iHMC-Modul in der Aufnahme nach Augenmaß vorzentrieren.
 6. Den Kondensor zurück in seine ursprüngliche Ausrichtung drehen, bis er einrastet.
 7. Den Klemmring nach rechts in die Verriegelungsposition drehen.
- Die Blende des iHMC-Moduls kann je nach gewünschter Ausrichtung des Reliefeindrucks im Sehfeld individuell in der Aufnahme positioniert werden. Es sind unterschiedliche Varianten der Beispiele (Änderungen der dargestellten Position um bis zu 45°) möglich. Wenn iHMC für verschiedene Vergrößerungen bestimmt ist, sollten die Blenden der iHMC-Module in gleicher Weise positioniert werden, da der Reliefeindruck dann dieselbe Ausrichtung für alle Vergrößerungen hat.

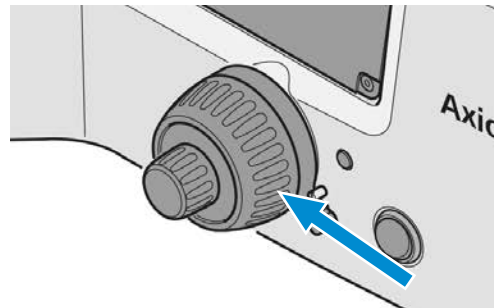
6.6.7.2 iHMC-Blende ausrichten

- Teile und Werkzeuge** 🔧 Hilfsmikroskop
🔧 2x Innensechskantschlüssel 1,5 mm
- Voraussetzung** ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
✓ *Das iHMC-Modul im Kondensor ist ausgerichtet* [▶ 119].

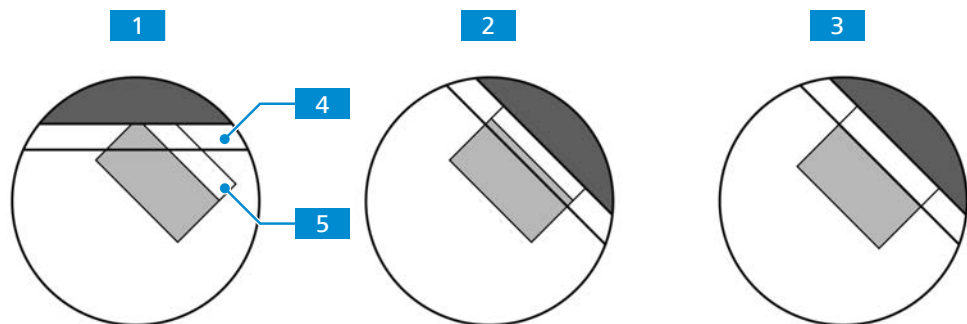
Verfahren 1. Das iHMC-Objektiv in den Lichtweg drehen.



2. Eine typische Probe in einer Kulturschale auf dem Probentisch positionieren.
3. Die Probe fokussieren.



4. Ein Okular [► 80] durch ein Hilfsmikroskop ersetzen.

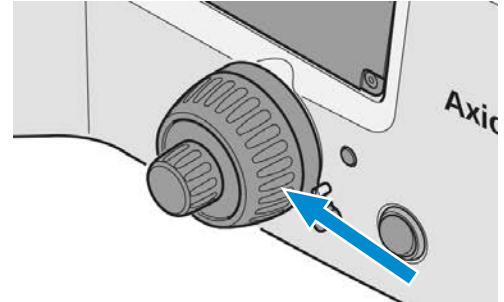


- Die hintere Brennebene des Objektivs ist durch das Hilfsmikroskop sichtbar **1**.
5. Die Augenlinse des Hilfsmikroskops so justieren, dass die Zonenplatte des Objektivs **4** und die iHMC-Blende **5** scharf gestellt sind.
 6. Den Ring am iHMC-Objektiv drehen, bis die Zonenplatte parallel auf die iHMC-Blende ausgerichtet ist **2**.
 7. Die iHMC-Blende bewegen, bis der Bereich **4** der Zonenplatte und der Bereich **5** der iHMC-Blende vollständig in der mittleren Position ausgerichtet sind, wenn möglich **3**. Die Innensechskantschlüssel verwenden.
 8. Das Hilfsmikroskop entfernen.
 9. Den Kondensoraufkleber für die iHMC-Vergrößerung an der entsprechenden Oberfläche für die verwendete Kondensorposition anbringen.

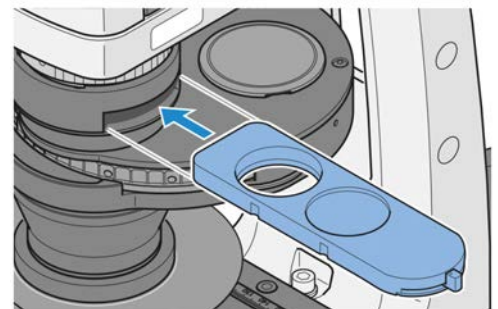
6.6.7.3 Betrieb bei Experimenten

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Das iHMC-Modul im Kondensor ist ausgerichtet [▶ 119].
 - ✓ Die iHMC-Blende ist ausgerichtet [▶ 119].

- Verfahren**
1. Eine Probe auf dem Probenstisch platzieren.
 2. Die Probe fokussieren.



3. Den Polarisationschieber in den Kondensor einschieben.



4. Den Kontrast am Polarisationschieber feinjustieren.

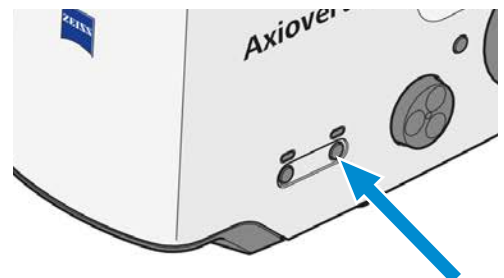
6.7 Auflichtverfahren einrichten

6.7.1 Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie einrichten

- Teile und Werkzeuge**
- 🔧 Schraubendreher, 3,0 mm, Rundkopf
 - 🔧 Reflektormodul Hellfeld ACR P&C für Auflicht
 - 🔧 Blendenschieber für Apertur- und Leuchtfeldblenden
 - 🔧 Blendenschieber A mit Aperturblende
 - 🔧 Kontrastreiche Auflichtprobe

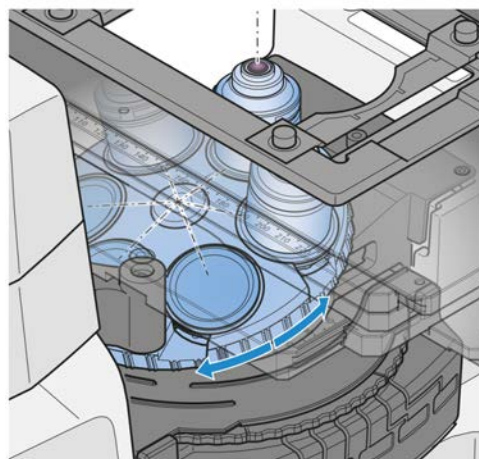
- Voraussetzung**
- ✓ Eine Auflichtbeleuchtungseinheit ist *installiert* [▶ 172] und justiert, sofern erforderlich.
 - ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Nur für Axiovert 7 RL und Axiovert 7 RL TL: Die *Abgleichausrichtung* ist eingestellt [▶ 105].

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

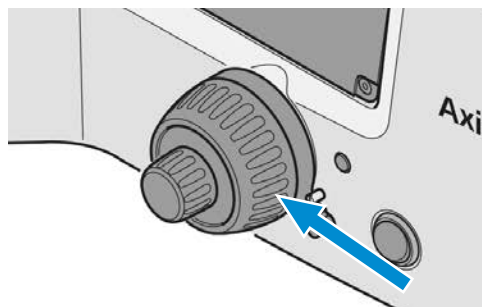


2. Eine Probe auf dem Probenstisch platzieren.

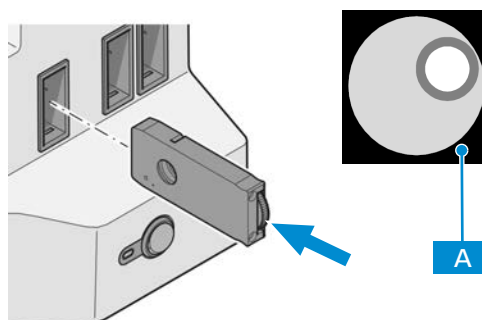
3. Das Objektiv 10x am Objektivrevolver einschwenken.



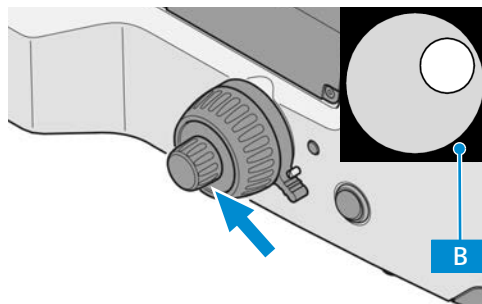
4. Die Probe fokussieren.



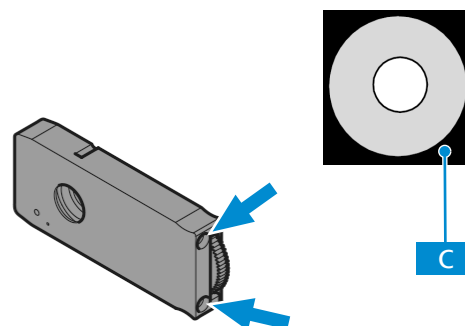
5. Die Leuchtfeldblende so weit schließen, dass sie im Sehfeld erkennbar wird (wenn auch unscharf) **A**. Das Stellrad des Leuchtfeldblendenschiebers verwenden.



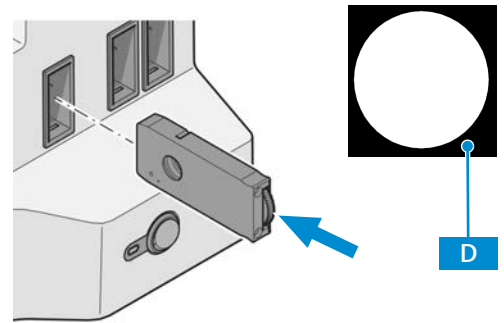
6. Den Rand der Leuchtfeldblende scharf stellen **B**. Den Fokussiermechanismus verwenden.



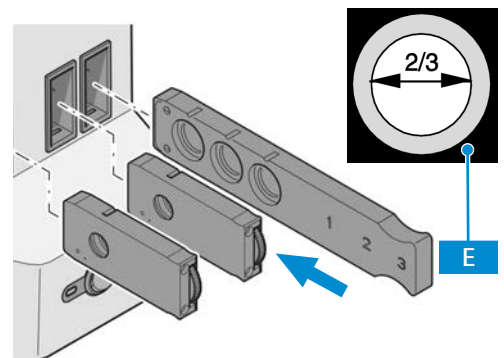
7. Die Leuchtfeldblende zentrieren **C**. Die Zentrierschrauben des Leuchtfeldblendenschiebers verwenden.



8. Die Leuchtfeldblende so weit öffnen, dass der Rand der Blende gerade aus dem Sehfeld verschwindet **D**. Das Stellrad des Leuchtfeldblendenschiebers verwenden.



9. Ein Okular aus dem binokularen Tubus entfernen, um die Aperturblende (Kontrast) einzustellen.
 10. Mit dem bloßen Auge in den Tubus blicken.
 11. Die Aperturblende auf $\frac{2}{3}$ bis $\frac{4}{5}$ des Durchmessers der Austrittspupille des Objektivs einstellen **E**. Das Stellrad des Aperturblendenschiebers verwenden.



12. Das Okular einsetzen.
 13. Die Beleuchtungsintensität durch Drehen des **LM**-Knopfes einstellen.



Info

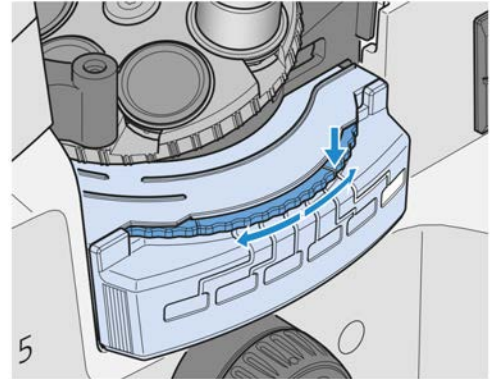
Niemals die Aperturblende zum Einstellen der Bildhelligkeit verwenden. Für diesen Zweck die Beleuchtungsintensitätssteuerung verwenden!

6.7.2 Auflicht-Dunkelfeld-Mikroskopie einrichten

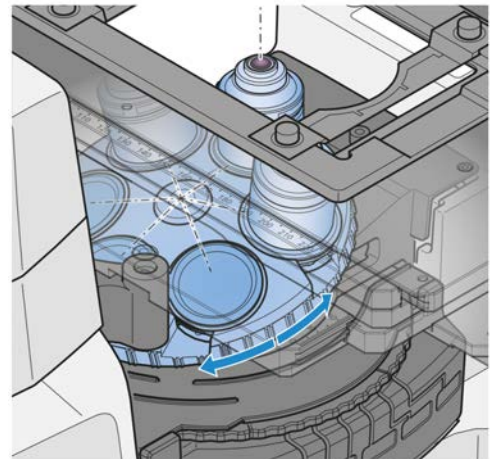
- Teile und Werkzeuge**
- 🔧 Reflektormodul Dunkelfeld ACR P&C für Auflicht
 - 🔧 Objektiv für AL-Dunkelfeld

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 121] eingestellt.

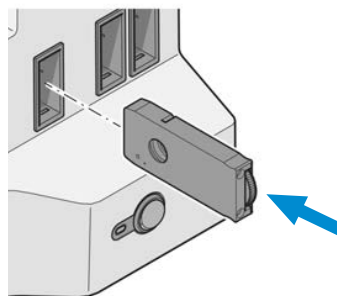
- Verfahren**
1. Am Reflektorrevolver das Reflektormodul Dunkelfeld ACR P&C für Auflicht in den Strahlengang schwenken.



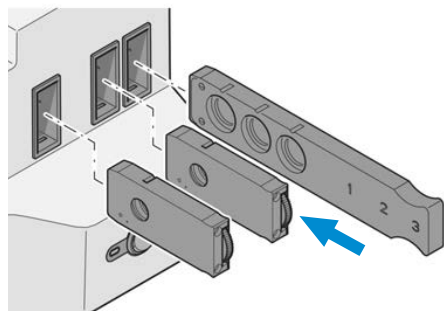
2. Die Objektivposition mit dem Dunkelfeldobjektiv in den Strahlengang bewegen.



3. Die Leuchtfeldblende ganz öffnen.



4. Die Aperturblende ganz öffnen.



5. Die Neutralfilter ausschalten oder entfernen, falls vorhanden.

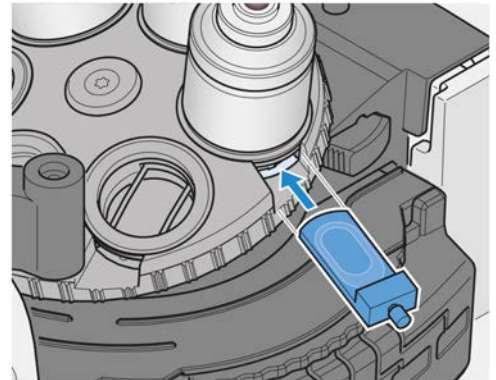
6.7.3 Auflicht-Differentialinterferenzkontrast-Mikroskopie einrichten

Teile und Werkzeuge  Objektiv für DIC mit kompatiblen DIC-Schieber
 und eines der folgenden Reflektormodule und Schieber:

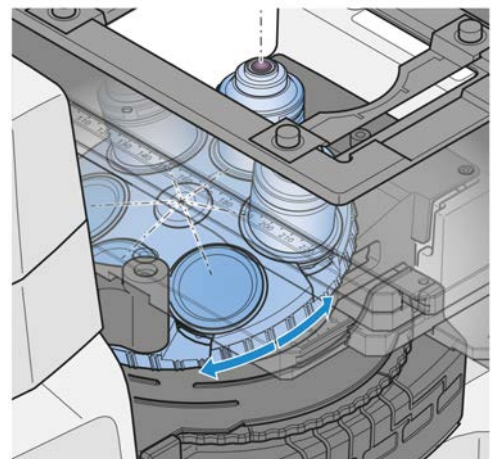
Teile und Werkzeuge  Reflektormodul DIC/Pol ACR P&C shift free für Auflicht
 Reflektormodul Polarisator ACR P&C für Auflicht
 Reflektormodul DIC/Pol red I Lambda ACR P&C (zur Erzeugung von Farbkontrasten)
 Reflektormodul mit Analysator ACR P&C für Auflicht
 Polarisatorschieber A 6 x 30 mm, 90° drehbar
 Polarisatorschieber A 6 x 30 mm, 90° drehbar
 Analysatorschieber A 12 x 35 mm, 90° drehbar

Voraussetzung  Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 Die Beleuchtung ist für *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie* [ 121] eingestellt.

Verfahren 1. Am Reflektorrevolver das Reflektormodul DIC/Pol in den Strahlengang schwenken.
 2. Den jeweiligen DIC-Schieber in den Schlitz der entsprechenden Objektivposition einschieben.

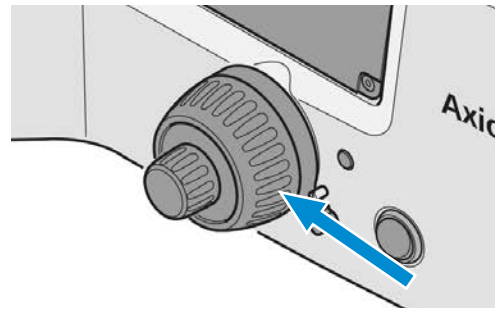


3. Das Objektiv für DIC in den Strahlengang bewegen.



4. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.

5. Scharf stellen, bis die gewünschte Probenstruktur angezeigt wird.



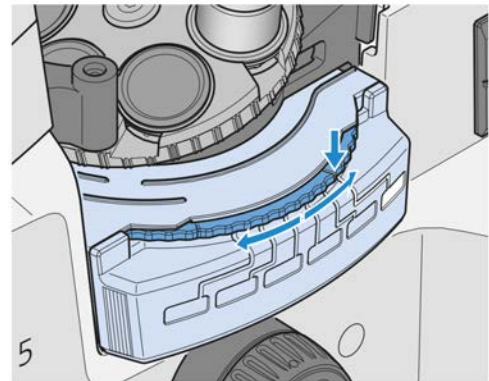
6. Mit der Rändelschraube am DIC-Schieber den optimalen Kontrast einstellen.

6.7.4 Auflicht-C-DIC-Mikroskopie einrichten

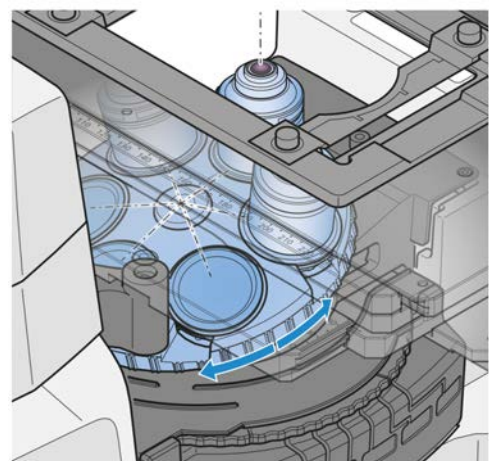
- Teile und Werkzeuge**
- 🔧 Objektiv für C-DIC mit C-DIC-Schieber 6 x 20
 - 🔧 Reflektormodul C-DIC/TIC ACR P&C für Auflicht

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Im Objektivrevolver ist ein Objektiv EC Epiplan-Neofluar oder EC Epiplan (gekennzeichnet mit „DIC“ oder „Pol“) installiert.
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 121] eingestellt.

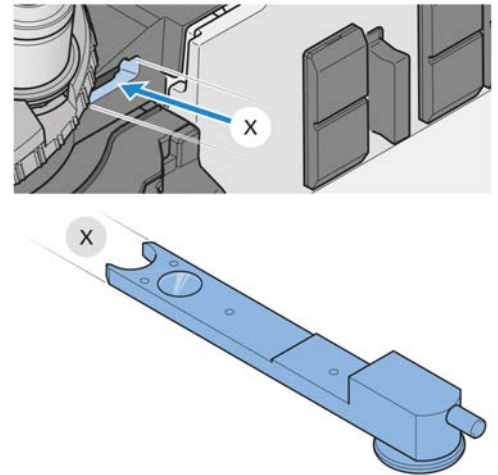
- Verfahren**
1. Am Reflektorrevolver das Reflektormodul C-DIC/TIC ACR P&C für Auflicht in den Strahlengang schwenken.



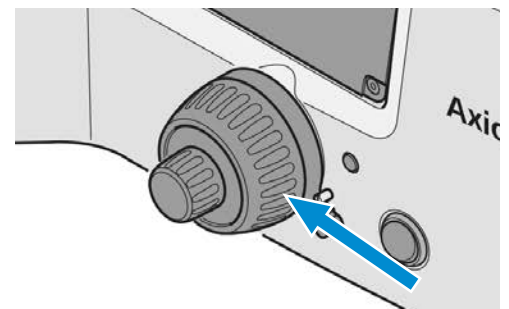
2. Das C-DIC-kompatible Objektiv in den Strahlengang schwenken.



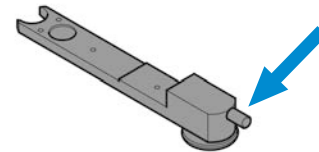
3. Den C-DIC-Schieber 6 x 20 in den Schlitz unter dem Objektrevolver einschieben.



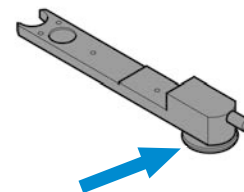
4. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
5. Scharf stellen, bis die gewünschte Probenstruktur mit maximalem Kontrast angezeigt wird.



6. Den Kontrast durch Drehen der Stellschraube am C-DIC-Schieber optimieren.



7. Das Stellrad am C-DIC-Schieber drehen, um die Strukturen senkrecht zur „Licht-Schatten“-Richtung auszurichten und so den maximalen Kontrast zu erreichen.

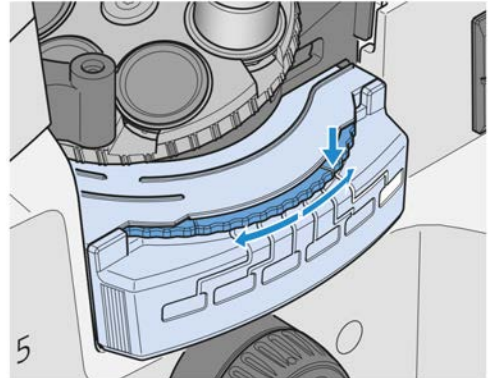


Bei der Arbeit mit DIC oder C-DIC ergibt sich der Kontrast aus einem Pseudorelief im Objekt und hängt daher für lineare Strukturen davon ab, ob diese Strukturen in der „Licht-Schatten“-Richtung (sehr geringer Kontrast) oder senkrecht dazu (maximaler Kontrast) ausgerichtet sind. Bei Verwendung des C-DIC-Schiebers 6 x 20 können die Strukturen durch Drehen des Stellrads am C-DIC-Schieber senkrecht zur „Licht-Schatten“-Richtung ausgerichtet werden. Dadurch wird der maximale Kontrast erreicht.

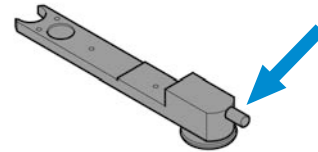
6.7.5 Auflicht-TIC-Mikroskopie einrichten

- Voraussetzung**
- ✓ Im Reflektorrevolver ist das Reflektormodul C-DIC/TIC ACR P&C für Auflicht installiert.
 - ✓ Im Objektivrevolver ist ein Objektiv EC Epiplan-Neofluar oder EC Epiplan (gekennzeichnet mit „DIC“ oder „Pol“) installiert.
 - ✓ Der TIC-Schieber 6 x 20 (in Kombination mit Reflektormodul C-DIC/TIC P&C) ist verfügbar.
 - ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.

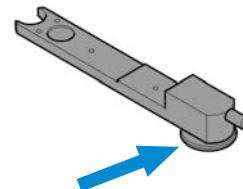
- Verfahren**
1. Eine Probe auf dem Probenstisch platzieren.
 2. Das Mikroskop für *Auflicht-Hellfeld* [▶ 121] einstellen.
 3. Am Reflektorrevolver das Reflektormodul C-DIC/TIC P&C in den Strahlengang schwenken.



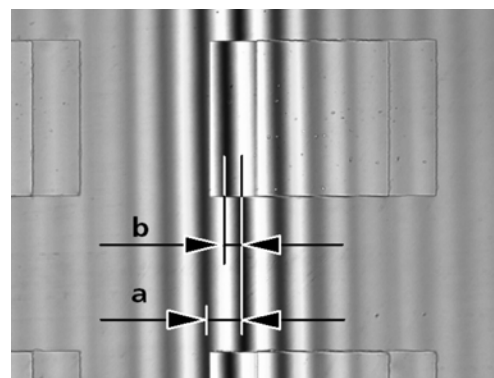
4. Den TIC-Schieber 6 x 20 in den Schlitz unter dem Objektivrevolver einschieben.
→ Farbinterferenzstreifen erscheinen im Sehfeld.
5. Den schwarzen Interferenzstreifen nach Sicht in die Mitte des Sehfelds bewegen. Die Stellschraube am TIC-Schieber verwenden.



6. Zum Auswählen der zu messenden Struktur das Stellrad am TIC-Schieber drehen, bis die Interferenzstreifen senkrecht zu der Richtung stehen, in der die Probe zerlegt wird.



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



8. Die Schritte, die im Kapitel *Auflicht-TIC-Kontrast* [▶ 61] beschrieben sind, ausführen.

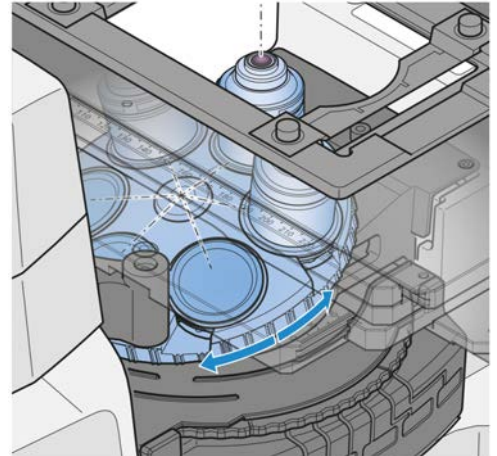
6.7.6 Auflicht-Polarisationskontrast einrichten

Teile und Werkzeuge  Objektiv für Polarisationsmikroskopie

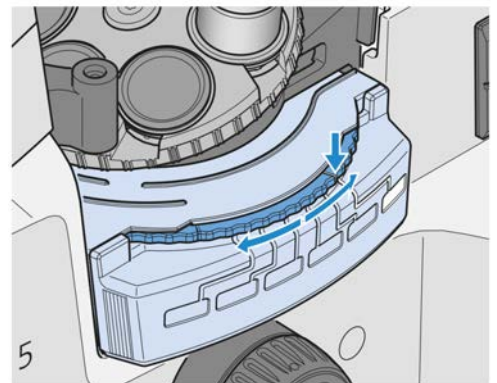
6.7.6.1 Polarisation mit Reflektormodul DIC/Pol ACR P&C einstellen

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Im Reflektorrevolver ist das Reflektormodul DIC/Pol ACR P&C installiert.
Alternativ kann das Reflektormodul DIC/Pol red I Lambda ACR P&C verwendet werden.
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 121] eingestellt.

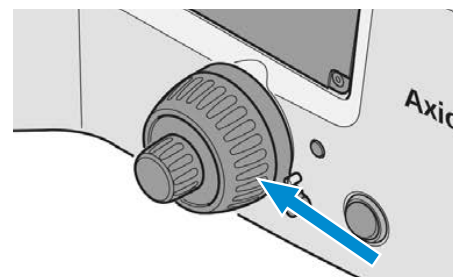
- Verfahren**
1. Das Objektiv für Polarisationsmikroskopie in den Strahlengang bewegen.



2. Gegebenenfalls den DIC-Schieber entfernen.
3. Das Reflektormodul DIC/Pol ACR P&C in den Strahlengang bewegen.



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

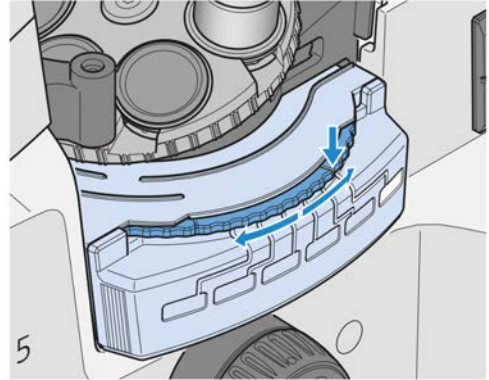


6.7.6.2 Polarisation mit Reflektormodul Pol P&C und Analysatorschieber A einstellen

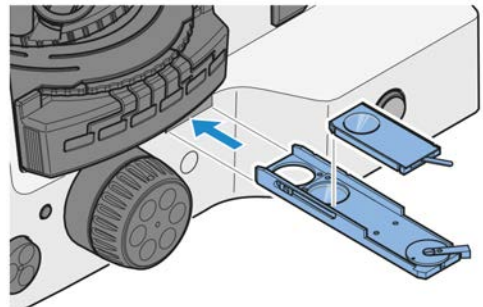
- Teile und Werkzeuge**
- 🔧 Reflektormodul Polarisator ACR P&C
 - 🔧 Analysatorschieber A 12 x 35 mm, 90° drehbar
 - 🔧 Kompensator pol Lambda sub. +/-10°

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 121] eingestellt.

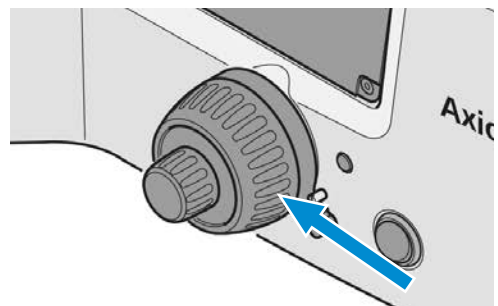
- Verfahren**
1. Das Reflektormodul Polarisator ACR P&C in den Strahlengang bewegen.



2. Den Analysatorschieber A 12 x 35 mm, 90° drehbar in den Schlitz unter dem Reflektorrevolver einschieben. Der Analysatorschieber kann von der linken oder rechten Seite eingeschoben werden.



3. Mit dem Analysatordrehhebel die Schwingungsrichtungen des Analysators und des Polarisators kreuzen.
4. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
5. Die Probe fokussieren.

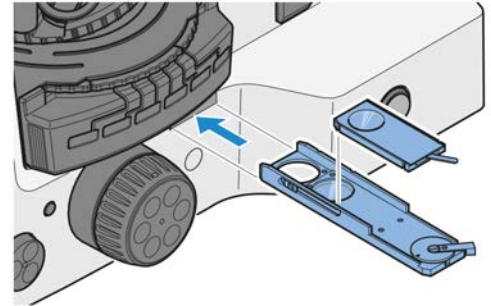


6.7.6.3 Polarisation mit Analysatorschieber A und Polarisatorschieber A einstellen

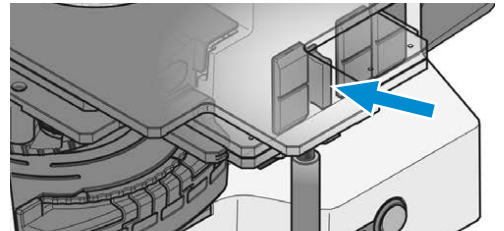
- Teile und Werkzeuge**
- 🔧 Analysatorschieber A 12 x 35 mm, 90° drehbar
 - 🔧 Polarisatorschieber A 6 x 30 mm, 90° drehbar

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Die Beleuchtung ist für *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 121] eingestellt.

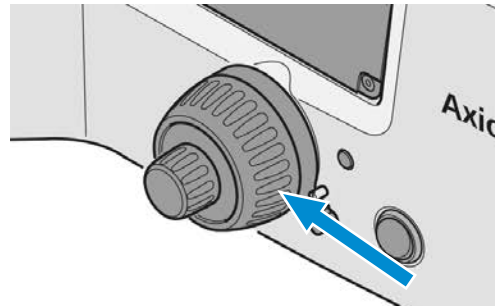
- Verfahren**
1. Den Analysatorschieber A 12 x 35 mm, 90° drehbar in den Schlitz unter dem Reflektorrevolver einschieben. Der Analysatorschieber kann von der linken oder rechten Seite eingeschoben werden.



2. Den Polarisatorschieber A in Schlitz P einschieben.



3. Mit dem Analysatordrehhebel die Schwingungsrichtungen des Analysators und des Polarisators kreuzen.
4. Eine Probe auf dem Probentisch platzieren.
5. Die Probe fokussieren.



6.7.7 Auflicht-Fluoreszenzmikroskopie einrichten

Dieser Abschnitt gilt für Mikroskope des Typs:

- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 7 TL FL

⚠ VORSICHT

Augenschäden durch LED- und UV-Strahlung

Die jeweiligen Fluoreszenz-Lichtquellen gehören der Risikogruppe 2 oder 3 (je nach Lichtquelle) nach IEC 62471 an und geben LED- und UV-Strahlung ab. Obwohl dies durch Linse, Objektive und andere optische Instrumente auf Risikogruppe 1 reduziert wird, gelten stets die folgenden nachdrücklichen Empfehlungen:

- ▶ Niemals in den LED-Strahl der Beleuchtungsvorrichtung blicken – weder mit noch ohne optische Instrumente.
- ▶ Bei Fluoreszenzanwendungen stets die Fluoreszenz-Schutzabschirmung verwenden. Wird diese Warnung nicht beachtet, kann dies zu Augenverletzungen führen!

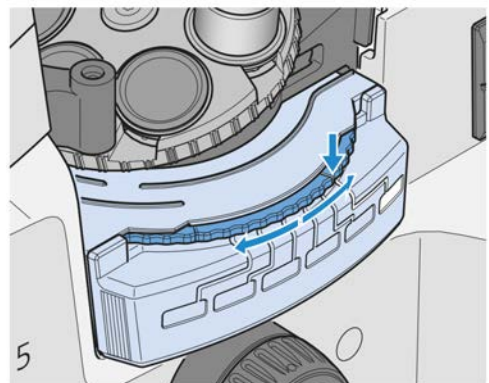
Info

Die Justierung der Auflichtfluoreszenz wird erleichtert, wenn zunächst ein Objektiv mit mittlerer Vergrößerung und eine Probe mit hoher Fluoreszenz verwendet werden. Demonstrationsproben können ebenfalls zu Beginn verwendet werden.

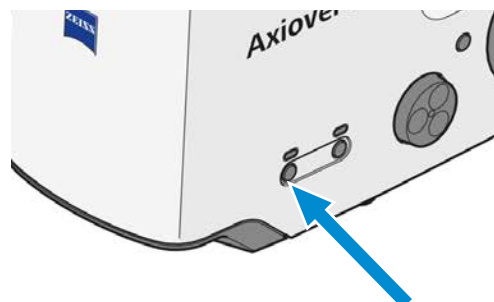
- Teile und Werkzeuge**
- 🔧 Reflektormodul FL EC P&C mit montiertem Fluoreszenzfiltersatz
 - 🔧 Schieber 14 x 40 FL-Neutralsichtfilter, diskret
 - 🔧 Innensechskantschlüssel 1,5 mm

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Das Mikroskop ist für *Auflicht-Hellfeld-Mikroskopie* [▶ 121] eingestellt.
 - ✓ Die Lichtquelle Colibri 3 ist *montiert* [▶ 97].

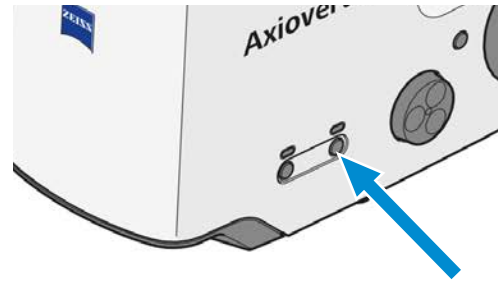
- Verfahren**
1. Den Reflektorrevolver zur leeren Position für Durchlicht-Hellfeld drehen.



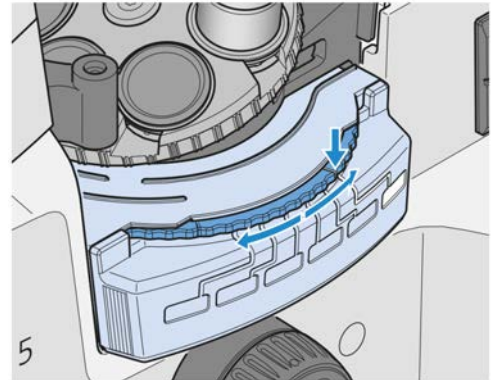
2. Das zu untersuchende Probendetail suchen.
3. Die Durchlichtbeleuchtung ausschalten.



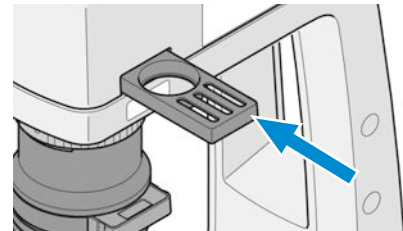
4. Die LED-Lichtquelle einschalten.



5. Das LED-Modul der Lichtquelle durch kurzes Drücken des Knopfes **Intensität/LM** auswählen. Wiederholtes kurzes Drücken schaltet eine einzelne LED oder alle LEDs der Lichtquelle zusammen ein oder aus.
6. Das Reflektormodul FL EC P&C in den Lichtweg bewegen.



7. **HINWEIS** Zur Unterdrückung der Phosphoreszenz der DL-Lichtquelle muss das **Phosphoreszenz-Sperrfilter** verwendet werden.
Das Phosphoreszenz-Sperrfilter in den Strahlengang bewegen.

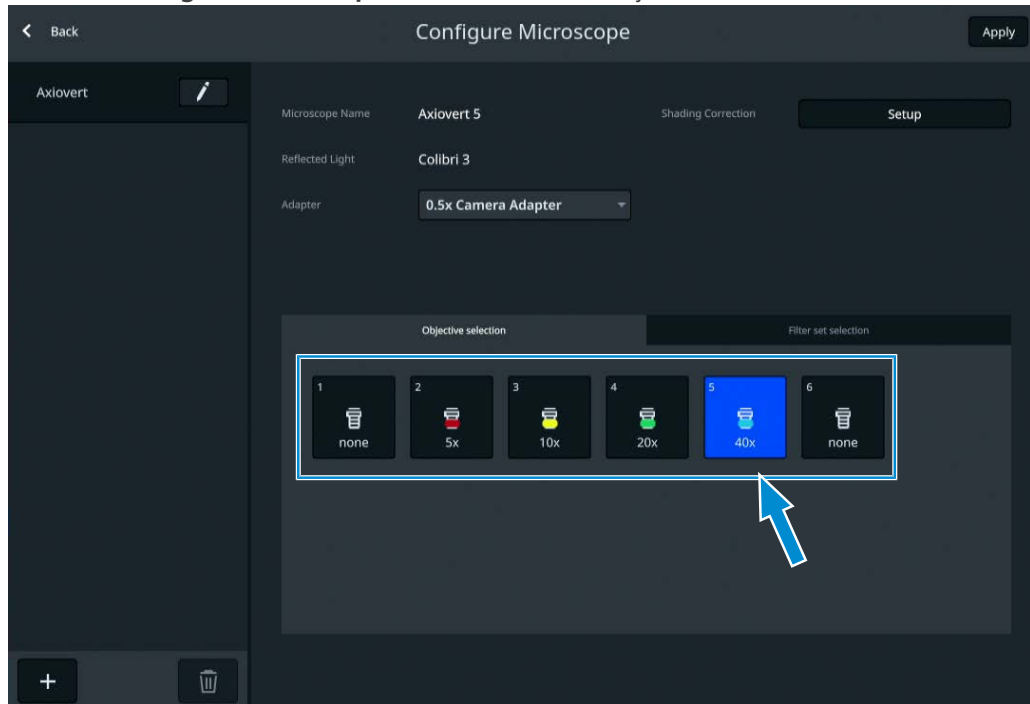


6.8 Mikroskop über das On-Screen-Display (OSD) bedienen

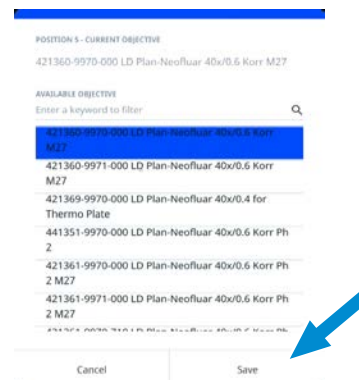
Dieser Abschnitt gilt für Axiovert 5.

6.8.1 Objektive und Filtersätze zuordnen

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.

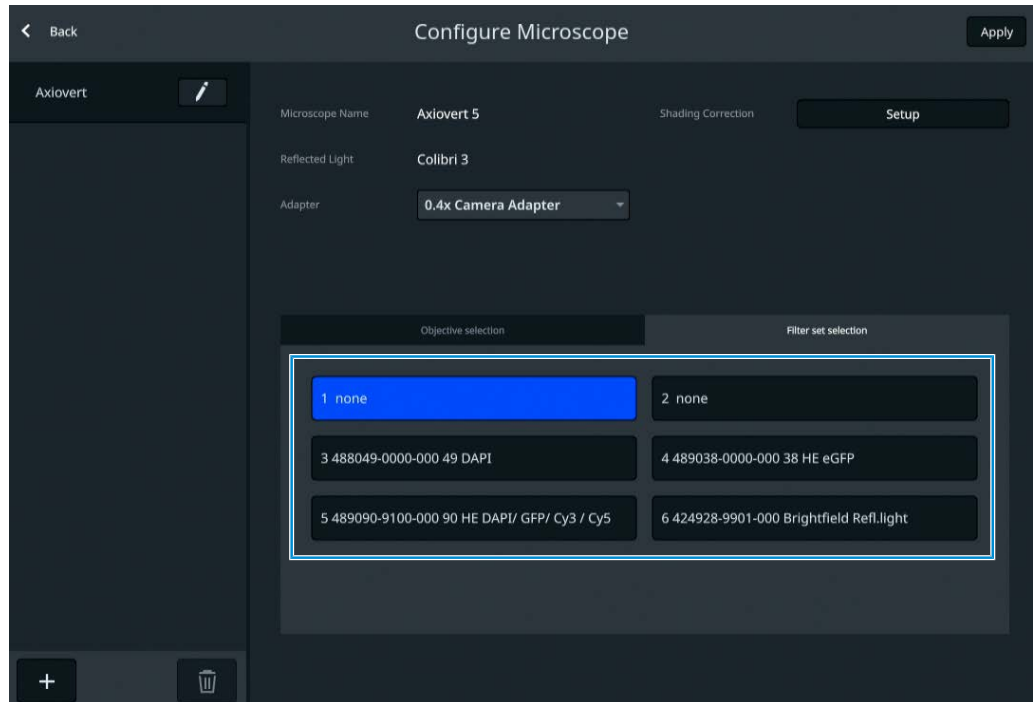
Verfahren 1. Im Menü **Configure Microscope** das zuzuordnende Objektiv auswählen.

- Das Untermenü **Objective** öffnet sich.
2. Eines der verfügbaren Objektive aus der Liste auswählen.
 3. Zur Übernahme der Auswahl auf **Save** klicken.



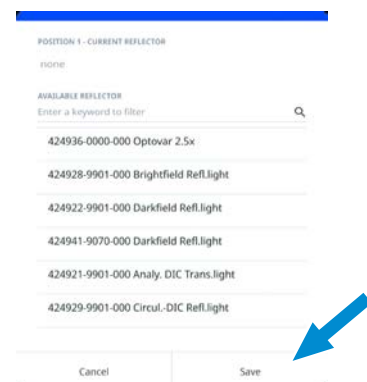
4. Den Vorgang bei Bedarf für andere Objektivpositionen wiederholen.
5. Auf die Registerkarte **Filter set selection** klicken.

6. Den zuzuordnenden Filtersatz auswählen.



→ Das Untermenü **Filter set selection** öffnet sich.

7. Eines der verfügbaren Reflektormodule aus der Liste auswählen.

8. Zur Übernahme der Auswahl auf **Save** klicken.

9. Den Vorgang bei Bedarf für andere Filtersatzpositionen wiederholen.

10. Zum Speichern der Auswahl auf **Apply** klicken.11. Auf **< Back** klicken, um zum Live-Bild zurückzukehren.

6.8.2 Schattierungskorrektur durchführen

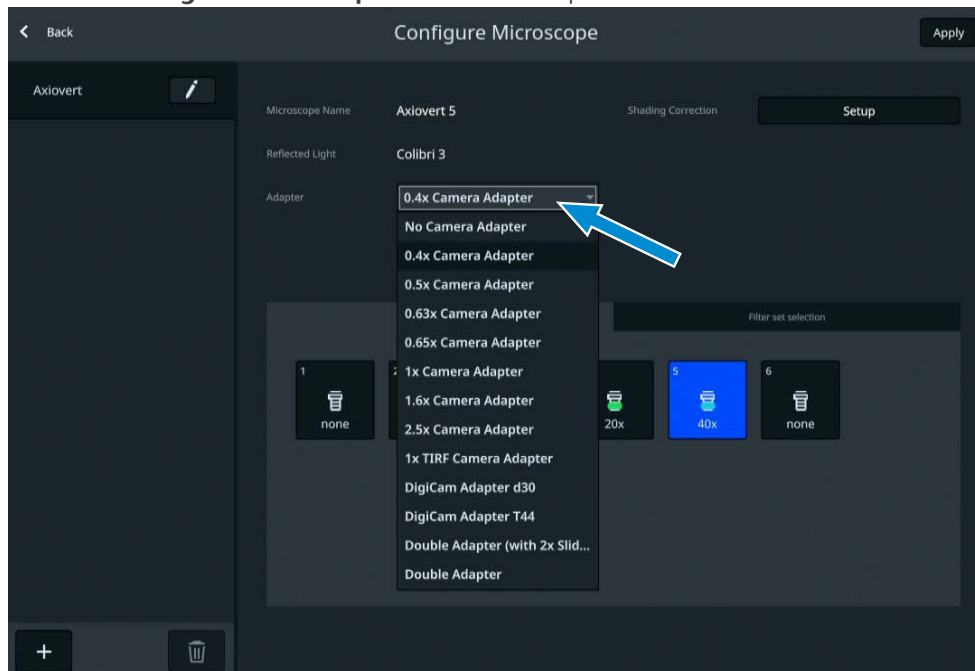
Info

Unzureichende Abbildungsgüte nach Änderung der Konfiguration des Mikroskops

Es wird empfohlen, vor Beginn der Arbeit eine Schattierungskorrektur für jedes Objektiv eines neu konfigurierten Mikroskops durchzuführen.

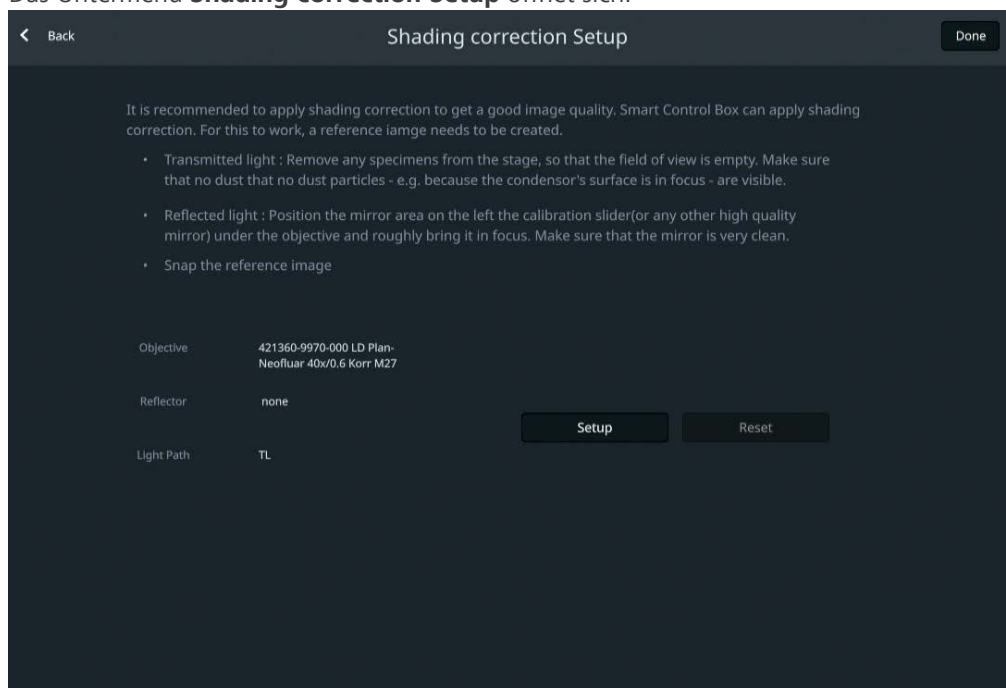
Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.

Verfahren 1. Im Menü **Configure Microscope** den Kameraadapter auswählen.



2. Auf die Schaltfläche **Setup** klicken.

→ Das Untermenü **Shading correction Setup** öffnet sich.



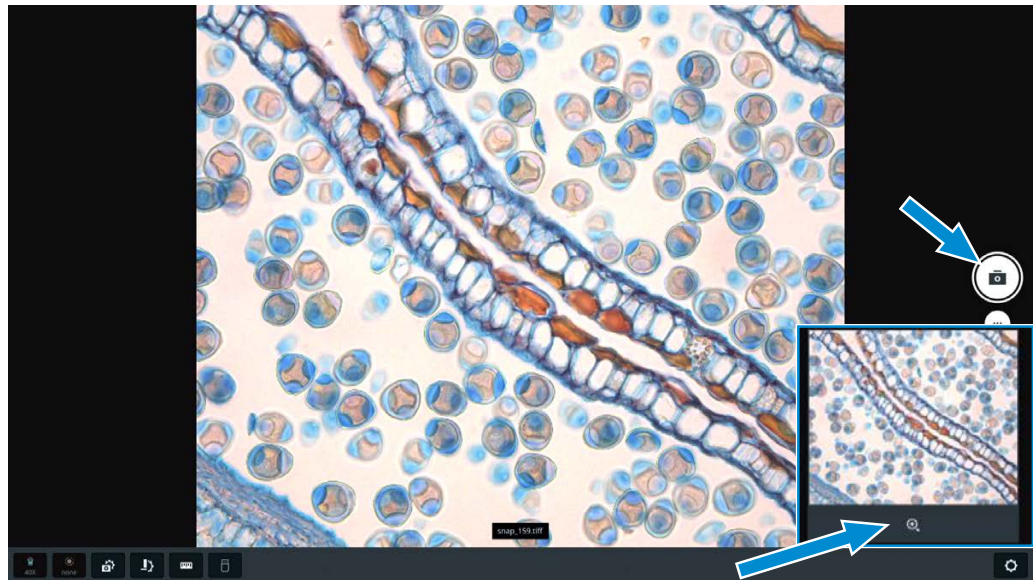
3. Die Hinweise auf dem Bildschirm, wie eine individuelle Schattierungskorrektur durchzuführen ist, lesen und beachten.

4. Auf die Schaltfläche **Setup** klicken.

6.8.3 Einzelnes Bild aufnehmen

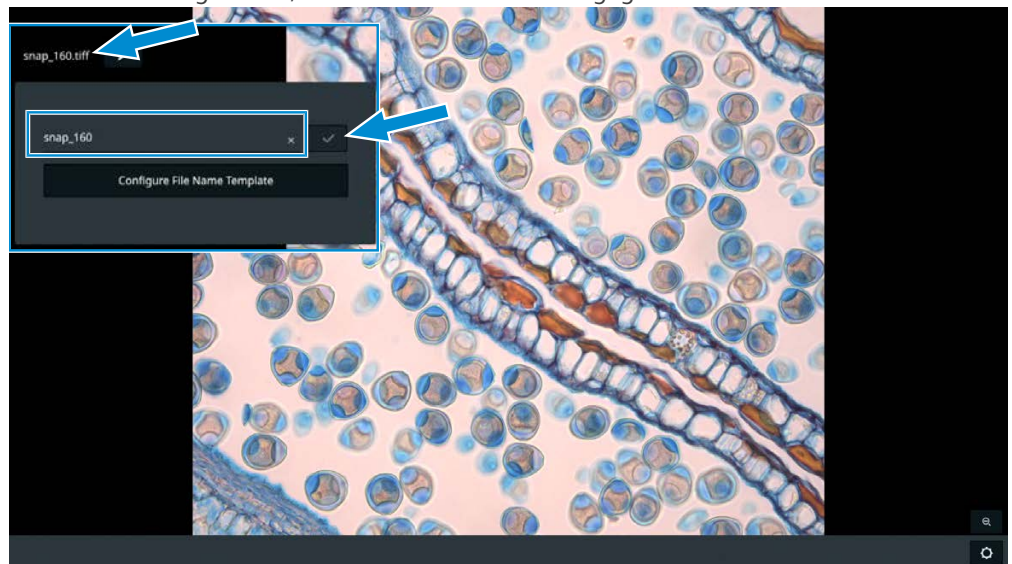
- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Der *Einzelbild-Aufnahmemodus* [▶ 69] ist aktiv.

- Verfahren**
1. Auf die Schaltfläche **Snap** klicken.
→ Ein einzelnes Bild wird aufgenommen, und eine Vorschau wird unten rechts im Bildschirm angezeigt.
 2. Auf die Vorschau klicken.



→ Das Bild wird geöffnet und vergrößert dargestellt.

3. Auf den Bildnamen klicken.
→ Ein Fenster wird geöffnet, in dem der Dateiname eingegeben werden kann.



4. Einen neuen Namen für das Bild eingeben.
5. Zum Speichern der Änderungen auf die Schaltfläche  klicken.

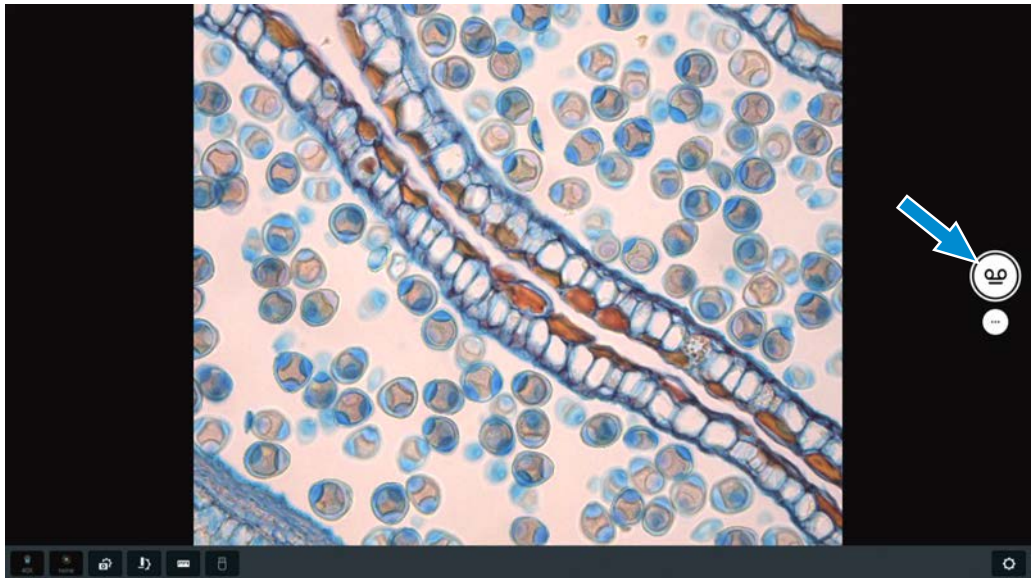
Info

Die Schaltfläche **Configure File Name Template** öffnet eine andere Vorlage, in der Voreinstellungen für die Benennung der Dateien vorgenommen werden können.

6.8.4 Videos aufzeichnen

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Der Aufnahmemodus Video Recording ist aktiv.

- Verfahren** 1. Auf die Schaltfläche **Video** klicken.



→ Die Videoaufnahme wird gestartet.

→ Die Schaltfläche wechselt zu .

2. Auf  klicken.

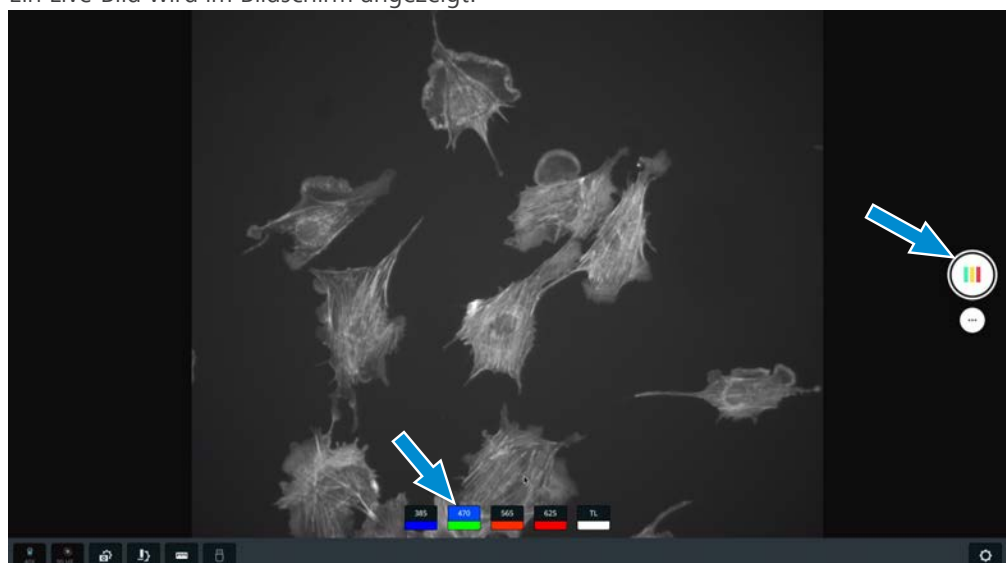
→ Die Videoaufnahme wird gestoppt.

→ Das aufgezeichnete Video wird unten rechts auf dem Bildschirm angezeigt.

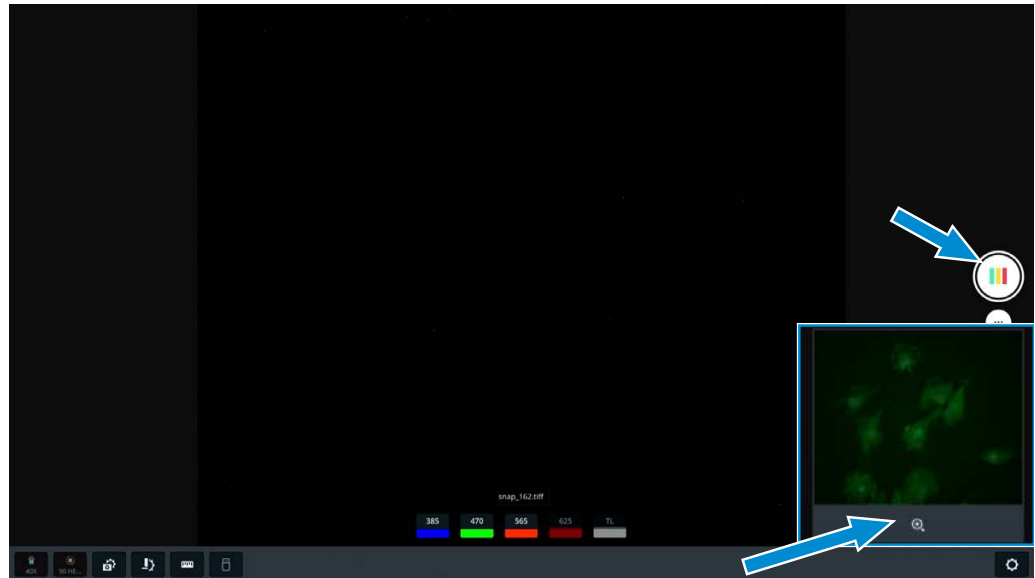
6.8.5 Mehrkanalbilder erfassen

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
 - ✓ Der Aufnahmemodus Multi-Channel [ 69] ist aktiv.

- Verfahren** 1. Auf die Schaltfläche des gewünschten **Fluoreszenzkanals** klicken.
- Ein Live-Bild wird im Bildschirm angezeigt.

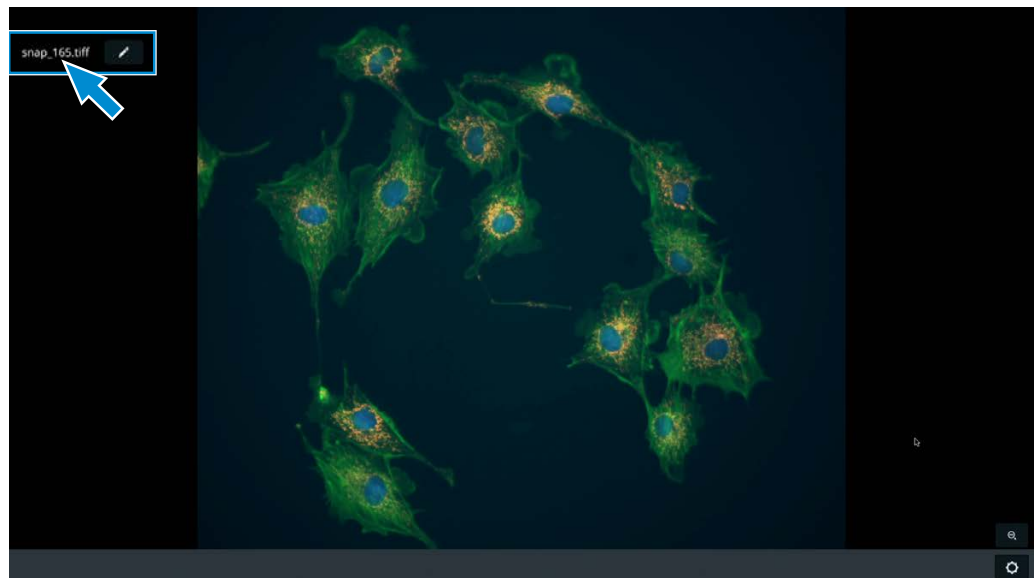


2. Die Aufnahmeeinstellungen optimieren, falls erforderlich.
3. Mit der rechten Maustaste die gewünschten Fluoreszenzkanäle für das Mehrkanal-Fluoreszenzbild auswählen. Kanäle mit einem grauen Hintergrund werden bei der Erfassung des Mehrkanal-Fluoreszenzbildes nicht berücksichtigt.
4. Dieses Verfahren für die anderen Kanäle wiederholen.
5. Auf die Schaltfläche **Multi-Channel** klicken.
→ Das Mehrkanalbild wird gespeichert, und eine Vorschau wird unten rechts im Bildschirm angezeigt.
6. Auf die Vorschau klicken.



→ Das Bild wird geöffnet.

7. Auf den Bildnamen klicken.



→ Ein Fenster wird geöffnet, in dem der Dateiname eingegeben werden kann.

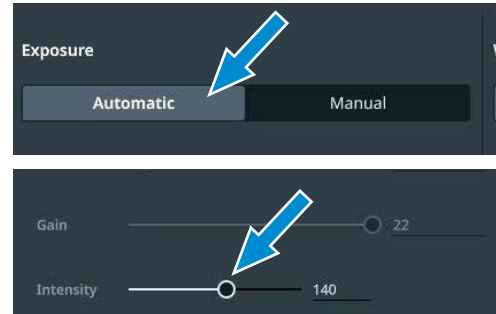
8. Einen neuen Namen für das Bild eingeben.
9. Zum Speichern der Änderungen auf die Schaltfläche  klicken.

6.8.6 Belichtung einstellen

Belichtung automatisch einstellen

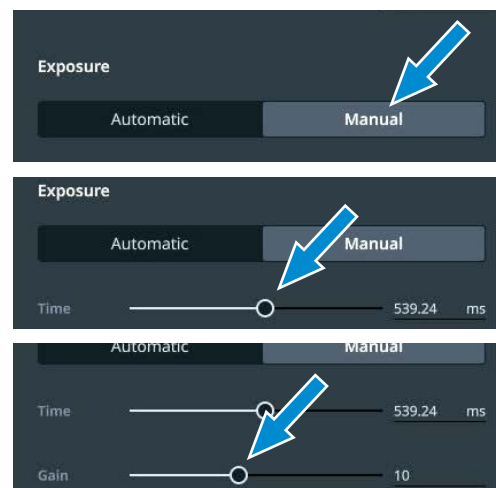
Der Modus zur automatisierten Belichtungseinstellung gewährleistet eine konstante Helligkeit des Bildes durch kontinuierliche Berechnung der korrekten Belichtungszeit auf der Grundlage der aktuellen Lichtintensität.

- Verfahren**
1. Das Menü **Acquisition Settings** aufrufen.
 2. In den Steuerelementen **Exposure** auf die Schaltfläche **Automatic** klicken.
 3. Falls erforderlich, mit dem Schieberegler **Intensity** oder dem Eingabefeld die Belichtungsintensität feinjustieren.



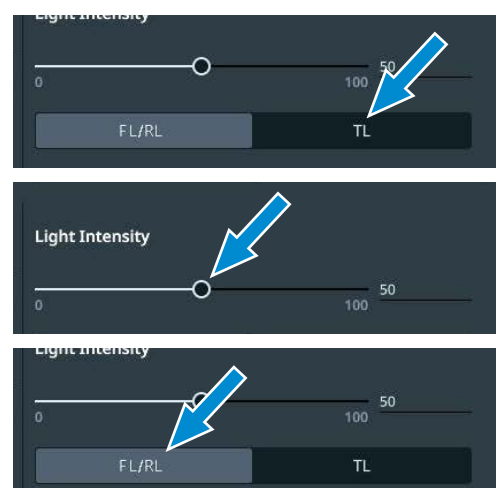
Belichtung manuell einstellen

- Verfahren**
1. Das Menü **Acquisition Settings** aufrufen.
 2. In den Steuerelementen **Exposure** auf die Schaltfläche **Manual** klicken.
 3. Mit dem Schieberegler **Time** oder dem Eingabefeld die Belichtungszeit einstellen.
 4. Mit dem Schieberegler **Gain** oder dem Eingabefeld den Verstärkungswert einstellen.

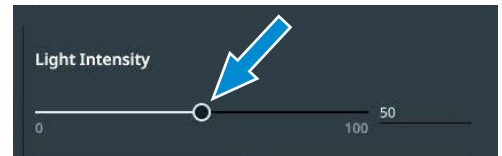


6.8.7 Lichtintensität einstellen

- Verfahren**
1. Das Menü **Acquisition Settings** aufrufen.
 2. In den Steuerelementen **Light Intensity** auf die Schaltfläche **DL** klicken, wenn eine Durchlicht-Lichtquelle installiert ist.
 3. Falls erforderlich, mit dem Schieberegler **Light Intensity** oder dem Eingabefeld die Lichtintensität für die Durchlicht-Lichtquelle feinjustieren.
 4. Auf die Schaltfläche **FL/AL** klicken, wenn eine Auflicht- oder Fluoreszenz-Lichtquelle installiert ist.

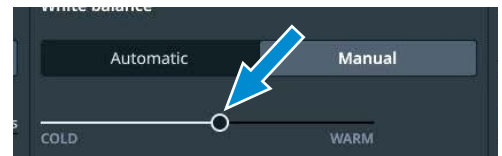


5. Falls erforderlich, mit dem Schieberegler **Light Intensity** oder dem Eingabefeld die Lichtintensität für die Auflicht-Lichtquelle feinjustieren.



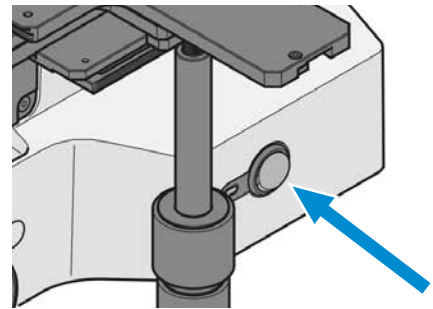
6.8.8 Manuellen Weißabgleich durchführen

- Verfahren**
1. Das Menü **Acquisition Settings** aufrufen.
 2. In den Steuerelementen **White balance** auf die Schaltfläche **Manual** klicken.
 3. Falls erforderlich, den Weißabgleich mit dem Schieberegler feinjustieren.



6.9 Mikroskop ausschalten

- Verfahren**
1. Den Netzschalter auf **OFF** stellen.



2. Das Mikroskop mit der Staubschutzhülle abdecken.

7 Pflege und Wartung

Um die bestmögliche Leistung des Mikroskops und aller Komponenten sicherzustellen, muss das Gerät regelmäßig gewartet werden. Die Serviceprotokolle für das Mikroskop sind aufzubewahren.

Um die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit des Mikroskops zu erhalten, wird der Abschluss einer **ZEISS Protect Servicevereinbarung** empfohlen.

Info

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

Info

Weitere Informationen zum **ZEISS Predictive Service** bietet der zuständige ZEISS-Servicevertreter.

7.1 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.

HINWEIS

Sachschäden durch Kurzschluss

Ist das Mikroskop noch eingeschaltet, kann das Berühren elektronischer Bauelemente zu einem Kurzschluss führen.

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

HINWEIS

Funktionsbeeinträchtigung durch Schmutz, Staub und Feuchtigkeit

Schmutz, Staub und Feuchtigkeit können die Funktion des Mikroskops und seiner Komponenten beeinträchtigen und Kurzschlüsse verursachen. Das Blockieren oder Abdecken der Lüftungsschlitze kann zu einem Wärmestau führen, der das Gerät beschädigen und im Extremfall einen Brand verursachen kann.

- ▶ Das Mikroskop mit der Staubschutzhülle abdecken, wenn es nicht verwendet wird.
- ▶ Die Lüftungsschlitze und der Kühlkörper (falls vorhanden) müssen jederzeit frei bleiben.
- ▶ Keine Gegenstände in die Lüftungsschlitze stecken oder hineinfallen lassen.
- ▶ 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 und seiner Komponenten gelangen.
- ▶ Bei Beschädigungen müssen die betroffenen Teile des Mikroskops außer Betrieb genommen werden.

7.2 Wartungsplan

Die empfohlenen Wartungsintervalle richten sich nach der Gesamtbetriebszeit des Mikroskops.

Intervall	Teil/Komponente	Tätigkeit
Täglich	Mikroskop	Das Netzkabel und den Stecker auf mögliche Schäden prüfen. Werden Schäden festgestellt, das Mikroskop ausschalten und sofort vor unbeabsichtigter Wiederinbetriebnahme sichern. Einen qualifizierten Experten zur Behebung des Problems kontaktieren.
nach Bedarf	Scanningtisch	Der Verfahrbereich in X-Richtung wird allmählich kleiner. <i>Verfahrbereich des Probenstisches wiederherstellen [▶ 144].</i>
nach Bedarf	LED-Lichtquelle	Die LED-Module sind defekt oder verbraucht. ▪ LED-Module austauschen [▶ 145]. ▪ Lichtquelle austauschen [▶ 146]. ▪ Lichtquelle austauschen [▶ 96].
nach Bedarf	Lichtquelle HAL 100	Das Leuchtmittel ist defekt oder verbraucht. ▪ Leuchtmittel austauschen [▶ 175]. ▪ Lichtquelle HAL 100 justieren [▶ 174].

7.3 Wartungsarbeiten

7.3.1 Optische Flächen reinigen

HINWEIS

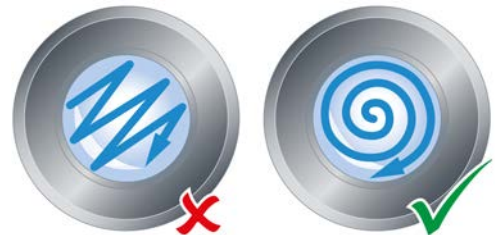
Beschädigung optischer Oberflächen durch unsachgemäße Reinigung

- ▶ Staub muss langsam und vorsichtig von den optischen Oberflächen entfernt werden.
- ▶ Staub auf optischen Oberflächen mit einem Naturhaarpinsel entfernen oder mit einem Gummibalg abblasen.
- ▶ Optische Oberflächen nicht mit den Fingern berühren.
- ▶ Niemals Scheuermittel oder Reinigungsmittel verwenden.

- Teile und Werkzeuge**
- 🔧 Sauberes Tuch
 - 🔧 Wattestäbchen
 - 🔧 Destilliertes Wasser
 - 🔧 Optische Reinigungslösung (70 % Ethanol)
 - 🔧 Fusselfreies Tuch

- Verfahren**
1. Ein Wattestäbchen oder ein sauberes Tuch mit destilliertem Wasser oder, bei Bedarf, mit einer optischen Reinigungslösung befeuchten.

- Optische Flächen in kreisender Bewegung zum Rand der Optik hin mit leichtem Druck reinigen.



- Mit einem fusselfreien Tuch trocknen.

7.3.2 Wasserlösliche Verunreinigungen entfernen

Teile und Werkzeuge

- Sauberes Tuch
- Fusselfreies Tuch

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

- Verfahren**
- Staub und lose Verschmutzungen mit einer weichen Bürste oder einem sauberen, fusselfreien Tuch entfernen.
 - Bei Bedarf ein sauberes Tuch mit Wasser benetzen. **Info** Bei hartnäckigen Verschmutzungen kann das Wasser mit einem milden Reinigungsmittel (kein Lösungsmittel!) versetzt werden.
 - Den Bereich mit dem angefeuchteten Tuch abwischen. **Info** Aufkleber am Gerät nur mit einem trockenen Tuch reinigen.
 - Mit einem fusselfreien Tuch trocknen.

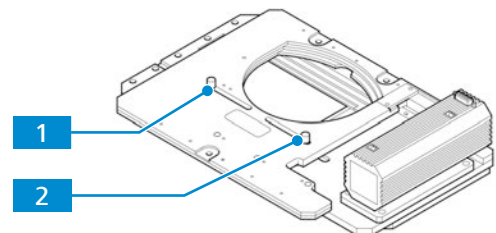
7.3.3 Verfahrbereich des Scanningtisches 130 x 85 mot P; CAN einstellen

Teile und Werkzeuge

- Innensechskantschlüssel 1,5 mm

Beschränken des Verfahrbereichs für Bewegungen in X-Richtung

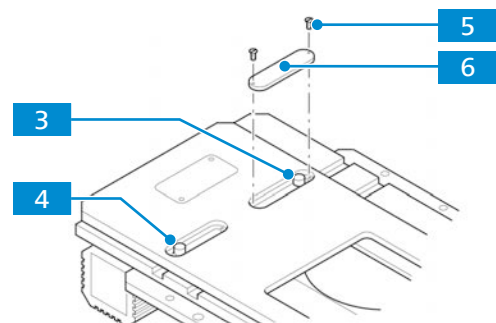
- Verfahren**
- An der Unterseite des Scanningtisches eine der Anschlagsschrauben **1** lockern.



- Die Schraube an die gewünschte Position schieben und wieder anziehen.
- Die vorherigen Schritte für die zweite Anschlagsschraube **2** wiederholen.

Beschränken des Verfahrbereichs für Bewegungen in Y-Richtung

- Verfahren**
- An der Oberseite des Scanningtisches die beiden Halteschrauben **5** der Anschlagsschrauben-Abdeckung lösen.



- Die Abdeckung **6** abnehmen.

3. Eine der Anschlagsschrauben **3** lockern.
4. Die Schraube an die gewünschte Position schieben und wieder anziehen.
5. Die vorherigen Schritte für die zweite Anschlagsschraube **4** wiederholen.

Info

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

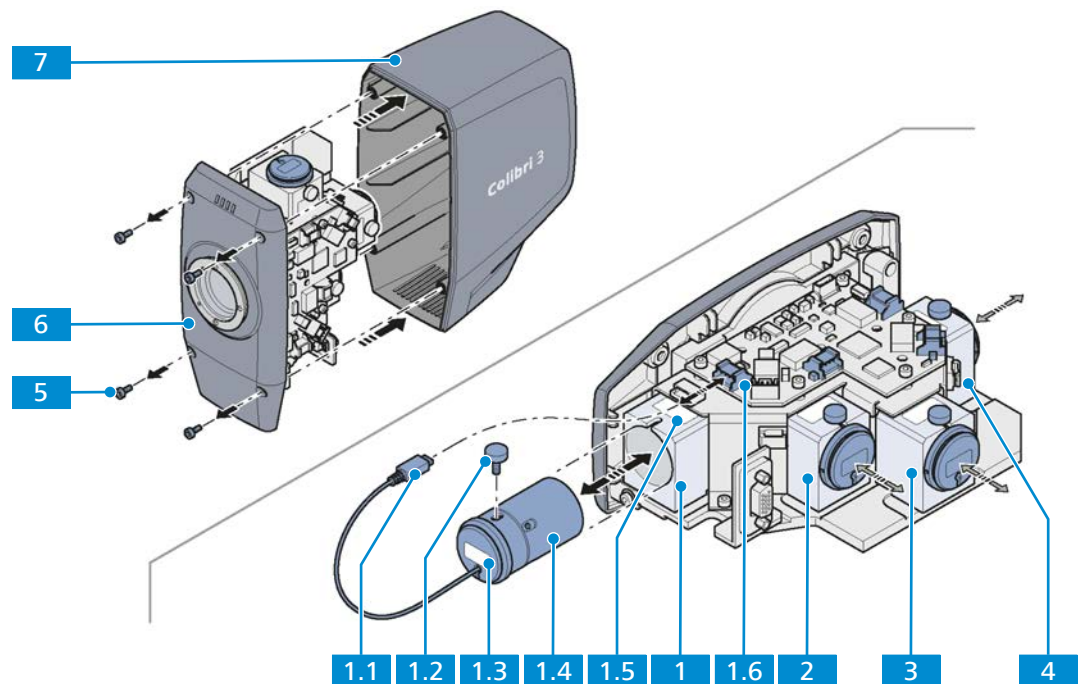
7.3.4 LED-Module der LED-Lichtquelle Colibri 3 tauschen

⚠️ 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* [▶ 158] zu finden.



Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel 3,0 mm

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

- Verfahren**
1. Die vier unverlierbaren Schrauben **5** an der Vorderseite **6** der Lichtquelle lösen.
 2. Das Gehäuse **7** abnehmen.

3. Den Stecker **1.1** des Stromversorgungskabels für das LED-Modul 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 Stecker des Stromversorgungskabels für das LED-Modul mit der FBG verbinden.
9. Bei Bedarf die LED-Module in den LED-Schlitz **2**, **3** und **4** auf die gleiche Weise austauschen.
10. Das Gehäuse wieder anbringen.

7.3.5 Lichtquelle TL LED 10 W tauschen

Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 TL
- Axiovert 5 TL SCB
- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 5 RL TL SCB
- Axiovert 7 RL TL
- Axiovert 7 TL FL

VORSICHT

Augenschäden oder Hautreizungen aufgrund gefährlicher Lichtemissionen

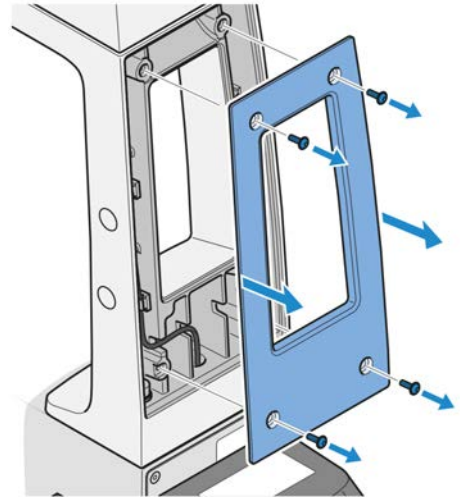
Die Lichtquelle gehört der Risikogruppe 2 nach IEC 62471 an und gibt optische Strahlung und UV-Strahlung ab. Diese Strahlung kann Augenschäden oder Hautreizungen verursachen.

- ▶ 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.

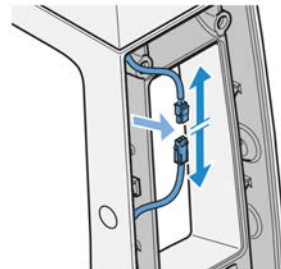
Teile und Werkzeuge  Innensechskantschlüssel 2,0 mm
 Innensechskantschlüssel 3,0 mm

Voraussetzung  Das Mikroskop ist ausgeschaltet und von der Stromversorgung getrennt.

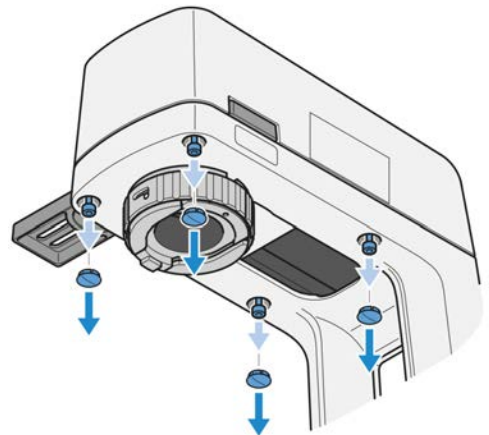
- Verfahren**
1. Alle vier Schrauben an der rückseitigen Abdeckung lösen.



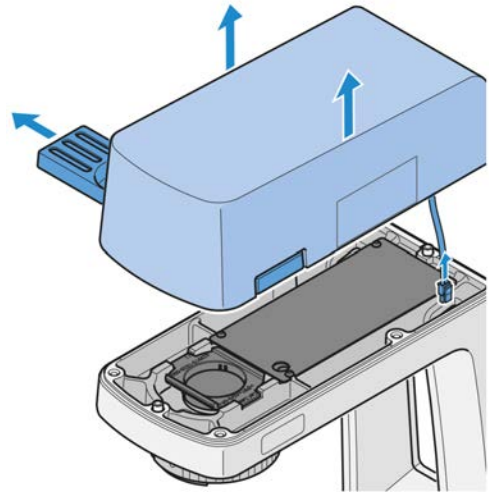
2. Die Abdeckung abnehmen.
3. Den Stecker der DL-Lichtquelle abziehen.



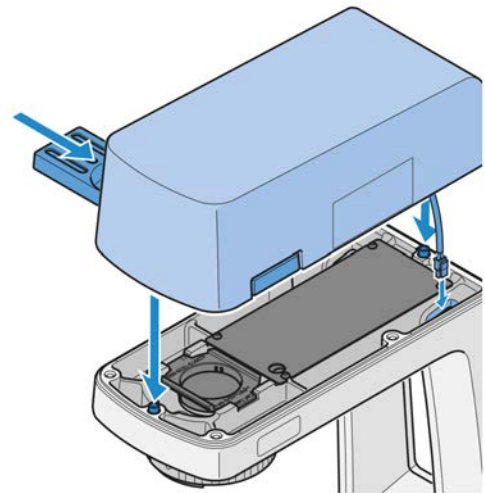
4. Vier weiße Abdeckkappen von den Schrauben entfernen.
5. Vier Schrauben lockern.



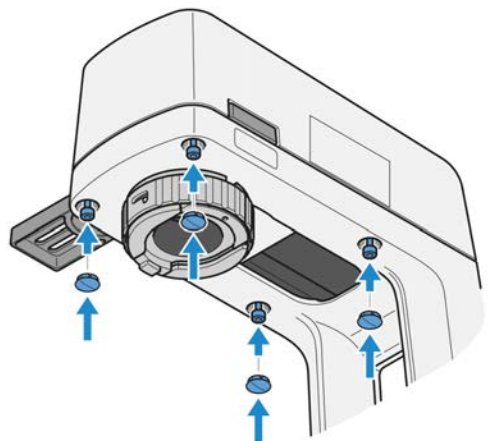
6. Die DL-Lichtquelle und den Schieber entfernen.



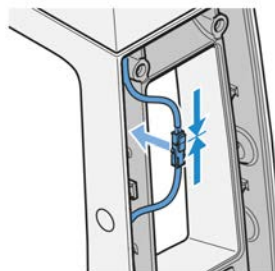
7. Den Schieber aus der DL-Lichtquelle herausziehen.
8. Den Schieber in die neue DL-Lichtquelle einschieben.
9. Den Stecker der neuen DL-Lichtquelle durch die Bohrung im Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit führen.



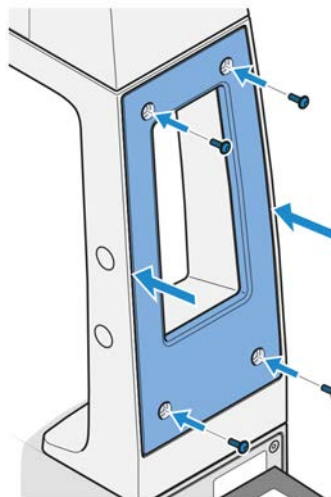
10. Die DL-Lichtquelle mit vier Schrauben befestigen und die weißen Abdeckkappen wieder aufsetzen.



11. Den Stecker der DL-Lichtquelle anschließen.



12. Die rückseitige Abdeckung anbringen.



8 Störungsbeseitigung

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

Symptom	Ursache	Maßnahme
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. Das Mikroskop anschließend neu starten.
Abschattungen oder unregelmäßige Helligkeit im Sehfeld des Mikroskops, das Sehfeld ist nicht vollständig sichtbar.	Der bestückte Objektivrevolver ist nicht vollständig in seiner Raststellung eingerastet.	Den bestückten Objektivrevolver in der Raststellung einrasten.
	Die Aperturblende ist nicht korrekt eingestellt.	<i>Die Aperturblende korrekt einstellen [▶ 108] (Zentrierung, Öffnung).</i>
	Das Filter ist nicht korrekt in seinen Schlitz eingesetzt.	Das Filter korrekt einsetzen.
Geringe Auflösung und schlechter Kontrast.	Die Öffnung der Aperturblende ist nicht korrekt eingestellt.	<i>Die Öffnung der Aperturblende einstellen [▶ 108], und zwar nach der 2/3-Regel und entsprechend der Textur der verwendeten Probe.</i>
	Der Probenhalter ist 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.
	Luftbläschen im Immersionsöl.	Den Ölauftrag mit neuem Öl wiederholen.
	Immersionsöl auf der Frontoptik eines Trockenobjektivs.	Die Optik reinigen.
	Schmutz oder Staub auf den optischen Oberflächen von Objektiven, Okularen, Kondensoren oder Filtern.	Die verunreinigte optische Komponente reinigen.

Symptom	Ursache	Maßnahme
Schlechte Abbildungs- güte bei Fluoreszenz- mikroskopie.	Das Phosphoreszenz-Sperrfilter befindet sich nicht im Strahlen- gang.	Zur Unterdrückung der Phos- phoreszenz der DL-Lichtquelle muss das Phosphoreszenz- Sperrfilter verwendet werden. Das Phosphoreszenz-Sperrfilter in dem am Träger für die Durch- lichtbeleuchtungseinheit montierten Filterschieber mit zwei Positionen platzieren. Dieses Filter in den Strahlen- gang bewegen.
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 der AL - bzw. TL -Taste ausgeschaltet.	Die AL - oder DL -Taste drücken, je nachdem, welche Signal- leuchte grün leuchtet.
	Das Reflektormodul ist nicht korrekt installiert oder fehlt.	Den Reflektorrevolver über- prüfen und sicherstellen, dass der korrekte Reflektor verwendet wird.
	Die Feldblende ist geschlossen.	Die Feldblende überprüfen und, falls erforderlich, öffnen.
Asymmetrische Bild- schärfe, z. B. eine Seite ist scharf, die andere verschwommen.	Der Kondensor ist nicht korrekt justiert.	<i>Den Kondensor erneut justieren [▶ 108].</i>
	Der Objektivrevolver ist nicht in seiner Raststellung eingerastet.	Den Objektivrevolver in der Raststellung einrasten (Klick- Blende).
	Die Probe ist nicht korrekt auf dem Kreutztisch befestigt.	Die Probe korrekt auf den Probenhalter aufbringen und befestigen.
Deutliche Fokusdiffe- renzen nach Objektiv- wechsel.	Das Objektiv ist nicht vollständig eingeschraubt.	Das Objektiv bis zum Anschlag einschrauben.
Das linke und das rechte Sehfeld lassen sich nicht zu einem Bild zusammenführen.	Der Augenabstand (Pupillendi- stanz) ist nicht korrekt justiert.	<i>Den Augenabstand erneut justieren [▶ 101].</i>

Symptom	Ursache	Maßnahme
Die Arbeit mit dem Mikroskop führt zu Ermüdung der Augen.	Der Augenabstand (Pupillendistanz) ist nicht korrekt justiert.	<i>Den Augenabstand erneut justieren [▶ 101].</i>
	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.	Die Öffnung der Aperturblende ist zu klein.	<i>Die Öffnung der Aperturblende einstellen [▶ 108], und zwar nach der 2/3-Regel oder entsprechend der Textur der Probe.</i>
	Schmutz oder Staub auf den optischen Oberflächen von Objektiven, Okularen, Kondensoren, Filtern oder Proben.	<i>Optische Oberflächen reinigen [▶ 143].</i>

Tab. 3: Störungsbeseitigung am Mikroskop

8.1 Mikroskop auf die werksseitige Voreinstellungen zurücksetzen

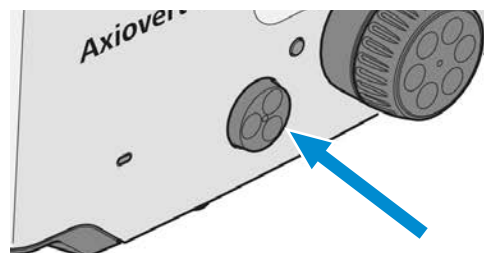
HINWEIS

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.

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



- Während der Knopf zwischen 3 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.

9 Außerbetriebnahme und Entsorgung

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

9.1 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.

HINWEIS

Sachschäden durch Kurzschluss

Ist das Mikroskop noch eingeschaltet, kann das Berühren elektronischer Bauelemente zu einem Kurzschluss führen.

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

- Verfahren**
1. Mikroskop ausschalten.
 2. Den Netzstecker ziehen.

9.2 Transport und Lagerung

Folgende Vorschriften sind vor und während des Transports zu beachten:

- Hilfsmittel (z. B. Griffe, Gabelstapler oder Handhubwagen) verwenden, um das Mikroskop sicher zum Aufstellungsraum zu transportieren. Das Mikroskop darf nur mit luftgefederten Fahrzeugen transportiert werden. Vorrichtungen zum Transport des Mikroskops müssen für dessen Gesamtgewicht und Abmessungen geeignet sein.
- Bewegliche Teile müssen beim Transport so gesichert sein, dass sie weder verrutschen noch kippen können.
- Die Transportkisten nicht hin und her bewegen.
- Die Gewichtsangaben auf Verpackung und Versandunterlagen beachten.
- Für den Versand oder Transport ist nach Möglichkeit die Originalverpackung zu verwenden.
- Biologische Proben, die ein (potenzielles) biologisches Risiko darstellen, sind vor dem Trennen der Anschlüsse bzw. vor der Handhabung zu entfernen.

Zulässige Temperaturen Zulässige Temperatur bei Lagerung und Transport vor Ort in der Verpackung:

- Zwischen -40 °C und +70 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit unter 93 % bei +40 °C

Zulässige Temperatur beim Versand in der Verpackung:

- Zwischen -40 °C und +70 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit unter 93 % bei +40 °C

Info

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

9.3 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 die Rücknahme und Verwertung der Geräte innerhalb der Mitgliedstaaten der Europäischen Union hat ZEISS ein Verfahren eingeführt, das geeignete Recyclingverfahren im Einklang mit den EU-Richtlinien sicherstellt.

Weitere Informationen bezüglich Entsorgung und Recycling sind bei Ihrem ZEISS Vertriebs- und Servicepartner erhältlich. Das Mikroskop darf nicht im Hausmüll oder durch die kommunale Abfallwirtschaft entsorgt werden. Beim Weiterverkauf des Mikroskops ist der Verkäufer verpflichtet, den Käufer darauf hinzuweisen, dass das Mikroskop vorschriftsmäßig entsorgt werden muss.

Für eine Dekontamination ist der Kunde verantwortlich.

9.4 Dekontamination

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

Kann keine zuverlässige Dekontamination gewährleistet werden, muss die Gefahr entsprechend den geltenden Vorschriften gekennzeichnet werden. Im Allgemeinen muss auf dem Gegenstand selbst und auf der Verpackung ein gut sichtbarer Warenaufkleber mit detaillierten Angaben über die Art der Kontamination angebracht werden.

10 Technische Daten und Konformität

Dieses Kapitel enthält wichtige technische Daten sowie Informationen zur Konformität.

10.1 Leistungsdaten und Spezifikationen

Info

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

Gewicht und Abmessungen

Die nachstehende Tabelle gibt Aufschluss über das ungefähre Gewicht und die Größe der Geräte ohne Verpackung.

Mikroskop	Länge x Breite x Höhe(mm)	Gewicht (kg)
Axiovert 5 TL	503 x 244 x 505	11
Axiovert 5 TL SCB	503 x 244 x 505	11
Axiovert 5 TL FL SCB	658 x 402 x 505	12
Axiovert 5 RL SCB	587 x 306 x 383	10
Axiovert 5 RL TL SCB	587 x 294 x 505	13
Axiovert 7 RL	587 x 306 x 383	11
Axiovert 7 RL TL	658 x 402 x 505	13
Axiovert 7 TL FL	658 x 402 x 505	13

Standortvoraussetzungen

Das Mikroskop darf nur in geschlossenen Räumen betrieben werden. Es wird empfohlen, das Mikroskop in einem schwach beleuchteten Raum aufzustellen, in dem Raumbeleuchtung, Sonnenlicht oder andere Lichtquellen die Bildaufnahme nicht beeinträchtigen können. Das Mikroskop sollte nicht in der Nähe von Heizkörpern oder Fenstern mit direkter Sonneneinstrahlung aufgestellt werden. Das Mikroskop muss sicher auf der Tischoberfläche positioniert werden, um ein Verrutschen und Herunterfallen zu verhindern.

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

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

Klimatisierung und Luftqualität

Optische Auflösungsleistung	
Umgebungstemperatur	22 °C
Bereich für optimale optische Leistung	±3 °C

Bild- und Datenstabilität

Temperaturbereich für den Betrieb mit angegebener Leistung (24 Std. pro Tag, unabhängig davon, ob das Mikroskop in Betrieb oder ausgeschaltet ist)	5 bis 40 °C
--	-------------

Allgemein

Relative Luftfeuchtigkeit	< 80 %
Verschmutzungsgrad	2

Netzanschluss 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.

Nennwechselspannung	L/N/PE 100 bis 240 VAC ± 10 %
Nennfrequenz	50/60 Hz
Max. Stromstärke	1,5 A
Nennwerte für Stativ	24 VDC, 5 A
Schutzklasse	IP20
Überspannungskategorie	II

10.2 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 und die Delegierte Richtlinie (EU) 2015/863	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), geändert mit der Delegierten Richtlinie (EU) 2015/863 vom 31. März 2015
EN 61010-1:2019	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN IEC 61326-1:2021	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Gemäß der Richtlinie 2011/65/EU (RoHS) sind das Mikroskop und sein Zubehör in die Gerätekategorie 9 (Überwachungs- und Kontrollinstrumente einschließlich Überwachungs- und Kontrollinstrumenten in der Industrie) eingestuft worden. Sie fallen auch unter die Richtlinie 2012/19/EU (WEEE).

Europäische und internationale Richtlinien/Normen: Weitere Informationen zu ISO- und CSA-Zertifikaten oder CE-Konformitätserklärungen sind bei Ihrem ZEISS Vertriebs- und Servicepartner erhältlich.

Gilt nur für Axiovert 5/7

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 nicht für Axiovert 5/7

(EU) 2017/746

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 IEC 61010-2-101:2022

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 2-101: Besondere Anforderungen an In-vitro-Diagnostik (IVD) Medizingeräte

EN IEC 61326-2-6:2021

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 2-6: Besondere Anforderungen an In-vitro-Diagnostik-(IVD)-Medizingeräte

10.3 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

11 Zubehör und optionale Systemerweiterungen

Mit dem Mikroskop darf nur das folgende Zubehör verwendet werden, 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. Einzelheiten und Sicherheitsmaßnahmen siehe zugehörige Dokumente.

Info

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

Info

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

Bezeichnung	Beschreibung/Info
Lichtquellen	Folgende Lichtquellen sind erhältlich: - LED 10 - Colibri 3 Die folgenden <i>externen Lichtquellen</i> [▶ 172] müssen separat bestellt werden: - HAL 100 - HBO 50 - HXP 120 V - Viluma 5/7 - X-Cite XYLIS II®
Axiocam-Familie	Folgende Kameras sind erhältlich: - Axiocam 203 mono - Axiocam 208 color - Axiocam 212 color - Axiocam 305 color - Axiocam 305 mono - Axiocam 705 color - Axiocam 705 mono
Kondensoren	Folgende Kondensoren sind erhältlich: - LD-Kondensor 0,3 für Schieber - LD-Kondensor 0,4 für Schieber - LD-Kondensor 0,4 H Ph PlasDIC DIC iHMC - LD-Kondensor 0,55 H Ph PlasDIC DIC
Probentische	Diese Tische dienen zur manuellen oder softwaregesteuerten Positionierung der Probe in X- und Y-Richtung. Verfahrensbereich und Bewegungsgenauigkeit variieren je nach Tischtyp. - Kreuztisch 130x85 R/L - Kreuztisch 40 x 40 R/L, Auflicht

Bezeichnung	Beschreibung/Info
	▪ Probentisch 232 x 230 ▪ Scanningtisch 130 x 85 mot P
Aqua Stop	Der <i>Aqua Stop</i> [► 163] schützt die Objektive und den Objektivrevolver beim Arbeiten mit flüssigen Proben.
Diverse Objektive	Das Objektiv beeinflusst die Leistung des Mikroskops wie keine andere Systemkomponente. Eine optimale Abbildungsgüte kann nur mit dem Objektiv erreicht werden, das am besten zu dem jeweiligen Experiment passt, ganz gleich, ob mit histologischen Proben, Zellproben oder ganzen Organismen gearbeitet wird. Nähere Informationen zu erhältlichen und empfohlenen Objektiven sind unter www.micro-shop.zeiss.com aufgeführt oder beim ZEISS Vertriebs- und Servicepartner zu erhalten.
Diverse Probentische/ Scanningtische	Diese Tische dienen zur manuellen oder softwaregesteuerten Positionierung der Probe in X- und Y-Richtung. Verfahrensbereich und Bewegungsgenauigkeit variieren je nach Tischtyp.
Verschiedene Filtersätze	Filter sind für verschiedene Farbstoffe und Farbstoffkombinationen erhältlich. Nähere Informationen zu erhältlichen und empfohlenen Filtern sind unter www.micro-shop.zeiss.com oder beim ZEISS Vertriebs- und Servicepartner zu erhalten.

11.1 Zugelassene optische Konfigurationen

Die folgenden Kombinationen von Kondensoren, Objektiven und Streuscheiben werden empfohlen:

Kondensor	Objektiv	Streuscheibe
LD-Kondensor 0,3 für Schieber	Objektiv 1,25x	Streuscheibe 1,25x im Schieber des Kondensors
	Objektive 2,5x bis 40x*	-
LD-Kondensor 0,4 für Schieber	Objektiv 2,5x	Streuscheibe 2,5x im Schieber des Kondensors
	Objektive 5x bis 63x*	-
LD-Kondensor 0,4 für H Ph PlasDIC DIC iHMC	Objektive 5x bis 100x	-
LD-Kondensor 0,55 für H Ph PlasDIC DIC	Objektive 5x bis 100x	-

* Verwendung mit Objektiv 100x möglich, aber höherer Kontrast und damit geringere Auflösung aufgrund der unterschiedlichen Blende.

11.2 Adapter zur Erweiterung des Probenraums montieren

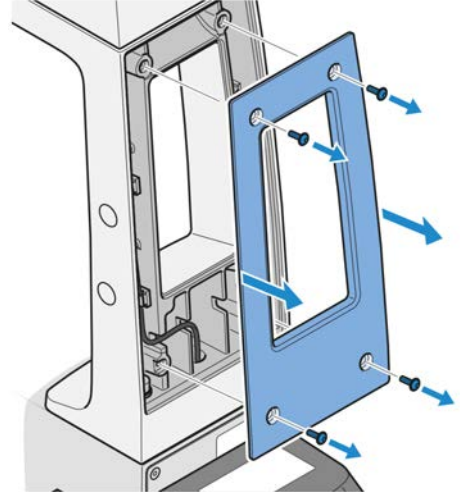
Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 TL
- Axiovert 5 TL SCB
- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 7 TL FL

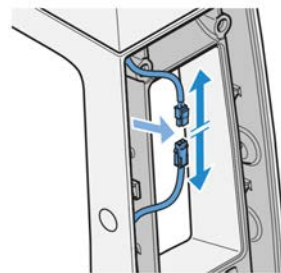
- Teile und Werkzeuge**
-  Innensechskantschlüssel 2,0 mm
 -  Innensechskantschlüssel 5,0 mm
 -  Innensechskantschlüssel 8,0 mm

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

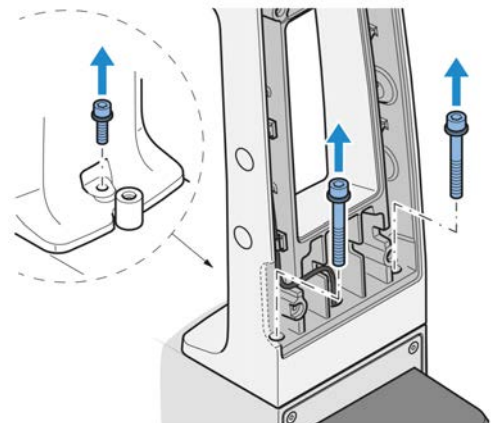
- Verfahren**
1. Alle vier Schrauben an der rückseitigen Abdeckung lösen.



2. Die Abdeckung abnehmen.
3. Den Stecker der DL-Lichtquelle abziehen.

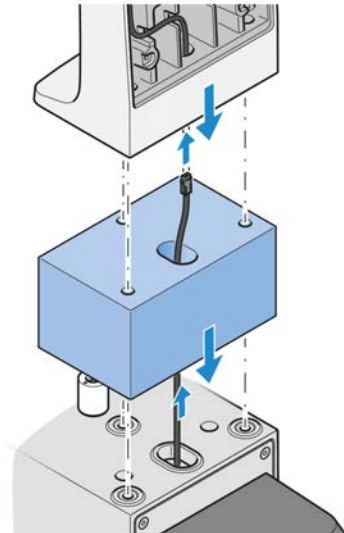


4. Zwei Schrauben entfernen. Den Innensechskantschlüssel 8,0 mm verwenden.

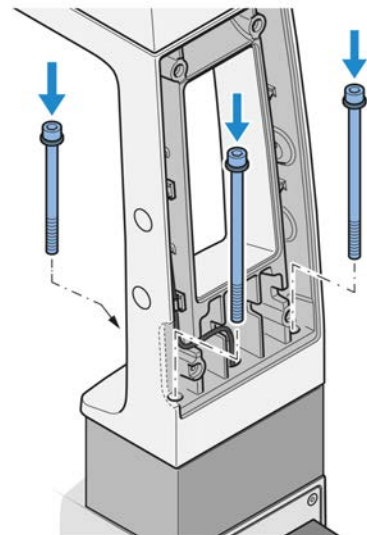


5. An der Vorderseite des Stativs eine Schraube entfernen. Den Innensechskantschlüssel 5,0 mm verwenden.
6. Den Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit abnehmen und das Kabel durch die Bohrung ziehen.

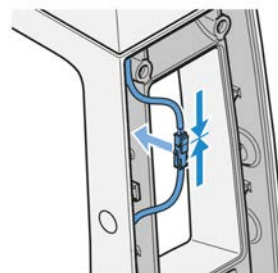
7. Das Kabel durch die Bohrung im Erweiterungsadapter führen.



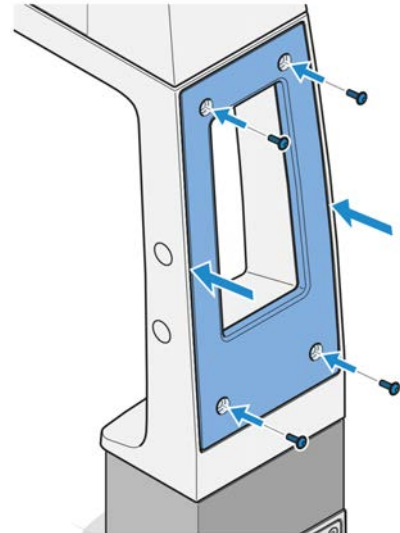
8. Den Erweiterungsadapter mit dem unteren Teil der zweiteiligen Schrauben befestigen.
9. Das Kabel durch die Bohrung im Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit führen.
10. Den Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit mit dem oberen Teil der zweiteiligen Schrauben befestigen.



11. Den Stecker der DL-Lichtquelle anschließen.



12. Die rückseitige Abdeckung anbringen.



11.3 Aqua Stop II

Zweck Der Aqua Stop II schützt die Objektive und den Objektivrevolver beim Arbeiten mit flüssigen Proben.

Position Der Aqua Stop II wird auf dem Träger des Objektivrevolvers montiert.

11.3.1 Aqua Stop II montieren

HINWEIS

Leistungsbeeinträchtigung durch Flüssigkeiten

Das unbeabsichtigte Austreten von Flüssigkeiten wirkt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die Leistung optischer Bauelemente aus.

- ▶ Ist Flüssigkeit ausgetreten, den Probentisch entfernen und die Optik sowie den Objektivrevolver sorgfältig mit einem fusselfreien Tuch abtrocknen.
- ▶ Besonders sorgfältig ist die Frontoptik des Objektivs zu reinigen!

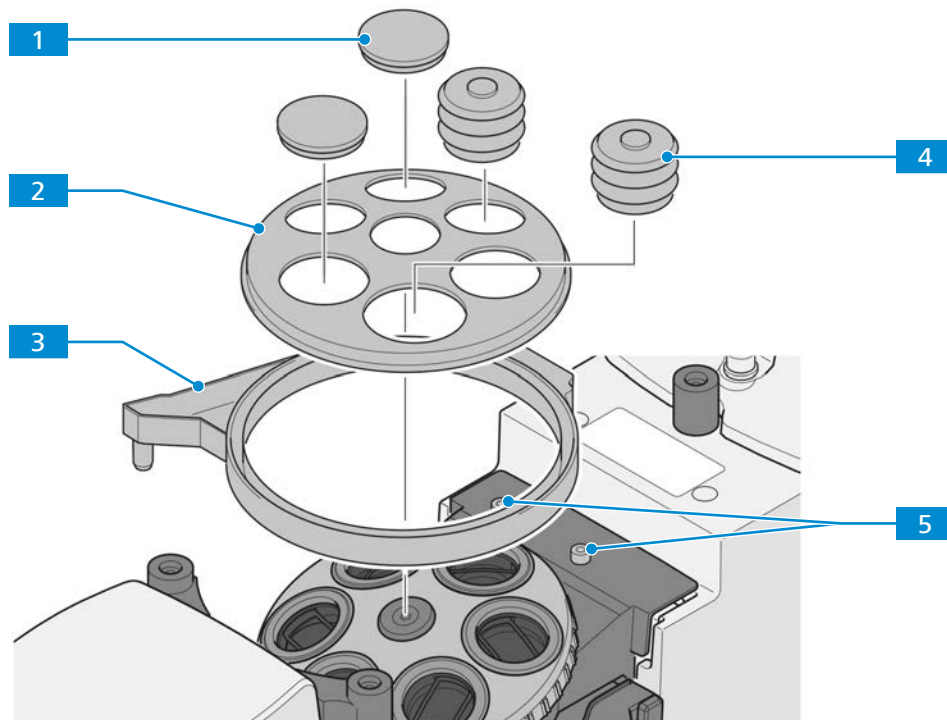


Abb. 51: Aquastop II montieren

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 1 Abdeckkappe | 2 Abdeckscheibe |
| 3 Auffangwanne | 4 Linsenhaube |
| 5 Befestigungsbohrungen | |

Teile und Werkzeuge 🔧 Innensechskantschlüssel 3,0 mm

Voraussetzung ✓ Der Probenstisch wurde vom Stativ entfernt.
 ✓ Alle *Objektive* [▶ 80] und Abdeckkappen wurden vom Objektivrevolver entfernt.

- Verfahren**
1. Die beiden Deckschrauben aus den Befestigungsbohrungen **5** entfernen.
 2. Die Auffangwanne **3** an der Aufnahme des Objektivrevolvers anbringen.
 3. Die beiden Schrauben der Auffangwanne in die Befestigungsbohrungen **5** schrauben.
 4. Die Abdeckscheibe **2** am Objektivrevolver anbringen, dabei die Öffnungen entsprechend an den Objektivpositionen ausrichten.
 5. Die benötigten Objektive einsetzen.
 6. **HINWEIS** Darauf achten, dass jedes Objektiv bis zur Abdeckscheibe eingeschlossen ist und dass keine der Oberkanten der Linsenhauben eine Auffangschale bildet.
 Jedes Objektiv mit einem Frontdurchmesser von **16 mm** bis **22,5 mm** mit einer **kleinen** Linsenhaube **4** abdecken.
 7. Jedes Objektiv mit einem Frontdurchmesser von **27,5 mm** bis **34 mm** mit einer **großen** Linsenhaube **4** abdecken.
 8. Nicht verwendete Positionen des Objektivrevolvers mit Abdeckkappen **1** verschließen.
 9. Eine Seite des Abflussschlauchs am Ablauf der Auffangwanne befestigen.
 10. Das andere Ende des Schlauchs so durch den Stopfen der Auffangflasche führen, dass er ca. 4 mm herausragt.

11. **HINWEIS** Den Abflussschlauch so platzieren, dass er durch die Fokussierung nicht abgeknickt wird.
Den Stopfen fest in die Auffangflasche stecken.
12. Das zur Befestigung vorgesehene Klettband (Velcro®) am Stativ anbringen.
13. Die Auffangflasche mit dem Klettband (Velcro®) am Stativ befestigen.
14. Den Probenstisch montieren.

11.4 Schieber für Auflicht und Fluoreszenz

Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 5 RL SCB
- Axiovert 5 RL TL SCB
- Axiovert 7 RL
- Axiovert 7 RL TL
- Axiovert 7 TL FL

11.4.1 Filterschieber A 14 x 40 mm mit 2 Positionen und Filterschieber A 14 x 40 mm mit 3 Positionen

Zweck Der Filterschieber A kann für die folgenden AL-Kontrastverfahren verwendet werden:

- Hellfeld
- DIC
- C-DIC
- Polarisationskontrast

Funktion Der Filterschieber A wird für Licht- und Neutraldichtefilter für Auflicht mit $d = 25 \text{ mm}$ verwendet. Die folgenden Filtertypen können verwendet werden:

- Graufilter, die nur die Lichtintensität verringern
- Konversionsfilter zur Anpassung von LED-Licht an den Farbeindruck von Halogenlicht

Aufgrund einer bereits montierten Metallplatte ist der Filterschieber A auch als manueller Verschluss für Epifluoreszenz verwendbar.

Position Der Filterschieber A wird in den mit „F“ gekennzeichneten 14 x 40-mm-Schlitz am Stativ eingeschoben.

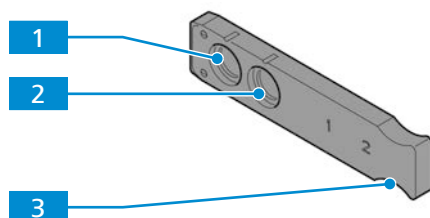


Abb. 52: Filterschieber A 14 x 40 mm mit 2 Positionen

- | | |
|-------------------------|---|
| 1 Leere Position | 2 Position für Neutraldichtefilter |
| 3 Handgriff | |

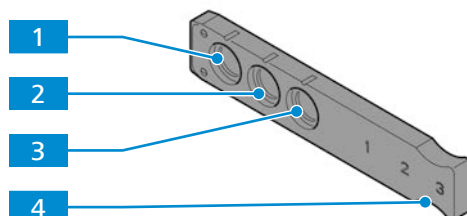


Abb. 53: Filterschieber A 14 x 40 mm mit 3 Positionen

- | | |
|---|---|
| 1 Leere Position | 2 Position für Neutraldichtefilter |
| 3 Position für Neutraldichtefilter | 4 Handgriff |

11.4.2 Blendenschieber A 14 x 40 mm mit Aperturblende

Zweck Der Blendenschieber wird verwendet, um die Blende für die folgenden AL-Kontrastverfahren einzustellen:

- Hellfeld
- Dunkelfeld
- DIC
- C-DIC
- Polarisationskontrast

Funktion Der Blendenschieber A ist mit einem Stellrad zum Öffnen oder Schließen der Aperturblende ausgestattet.

Position Der Blendenschieber A wird in den mit „A“ gekennzeichneten Schlitz am Stativ eingeschoben.

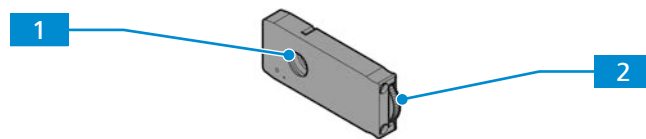


Abb. 54: Blendenschieber A 14 x 40 mm mit Aperturblende

1 Aperturblende **2** Stellrad

11.4.3 Schieber 14 x 40 FL-Neutraldichtefilter

Zweck Der FL-Neutraldichtefilter wird alternativ zum Blendenschieber A 14 x 40 mm mit Aperturblende für Epifluoreszenz verwendet.

Funktion Der FL-Neutraldichtefilter ist mit einem Stellrad ausgestattet, das auf die folgenden 6 Positionen eingestellt werden kann:

- freie Blende
- 70 % Übertragung
- 50 % Übertragung
- 40 % Übertragung
- 20 % Übertragung
- 2 % Übertragung

Position Der FL-Neutraldichtefilter wird in den mit „A“ gekennzeichneten Schlitz am Stativ eingeschoben.

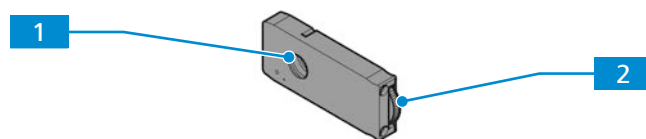


Abb. 55: Schieber 14 x 40 FL-Neutraldichtefilter

1 Aperturblende **2** Stellrad

11.4.4 Blendenschieber A mit Blende/Leuchtfeldblende

Zweck Der Blendenschieber wird verwendet, um das Leuchtfeld für die folgenden AL-Kontrastverfahren einzustellen:

- Hellfeld
- Dunkelfeld
- DIC
- C-DIC
- Polarisationskontrast
- Fluoreszenz

Funktion Der Blendenschieber A ist mit einem Stellrad zum Öffnen oder Schließen der Leuchtfeldblende ausgestattet.

Position Der Blendenschieber A wird in den mit „F“ gekennzeichneten Schlitz am Stativ eingeschoben.

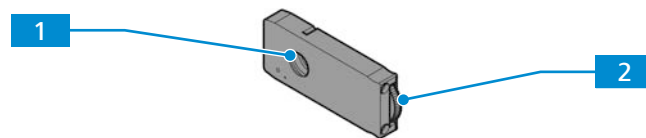


Abb. 56: Blendenschieber A mit Blende/Leuchtfeldblende

1 Blende/Leuchtfeldblende

2 Stellrad

11.5 Schieber für Durchlicht

Dieser Abschnitt gilt für folgende Mikroskoptypen:

- Axiovert 5 TL
- Axiovert 5 TL SCB
- Axiovert 5 TL FL SCB
- Axiovert 5 RL TL SCB
- Axiovert 7 RL TL
- Axiovert 7 TL FL

11.5.1 Schieber PlasDIC für LD A-Plan 10x–63x

Zweck Dieser Schieber wird für DL-PlasDIC verwendet.

Funktion Der Schieber PlasDIC ist mit einer Stellschraube zum Einstellen des Kontrasts ausgestattet.

Position Der Schieber PlasDIC wird in einen der DIC-Schlitze am *Objektivrevolver* [► 47] eingeschoben.



Abb. 57: Schieber PlasDIC für LD A-Plan 10x–63x

- | | | | |
|----------|----------------|----------|---------------|
| 1 | PlasDIC-Prisma | 2 | Stellschraube |
|----------|----------------|----------|---------------|

11.5.2 Schieber 10 x 46 mm Ph/PlasDIC, H, Ph/PlasDIC

Zweck Dieser Schieber kann für die folgenden DL-Kontrastverfahren verwendet werden:

- Hellfeld
- Phasenkontrast
- PlasDIC

Funktion Die mittlere Position des Schiebers 10 x 46 mm Ph/PlasDIC, H, Ph/PlasDIC ist mit einem Neutral-dichtefilter 0,06 ausgestattet. Die anderen beiden Positionen können für Ph- oder PlasDIC-Blenden verwendet werden.

Position Der Schieber wird in den Schlitz am LD-Kondensor eingeschoben.

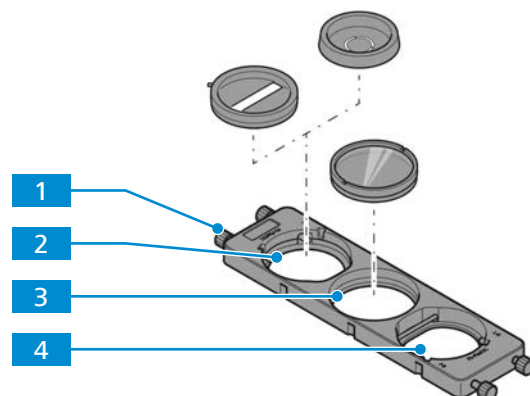
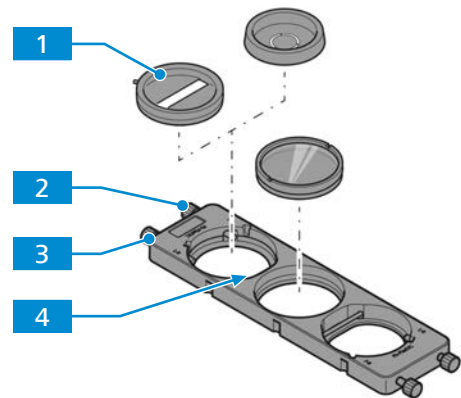


Abb. 58: Schieber 10 x 46 mm Ph/PlasDIC, H, Ph/PlasDIC

- | | | | |
|----------|--------------------------|----------|----------------|
| 1 | Zentrierschrauben | 2 | Leere Position |
| 3 | Neutralsichtefilter 0,06 | 4 | Leere Position |

11.5.2.1 Blende in den Schieber 10 x 46 mm Ph/PlasDIC, H, Ph/PlasDIC einsetzen

Verfahren 1. Die Zentrierschrauben **2**, **3** lockern.



2. Die Blende **1** schräg einsetzen und gegen die Blattfeder **4** drücken.
3. Die Zentrierschrauben **2**, **3** einschrauben, bis die Blende **1** fixiert und in der Aufnahme ungefähr zentriert ist.

11.5.3 Schieber 10 x 46 mm mit fester Phasenblende Ph1

Zweck Dieser Schieber kann für DL-Phasenkontrast verwendet werden.

Funktion Der Schieber ist mit einer festen Phasenblende ausgestattet.

Position Der Schieber wird in den Schlitz am LD-Kondensor eingeschoben.



Abb. 59: Schieber 10 x 46 mm mit fester Phasenblende Ph1

1 Phasenblende Ph1

11.5.4 Polarisatorschieber D 10 x 46 mm, 90° drehbar

Zweck Dieser Schieber kann für DL-iHMC und Polarisationskontrast verwendet werden.

Funktion Der Polarisatorschieber D 10 x 46 mm, 90° drehbar ist mit einem Polarisator ausgestattet.

Position Der Schieber wird in den Schlitz am LD-Kondensor 0,4 für H Ph PlasDIC DIC iHMC [▶ 58] eingeschoben.

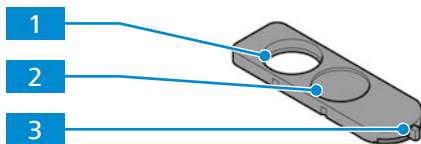


Abb. 60: Polarisatorschieber D 10 x 46 mm, 90° drehbar

1 Leere Position

2 Polarisator

3 Hebel zum Verstellen der Schwingungsrichtung des Polarisators

11.5.5 Kontrastschieber 10 x 29 mm mit 3 Positionen

Zweck Dieser Schieber kann für die folgenden DL-Kontrastverfahren verwendet werden:

- DIC
- PlasDIC

Funktion Der Kontrastschieber 10 x 29 mm mit 3 Positionen kann mit den folgenden Komponenten ausgestattet werden:

- fester Analysator für Kontrastschieber 10 x 29 mm
- PlasDIC-Modul LD A-Plan 10x–63x für Kontrastschieber 10 x 29 mm

Position Der Schieber wird in den Schlitz unter dem Objektrevolver eingeschoben.

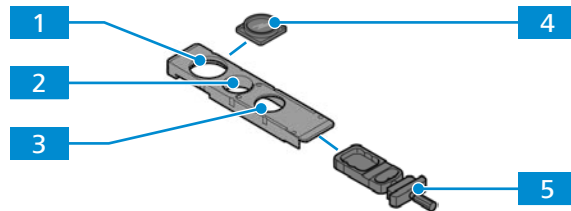


Abb. 61: Kontrastschieber 10 x 29 mm mit 3 Positionen

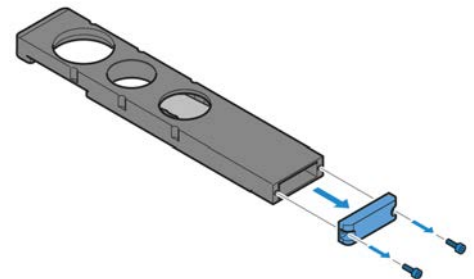
- | | | | |
|----------|---|----------|---|
| 1 | Feste Position für den Analysator | 2 | Leere Position |
| 3 | Position für das PlasDIC-Modul | 4 | fester Analysator für Kontrastschieber 10 x 29 mm |
| 5 | PlasDIC-Modul LD A-Plan 10x–63x für Kontrastschieber 10 x 29 mm | | |

11.5.5.1 PlasDIC-Moduls am Kontrastschieber mit 3 Positionen montieren

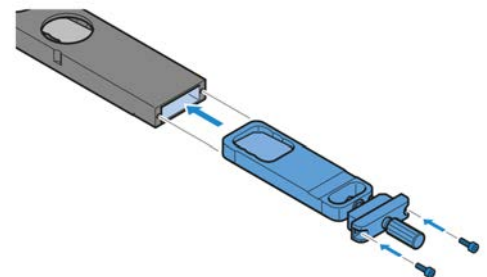
Teile und Werkzeuge Innensechskantschlüssel 1,5 mm

Verfahren

1. Zwei Schrauben lösen.
2. Die Abdeckplatte entfernen.



3. Das PlasDIC-Modul LD A-Plan 10x–63x in den Kontrastschieber mit 3 Positionen einschieben.



4. Das PlasDIC-Modul mit zwei Schrauben befestigen.

11.6 Externe Lichtquellen

Info

Die externen Lichtquellen werden nicht über das Mikroskop gesteuert. Daher können sie nicht mit der Lichtmanager-Funktion verwendet werden.

11.6.1 Lichtquelle HAL 100

Zweck HAL 100 dient als Lichtquelle für das Auflichtverfahren.

Position Die Lichtquelle HAL 100 wird am Auflicht-Port an der Rückseite des Stativs installiert.

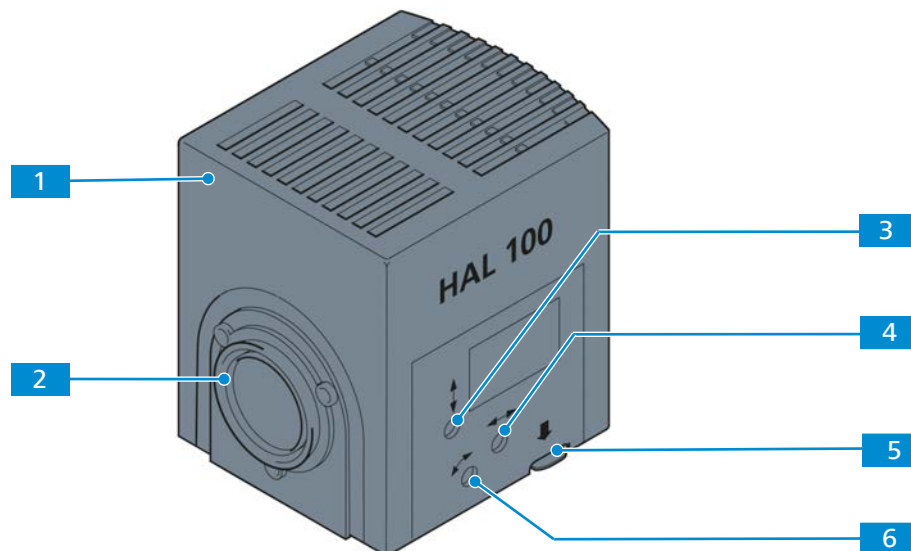


Abb. 62: HAL 100

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

11.6.1.1 Aufkleber auf HAL 100

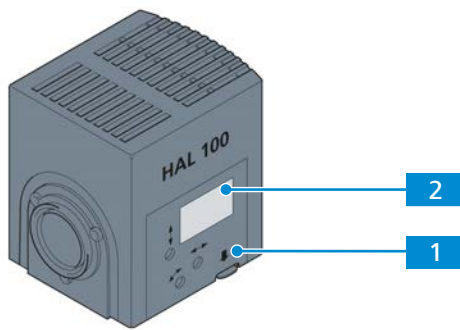


Abb. 63: Aufkleber auf der Lichtquelle HAL 100

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		Heiße Oberfläche! Nicht berühren.
2		VORSICHT! Bei geöffneter Abdeckung die Augen nicht der direkten Strahlung aussetzen. Laser vor Lampenwechsel ausschalten!

11.6.1.2 Lichtquelle HAL 100 montieren

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.

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 vom HAL-100-Gehäuse entfernen.
- ▶ Die Lichtquelle nicht betreiben, während das Lampenwechsel-Werkzeug an dem Lichtquellengehäuse befestigt ist.

Teile und Werkzeuge 🔧 Innensechskantschlüssel 3,0 mm

- Voraussetzung**
- ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
 - ✓ Die Lichtquelle HAL 100 ist ausgeschaltet.
 - ✓ Das Lampenwechsel-Werkzeug ist nicht am Lichtquellengehäuse angebracht.

- Verfahren**
1. Die Klemmschraube am Aufsicht-Port lockern.
 2. Die Lichtquelle mit der Ringschwalbe in die Fassung der Beleuchtung einsetzen.
 3. Die Klemmschraube anziehen.
 4. Am externen Netzteil den Stecker des Lichtquellenkabels mit dem **AL**-Port verbinden.
- Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

11.6.1.3 HAL 100 justieren

⚠ VORSICHT

Augenverletzungen aufgrund von Lichtemissionen

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

- ▶ Nicht in die Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle blicken.

Info

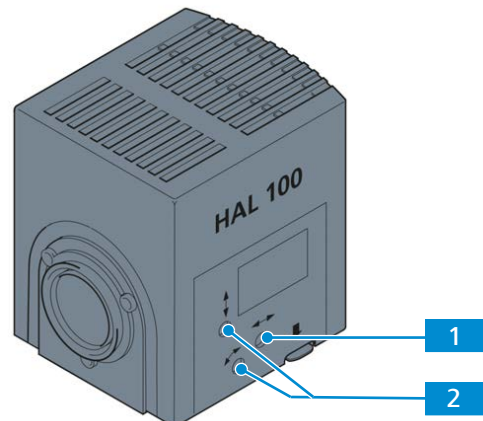
Anleitung zum Ausrichten der Lichtquelle HAL 100

Diese [Videoanleitung](#) zeigt, wie die Halogenlampe in der Lichtquelle HAL 100 gewechselt wird.

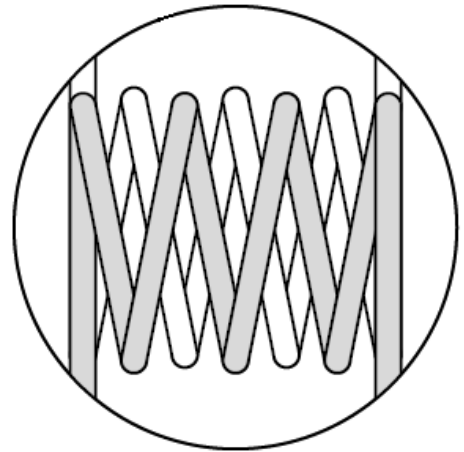


Teile und Werkzeuge 🔧 Schraubendreher, 3,0 mm, Rundkopf

- Verfahren**
1. Die Klemmschraube am Port lösen.
 2. Die Halogenlampe abnehmen.
 3. Das Mikroskop einschalten.
 4. Den Lichtstrahl auf eine Projektionsfläche (Wand) mit einem Mindestabstand von 3 m richten.
 5. Justierschraube **1** so einstellen, dass beide Bilder der Lampenwendel auf der Projektionsfläche möglichst scharf abgebildet werden.



6. Justierschrauben **2** so einstellen, dass die Lampenwendel des einen Bildes die Lücken des Reflektorbildes genau abdecken.



7. Die Halogenlampe am Port befestigen.
8. Die Klemmschraube festziehen.

11.6.1.4 Halogenlampe 12 V, 100 W tauschen

Info

Anleitung zum Wechseln der Halogenlampe

Diese [Videoanleitung](#) zeigt, wie die Halogenlampe in der Lichtquelle HAL 100 gewechselt wird.



⚠ VORSICHT

Augenschäden oder Hautreizungen aufgrund gefährlicher Lichtemissionen

Die Lichtquelle gehört der Risikogruppe 2 nach IEC 62471 an und gibt optische Strahlung 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

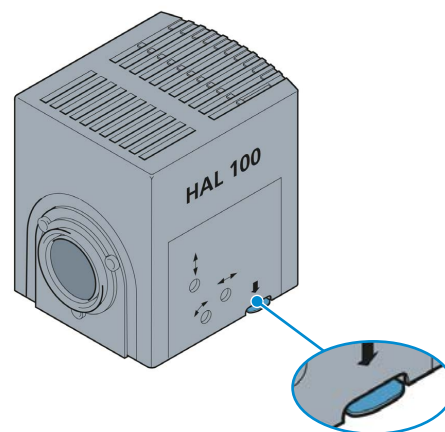
Lichtquellen können bei der Verwendung heiß werden.

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

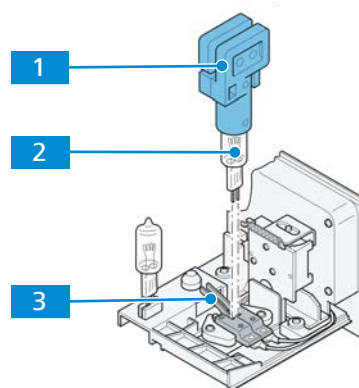
Die Lichtquelle muss zum Austauschen der Lampe nicht aus dem Mikroskop ausgebaut werden.

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

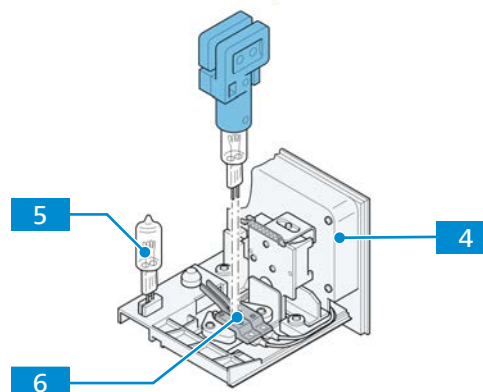
Verfahren 1. Den Entsperrhebel drücken.



2. Den Lampenträger aus dem Gehäuse herausziehen.
3. Das Lampenwechsel-Werkzeug **1** auf der alten Lampe **2** positionieren.
4. Die beiden Federhebel **3** herunterdrücken.



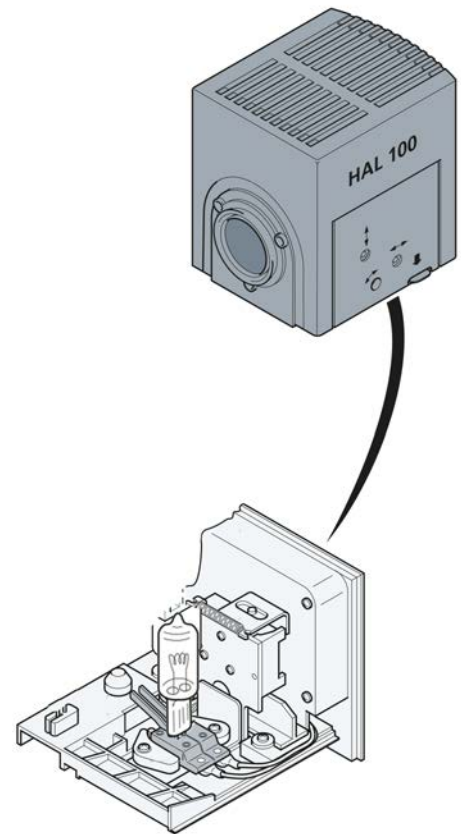
5. Das Lampenwechsel-Werkzeug mit der Lampe nach oben aus dem Lampenträger **4** entnehmen.
6. Die alte Lampe vom Lampenwechsel-Werkzeug abnehmen.
7. **HINWEIS** Die neue Lampe nicht mit bloßen Fingern berühren! Selbst Spuren von Fett können ihre Lebensdauer verringern.
8. Das Lampenwechsel-Werkzeug auf der neuen Lampe **5** positionieren.



9. Die beiden Federhebel **3** herunterdrücken und die neue Lampe in die Lampenfassung **6** einsetzen.
10. Zur Zentrierung der Lampe die Federhebel **3** erneut kurz drücken.

11. Den Lampenträger **4** vorsichtig in das Gehäuse einschieben, bis er einrastet.

HINWEIS Das-Lampenwechsel-Werkzeug nicht in der Lichtquelle zurücklassen.



11.6.2 Lichtquelle HBO 50

Zweck Die Lichtquelle HBO 50 enthält eine Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe für Auflichtfluoreszenz-Anwendungen.

Position Die Lichtquelle HBO 50 wird am Auflicht-Port auf der Rückseite des Stativs montiert.

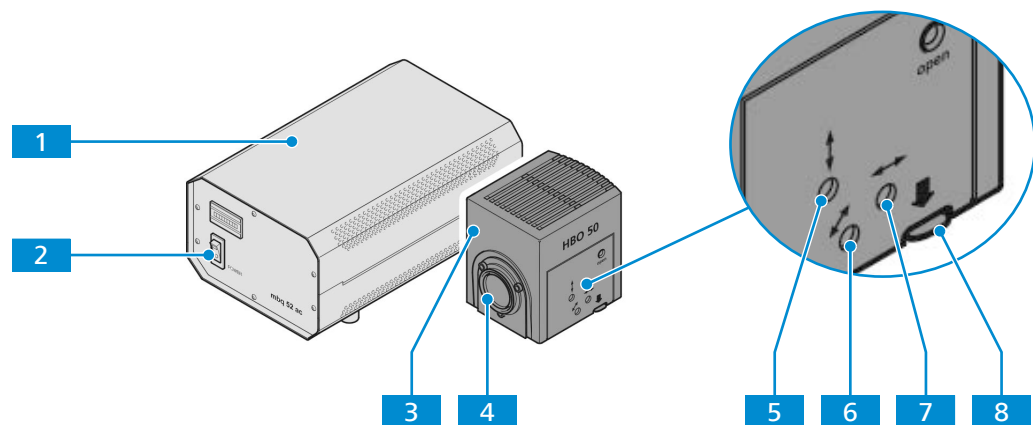


Abb. 64: Lichtquelle HBO 50

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1 Netzteil | 2 Hauptschalter |
| 3 Lampengehäuse | 4 Ringschwalbe |
| 5 Vertikale Justierschraube | 6 Justierschraube |
| 7 Horizontale Justierschraube | 8 Entriegelungstaste |

11.6.2.1 Lichtquelle HBO 50 montieren

Teile und Werkzeuge 🔧 Innensechskantschlüssel 3,0 mm

Voraussetzung ✓ Das Mikroskop ist ausgeschaltet.
✓ Die Lichtquelle HBO 50 ist ausgeschaltet.

Verfahren

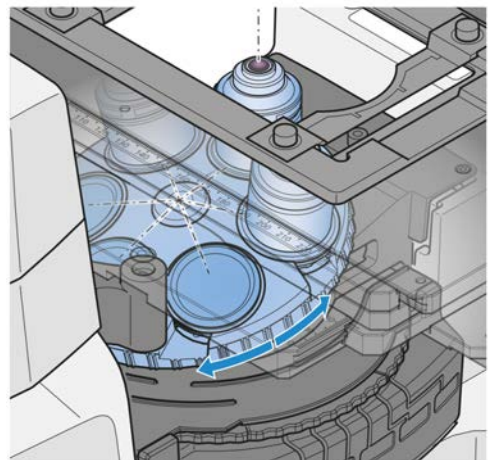
1. Die Klemmschraube an der Fassung der Beleuchtung an der Rückseite des Stativs lockern.
2. Die Schutzkappe abnehmen.
3. Die Lichtquelle mit der Ringschwalbe in die Fassung der Beleuchtung einsetzen.
4. Die Klemmschraube festziehen.
5. Das Stromversorgungskabel der Lichtquelle mit der entsprechenden Anschlussbuchse am Netzteil der Lichtquelle verbinden. Den Kupplungsring des Steckers befestigen.
6. Das Netzteil-Versorgungskabel mit der entsprechenden Anschlussbuchse am Steckerfeld des Netzteils verbinden.
7. Das Netzteil-Versorgungskabel mit der Steckdose verbinden.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

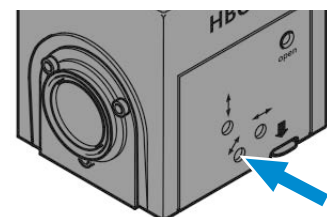
11.6.2.2 Lichtquelle HBO 50 einstellen

Voraussetzung ✓ Die Lichtquelle HBO 50 ist am Mikroskop installiert [▶ 178].
✓ Das Mikroskop ist betriebsbereit.
✓ Eine Objektivposition ist frei.

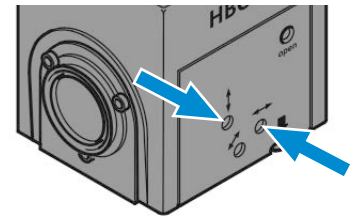
Verfahren 1. Die freie Objektivposition in den Strahlengang bewegen.



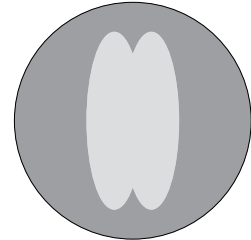
2. Falls erforderlich, die Abdeckkappe von der freien Objektivposition abnehmen.
3. Ein Filterset für GFP einsetzen.
4. Die Lichtquelle HBO 50 am Netzteil einschalten.
→ Der Brenner wird automatisch entzündet.
5. Ein Blatt Papier ca. 10 mm über die Objektivöffnung halten.
→ Zwei Lichtbogen sind auf dem Blatt Papier sichtbar.
6. Mit den Justierschrauben den Brenner in Axialrichtung zum Spiegel einstellen, bis die beiden Lichtbogen des Lichtquellenbildes mit der gleichen Größe dargestellt werden.



7. Den Lichtbogen und das Spiegelbild mit den Justierschrauben für die Höhen- und Seitenverstellung parallel zueinander positionieren.



- Der Lichtbogen und das Spiegelbild überlappen einander um ein Drittel.



11.6.3 HXP 120 V

Die HXP 120 V ist eine kompakte Lichtquelle für die Auflichtfluoreszenzmikroskopie.

Info

Weitere Informationen sind der Betriebsanleitung der Lichtquelle zu entnehmen.

11.6.4 Viluma 5/7

Bei Viluma 5/7 handelt es sich um eine Lichtquelle auf LED-Basis für die Auflichtfluoreszenzmikroskopie.

Info

Weitere Informationen sind der Betriebsanleitung der Lichtquelle zu entnehmen.

11.6.5 X-Cite XYLIS II®

HINWEIS

Neben der Weißlicht-LED umfasst die Lichtquelle eine interne Laserquelle (Laser der Klasse 1) als Teil der Lichterzeugung im Gerät. Über den Lichtleiter wird keine Laserstrahlung in das Mikroskop abgegeben.

Zweck Die Flüssiglichtleiter-gekoppelte Lichtquelle X-Cite XYLIS II® liefert ein breites Anregungsspektrum für viele Fluoreszenzanwendungen.

Position Die Lichtquelle X-Cite XYLIS II® wird mit dem Mikroskop über einen Lichtleiter und einen Beleuchtungsadapter verbunden.

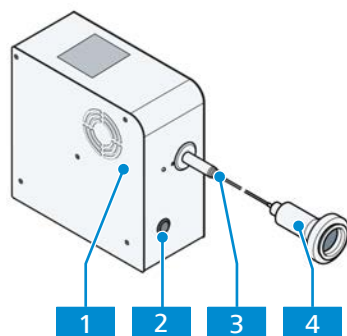


Abb. 65: Lichtquelle X-Cite XYLIS II®

1 Lichtquelle X-Cite XYLIS II®

3 Lichtleiter

2 Netzschalter

4 Beleuchtungsadapter

11.7 Gleittisch Z

- Zweck** Kreuztische werden zum Fixieren und Positionieren der zu untersuchenden Probe verwendet.
- Position** Der Gleittisch Z wird direkt auf dem Stativ montiert.
- Funktion** Die Probe wird mittels einer Tischlochblende auf dem Gleittisch fixiert.
- Folgende Funktionen und Bedienelemente sind verfügbar:
- Schrauben und Drehrad für Grob- und Feintrieb
 - geeignet für die Verwendung mit Tischlochblenden d = 24 und d = 48

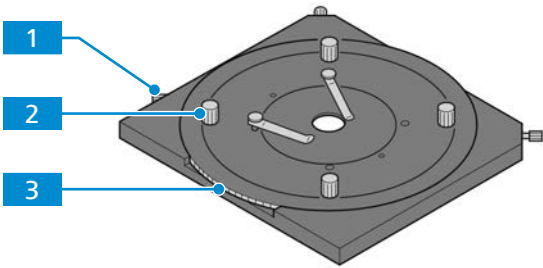


Abb. 66: Gleittisch Z

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Schrauben für Feintrieb	▪ die zweiten Ebene mittels Feintrieb justieren, um die mittlere Position zu finden ▪ die X/Y-Ebene justieren Wenn die Schrauben fest angezogen sind, kann das Drehrad 3 nicht bewegt werden.
2	Handgriffe	▪ die obere Ebene des Gleittisches verschieben ▪ die obere Ebene mittels Grobtrieb justieren, um die mittlere Position zu finden
3	Drehrad	▪ die zweite Ebene des Gleittisches drehen Wenn die Schrauben 1 fest angezogen sind, kann das Drehrad nicht bewegt werden.

11.7.1 Gleittisch Z mit Tischeinsätzen montieren

HINWEIS

Sachschäden durch Kollision zwischen Gleittisch und Objektiv

Wenn dieser Gleittisch installiert ist, können Objektiv und Gleittisch beim Drehen des Objektivrevolvers kollidieren.

- ▶ Den Objektivrevolver vor dem Drehen in die tiefstmögliche Stellung bringen.

Teile und Werkzeuge

- 🔧 3x Distanzscheibe
- 🔧 Innensechskantschlüssel 3,0 mm

Voraussetzung ✓ Der Objektivrevolver befindet sich in der tiefsten Position.

- Verfahren**
1. Die drei Tragelemente von der Unterseite des Gleittisches entfernen.
 2. Eine Distanzscheibe auf jede der Befestigungsbohrungen am Stativ legen.
 3. Den Gleittisch auf dem Stativ absetzen, dabei die Befestigungsbohrungen des Gleittisches auf die Bohrungen im Stativ ausrichten.
 4. Den Gleittisch am Stativ mit drei Schrauben an den drei Befestigungsbohrungen des Gleittisches befestigen.

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

11.8 Heiztisch S1 montieren

HINWEIS

Sachschäden durch Kollision zwischen Gleittisch und Objektiv

Wenn dieser Gleittisch installiert ist, können Objektiv und Gleittisch beim Drehen des Objektivrevolvers kollidieren.

- ▶ Den Objektivrevolver vor dem Drehen in die tiefstmögliche Stellung bringen.

Teile und Werkzeuge

- 🔧 3x Distanzscheibe
- 🔧 Innensechskantschlüssel 3,0 mm

Voraussetzung ✓ Der Objektivrevolver befindet sich in der tiefsten Position.

- Verfahren**
1. Eine Distanzscheibe auf jede der Befestigungsbohrungen am Stativ legen.
 2. Den Heiztisch auf dem Stativ absetzen, dabei die Befestigungsbohrungen des Heiztisches auf die Bohrungen im Stativ ausrichten.
 3. Den Heiztisch am Stativ mit drei Schrauben an den drei Befestigungsbohrungen des Heiztisches befestigen.
 - ➔ Darauf achten, dass jede Schraube durch das Loch in der entsprechenden Distanzscheibe geführt wird.
 4. Den Stecker des Heiztischkabels mit der Steuerung verbinden (siehe separate Betriebsanleitung).

Zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.

12 Versionshistorie

Revision	Veröffentlichungsdatum	Änderungen
9	03/2026	▪ Redaktionelle Überarbeitung ▪ Hinzufügung eines neuen Stativs Axiovert 7 TL FL ▪ Neuordnung von Kapiteln ▪ Korrektur Kapitel: – <i>Verwendungszweck</i> [▶ 12]
8	09/2025	▪ Redaktionelle Überarbeitung ▪ Neuordnung der ZEISS Kontaktinformationen ▪ Hinzugefügte(s) Kapitel: – <i>Blendschutz-Funktion aktivieren/deaktivieren</i> [▶ 104] ▪ Korrektur Kapitel: – <i>Funktionen der Bedien- und Anzeigeelemente am Stativ</i> [▶ 38] – EMV-Hinweise
7	08/2024	▪ Geänderte Adresse des Herstellers
6	02/2024	▪ Korrektur Kapitel: – EMV-Hinweise – <i>Geltende Normen und Vorschriften</i> [▶ 156] ▪ Redaktionelle Überarbeitung
5	03/2023	▪ Implementierung der KC-Kennzeichnung
4	01/2023	▪ Redaktionelle Überarbeitung
3	01/2023	▪ Hinzugefügte(s) Kapitel: – <i>Lichtmanager</i> [▶ 40]
2	12/2022	▪ Redaktionelle Überarbeitung ▪ Implementierung der UKCA-Kennzeichnung
1	04/2022	▪ Implementierung der Versionshistorie ▪ Anpassung an Verordnung (EU) 2017/746 (IVDR)

Tab. 4: Versionshistorie

Glossar

ACR (ACR)

Automatische Komponentenerkennung (Automatic Component Recognition). Funktion, die Objektive automatisch erkennt, Reflektormodule identifiziert und auch den Austausch von Komponenten erkennt.

AL (RL)

Auflicht (Reflected Light). Bezeichnung für Mikroskopieverfahren zur Abbildung von Licht, das von einem Objekt reflektiert wurde.

C-DIC (C-DIC)

Differenzieller Interferenzkontrast in zirkular polarisiertem Licht (Differential Interference Contrast in Circularly Polarized Light). Ein Kontrastverfahren, das das differentielle Interferenzkontrastverfahren mit zirkular polarisiertem Licht verwendet und so Probenstrukturen vollständig abbildet, die anderenfalls nur in einer bestimmten Ausrichtung sichtbar sind.

DF (DF)

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

DIC (DIC)

Differentieller Interferenzkontrast (Differential Interference Contrast). Ein bildgebendes Lichtmikroskopieverfahren, das Unterschiede in der optischen Weglänge im Objekt in Unterschiede der Bildhelligkeit umwandelt.

DL (TL)

Durchlicht (Transmitted Light). Zur Beleuchtung eines Objekts verwendetes Licht, bei dem das Objekt mit dem Licht durchleuchtet wird.

EMI (EMI)

Elektromagnetische Interferenz (Electromagnetic Interference). Elektromagnetische Interferenz ist ein unerwünschtes Rauschen oder eine Störung in einem elektrischen Pfad oder Schaltkreis, die durch eine externe Quelle verursacht wird. Sie wird auch als Hochfrequenzstö-

örung bezeichnet. EMI kann dazu führen, dass elektronische Geräte schlecht funktionieren, Fehlfunktionen aufweisen oder ganz ausfallen. EMI kann durch natürliche oder vom Menschen verursachte Quellen verursacht werden. Die Verwendung hochwertiger Elektronik, elektrischer Abschirmung und moderner Fehlerkorrektur kann die Auswirkungen von EMI verringern.

EMS (EMS)

Elektromagnetische Empfindlichkeit (Electromagnetic Susceptibility)

EMV (EMC)

Elektromagnetische Verträglichkeit (Electromagnetic Compatibility). Fähigkeit der Ausrüstung, zufriedenstellend in ihrer elektromagnetischen Umgebung zu funktionieren, ohne unzulässige elektromagnetische Störungen bei anderen Geräten in dieser Umgebung zu verursachen.

Fassung der Beleuchtung

Eine Vorrichtung zur Anbringung einer externen Beleuchtungseinheit

FBG (PCBA)

Flachbaugruppe (Printed Circuit Board Assembly)

FL (FL)

Fluoreszenz (Fluorescence). 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.

Fokussiermechanismus

Steuerelement zur Anpassung der räumlichen Beziehung zwischen Probe und Optik entlang des Strahlengangs

GFP (GFP)

Grünes fluoreszierendes Protein (Green Fluorescent Protein). Ein fluoreszierendes Protein, das eine hellgrüne Fluoreszenz zeigt, wenn es Licht im blauen bis ultravioletten Bereich ausgesetzt wird.

HDMI (HDMI)

High Definition Multimedia Interface (High Definition Multimedia Interface). Eine digitale Schnittstelle für Audio und Video, die in der Lage ist, zwischen Geräten Audio-, Video- und Signaldatenströme (z. B. Steuersignale) in hoher Qualität und mit hoher Bandbreite zu übertragen.

HF (BF)

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

HF (RF)

Hochfrequenz (Radio Frequency)

iHMC (iHMC)

Verbesserter Hoffman-Modulationskontrast (improved Hoffman Modulation Contrast). Schiefe Beleuchtungstechnik, die den Kontrast in lebenden Zellen und Geweben durch die Erkennung optischer Phasengradienten verstärkt.

LED (LED)

Leuchtdiode (Light Emitting Diode). Festkörpergerät mit p-n-Übergang, das optische Strahlung aussendet, wenn es durch Strom angeregt wird.

Lichtmanager

Automatische Einstellung der optimalen Lichtintensität bei Wechsel einer Komponente (z. B. eines Objektivs).

MTB (MTB)

MicroToolBox. Softwaremodul, das zwischen der ZEN-Software und der Hardware (Stativ) vermittelt. Die Software läuft als Anwendung auf dem Steuerrechner.

OSD (OSD)

On-Screen-Display (On Screen Display)

P&C (P&C)

Drücken und Klicken (Push and Click). Funktion eines Produkts, das ohne Werkzeug, d. h. nur durch Einlegen/Einführen und Einrasten, montiert werden kann.

Ph (Ph)

Phasenkontrast (Phase Contrast). Verfahren, mit dem beispielsweise Dichtunterschiede in sehr dünnen Proben sichtbar gemacht werden, indem die Phasenverschiebung durch das Objekt in eine Amplitudenveränderung konvertiert wird.

PlasDIC (PlasDIC)

Differentieller Interferenzkontrast für Kunststoffgefäße (Differential Interference Contrast for Plastic Receptacles)

PSU (PSU)

Netzteil (Power Supply Unit). Hauptsächlich verwendet für Kombinationen von Transformatoren und Gleichrichtern, die Wechselstrom in Gleichstrom niedrigerer Spannung umwandeln, der in elektronischen Geräten verwendet wird. Übergeordnetes Konzept – siehe Querverweis für spezifische Typen.

SCB (SCB)

Smart Control Box (Smart Control Box)

TIC (TIC)

Totaler Interferenzkontrast in zirkular polarisiertem Licht (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.

Träger für die Durchlichtbeleuchtungseinheit

Vorrichtung zur Anbringung einer Lichtquelle für die Durchlichtbeleuchtung

UDI (UDI)

Einmalige Produktkennung (Unique Device Identifier). Eine einmalige Produktkennung ist ein einmaliger numerischer oder alphanumerischer Code, der üblicherweise aus Geräteerkennung (DI) und Produktionskennung (PI) besteht.

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.

Index

A

Abgleichausrichtung	105
Abgleichausrichtungsmodus	
aktivieren	105
deaktivieren	106
Allgemeine Sicherheitshinweise	14
AL-Signalleuchte	39, 40
AL-Taste	39, 40
Anforderungen	
für Bediener	14
Anleitung	
HAL 100 ausrichten	174
Halogenlampe austauschen	175
Kondensor	102
Objektführung und Halterahmen	
montieren	83
Reflektormodule	91
Aperturblende	56, 57, 58, 59
Aquastop	163, 164
Aufkleber	20
Auflicht	
C-DIC	126
Dunkelfeld	124
Polarisation	129
TIC	128
Auflicht	165
C-DIC	60
DIC	60, 125
Dunkelfeld	60
Fluoreszenz	60, 132
Hellfeld	60, 121
Polarisation	61
TIC	61
Auslöseknopf	38, 105
Auspacken	77
Ausschalten	141
Außerbetriebnahme	153
Axiovert 5	65, 73
Axiovert 5 RL SCB	28, 34
Axiovert 5 RL TL SCB	29, 36
Axiovert 5 TL	25
Axiovert 5 TL FL SCB	27
Axiovert 5 TL SCB	25
Axiovert 7	77, 105
Axiovert 7 RL	28, 34
Axiovert 7 RL TL	29, 36
Axiovert 7 TL FL	29

B

Binokularer Fototubus	45, 46
Binokularer Tubus	44, 45, 46
Bireflexionsvermögen	61
Blendschutz	104

C

C-DIC	60, 126
-------	---------

D

Dekontamination	154
DIC	60, 64, 110, 125
DL-/AL-Taste	39, 40
DL-Signalleuchte	39, 40
DL-Taste	39, 40
Dunkelfeld	60, 124
Durchlicht	
DIC	110
Hellfeld	63
iHMC	64, 119
Phasenkontrast	64
PlasDIC	64, 112, 114
Durchlicht	169
DIC	64
Hellfeld	108
Phasenkontrast	118
Polarisation	65, 115, 117

E

ECO-Modus	40, 103
Einblickhöhe	101
EMV-Hinweise	
Axiovert 5	14
Axiovert 5/7	15
Entsorgung	154
Erweiterungsadapter	160
Ethernet	74

F

Filter eines Reflektormoduls	
wechseln	94
Filterschieber	166
Blendenschieber	167, 168
Fluoreszenz	60, 132, 165
Fokussiermechanismus	
Höhenstopp	101
Fototubus	45, 46
Fotozwischentubus	46
Funktions- und Bedienelemente	
Axiovert 5 TL	30
Axiovert 5 TL FL SCB	32
Axiovert 5 TL SCB	30

G

Gefahr	
thermische Gefährdung	17
Wärmestau	17
Gefährdung	
mechanische Gefährdung	16
Gefährdungen	
biologisch	18
Infektion	18
optische Strahlung	17
quetschen	16
Transport	16
Gefahren	16
Prävention	16
Gewicht und Abmessungen	155
Gleittisch Z	180

H

HAL 100	172
Halterahmen	83
Flex M	52
HBO 50	177
Hellfeld	60, 108, 121
Hilfsmikroskop	80

I

iHMC	119
------	-----

K

Klimatisierung und Luftqualität	155
Knopf	
Auslösen	38
Intensität/LM	38
Knopf „Intensität/LM“	38
Kondensor	55, 56, 57, 58, 59, 88, 89, 159
LD	56, 57, 58, 59
Konfiguration	
Belichtung	140
Weißabgleich	141
Konfigurierbarer Fokusstopp	
einstellen	101
Kontamination	154
Kontrastmodul	89
Kreuztisch	52, 53

L

Labscope	74
LD	
Kondensor	56, 57, 58, 59
LD-Kondensor	56, 57, 58, 59
LD-Objektiv	50
LED-Lichtquelle Colibri 3	
montieren	97
LED-Module für Colibri 3	
austauschen	145
Verwendbarkeit	158
Leistungsdaten	155
Lichtmanager	40, 102, 103
Abgleich	105
Lichtquelle LED 10 W	
montieren	96

M

Modulatorscheibe	89
------------------	----

N

Netzanschluss	156
Netzschalter	38

O

Objektführung	83
Objektiv	47, 49
LD	50
Zuordnung	81
Objektivrevolver	47
Okular	80
Okulare	47
Operation	
Voraussetzungen	100
Optionale Systemerweiterungen	159
Installation	159
Optische Konfigurationen	160
OSD	65

P

Permanent-Modus	103
Phasenkontrast	64, 118
PlasDIC	64, 112, 114
Polarisation	65, 115, 117, 129
Polarisationskontrast	115, 116
Probentisch	52, 159
Pupillendistanz	101

R

Reflektormodul	91
Zuordnung	92
Reflektorrevolver	42, 91
Reinigung	
wasserlösliche Verunreinigungen	144

S

Scanningtisch	54
SCB	43, 65
Schalter	
Permanent-/ECO-Modus	38
Schalter „Permanent-/ECO-Modus“	38
Schieber	165, 169
Auflicht	165
Durchlicht	169
Fluoreszenz	165
Kontrast mit 3 Positionen	171
mit fester Phasenblende	170
PlasDIC	169, 170
Sichere Betriebsbedingungen	14
Sicherheit	12, 142
Signalleuchte	
DL/AL	39, 40
Smart Control Box	43, 65, 74, 75
Software	11
Standortvoraussetzungen	155
Strahlteiler des Reflektormoduls	
austauschen	95

T

Taste	
DL/AL	39, 40
TIC	61, 128
Transportsicherung	77
Tubus	44, 45, 46

U

Unsachgemäße Verwendung	12
-------------------------	----

V

Verwendungszweck	12
Voraussetzungen	
Operation	100

W

Warnung	
Aufkleber	19
Leuchten	19
Wartung	142
Intervall	143
Zeitplan	143
Werkseinstellungen	152
Wi-Fi	75

Z

ZEISS	
Servicevereinbarungen	142
ZEN	76
Zubehör	159



Autorisierter Fachhandelspartner:
Pulch + Lorenz Mikroskoptechnik
Neustrasse 43, 79312 Emmendingen
tel: 07641 9360 300
fax: 07641 9360 320
mail: kontakt@pulchlorenz.de
web: www.pulchlorenz.de

Carl Zeiss Microscopy GmbH
07745 Jena, Deutschland
www.zeiss.com/microscopy