

**Bedienungsanleitung**  
**Axio Imager**  
**Aufrechtes Mikroskop**

Die Kenntnis dieser Anleitung ist für die Bedienung des Gerätes erforderlich. Bitte machen Sie sich deshalb mit dem Inhalt vertraut und befolgen Sie besonders Hinweise, die den sicheren Umgang mit dem Gerät betreffen.

Änderungen im Interesse der technischen Weiterentwicklung bleiben vorbehalten; das Handbuch unterliegt nicht dem Änderungsdienst.

- © Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Alle in dieser Bedienungsanleitung erwähnten Firmen- und Produktnamen können Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen sein. Die Erwähnung von Fremdprodukten dient nur zur Information und stellt weder eine Billigung noch eine Empfehlung dar.

Die Carl Zeiss AG übernimmt keine Haftung für die Leistung oder die Benutzung dieser Produkte.

Herausgeber:

**Carl Zeiss AG**  
**Lichtmikroskopie**

Postfach 4041  
37030 Göttingen  
Telefon: 0551 5060 660  
Telefax: 0551 5060 464  
Internet: [www.zeiss.de/mikro](http://www.zeiss.de/mikro)  
E-Mail: [mikro@zeiss.de](mailto:mikro@zeiss.de)

Nummer der Bedienungsanleitung: B 46-0078 d

Herausgabedatum: Version 1 - 20.12.2005

**INHALTSÜBERSICHT**

	Seite
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG ..... 6</b>
1.1	Hinweise zur Gerätesicherheit ..... 6
1.2	Garantiehinweise ..... 9
1.3	Gesamtansicht Axio Imager - manuell ..... 10
1.4	Gesamtansicht Axio Imager - motorisch ..... 11
<b>2</b>	<b>GERÄTEBESCHREIBUNG ..... 12</b>
2.1	Bezeichnung und Verwendungszweck ..... 12
2.2	Gerätebeschreibung und Hauptmerkmale ..... 12
2.3	Ausstattungs- und Kompatibilitätstabelle ..... 13
2.4	Systemübersicht Axio Imager ..... 15
2.5	Objektive ..... 23
2.6	Okulare ..... 24
2.7	Objektmikrometer und Okular-Strichplatten ..... 24
2.8	Technische Daten ..... 26
<b>3</b>	<b>INBETRIEBNAHME ..... 29</b>
3.1	Mikroskop auspacken und aufstellen ..... 29
3.2	Binokularen Tubus oder Fototubus ansetzen oder wechseln ..... 30
3.3	Tubuslinsenrevolver montieren ..... 31
3.4	Okulare bzw. Hilfsmikroskop einsetzen ..... 31
3.4.1	Okular-Strichplatte einsetzen ..... 32
3.4.2	Augen-Fehlsichtigkeit bei Verwendung von Okular-Strichplatten ausgleichen ..... 32
3.4.3	Umstülpbare Augenmuscheln einsetzen ..... 33
3.5	Okularabstand (Pupillendistanz) am binokularen Tubus einstellen ..... 33
3.6	Einblickhöhe einstellen ..... 33
3.7	Fotoausgang am binokularen Fototubus bestücken ..... 34
3.8	Objektive einschrauben ..... 35
3.9	Kondensor ansetzen oder wechseln ..... 35
3.10	DIC-Prisma im Universalkondensor wechseln ..... 36
3.11	Reflektorrevolver, Kompensatoraufnahme 6x20 oder Modulatorrevolver 4-fach einsetzen ... 37
3.12	Tischträger wechseln ..... 37
3.13	Filterräder 2x, diskret bestücken ..... 38
3.13.1	Filterrad 2x, manuell ..... 38
3.13.2	Filterrad 2x, motorisch ..... 39
3.14	Reflektormodule P&C ein- und ausbauen ..... 40
3.14.1	Einbau eines Moduls ..... 40
3.14.2	Ausbau eines Moduls ..... 40
3.15	Filtersatz im Reflektormodul FL P&C wechseln ..... 40
3.16	Farbteiler im Reflektormodul FL P&C wechseln ..... 42
3.17	TFT-Display an motorisches Stativ montieren ..... 43

3.18	Fokus-Linearsensor montieren .....	44
3.19	Multidiskussionseinrichtung montieren.....	45
3.20	Netzverbindung herstellen.....	47
3.20.1	Manuelles Stativ .....	47
3.20.2	Motorisches Stativ .....	47
3.21	Halogenleuchte HAL 100 .....	48
3.21.1	Halogenleuchte HAL 100 ansetzen .....	48
3.21.2	Halogenleuchte HAL 100 justieren .....	49
3.21.3	Halogenlampe HAL 100 wechseln .....	50
3.22	LED-Beleuchtung für Durchlicht montieren.....	51
3.23	Leuchte HBO 100.....	53
3.23.1	Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2 einsetzen.....	53
3.23.2	Leuchte HBO 100 ansetzen .....	53
3.23.3	Leuchte HBO 100 justieren.....	54
3.24	Elektrische Anschlüsse an der Rückseite des Mikroskops.....	55
3.24.1	Manuelles Stativ .....	55
3.24.2	Motorisches Stativ .....	55
3.25	Kreuztisch wechseln.....	56
3.25.1	Fester Kreuztisch 75x50 R .....	56
3.25.2	Drehbarer Kreuztisch 75x50/240° R.....	56
3.25.3	Triebblänge am Ergonomietrieb verstellen .....	57
3.25.4	Zusatzhülsen abnehmen und ansetzen .....	58
3.25.5	Gängigkeit (Drehmoment) der beiden Triebknöpfe des Ergonomietriebes einstellen .....	58
3.25.6	Objekthalter wechseln.....	59
3.26	Drehtisch Pol montieren .....	59
3.26.1	Drehtisch Pol abnehmen .....	59
3.26.2	Drehtisch Pol ansetzen .....	59
3.26.3	Drehtisch Pol zentrieren .....	60
3.26.4	Objektive zentrieren .....	61
3.27	Polarisator D, fest - montieren.....	62
<b>4</b>	<b>BEDIENUNG.....</b>	<b>63</b>
4.1	Bedien- und Funktionselemente am Axio Imager, manuell.....	63
4.2	Bedien- und Funktionselemente am Axio Imager, motorisch.....	70
4.3	Mikroskop und Leuchte HAL 100 ein-/ausschalten.....	74
4.4	Leuchte HBO 100 ein-/ausschalten .....	75
4.5	Binokularer Fototubus 30°/25 mot. mit zwei Fotoausgängen (2TV-Tubus mot.) .....	75
4.6	Kreuztisch 75x50 mot. CAN.....	77
4.6.1	Kreuztisch 75x50 mot. CAN montieren .....	77
4.6.2	Kreuztisch 75x50 mot. CAN anschließen .....	78
4.6.3	Kreuztisch 75x50 mot. CAN (Version 2 und mot. Standard) anschließen.....	79
4.6.4	CAN/USB-Converter .....	79
4.7	Lichtmanagerfunktionen .....	80
4.7.1	Lichtmanager Mode: OFF: .....	81
4.7.2	Lichtmanager Mode: CLASSIC .....	81
4.7.3	Lichtmanager Modus: SMART .....	82



4.7.4	Lichtmanager des manuellen Mikroskops .....	83
4.7.5	Lichtmanager und Blendschutz Steuerung bei manuellen Stativen .....	83
4.7.6	Lichtmanager des motorischen Mikroskops .....	84
4.8	Motorisches Mikroskop über Touchscreen des TFT-Displays bedienen .....	85
4.8.1	Bildschirmaufbau .....	85
4.8.2	Menüstruktur .....	87
4.8.3	Startseite Home .....	88
4.8.4	Mikroskop.....	89
4.8.5	Einstellungen .....	100
4.8.6	Display .....	110
4.9	Beleuchtungs- und Kontrastverfahren .....	111
4.9.1	Durchlicht - Hellfeld nach KÖHLER einstellen .....	111
4.9.2	Durchlicht - Dunkelfeld einstellen .....	114
4.9.3	Durchlicht - Phasenkontrast einstellen .....	117
4.9.4	Durchlicht - Differentiellen Interferenzkontrast (DIC) einstellen .....	119
4.9.5	Durchlicht - Polarisation für orthoskopische Betrachtung einstellen.....	121
4.9.6	Durchlicht - Polarisation für konoskopische Betrachtung einstellen - den optischen Charakter von Kristallen bestimmen .....	129
4.9.7	Auflicht - Hellfeld einstellen.....	132
4.9.8	Auflicht - Dunkelfeld einstellen.....	135
4.9.9	Auflicht - DIC und Auflicht - C-DIC einstellen .....	136
4.9.10	Auflicht - TIC einstellen .....	138
4.9.11	Auflicht - Fluoreszenz einstellen .....	141
4.9.12	Auflicht - Polarisation einstellen - Nachweis von Bireflexion und Reflexions-Pleochroismus .....	143
<b>5</b>	<b>PFLEGE, WARTUNG, STÖRUNGSBESEITIGUNG UND SERVICE.....</b>	<b>145</b>
5.1	Gerät pflegen.....	145
5.2	Gerät warten .....	146
5.2.1	Kontrolltätigkeiten durchführen .....	146
5.2.2	Sicherungen wechseln.....	146
5.3	Störungen beseitigen .....	147
5.4	Ersatzteile, Verschleißteile und Werkzeuge .....	150
5.5	Service anfordern .....	151
<b>6</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>152</b>
6.1	Abkürzungsverzeichnis.....	152
6.2	Stichwortverzeichnis.....	154
6.3	Schutzrechte .....	158

## 1 EINLEITUNG

### 1.1 Hinweise zur Gerätesicherheit

Die Mikroskope Axio Imager wurden entsprechend der Norm DIN EN 61010-1 (IEC 61010-1) und IEC 61010-2-101 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, konstruiert, gefertigt und geprüft.

Die Geräte erfüllen die Anforderungen der europäischen Richtlinie IVDD 98/79/EG (In-vitro Diagnostika) und sind mit dem **CE**-Zeichen gekennzeichnet.

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält Informationen und Warnungen, die vom Betreiber zu befolgen sind.

Nachfolgend erläuterte Warn- und Hinweissymbole werden in dieser Bedienungsanleitung verwendet:

**HINWEIS**

*Dieses Symbol kennzeichnet einen Hinweis, der besonders zu beachten ist.*

**ACHTUNG**

*Dieses Symbol kennzeichnet eine Gefahr, die für das Gerät oder Gerätesystem entstehen kann.*

**ACHTUNG**

*Dieses Symbol kennzeichnet eine Gefahr, die für den Benutzer entstehen kann.*

**ACHTUNG**

*Heiße Oberfläche!*

**ACHTUNG**

*Austretende UV-Strahlung!*

**ACHTUNG**

*Austretende Laser-Strahlung!*

**ACHTUNG**

*Vor Eingriff in das Gerät Netzstecker ziehen!*

Die Mikroskope Axio Imager inklusive Originalzubehör dürfen nur für die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Mikroskopieverfahren verwendet werden.

Nachstehende Hinweise sind besonders zu beachten:



Für jegliche andere Anwendung, evtl. auch einzelner Baugruppen oder Einzelteile, kann vom Hersteller keine Haftung übernommen werden. Dies gilt auch für sämtliche Service- oder Reparaturarbeiten, die nicht vom autorisierten Service-Personal durchgeführt werden. Außerdem erlöschen sämtliche Garantie-/Gewährleistungsansprüche.



Der Netzstecker darf nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt eingeführt werden. Die Schutzwirkung darf nicht durch ein Verlängerungskabel ohne Schutzleiter außer Kraft gesetzt werden.



Wird festgestellt, dass Schutzmaßnahmen nicht mehr wirken, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigte Benutzung zu sichern. Zur Wiederinstandsetzung des Gerätes ist Verbindung mit dem Zeiss-Kundendienst bzw. dem Carl Zeiss Mikroskopie-Service aufzunehmen.



Bei Stativen mit motorischem Fokussiertrieb besteht Quetschgefahr zwischen Tischträger und Stativfuß, wenn der Tisch abgesenkt wird. Bei Tischsenkung deshalb nicht unter den Tischträger greifen.



Die manuellen Mikroskope (Axio Imager.A1, .A1 LED, .A1m, .D1 und .D1m) sind mit einem, im Stativ integrierten Netzgerät ausgerüstet, das die Verwendung von Netzspannungswerten in den Bereichen von 100 bis 127 und 200 bis 240 V  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz, ohne zusätzliche Spannungsumstellung am Gerät gestattet. Die motorischen Geräte (Axio Imager.M1, .M1m, .Z1 und .Z1m) werden jeweils über das separate, zum Stativ gehörende Netzteil Power Supply 230 mit Spannung versorgt. Eine Spannungsumstellung in den Bereichen von 100 bis 127 und 200 bis 240 V  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz ist hier ebenfalls nicht notwendig.

Die Vorschaltgeräte für die HBO 100 (ebq 100 dc) bzw. XBO 75 (ebx 75 isolated) sind für den Spannungsbereich 100 bis 240 V AC, 50/60 Hz ausgelegt. Die Geräte passen sich automatisch an die anliegende Netzspannung an.



Vor Einschalten des Gerätes ist zu prüfen, ob die vorhandene Netzspannung für dieses Gerät geeignet ist.



Vor Öffnen des Gerätes und vor Sicherungswechsel ist stets der Netzstecker zu ziehen! Siehe Abschnitt 5.2.2.



Es dürfen nur Gerätesicherungen gemäß der Angaben in den Technische Daten verwendet werden. Das Verwenden von behelfsmäßigen Sicherungen sowie das Kurzschließen der Sicherungshalter sind verboten.



Die Mikroskope Axio Imager sind mit keinen besonderen Vorrichtungen zum Schutz vor ätzenden, potentiell infektiösen, toxischen, radioaktiven oder sonstigen die Gesundheit beeinträchtigenden Proben ausgestattet. Alle gesetzlichen Erfordernisse, insbesondere nationale Vorschriften zur Unfallverhütung, sind im Umgang mit solchen Proben zu beachten.



Gasentladungsleuchten, z. B. HBO 50; HBO 100 oder XBO 75, emittieren ultraviolette Strahlung, die Verbrennungen an Augen und auf der Haut verursachen kann. Direktes Hineinschauen in das Licht und direkter Lichteinfall auf die Haut sind deshalb unbedingt zu vermeiden. Beim Mikroskopieren müssen immer die zum Gerät gehörenden Schutzeinrichtungen (wie z. B. spezielle Dämpfungsfilter oder der Fluoreszenzschutzschirm) verwendet werden. Gasentladungslampen stehen im erwärmten Zustand unter hohem Innendruck und sind dementsprechend nur in erkaltetem Zustand unter Benutzung von Schutzhandschuhen und -maske zu wechseln.



Bei Benutzung von Fluoreszenzfiltern darf das Wärmeschutzfilter zum Schutz gegen die Wärmestrahlung der Mikroskopleuchte nicht entfernt werden, da Fluoreszenzfilter wärmeempfindlich sind und die Funktionsfähigkeit dadurch gestört werden kann.



Ein Berühren der heißen Lampengehäuse ist zu vermeiden. Vor Lampenwechsel ist der Netzstecker zu ziehen und eine Abkühlzeit von ca. 15 Minuten einzuhalten.



Schmutz und Staub können das Gerät in seiner Funktionstüchtigkeit beeinträchtigen. Das Gerät ist daher weitgehend vor solchen Einflüssen zu schützen und bei Nichtbenutzung mit der Staubschutzhülle abzudecken. Vor Abdecken des Gerätes ist immer zu prüfen, ob es auch ausgeschaltet ist.



Das Zusetzen oder Abdecken von Lüftungsschlitzen kann zu einem Wärmestau führen, der das Gerät beschädigen und im Extremfall einen Brand auslösen kann. Lüftungsschlitze stets freigehalten und keine Gegenstände hineinstecken oder hineinfallen lassen.



Defekte Mikroskope gehören nicht in den Hausmüll; sie sind entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen. Proben sind ebenfalls entsprechend den geltenden gesetzlichen Bestimmungen und internen Arbeitsanweisungen fachgerecht zu entsorgen.



Die Geräte dürfen nur von ausgewiesenen Personen bedient werden. Diese müssen über die möglichen Gefahren im Zusammenhang mit dem Mikroskopieren und dem jeweiligen Anwendungsgebiet unterrichtet sein. Das Axio Imager ist ein Präzisionsinstrument, das im Falle eines unsachgemäßen Eingriffes in seiner Funktionsfähigkeit beeinträchtigt oder zerstört werden kann.



Die LED-Beleuchtung ist eine Einrichtung der Klasse 2M. Das direkte Hineinschauen in das LED-Licht ist zu vermeiden.



Unbedingt Sicherheitsdatenblatt zum Immersol 518 F<sup>®</sup> durchlesen.



Immersionsöl Immersol 518 F<sup>®</sup> reizt die Haut. Der Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung ist zu vermeiden.

Bei Hautkontakt mit viel Wasser und Seife abwaschen.

Bei Augenkontakt sofort mit viel Wasser mindestens 5 Minuten ausspülen. Bei anhaltender Reizung Facharzt aufsuchen.



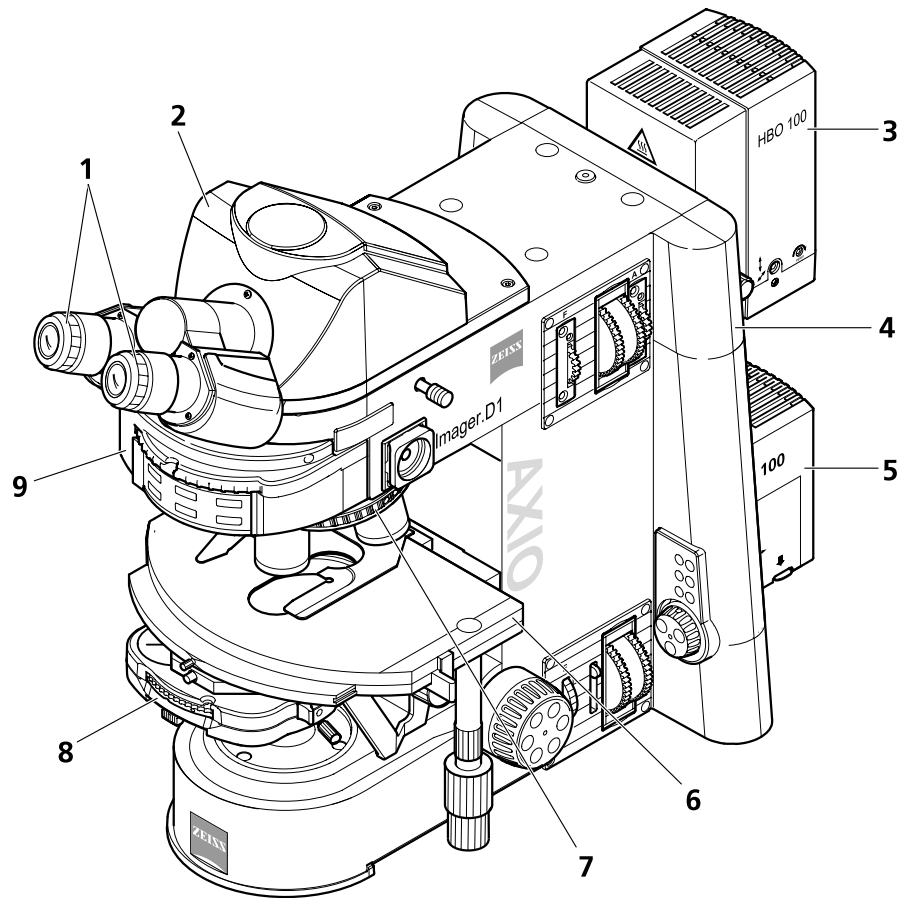
Sachgerechte Entsorgung des Immersionsöls Immersol 518 F<sup>®</sup>: Nicht in Oberflächenwasser oder Kanalisation gelangen lassen

## 1.2 Garantiehinweise

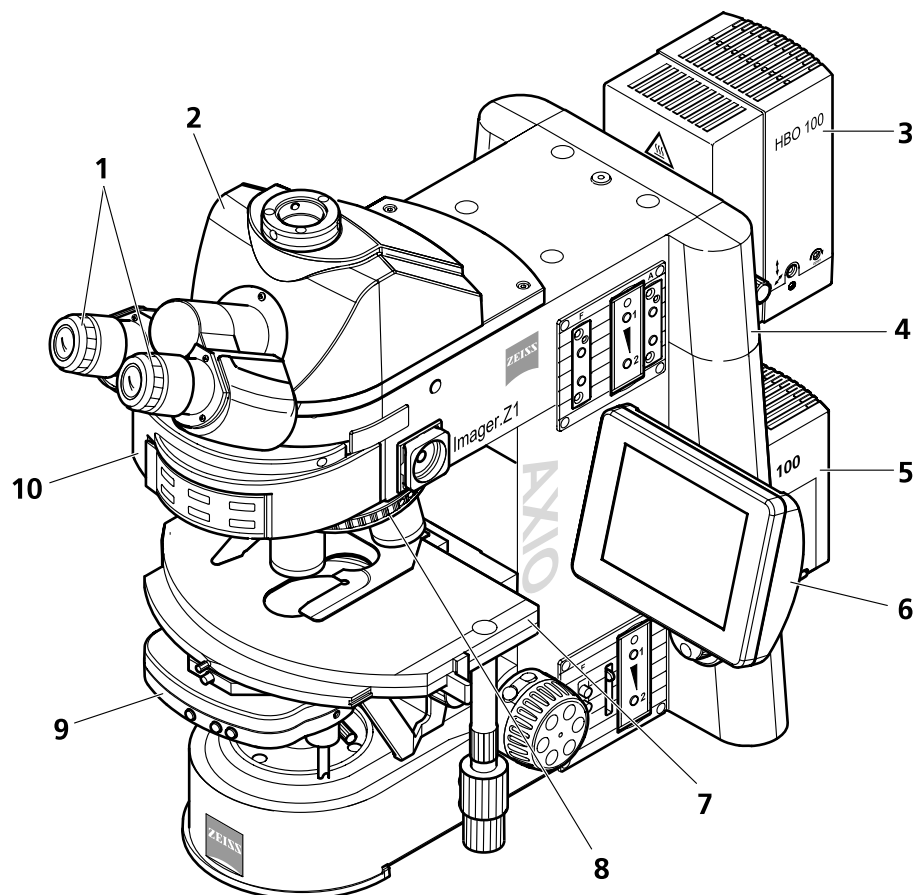
Der Gerätehersteller leistet Garantie dafür, dass das Gerät bei Übergabe frei von Material- und Fertigungsfehlern ist. Aufgetretene Mängel sind unverzüglich anzuzeigen und es ist alles zu tun, um den Schaden gering zu halten. Wird ein solcher Mangel gemeldet, so ist der Gerätehersteller verpflichtet, den Mangel nach seiner Wahl durch Reparatur oder Lieferung eines mangelfreien Gerätes zu beheben. Für Mängel infolge natürlicher Abnutzung (insbesondere bei Verschleißteilen) sowie unsachgemäßer Behandlung wird keine Gewähr geleistet.

Der Gerätehersteller haftet nicht für Schäden, die durch Fehlbedienung, Fahrlässigkeit oder sonstige Eingriffe am Gerät entstehen, insbesondere durch das Entfernen oder Auswechseln von Geräteteilen oder das Verwenden von Zubehör anderer Hersteller. Hierdurch erlöschen sämtliche Garantieansprüche.

Mit Ausnahme der in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Tätigkeiten, dürfen keine Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Axio Imager ausgeführt werden. Reparaturen sind nur dem Zeiss-Kundendienst oder durch diesen speziell autorisierten Personen gestattet. Sollten Störungen am Gerät auftreten, wenden Sie sich bitte zuerst an die für Sie zuständige Carl-Zeiss-Vertretung.

**1.3 Gesamtansicht Axio Imager - manuell**

- 1 Okulare
- 2 Binokularer Tubus
- 3 Leuchte Auflicht (HBO 100)
- 4 Mikroskopstativ, manuell
- 5 Leuchte Durchlicht (HAL 100)
- 6 Kreuztisch
- 7 Objektivrevolver
- 8 Kondensor
- 9 Reflektorrevolver

**1.4 Gesamtansicht Axio Imager - motorisch**

- 1 Okulare
- 2 Binokularer Fototubus
- 3 Leuchte Auflicht (HBO 100)
- 4 Mikroskopstativ, motorisch
- 5 Leuchte Durchlicht (HAL 100)
- 6 TFT-Display
- 7 Kreuztisch
- 8 Objektivrevolver
- 9 Kondensor
- 10 Reflektorrevolver

## 2 GERÄTEBESCHREIBUNG

### 2.1 Bezeichnung und Verwendungszweck

Herstellerbezeichnung:	<b>Axio Imager:</b>	<b>Axio Imager MAT:</b>	<b>Axio Imager LED:</b>
	Axio Imager.A1	Axio Imager.A1m	Axio Imager.A1 LED
	Axio Imager.D1	Axio Imager.D1m	
	Axio Imager.M1	Axio Imager.M1m	
	Axio Imager.Z1	Axio Imager.Z1m	

Die Mikroskope Axio Imager / Axio Imager MAT sind als universell einsetzbare Mikroskope für Applikationen in der Biologie und in der Medizin zur Untersuchung von Blut und/oder Gewebeproben aus dem menschlichen Körper sowie für Materialuntersuchungen vorgesehen.

Sie können als reine Auflichtmikroskope oder, ausgestattet mit einer Durchlichteinrichtung, als kombinierte Auflicht- / Durchlichtmikroskope eingesetzt werden.

Typische Einsatzbereiche der Mikroskope Axio Imager in biomedizinischen Applikationsfeldern sind u. a.:

- Medizinische Untersuchungen in Laboratorien (Forschung), Kliniken und Arztpraxen
- Wissenschaft und Forschung (Hochschulen, Universitäten) in den Bereichen Medizin und Biologie
- Industrielle Anwendungen (Pharmakologie, Lebensmitteltechnologie)

Typische Einsatzbereiche der Mikroskope Axio Imager MAT sind u. a.:

- metallographische Labors,
- die Fahrzeugindustrie und
- die Mikrosystemtechnik.

### 2.2 Gerätebeschreibung und Hauptmerkmale

Das Axio Imager setzt mit dem weiterentwickelten Pyramiden-Design und dem modularen Geräteaufbau bewährte Prinzipien im Mikroskopbau fort und verbindet in dieser Weise moderne Ansprüche an Formgestaltung, Ergonomie, Funktionalität und technischem Leistungsvermögen.

Entsprechend dem Ausstattungsgrad des jeweiligen Gerätes sind die nachfolgend aufgeführten Mikroskopier- bzw. Kontrastverfahren möglich:

#### **Durchlicht:**

- Hellfeld (H)
- Dunkelfeld (D)
- Phasenkontrast (Ph)
- Differentieller Interferenzkontrast (DIC)
- Polarisationskontrast (Pol)
- Zirkularpolarisation (C-Pol)

#### **Auflicht:**

- Hellfeld (H)
- Dunkelfeld (D)
- Differentieller Interferenzkontrast (DIC)
- Differentieller Interferenzkontrast im zirkular polarisiertem Licht (C-DIC)
- Polarisationskontrast (Pol)
- Fluoreszenz



Das Mikroskop Axio Imager ist in neun Stativtypen (fünf manuelle und vier motorische) lieferbar. Der Ausstattungsgrad dieser Stativtypen ist jedoch variabel und kann für den Kunden entsprechend seiner Anforderungen im Rahmen der optional angebotenen Mikroskopkomponenten individuell zugeschnitten werden.

#### Manuelle Geräte:

Axio Imager.A1, A1m und A1 LED (analoge Version, Farbgebung: blau/weiß)

Axio Imager.D1, D1m (digitale Version, Farbgebung: silber/weiß)

#### Motorische Geräte:

Axio Imager.M1 und M1m (motorische Version, Farbgebung: blau/weiß)

Axio Imager.Z1 und Z1m (motorische Version mit hochgenauem Z-Trieb, Farbgebung: silber/weiß)

Über die binokularen Fototuben können unter Verwendung entsprechender Adapter jeweils eine Mikroskopkamera, Spiegelreflexkamera oder Digital-/Videokamera zur Bilddokumentation angeschlossen werden.

## 2.3 Ausstattungs- und Kompatibilitätstabelle

	Option	A1 LED	A1	M1	D1	Z1	A1m	M1m	D1m	Z1m
Stativ	manuell	+	+	-	+	-	+	-	+	-
	motorisch	-	-	+	-	+	-	+	-	+
Codierung	vom PC auslesbar	-	-	+	O *	+	+	+	O *	+
Tubuslinsenrevolver	codiert	O #	O #	O	O	O	O	O	O	O
	motorisch	-	-	O	-	O	-	O	-	O
Reflektorrevolver	6x manuell	O	O	-	O	O	O	-	O	O
	6x codiert	O #	O #	-	O *	O	O	-	O *	O
	6x motorisch	-	-	+ **	-	O	-	+ **	-	O
	10x motorisch	-	-	-	-	O	-	-	-	O
Objektivrevolver	6x manuell HD	O	O	-	O	-	O	-	O	-
	6x manuell / cod. POL	O #	O #	O	O	O	O	O	O	O
	6x codiert HD DIC	O #	O #	O	O *	O	O	O	O *	O
	6x motorisch HD DIC	-	-	O	-	O	-	O	-	O
	7x codiert HD	O #	O #	O	O *	O	O	O	O *	O
	7x motorisch HD	-	-	O	-	O	-	O	-	O
Modulatorrevolver für C-DIC/TIC	manuell	-	-	O	O	O	O	O	O	O
	motorisch	-	-	O	-	O	-	O	-	O
Tischträger	fest	+	+	+	O	O	-	-	-	-
	Schwalbe	-	-	-	O	O	+	+	+	+

	Option	A1 LED	A1	M1	D1	Z1	A1m	M1m	D1m	Z1m
Durchlichtbeleuchtung	manuell	-	+	O	O	O	O	O	O	O
	motorisch	-	-	O	-	O	-	O	-	O
Filterräder (Durchlicht)	manuell	-	+	O	O	O	O	O	O	O
	motorisch	-	-	O	-	O	-	O	-	O
Auflichtbeleuchtung*** mit fest eingebauten Blenden	manuell	O	O	O	-	-	+	+	-	-
Auflichtbeleuchtung***	manuell	-	-	-	O	O	-	-	O	O
	motorisch	-	-	-	-	O	-	-	-	O
Blendenschieber / Filterräder (Auflicht)	manuell	-	-	-	O	O	-	-	O	O
	motorisch	-	-	-	-	O	-	-	-	O
Fokus (z-Achse)	motorisch 25 nm	-	-	+	-	-	-	+	-	-
	motorisch 10 nm	-	-	-	-	O	-	-	-	O
	manuell	+	+	-	+	O	+	-	+	O
Z-Trieb Einbauvariante	rechts / links	O	O	O	O	O	O	O	O	O
TFT - Display		-	-	+	-	+	-	+	-	+
Automatische Kompo- nentenerkennung (ACR)	Reflektorrevolver ACR	-	-	-	-	O	-	-	-	O
	Objektivrevolver ACR	-	-	O	-	O	-	O	-	O
ApoTome		-	-	-	O	O	-	-	O	O
Netzteil	extern	-	-	+	-	+	-	+	-	+
	intern	+	+	-	+	-	+	-	+	-
Kreuztisch 75x50 mot; CAN	motorisch	-	-	O	-	O	-	O	-	O
Scanningtische PIEZO	motorisch	O	O	O	O	O	O	O	O	O
2TV Tubus mot		-	-	O	-	O	-	O	-	O
Kondensoren	manuell	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	motorisch	-	-	O	-	O	-	O	-	O

+ = im Stativ enthalten

O = optional erhältlich

O\* = nur wenn mit Light Control Mot 430000-9304-000 ausgestattet

- = nicht möglich

# = nicht auslesbar

\* = teilweise auslesbar

\*\* = bei im Stativ enthaltenen Reflektorrevolver ist zusätzlich erforderlich:

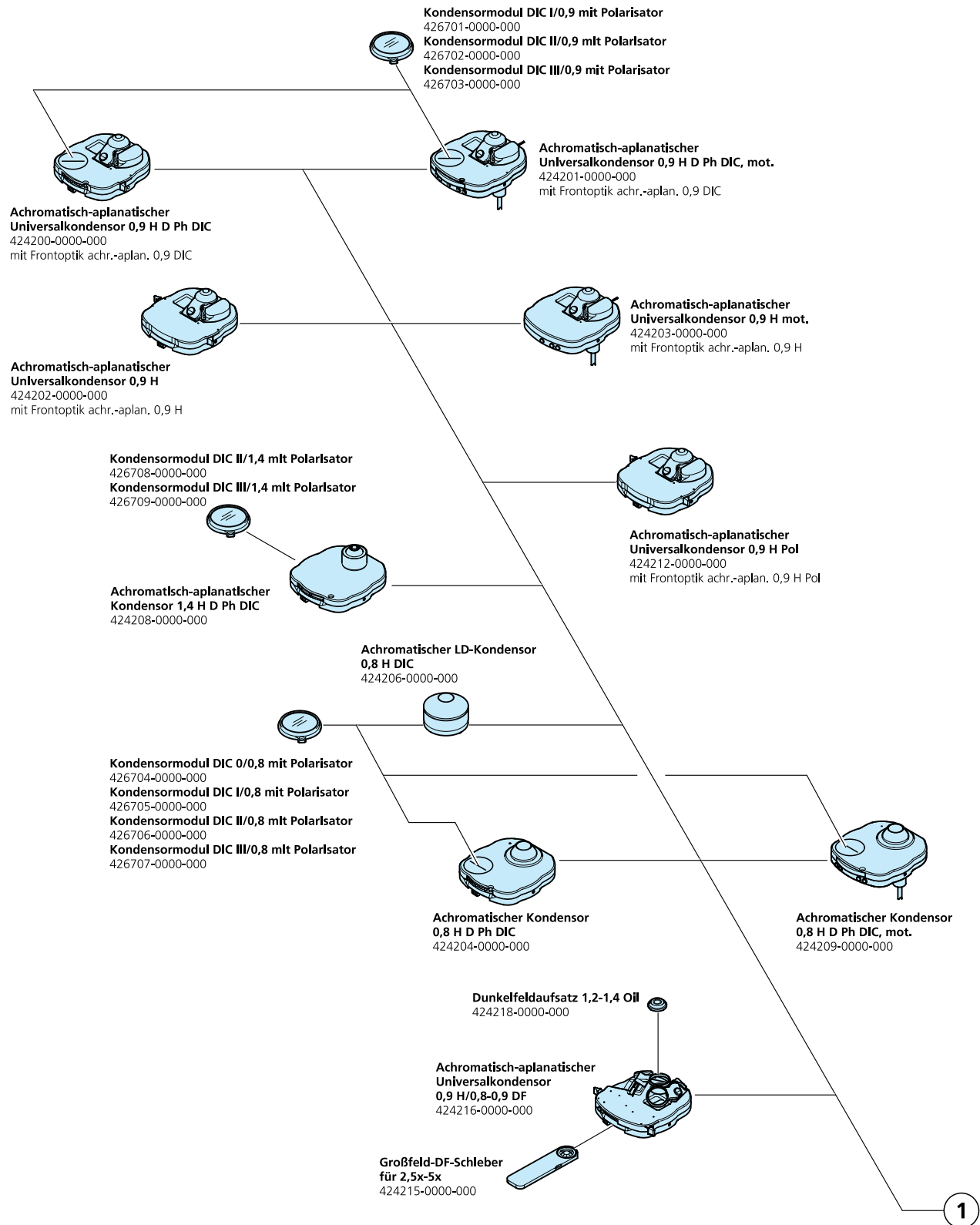
\*\*\* = Alle Auflichtbeleuchtungen beinhalten einen motorischen Shutter. Für Fluoreszenzanwendungen kann dieser durch einen High-Speed Shutter ersetzt werden.

a) Modulatorrevolver für C-DIC/TIC oder b) Kompensatoraufnahme oder

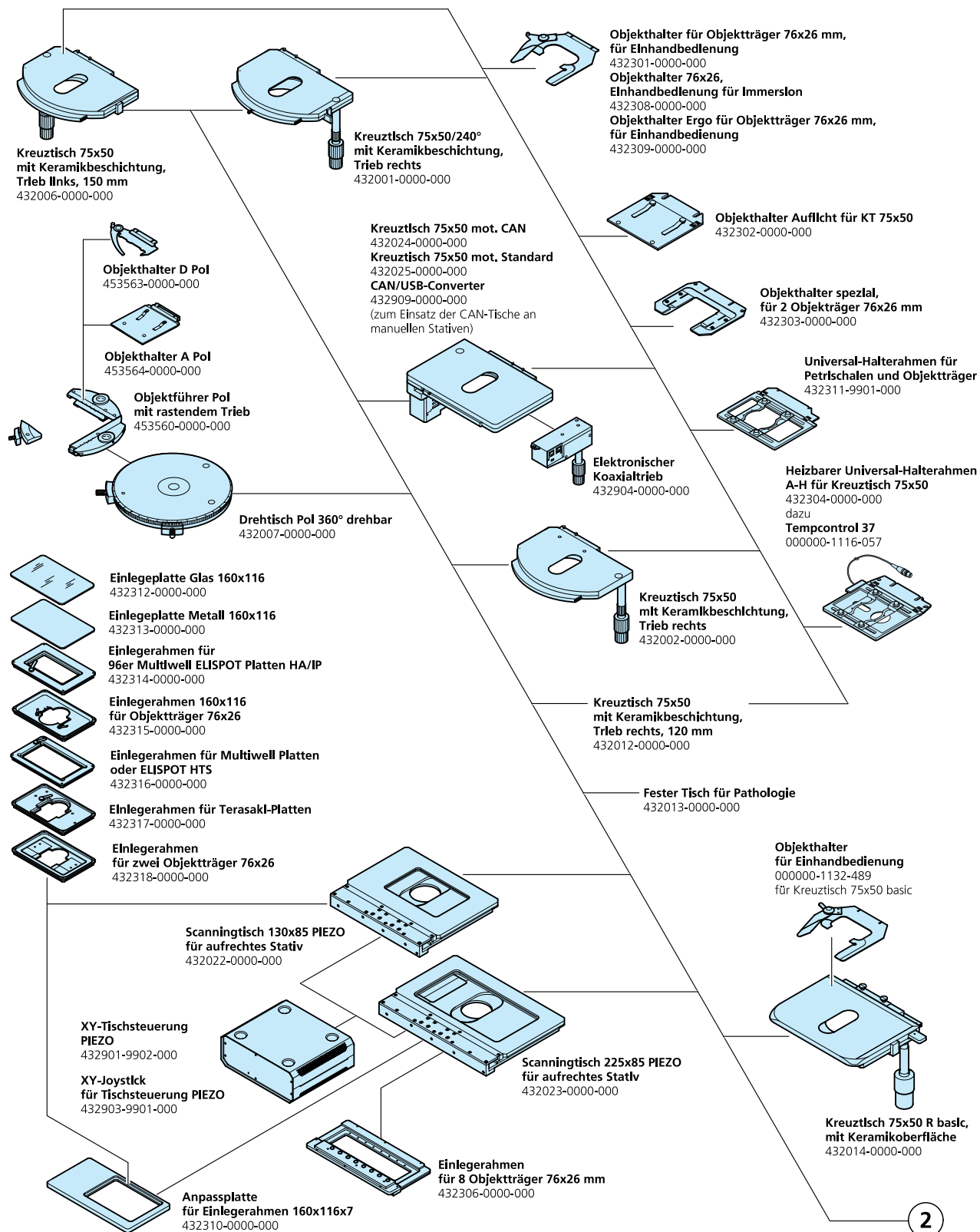
c) Blindstopfen (keine Funktion).

## 2.4 Systemübersicht Axio Imager

## Kondensoren



## Mikroskopische



## Objektivrevolver, Reflektorrevolver, Filter, Prismen

### Reflektormodul C DIC/DIC/TIC P&C

für Auflcht

000000-1105-189

### Reflektormodul Dunkelfeld ACR P&C

für Auflcht

424922-9901-000

### Reflektormodul Polarisator ACR P&C

für Auflcht

424923-9901-000

### Reflektormodul Pol ACR P&C für HBO 100

für Auflcht

424924-9901-000

### Reflektormodul Hellfeld ACR P&C

für Auflcht

424928-9901-000

### Reflektormodul C DIC/DIC/TIC ACR P&C

für Auflcht

424929-9901-000

### Reflektormodul DIC/Pol Rot I ACR P&C

für Auflcht

424938-0000-000

### Reflektormodul DIC/Pol ACR P&C

für Auflcht

424939-0000-000

### Analysatormodul D DIC P&C

424921-9901-000

### Analysatormodul D DIC P&C shft free

424932-9901-000

### Analysatormodul ACR P&C

für Durchlicht

424937-0000-000

### Modul Optovar 2,5x P&C

(nur für Durchlicht)

424936-0000-000

### Modul Optovar 1,6x P&C

(nur für Durchlicht)

424935-0000-000

### Modul Optovar 1,25x P&C

(nur für Durchlicht)

424934-0000-000

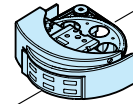
### Reflektormodul FL EC P&C

424931-0000-000

### Reflektormodul FL ACR P&C

424933-0000-000

Filtersätze für Reflektormodule FL  
siehe Preisliste



### Reflektorrevolver 6-fach mot. ACR,

für P&amp;C Module

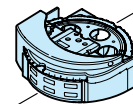
424912-0000-000

### Reflektorrevolver 6-fach mot.

für P&amp;C Module

424907-0000-000

(im Stativ M1m enthalten)



### Reflektorrevolver 6-fach man. cod.

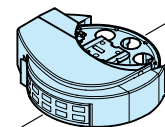
für P&amp;C Module

424906-0000-000

### Reflektorrevolver 6-fach man.

für P&amp;C Module

424911-0000-000



### Reflektorrevolver 10-fach mot.

für P&amp;C Module

424905-0000-000

### Reflektorrevolver 10-fach mot. ACR,

für P&amp;C Module

424913-0000-000

### Modulatorrevolver 4-fach

für zirkularen DIC/TIC

424703-0000-000

### Modulatorrevolver 4-fach mot.

für zirkularen DIC/TIC

424704-0000-000



zu verwenden mit  
Reflektormodul C DIC/DIC/TIC ACR P&C  
424929-9901-000:  
**DIC-Prisma C I** für Modulatorrevolver  
426921-0000-000  
**DIC-Prisma C II** für Modulatorrevolver  
426922-0000-000  
**TIC Prisma** für DIC-Revolver für EC EPN 5x-100x  
426923-0000-000

für Durchlicht:  
**Kompensatoraufnahme 6x20**  
424705-0000-000

für Auflcht:  
**Kompensatoraufnahme 6x20 mit Dunkelfeld-Blende**  
424706-0000-000

### Senarmontkompensator 546/4, 6x20

000000-1115-695

### Analysatorschleber D, fest

433605-0000-000

### Kompensator Lambda, 6x20

473704-0000-000

### Kompensator Lambda/4, 6x20

473714-0000-000

### Keilkompensator 0-4 Lambda, 6x20

000000-1140-663

### Kompensator Lambda, drehbar +/-8°, 6x20

473710-0000-000

### Kippkompensator K 0-30 Lambda, 6x20

000000-1115-698

### Kippkompensator B 0-5 Lambda, 6x20

000000-1115-700

### Drehkompensator

Brace-Köhler Lambda/10, 6x20

000000-1115-703

### Fluoreszenzschutzschirm

452163-0000-000

### C-DIC-Schieber 6x20 für Objektive EC 5x-20x

000000-1105-192

### C-DIC-Schieber 6x20 für Objektive EC 50x-100x

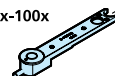
000000-1105-193

### TIC-Schieber 6x20

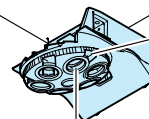
000000-1105-190

(zu verwenden mit Reflektormodul C DIC

000000-1105-189)



Objektive M27  
ICS-Objektive  
siehe Preisliste

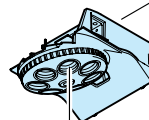


### Objektivrevolver 6-fach, HD DIC M27 cod.

424504-0000-000

### Objektivrevolver 6-fach, HD DIC M27 mot.

424505-0000-000



### Objektivrevolver 7-fach, HD M27 cod.

424501-0000-000

### Objektivrevolver 7-fach, HD M27 mot.

424502-0000-000

### Objektivrevolver 6-fach, Pol M27 cod.

424503-0000-000

### Objektivrevolver 6-fach, HD M27

424506-0000-000

### Objektivrevolver 6-fach, HD DIC M27 mot. ACR

424507-0000-000



### Objektivzwischenring ACR für Objektivhülse zylindrisch kurz

424508-0000-000

### Objektivzwischenring ACR für Objektivhülse zylindrisch lang

424511-0000-000

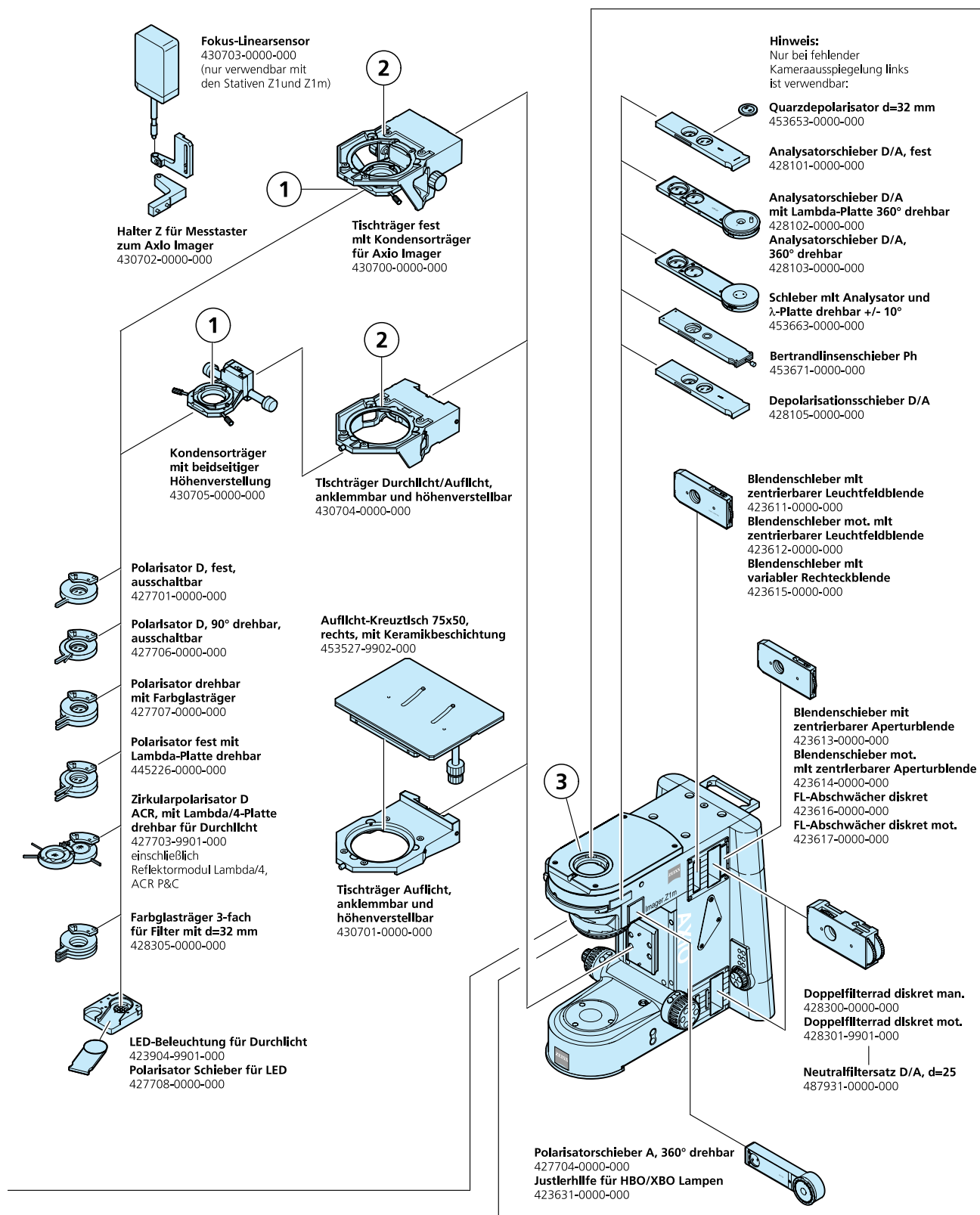
### Objektivzwischenring ACR für Objektivhülse konisch kurz

424509-0000-000

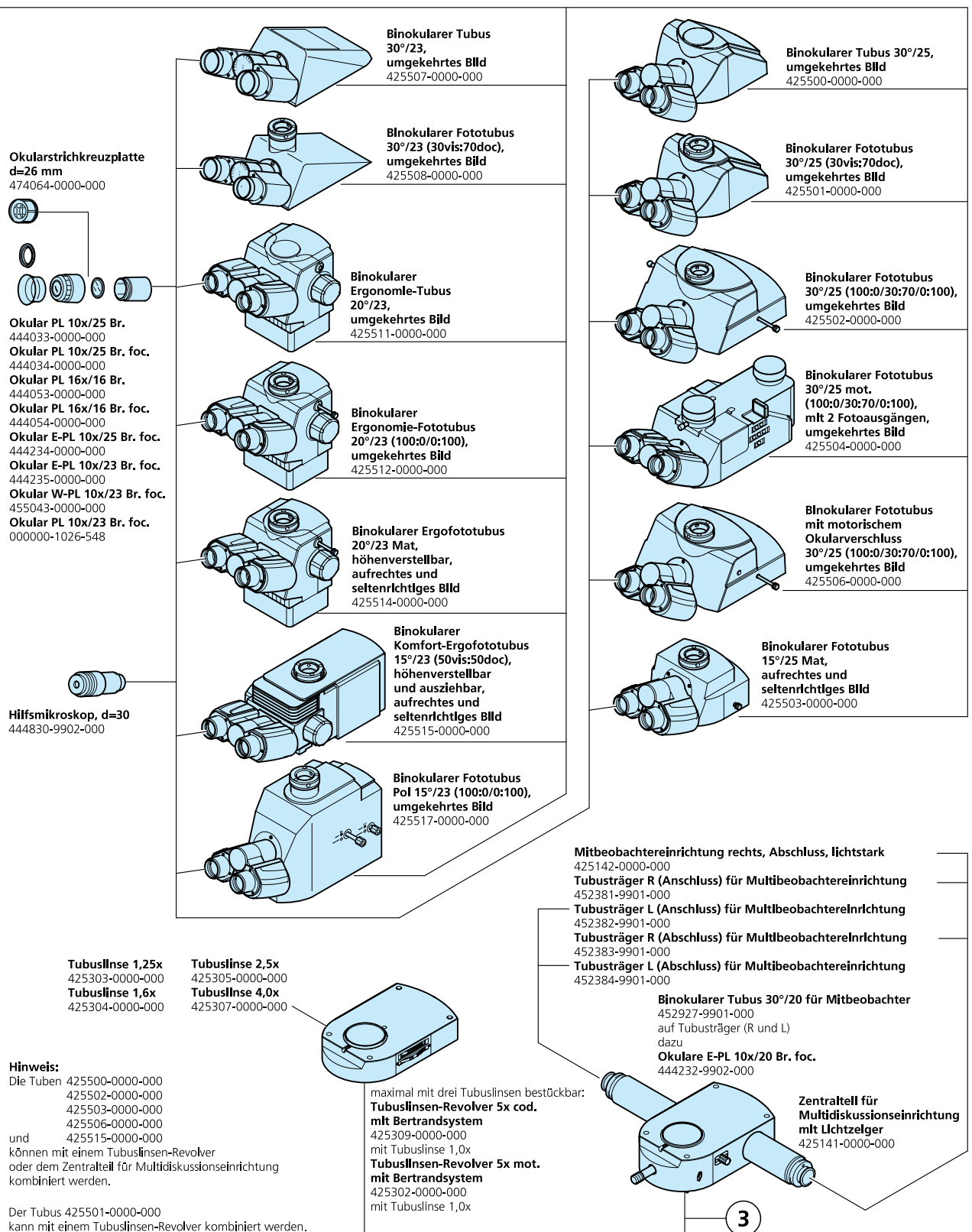
### Objektivzwischenring ACR für Objektivhülse konisch lang

424510-0000-000

## Stativ, Tischträger, Polarisatoren, Schieber

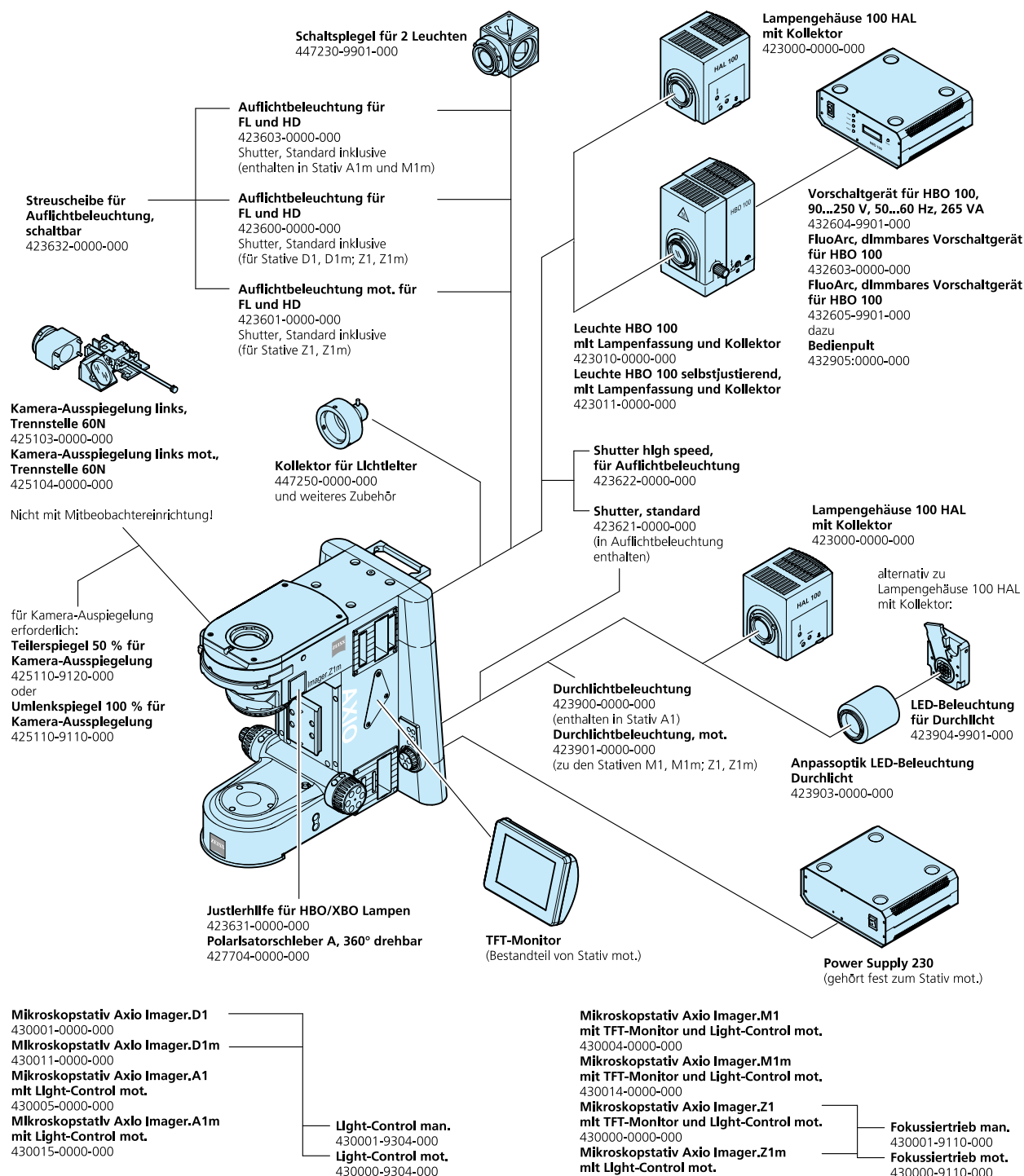


## Tuben, Okulare, Tubuslinsenrevolver, Mitbeobachtereinrichtung





## Stative, Beleuchtung



## Hinweis:

Die Stative A1, A1m und D1, D1m enthalten immer:

- **Fokussiertrieb man.** 430001-9110-000

Das Stativ M1, M1m enthält immer:

- **Fokussiertrieb mot. basic**

Bei dem Stativ Z1, Z1m besteht die Wahlmöglichkeit:

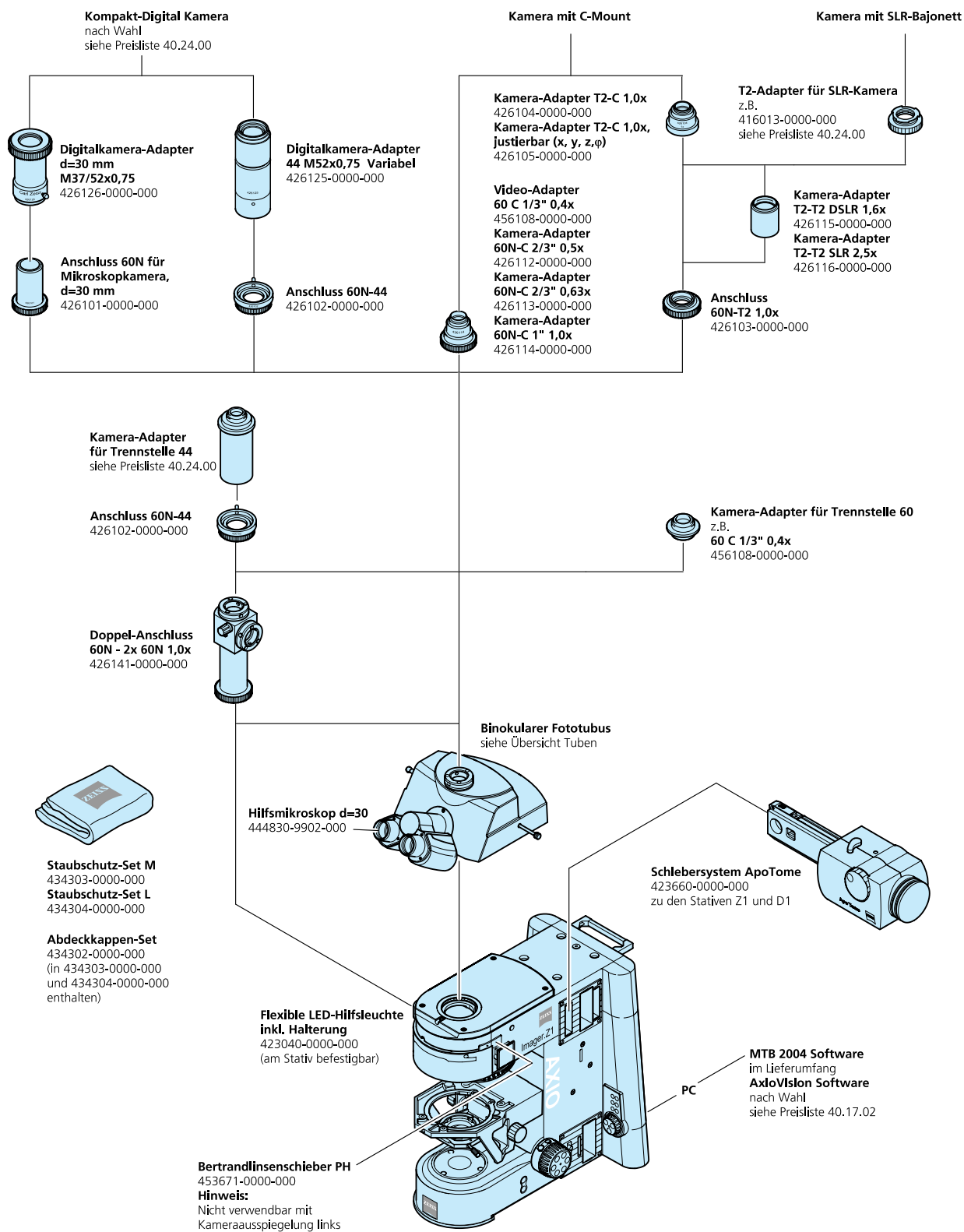
- **Fokussiertrieb man.** 430001-9110-000- **Fokussiertrieb mot.** 430000-9110-000

Bei der Bestellung ist bei allen Stativen jeweils eine Nummer für eine der folgenden Optionen anzugeben:

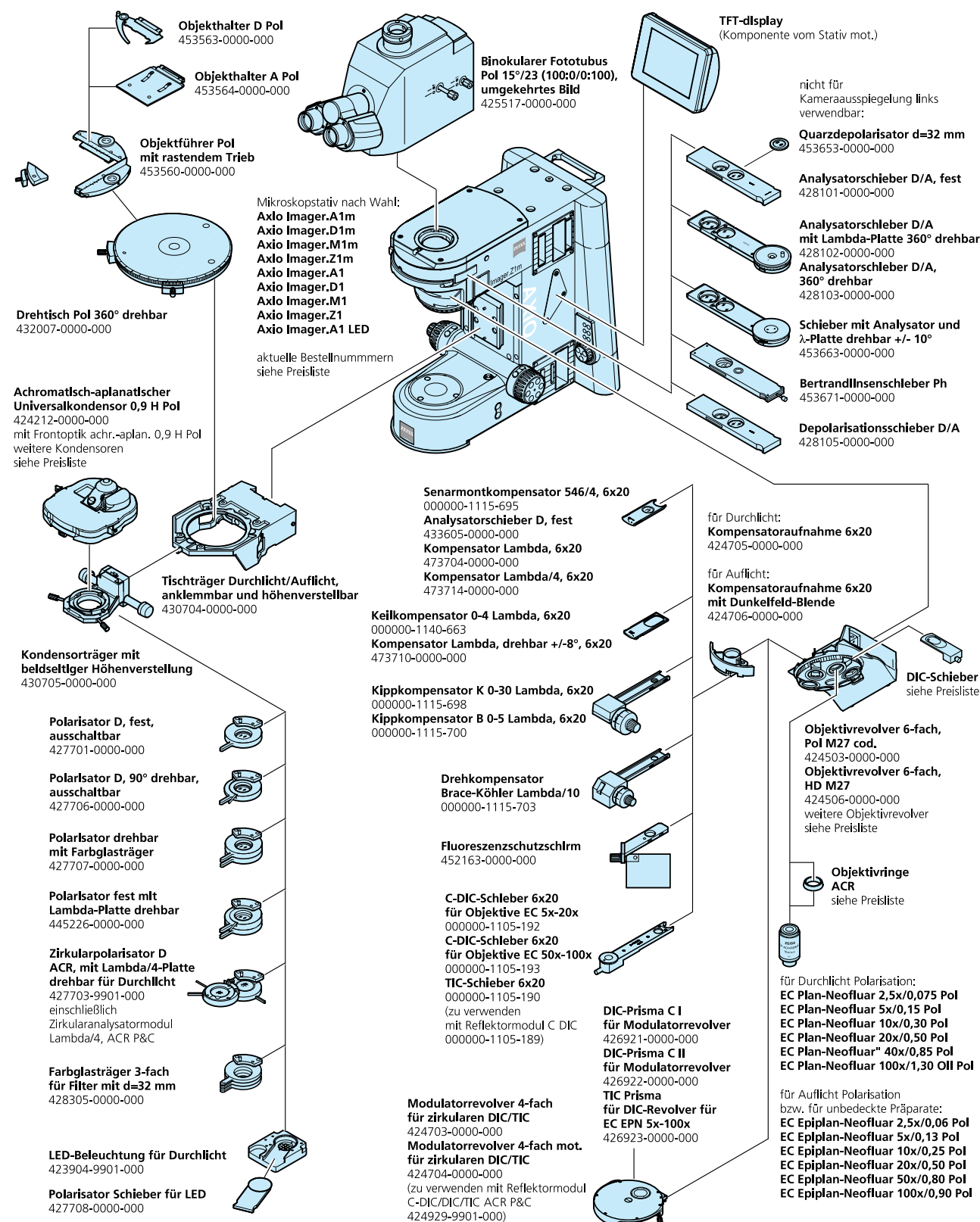
- **Option Z-Trieb Bedienung rechts** 430051-0000-000- **Option Z-Trieb Bedienung links** 430052-0000-000



## Dokumentation



## Ausrüstung für Pol



## 2.5 Objektive

Die Objektive stellen das optische Kernstück des Mikroskops dar. Die Beschriftung kann z. B. wie folgt lauten:

ACHROPLAN 10x/0,25  $\infty$ /0,17.

Dabei bedeuten:

10x : Objektivvergrößerung, wobei jeder Vergrößerungsstufe ein definierter Farbring am Mikroskopobjektiv zugeordnet ist (Zeiss-Farbringcodierung)

0,25 : numerische Apertur

$\infty$  : unendliche Bildweite, diese Objektive können nur an ICS-Mikroskopen von Carl Zeiss verwendet werden

0,17 : nur mit Deckglasdicke  $D = 0,17$  mm verwendbar

oder

– : mit Deckglasdicken  $D = 0$  oder  $0,17$  mm verwendbar

Weitere Bezeichnungen sind:

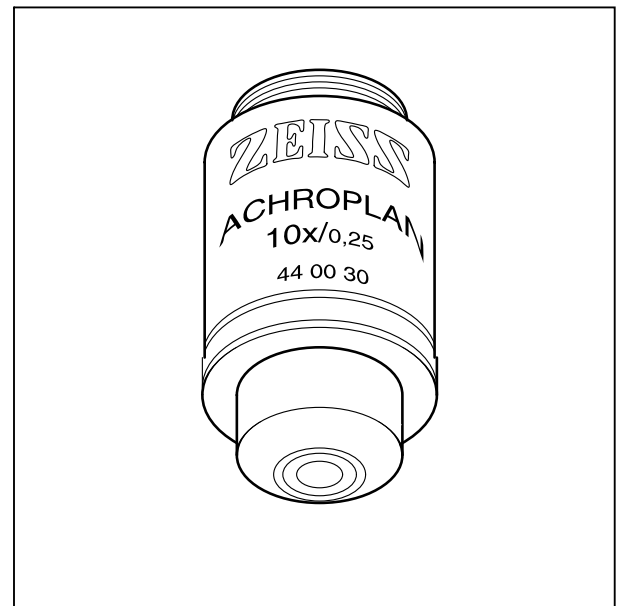
Oil : Ölimmersionsobjektiv

Ph 2 : Phasenkontrastobjektiv mit grüner Objektivbeschriftung und Ringblende Ph 2

Die Farbe der Beschriftung kennzeichnet die für dieses Objektiv vorgesehene Kontrastmethode:  
schwarz: Standard

grün: Phasenkontrast

rot: spannungsfrei für Polarisation (Pol); spannungsarm für differentiellen Interferenzkontrast (DIC)



**Bild 2-1**      **Objektiv**

Die Farbringe dokumentieren den Vergrößerungsfaktor des Objektivs (Farbringcodierung):

Farbring am Objektiv	schwarz	braun	rot	orange	gelb	grün	hellblau	dunkelblau	weiß
Vergrößerungsfaktor	1,25x	2,5x	4x; 5x	6,3x	10x	16x; 20x; 25x; 32x	40x; 50x	63x	100x; 150x

Die Objektivvergrößerung multipliziert mit der Okularvergrößerung (meistens 10x) ergibt die visuelle Gesamtvergrößerung: z. B.  $10 \times 10 = 100x$ .

Beim Mikroskopieren sollte die Gesamtvergrößerung den Bereich der förderlichen Vergrößerung nicht unter- bzw. überschreiten. Der Bereich der förderlichen Vergrößerung wurde durch Ernst ABBE definiert als das 500- bis 1000-fache der numerischen Apertur des verwendeten Objektivs. Darüber hinaus werden keine weiteren Details vom menschlichen Auge aufgelöst. Für ein Objektiv mit der numerischen Apertur von 0,3 liegt der Bereich der sinnvollen Vergrößerung dementsprechend zwischen 150x und 300x.

Die Einhaltung der Deckglasdicke 0,17 mm ist umso nötiger, je höher die numerische Apertur des Objektivs ist. Daher sind bestimmte Objektive auf verschieden starke Deckgläser einstellbar (Korrektionsfassung): Man sucht sich eine Präparatstelle und findet heraus, bei welcher Stellung der Korrektionsfassung die Bildschärfe und der Bildkontrast am besten sind (Schärfennachstellung ist immer erforderlich).

Bei Immersionsobjektiven wird die Luft zwischen Deckglas und Objektiv durch eine Flüssigkeit, meist Immersionsöl, ersetzt. Dafür ist der Öler aus Kunststoff mit 20 ml Immersionsöl Immersol 518 F® ( $n_D = 1,518$ ) besonders gut geeignet.

Um bei Immersionsobjektiven eine Ölverschmutzung des Präparates beim Durchdrehen des Revolvers zu vermeiden, kann die Federfassung dieser Objektive in ihrer angehobenen Stellung durch Rechtsdrehung auch einhängt werden (Rückstellung nicht vergessen!).

## 2.6 Okulare

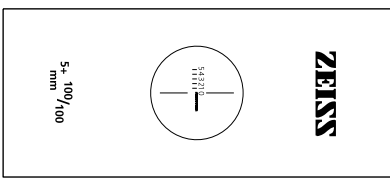
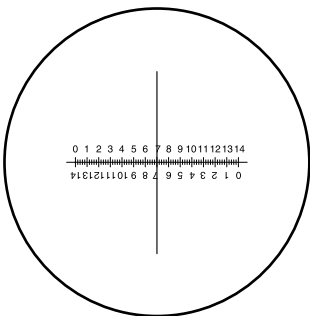
Die Sehfeldzahl der Okulare PL 10x/25 Br. foc. und E-PL 10x/25 Br. foc. beträgt 25 mm; die der Okulare W-PL 10x/23 Br. foc. und E-PL 10x/23 Br. foc. 23 mm.

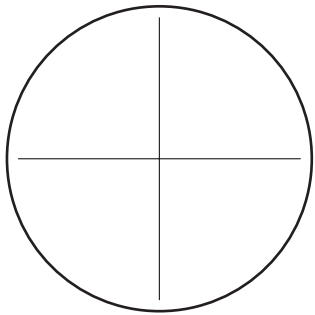
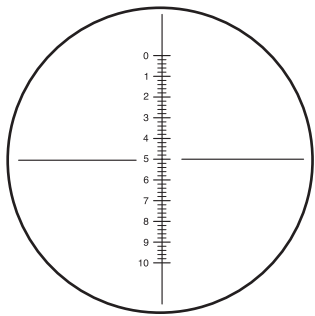
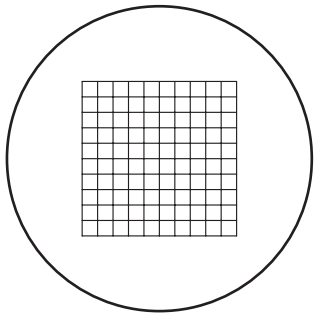
Die Bezeichnung der Okulare W-PL bzw. PL weist auf die sehr gute Bildebnung bis zum Sehfeldrand hin.

Auf Wunsch können zu den Okularen auch Augenmuscheln unter der Bestell-Nr. 444801-0000-000 bezogen werden.

## 2.7 Objektmikrometer und Okular-Strichplatten

Zum mikroskopischen Messen und Zählen werden Objektmikrometer und Okular-Strichplatten benötigt, wobei nachfolgend eine Auswahl dargestellt ist:

Darstellung	Bezeichnung, technische Angaben	Bestell-Nr.
	<b>Objektmikrometer positiv 5 + 100/100 y</b> $D = 0,17 \text{ mm}$ Teilung auf der +y-Achse: 5 mm in 5 Intervalle Teilung auf der -y-Achse: 1 mm in 100 Teile mit zwei gegenläufigen Skalen = 10 $\mu\text{m}$ , Genauigkeit $\pm 1 \mu\text{m}$	474026-0000-000
	<b>Strichkreuzmikrometer 14:140/d = 26 mm</b> Teilungslänge = 14 mm Teilstrichabstand = 0,1 mm Teilungsfehler $\leq 0,001 \text{ mm}$	454060-0000-000

Darstellung	Bezeichnung, technische Angaben	Bestell-Nr.
	<b>Okular-Strichkreuzplatte/d = 26 mm</b> Zum Ausrichten des Strichkreuzes mittels Justierpräparat	474064-0000-000
	<b>Strichkreuzmikrometer 10:100/d = 26 mm</b> Teilungslänge = 10 mm Teilstrichabstand = 0,1 mm Teilungsfehler $\leq 0,001$ mm	474066-9901-000
	<b>Netzmikrometer 12,5x12,5/5;10/d = 26 mm</b> Fläche 12,5 x 12,5 mm geteilt in 10 x 10 Felder	474068-0000-000



Bei Verwendung einer Okular-Strichplatte muss der binokulare Tubus oder Fototubus mit zwei Okularen foc., d. h. mit fokussierbaren Okularen ausgerüstet sein, wobei in eines die Okular-Strichplatte montiert wird.

## 2.8 Technische Daten

### Abmessungen (Breite x Tiefe x Höhe)

Stativ Axio Imager, manuell mit HBO 100 .....	ca. 300 mm x 721 mm x 505 mm
Stativ Axio Imager, motorisch mit HBO 100 und TFT-Display .....	ca. 390 mm x 721 mm x 505 mm

### Masse

Axio Imager, manuell/motorisch (je nach Ausstattung) .....	ca. 18 bis 30 kg
--	------------------

### Umweltbedingungen

#### Transport (in Verpackung):

Zulässige Umgebungstemperatur .....	-40 bis +70 °C
-------------------------------------	----------------

#### Lagerung:

Zulässige Umgebungstemperatur .....	+10 bis +40 °C
Zulässige Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation) .....	max. 75 % bei 35 °C

#### Betrieb:

Zulässige Umgebungstemperatur .....	+10 bis +40 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit .....	max. 75 % bei 35 °C
Luftdruck .....	800 hPa bis 1060 hPa
Einsatzhöhe .....	max. 2000 m
Verschmutzungsgrad .....	2

### Betriebstechnische Daten für Axio Imager, manuell mit integriertem Netzteil bzw. Axio Imager, motorisch mit externem Netzteil Power Supply 230

Einsatzbereich .....	geschlossene Räume
Schutzklasse .....	I
Schutzart .....	IP 20
Elektrische Sicherheit .....	nach DIN EN 61010-1 (IEC 61010-1) unter Berücksichtigung von CSA- und UL-Vorschriften
Überspannungskategorie .....	II
Funkentstörung .....	gemäß EN 55011 Klasse B
Störfestigkeit .....	gemäß DIN EN 61326
Netzspannung .....	100 bis 127, 200 bis 240 V $\pm$ 10 % Ein Umstellen der Netzspannung ist nicht erforderlich!
Netzfrequenz .....	50/60 Hz
Leistungsaufnahme Axio Imager, manuell .....	max. 260 VA
Leistungsaufnahme Axio Imager, motorisch .....	max. 280 VA

**Vorschaltgerät HBO 100**

Einsatzbereich.....	geschlossene Räume
Schutzklasse .....	I
Schutzart .....	IP 20
Netzspannung .....	100 VAC ... 240 VAC
Netzfrequenz.....	50/60 Hz
Leistungsaufnahme bei Betrieb mit HBO 100 .....	155 VA

**Sicherungen nach IEC 127**

Mikroskopstativ Axio Imager, manuell.....	T 5 A/H / 250V, 5x20 mm
Netzteil Power Supply 230 für Axio Imager, motorisch .....	T 6,3 A/H / 250V, 5x20 mm
Vorschaltgerät HBO 100 .....	T 2,0 A/H, 5x20 mm

**Lichtquellen**

Halogenlampe .....	12 V/100 W
Regelbarkeit der Lichtquelle.....	stufenlos ca. 3 bis 12 V
Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe .....	HBO 103 W/2
Leistungsaufnahme für HBO 103 W/2.....	100 W

**Axio Imager, manuell**

Stativ mit manueller Tischfokussierung	
Grobtrieb .....	2 mm/Umdrehung
Feintrieb .....	0,2 mm/Umdrehung; 2 µm Teilstrichabstand
Hubbereich .....	max. 25 mm
Höhenanschlag .....	mechanisch einstellbar
Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor 0,9 H D Ph DIC mit	
Schwenkbare Frontoptik achromatisch-aplanatisch 0,9 DIC;	
für Objektivvergrößerungen $V_{\text{obj.}} < 10\times$ .....	Frontlinse 0,9 ausschwenken
für Objektivvergrößerungen $V_{\text{obj.}} \geq 10\times$ .....	Frontlinse 0,9 einschwenken
Revolverscheibe mit 8 Positionen	
Objektivwechsel	
manuell .....	über Objektivrevolver, 6-fach oder 7-fach, HD oder HD DIC M27
Verfahrensmodulwechsel	
manuell .....	über Reflektorrevolver, 6fach

**Axio Imager, motorisch**

Stativ mit motorischer Tischfokussierung;

Mittlere Schrittweite des Schrittmotors ..... 25 nm  $\pm$ 25 (Axio Imager.M1)  
10 nm  $\pm$ 10 (Axio Imager.Z1)

Tischschnellabsenkung/-anhebung im Bereich ..... 6 mm

Hubbereich ..... 25 mm

Höhenanschlag .....elektronisch

Fokussiergeschwindigkeit ..... variabel

Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor 0,9 H D Ph DIC, mot. mit

Schwenkbarer Frontoptik achromatisch-aplanatisch 0,9 DIC,

für Objektivvergrößerungen  $V_{\text{obj.}} < 10\times$ .....Frontlinse 0,9 ausschwenkenfür Objektivvergrößerungen  $V_{\text{obj.}} \geq 10\times$ ..... Frontlinse 0,9 einschwenken

Revolverscheibe mit 8 Positionen

Objektivwechsel:

manuell oder motorisch.....über Objektivrevolver, 6-fach oder 7-fach

Verfahrensmodulwechsel

manuell ..... über Reflektorrevolver, 6-fach

motorisch.....über Reflektorrevolver, 6-fach oder 10-fach



### 3 INBETRIEBNAHME

Das Mikroskop Axio Imager kann durch den Kunden selbständig auf- bzw. umgebaut und in Betrieb genommen werden.

Auf Wunsch kann das Mikroskop aber auch vom Zeiss-Kundendienst kostenpflichtig aufgestellt bzw. umgerüstet werden.



Vor Aufbau und Inbetriebnahme des Mikroskops sind unbedingt die **Hinweise zur Gerätesicherheit** (siehe Kapitel 1) sorgfältig durchzulesen.

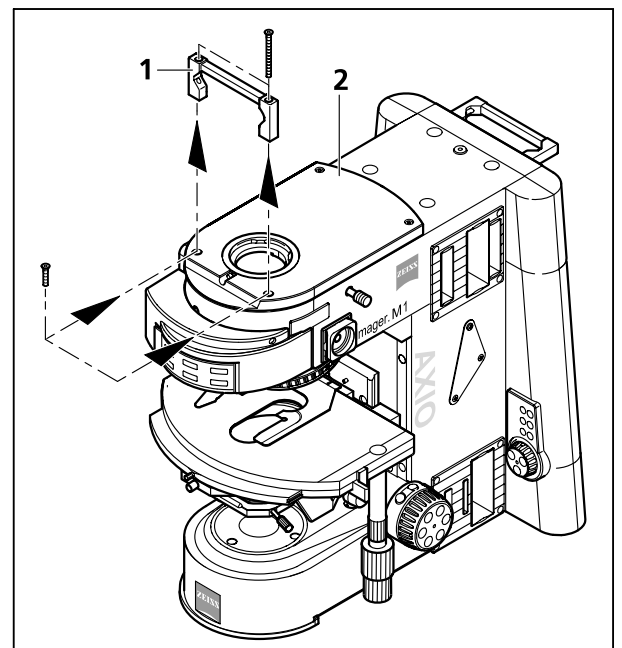
#### 3.1 Mikroskop auspacken und aufstellen

Das Grundgerät wird handelsüblich in einem Polyethylenbehälter mit Pappumverpackung ausgeliefert.

Darin enthalten sind Stativ, binokularer Tubus, Objektive, Okulare, Kondensor, Leuchte HAL 100, Mikroskopunterlage und diverse Kleinteile, wie DIC-Schieber, Ersatzlampe, Staubschutzhülle, Schlüsseltasche mit Werkzeug.

Am Mikroskopstativ sind folgende Baugruppen bereits werkseitig montiert: Kreuztisch, Objekthalter, Objektive, Polarisator, Filterhalter, Auflichtbeleuchtung und Justierhilfe für HBO/XBO-Lampen.

Weiteres optionales Zubehör wird in einem separaten Behälter angeliefert.



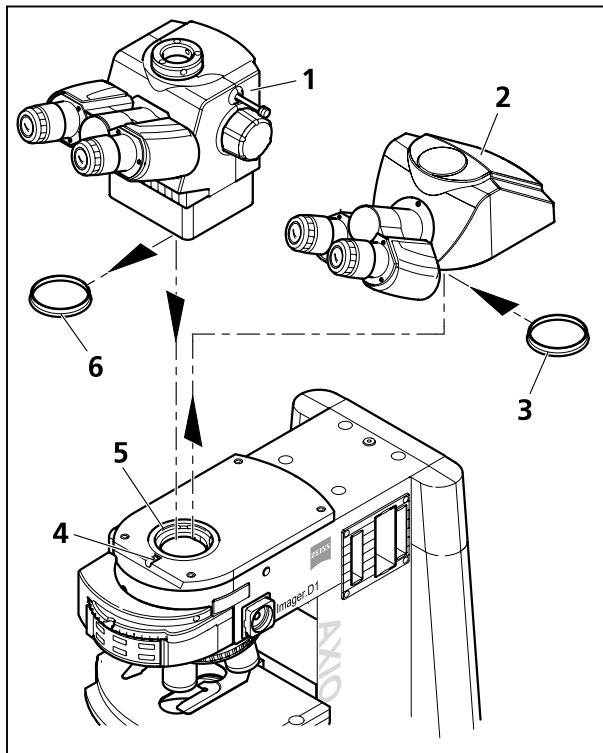
**Bild 3-1 Mikroskop aufstellen**

- Alle Baugruppen aus der Verpackung entnehmen. Dabei Hinweise in der beiliegenden Verfahrensanweisung für das Auspacken des Gerätes beachten.



Das Stativ kann mit dem Tragegriff an der Geräterückseite transportiert werden. Ein zweiter Angriffspunkt darf nie am Mikroskoptisch sein, da sonst der Tisch aus seiner Halterung gerissen wird. Ein sicherer zweiter Angriffspunkt ist vorn am Stativ hinter dem Objektrevolver, wenn der Reflektorrevolver fest eingebaut ist: Axio Imager.M1. Ansonsten die Griffmulde im Blindteil verwenden.

- Ausrüstung auf Vollständigkeit gemäß Lieferschein prüfen.
- Gerät (3-1/1) auf schwingungsfreiem, ebenem Arbeitstisch aufstellen.
- Beide Schrauben des Tragegriffes (nur bei Stativen mit Reflektorrevolver) herausschrauben und Tragegriff (3-1/1) abnehmen.
- Koppelplatte mit den dazu gehörenden Schrauben an der Vorderseite festschrauben.
- Originalverpackung für eine eventuelle längere Einlagerung oder Rücksendung des Gerätes an den Hersteller aufbewahren oder ordnungsgemäß entsorgen.

**Bild 3-2 Binokularen Tubus wechseln**

### 3.2 Binokularen Tubus oder Fototubus ansetzen oder wechseln

Alle in der Systemübersicht (siehe Abschnitt 2.4) aufgeführten binokularen Tuben lassen sich, wie nachfolgend beschrieben, an das manuelle oder motorische Stativ ansetzen.

- Mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 Klemmschraube (3-2/4) lösen und vorhandenen Tubus (3-2/2) nach oben abnehmen.
- Staubschutzkappe (3-2/3) zum Schutz der Tubuslinse über Ringschwalbe des binokularen Tubus stecken.
- Staubschutzkappe (3-2/6) vom gewünschten Tubus entfernen.
- Tubus (3-2/1) mit der Ringschwalbe in Stativöffnung (3-2/5) einsetzen und ausrichten.
- Klemmschraube (3-2/4) festziehen.



#### **ACHTUNG**

Den Tubus während des Transports nicht an den beiden Okularstutzen anfassen.

### 3.3 Tubuslinsenrevolver montieren

- Mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 Klemmschraube (3-3/3) lösen und Tubus (3-3/1) nach oben abnehmen.
- Die vier Befestigungsschrauben (3-3/2) heraus-schrauben, Koppelplatte (3-3/4) nach oben abnehmen und für eventuellen späteren Gebrauch einlagern.
- Tubuslinsenrevolver (3-3/6) auf das Stativ (3-3/5) aufsetzen und mit den vier mitgelieferten Befestigungsschrauben (3-3/8) festschrauben.
- Tubuslinse von Hand aus dem zu verwendenden Tubus (3-3/1) heraus-schrauben und im Behälter aufbewahren.
- Tubus (3-3/1) ohne Tubuslinse mit der Ringschwalbe in die Aufnahme des Tubuslinsenrevolver (3-3/6) einsetzen und Klemmschraube (3-3/7) festziehen.

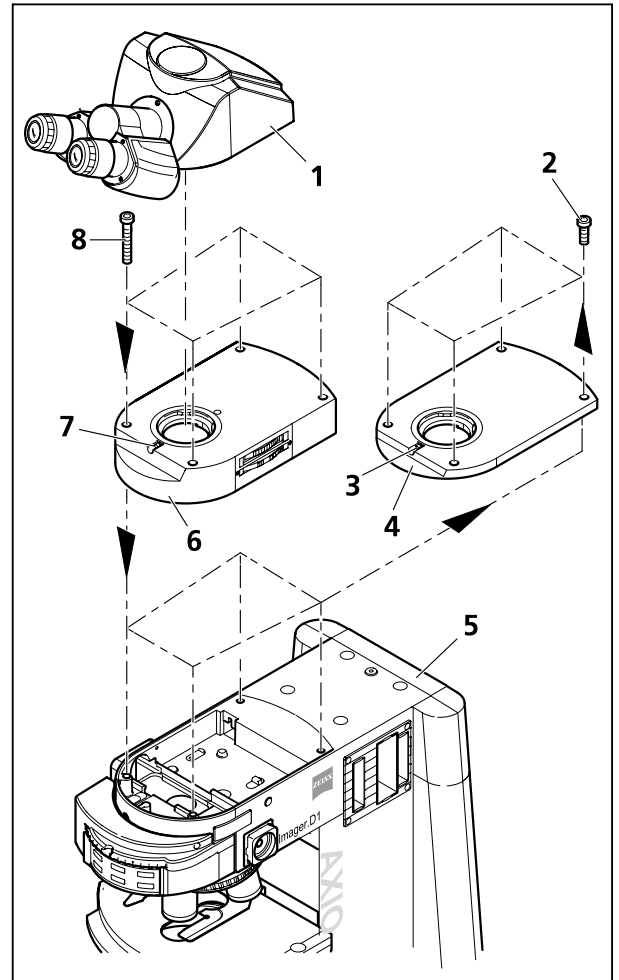


Bild 3-3 Tubuslinsenrevolver montieren

### 3.4 Okulare bzw. Hilfsmikroskop einsetzen

- Beide Staubschutzkappen (3-4/1 und 4) aus dem binokularen Tubus entfernen.
- Beide Okulare (3-4/2) aus den Behältern entnehmen und bis zum Anschlag in den binokularen Tubus einsetzen.
- Das Hilfsmikroskop (3-4/3) kann anstelle eines Okulars in einen der Binokularstutzen eingesetzt werden und dient der Beobachtung von Apertur-, Phasen- und Dunkelfeldblenden bzw. der Zentrierung von Phasen- und Dunkelfeldblenden. Mit Hilfe der verstellbaren Augenlinse kann man auf diese Blenden fokussieren und die Einstellung mit einer Klemmschraube fixieren.

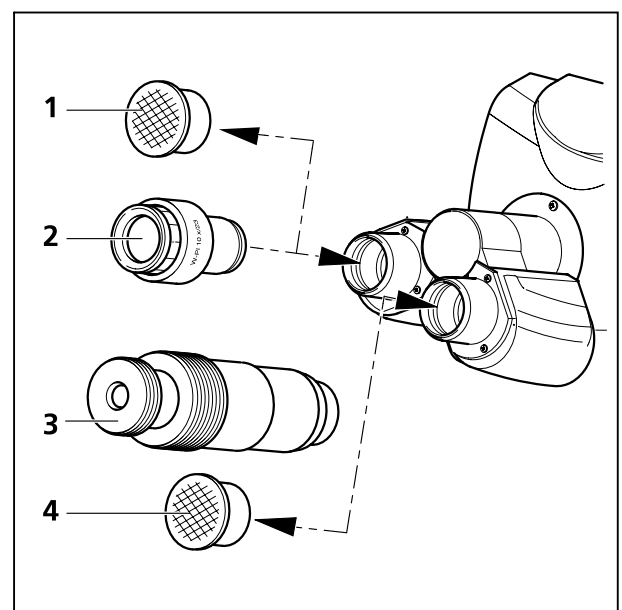
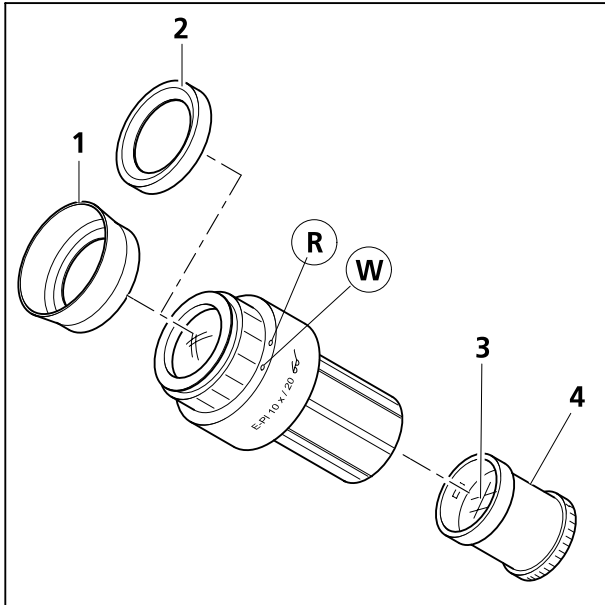


Bild 3-4 Okulare einsetzen



**Bild 3-5 Okular-Strichplatte einsetzen**

### 3.4.1 Okular-Strichplatte einsetzen

Die Okulare PL 10x/23 Br. foc. sind für die Verwendung mit Okular-Strichplatten vorgesehen.

Die durch den zusätzlichen Glasweg bewirkte leichte Bildverlagerung wird an der Dioptrienskala dadurch berücksichtigt, dass die Nullstellung nicht durch den weißen Punkt (3-5/**W**), sondern durch den roten Punkt (3-5/**R**) angezeigt wird.

Die Okular-Strichplatten (3-5/**3**) sind zum leichten Wechsel in einschraubbare Blendenteile (3-5/**4**) eingeklebt. Komplette Blendenteile mit eingeklebten Strichplatten können direkt von Zeiss bezogen werden.

Beim Wechseln des Blendenteils verfahren Sie folgendermaßen:

- Vorhandenes Blendenteil (3-5/**4**) mit Okular-Strichplatte (3-5/**3**) aus dem Okular herauserschrauben. Neues Blendenteil mit Okular-Strichplatte wieder einschrauben.

☞ Werden Okular-Strichplatten kundenseitig in das herausgeschraubte Blendenteil eingelegt, so ist darauf zu achten, dass nach dem Wiedereinschrauben die Beschriftung im Okular seitlich lesbar ist.

☞ Das Einsetzen eines Fadenkreuzes in das Okular (für Polarisationsanwendungen) ist in analoger Weise durchzuführen.

### 3.4.2 Augen-Fehlsichtigkeit bei Verwendung von Okular-Strichplatten ausgleichen

Voraussetzung zum korrekten Gebrauch einer Okular-Strichplatte sind zwei einstellbare Okulare, z. B. PL 10x/23 Br. foc., damit unterschiedliche Fehlsichtigkeiten des Beobachters kompensiert werden.

- Mit der fokussierbaren Augenlinse des stellbaren Okulars auf die Strichfigur der Okular-Strichplatte scharfstellen.
- Mikroskopisches Bild eines aufgelegten Objektes mit dem Fokussiertrieb unter Beobachtung mit dem Okular, das die Okular-Strichplatte enthält, scharfstellen.
- Nachdem im oben genannten Okular sowohl mikroskopisches Bild als auch Okular-Strichplatte scharf sind, wird das Bild für das zweite Auge mit der fokussierbaren Augenlinse des zweiten Okulars scharfgestellt.

Damit sind beide mikroskopischen Bilder inklusive Okular-Strichplatte scharf eingestellt.

Eine Fokussierung sollte nun ausschließlich über den Fokussiertrieb erfolgen.

### 3.4.3 Umstülpbare Augenmuscheln einsetzen

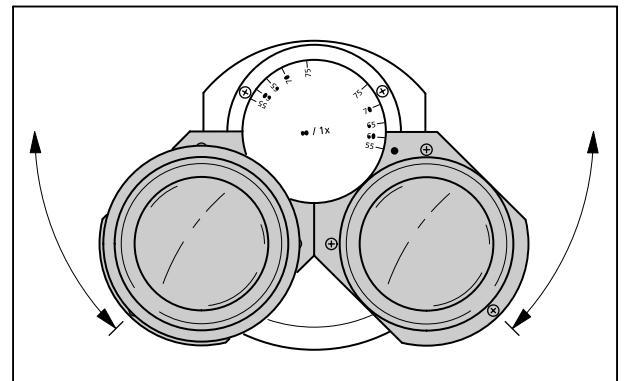
Die Okulare sind mit Brillenschutzringen aus Gummi versehen, um Kratzer auf den Brillen zu vermeiden. Diese können wahlweise durch umstülpbare Augenmuscheln ersetzt werden.

- Dazu die Brillenschutzringe (3-5/2) von den Okularen abziehen und die Augenmuscheln (3-5/1) aufsetzen.
- Die Brillenschutzringe sitzen mitunter sehr fest in der Okularnut, sodass ggf. ein stumpfer Gegenstand (Holzstäbchen) zum Abdrücken verwendet werden muss.

### 3.5 Okularabstand (Pupillendistanz) am binokularen Tubus einstellen

- Okularabstand (Pupillendistanz) durch symmetrisches Schwenken der beiden Okularstutzen gegeneinander an den individuellen Augenabstand des Beobachters anpassen (Bild 3-6).

Der richtige Augenabstand ist eingestellt, wenn der Beobachter beim Einblick in beide Okulare nur **ein** rundes Bild sieht!

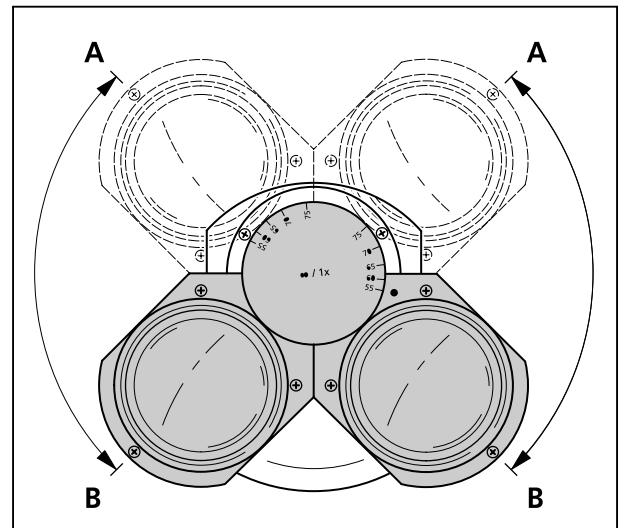


**Bild 3-6** Okularabstand am binokularen Tubus einstellen

### 3.6 Einblickhöhe einstellen

- Einblickhöhe durch Schwenken der Okularstutzen nach oben (3-7/A) oder nach unten (3-7/B) den individuellen Bedürfnissen anpassen.

Die binokularen Ergonomie-Tuben (425511-0000-000, 425512-0000-000 und 425515-0000-000) sind mit einer kontinuierlichen Höhenverstellung im Bereich von 50 mm ausgestattet. Die Verstellung erfolgt mit dem Drehknopf.




**Bild 3-7** Einblickhöhe am binokularen Tubus einstellen

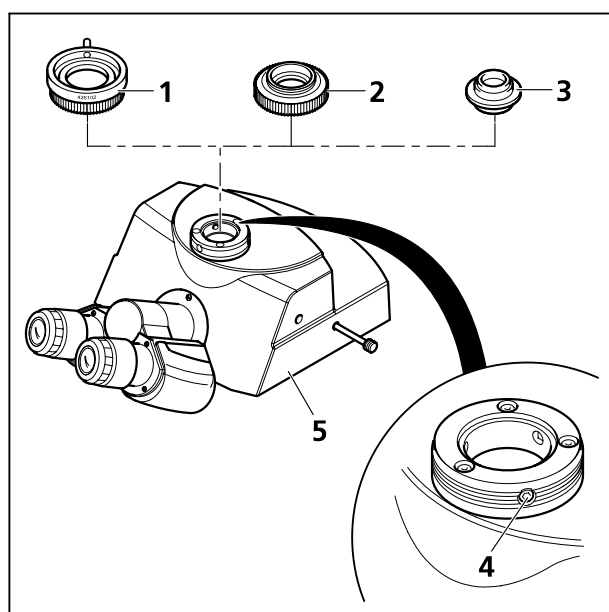
### 3.7 Fotoausgang am binokularen Fototubus bestücken

#### Adapter für Trennstelle 60N (Außengewinde M52 x 1)

 Am Axio Imager wird ein neuer Anschlusstyp "Trennstelle 60N" für die Kameraadaption verwendet. Die bekannten Adapter für "Trennstelle 60" (Innendurchmesser 30 mm) können weiterhin verwendet werden.


Es lassen sich Mikroskop-Kameras (z. B. AxioCam von Carl Zeiss), handelsübliche SLR-Kameras (Single Lens Reflex; 35-mm-Film oder digital) oder Kompakt-Digitalkameras am Fotoausgang ankoppeln.

 Für das Arbeiten mit mikrofotografischen Einrichtungen sind die entsprechenden Einzelbedienungsanleitungen der Kameras zusätzlich zu beachten.



**Bild 3-8 Fototubus bestücken**

- Kamera-Adapter 60N (3-8/1; **2**) an der Kamera befestigen.
- Staubschutzkappe am Fotoausgang abnehmen.

 Bitte beachten: Die drei Gewindestifte (SW 3) (3-8/4) am Fotoausgang dürfen weder in das Außengewinde noch in die Innenbohrung hineinragen.

- Vormontierte Einheit am Fotoausgang ansetzen, ausrichten und Überwurfmutter des Adapters (3-8/1 oder **2**) handfest anziehen.

#### Adapter für Trennstelle 60 (Steckdurchmesser 30 mm)

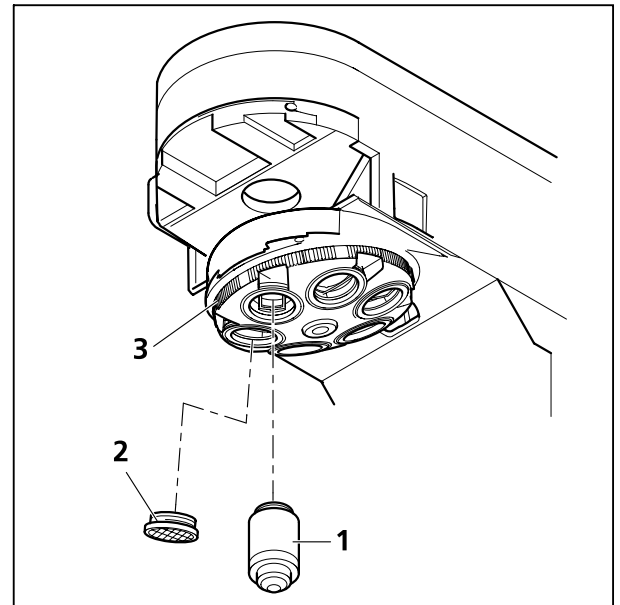
- Kamera-Adapter 60 (3-8/3) an der Kamera befestigen.
- Staubschutzkappe am Fotoausgang abnehmen.
- Vormontierte Einheit am Fotoausgang einsetzen (Gewindestifte dürfen nicht zu tief eingedreht sein).
- Drei Gewindestifte (SW 3) am Tubus (3-8/4) im Uhrzeigersinn drehen bis Adapter fest sitzt.

### 3.8 Objektive einschrauben

- Kreutz Tisch mit Tischträger an unteren Anschlag fahren.
- Staubschutzkappen (3-9/2) aus den entsprechenden Öffnungen am Objektivrevolver entfernen.
- Objektive (3-9/1) aus Behälter entnehmen und beginnend mit dem kleinsten Vergrößerungsfaktor (Schaltung im Uhrzeigersinn) in den Objektivrevolver (3-9/3) einschrauben.
- Nicht benutzte Positionen im Objektivrevolver unbedingt mit Staubschutzkappen verschließen.



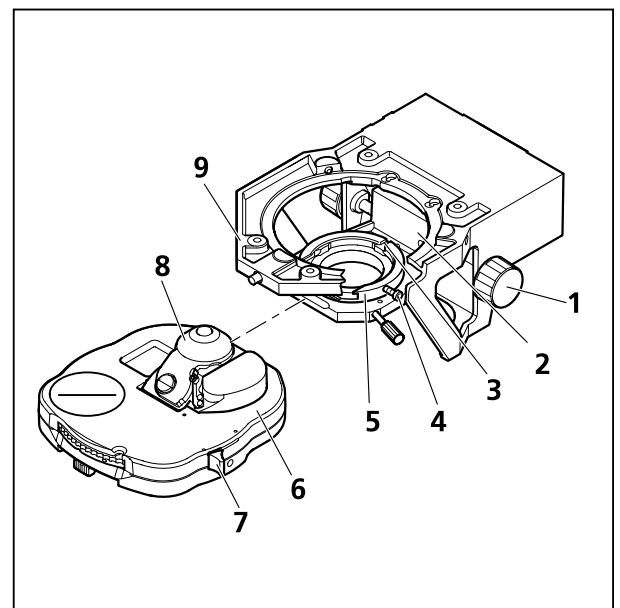
Bei Verwendung von Objektiven mit Gewinde W 0,8" den Adapter M27x0,75 "0" auf W 0,8 (000000-1095-168) benutzen.



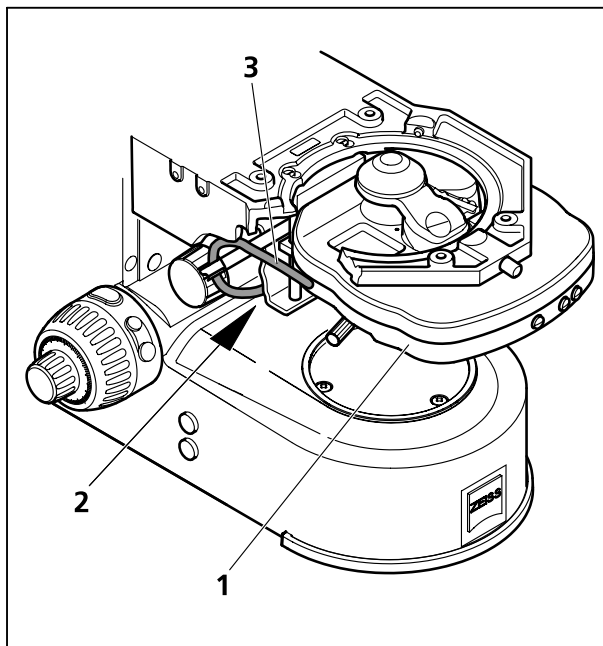
**Bild 3-9 Objektive einschrauben**

### 3.9 Kondensor ansetzen oder wechseln

- Tischträger über Grobtrieb bis zum oberen Anschlag anheben.
- Kondensorträger (3-10/2) mit Triebknopf für Höhenverstellung (3-10/1) absenken.
- Klemmschraube (3-10/4) ggf. etwas herausdrehen (SW 1,5).
- Sofern vorhanden, Frontoptik (3-10/8) am Kondensor über Hebelbetätigung (3-10/7) abklappen.
- Kondensor (3-10/6) zwischen Kondensorträger (3-10/2) und Tischträger (3-10/9) bis zum Anschlag in die zentrierbare Kondensoraufnahme (3-10/5) einführen. Dabei Stiftschraube an der Unterseite des Kondensors in Richtung Nut (3-10/3) orientieren.
- Klemmschraube (3-10/4) an der Kondensoraufnahme festziehen. Dabei keine übermäßige Kraft aufwenden, um die Kondensoraufnahme nicht zu beschädigen.



**Bild 3-10 Achromatisch-aplanatischen Universalkondensor ansetzen**



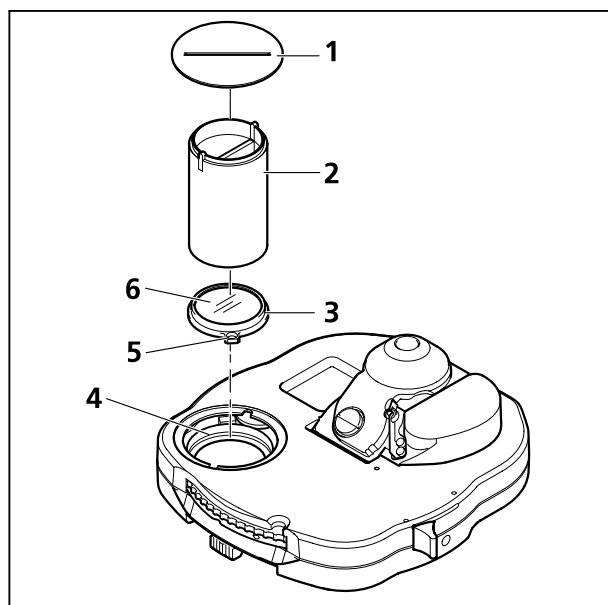
**Bild 3-11** Achromatisch-aplanatischen Universalkondensor, mot. ansetzen

- Bei Verwendung eines motorischen Kondensors (3-11/1) (am motorischen Stativ) Verbindungskabel (3-11/3) durch die Öffnung im Tischträger nach hinten durchführen und den Stecker in die Steckbuchse (3-11/2) im Stativfuß rechts einstecken.

Der Ausbau des Kondensor erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Beim Ansetzen / Wechseln anderer Kondensoren ist analog zu verfahren.



**Bild 3-12** DIC-Prisma wechseln

### 3.10 DIC-Prisma im Universalkondensor wechseln



#### ACHTUNG

Bei motorischem Universalkondensor vor dem Prismenwechsel unbedingt Aperturiris über Bedienknopf öffnen (sonst Beschädigung der Irislamellen).

- DIC-Prisma (3-12/6) von Werkzeug abnehmen und neues, gewünschtes DIC-Prisma aufschrauben.
- Der Einbau des DIC-Prismas erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei insbesondere auf die richtige Orientierung des DIC-Prismas achten (Lasche 3-12/5 muss sich in der Aussparung der Aufnahme im Kondensor befinden). Auf korrekte Beschriftung am Rändelring der Revolverscheibe achten.



### 3.11 Reflektorrevolver, Kompensatoraufnahme 6x20 oder Modulatorrevolver 4-fach einsetzen

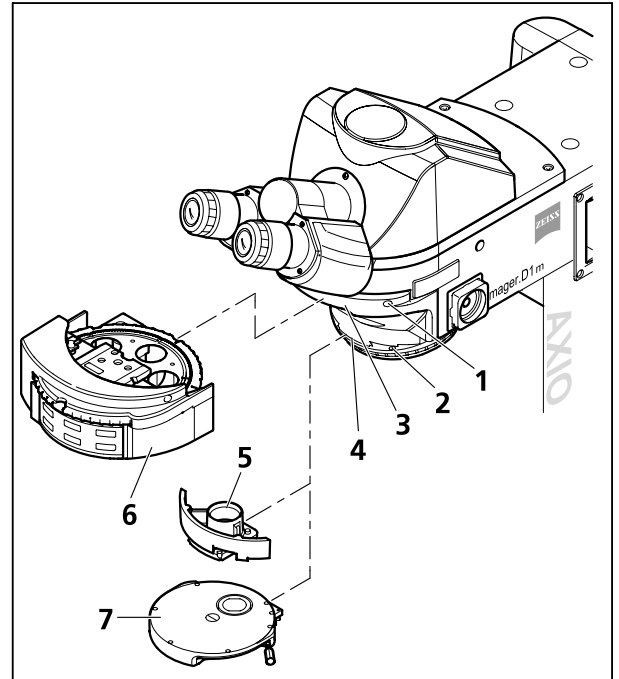


Motorischen Reflektorrevolver nur im ausgeschalteten Zustand des Mikroskops einsetzen bzw. wechseln.



Am Axio Imager.M1 oder .M1m sind Reflektorrevolver und Kompensatoraufnahme **nicht** wechselbar.

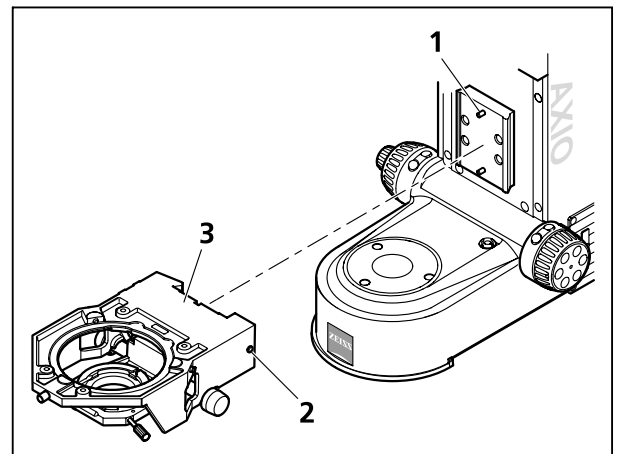
- Kompensatoraufnahme (3-13/5) oder Modulatorrevolver 4-fach (3-13/7) in die Führung (3-13/4) des Stativoberteils einsetzen und bis zum Anschlag einschieben. Klemmschraube (3-13/2) festziehen.
- Ggf. Klemmschraube (3-13/1) etwas lösen.
- Reflektorrevolver (3-13/6) an der Führung (3-13/3) im Stativoberteil ansetzen und bis zum sicheren (hörbaren) Einrasten einschieben.
- Klemmschraube (3-13/1) festziehen.
- Falls der Reflektorrevolver unbestückt geliefert wurde, Reflektormodule gemäß Abschnitt 3.14 in Reflektorrevolver einsetzen.



**Bild 3-13 Reflektorrevolver, Kompensatoraufnahme bzw. Modulatorrevolver einsetzen**

### 3.12 Tischträger wechseln

- Zum Abnehmen des Tischträgers (3-14/3) diesen gut festhalten und Klemmschraube (3-14/2) soweit lösen, dass sich der Tischträger von rechts nach links aus der Führung nehmen lässt.
- Zum Ansetzen des Tischträgers diesen links in die Führung einsetzen, horizontal an die Anlagefläche der Führung und vertikal an den oberen Anschlagbolzen (3-14/1) andrücken.
- Klemmschraube (3-14/2) gut festziehen und überprüfen, ob der Tischträger exakt in der Führung sitzt.



**Bild 3-14 Tischträger wechseln**

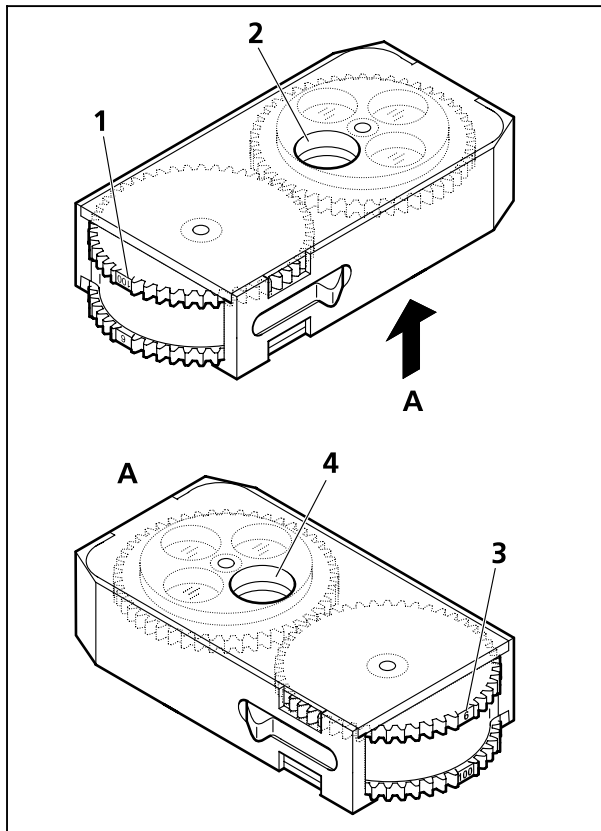


Bild 3-15 Filterrad 2x, manuell bestücken

### 3.13 Filterräder 2x, diskret bestücken

#### 3.13.1 Filterrad 2x, manuell

Der gelieferte Neutralfiltersatz für Durchlicht oder Auflicht besteht aus:

- 1 Filter mit 50 %
- 2 Filter mit 25 %
- 1 Filter mit 12 %
- 1 Filter mit 6 %
- 1 Filter mit 1,5 %
- 8 Vorschraubringe (3 Stück Ersatz)

Das manuelle Filterrad 2x muss zum Einbauen der Filter in die beiden Filterräder nicht geöffnet werden.

Zur Kontrolle, welche Filterposition des jeweiligen Filterades sich in der Filteröffnung (Filterrad 1: 3-15/2 bzw. Filterrad 2: 3-15/4) befindet, dient die auf dem Filterrad eingravierte Zahl (3-15/1 bzw. 3). Die Zahl gibt die Transmission (in %) der eingestellten Filterposition an.

- Jeweilige Position am Filterrad einstellen, entsprechendes Filter mit der Spiegelschicht nach oben einlegen. Dabei darauf achten, dass keine Verunreinigungen auf das Filter gelangen.
- Vorschraubring einschrauben.

In das Filterrad 1 sind folgende Filter einzusetzen:

Position **100**: kein Filter (100 % Transmission)

Position **50**: Neutralfilter 50 %

Position **25**: Neutralfilter 25 %

Position **12**: Neutralfilter 12 %

In das Filterrad 2 sind folgende Filter einzusetzen:

Position **100**: kein Filter (100 % Transmission, 2 Positionen vorhanden)

Position **6**: Neutralfilter 6 %

Position **0,4**: Neutralfilter 1,5 % (zuerst einlegen) und Neutralfilter 25 %

### 3.13.2 Filterrad 2x, motorisch

Das motorische Filterrad 2x wird mit dem gleichen Filtersatz wie das manuelle Filterrad 2x bestückt.

Zum Einbauen der Filter in die beiden Filterräder des motorischen Filterrads 2x muss dieses auf der entsprechenden Seite geöffnet werden.

Die Filteraufnahmen sind mit entsprechenden Positionsnummern 1 bis 4 (3-16/1a bis 4a bzw. 1b bis 4b) versehen.

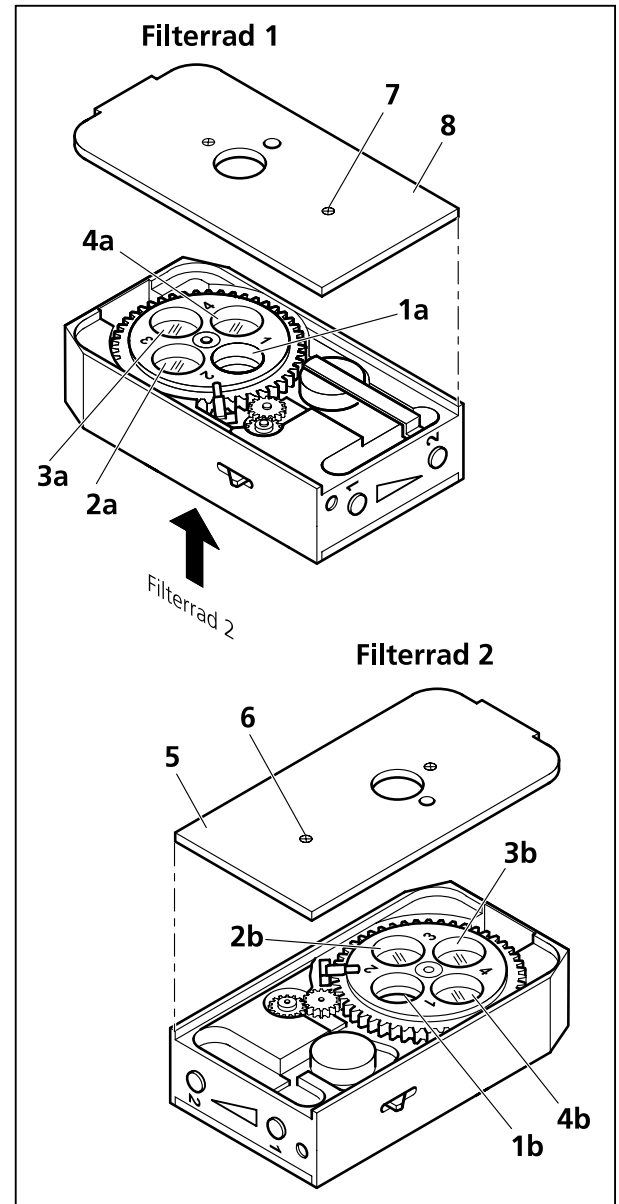
- Beide Schrauben (3-16/6 bzw. 7) lösen und Deckplatte (3-16/5 bzw. 6) abnehmen.
- In die jeweilige Filterposition entsprechendes Filter mit der Spiegelschicht nach oben einlegen. Dabei darauf achten, dass keine Verunreinigungen auf das Filter gelangen.
- Vorschraubring einschrauben.
- Nach Bestückung der Filterpositionen Abdeckplatte auflegen und festschrauben.

In das Filterrad 1 (428301-9901-000; Bild 3-16) sind folgende Filter einzusetzen:

- Position **1a**: kein Filter (100 % Transmission)  
 Position **2a**: Neutralfilter 12 %  
 Position **3a**: Neutralfilter 25 %  
 Position **4a**: Neutralfilter 50 %, Spiegelschicht der Filter nach oben

In das Filterrad 2 sind folgende Filter einzusetzen:

- Position **1b**: kein Filter (100 % Transmission)  
 Position **2b**: Neutralfilter 6 %  
 Position **3b**: kein Filter (100 % Transmission)  
 Position **4b**: Neutralfilter 0,5 % und Neutralfilter 25 %, Spiegelschicht der Filter nach unten



**Bild 3-16 Filterrad 2x, motorisch bestücken**  
(gilt nur für 428301-9901-000)

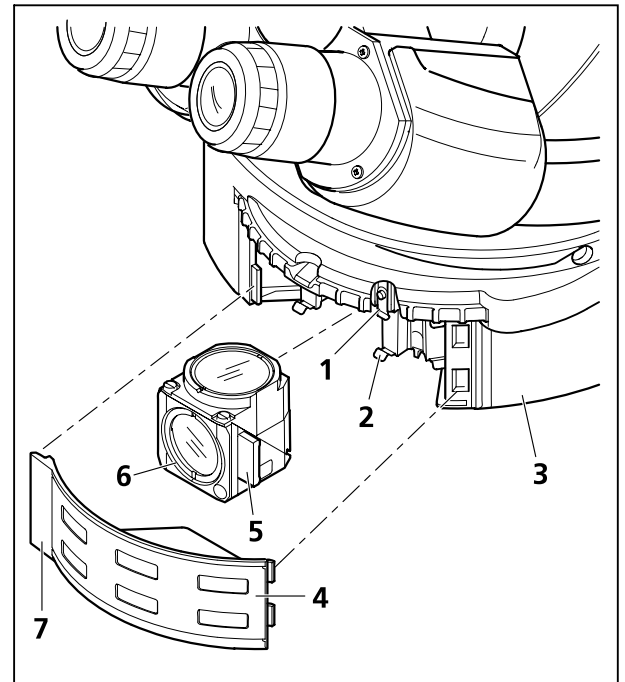
### 3.14 Reflektormodule P&C ein- und ausbauen

In der Regel erfolgt die Bestückung des Reflektorrevolvers mit Reflektormodulen P&C (Push&Click) werksseitig nach vorliegender Kundenbestellung. Die Bestückung kann jedoch auch kundenseitig verändert werden.

Der Reflektorrevolver ist je nach Ausführung für die Aufnahme von maximal sechs bzw. zehn Reflektormodulen ausgelegt.

#### 3.14.1 Einbau eines Moduls

- Abdeckklappe (3-17/4) am Reflektorrevolver (3-17/3) unter Benutzung des links angebrachten Griffelements (3-17/7) nach rechts aufklappen und aushängen.
- Reflektorrevolver drehen, bis die gewünschte Position (Positionsnummer ist auf dem Reflektorrevolver angegeben) in der Montageöffnung zugänglich ist.
- Das Modul (3-17/6) mit den rechts und links am Modul angebrachten Halteelementen (3-17/5) schräg von unten in die oberen Federklemmen (3-17/1) am Reflektorrevolver einführen.
- Anschließend das Modul unten andrücken, bis dieses auch in die unteren Federklemmen (3-17/2) des Reflektorrevolvers sicher einrastet.



**Bild 3-17 Reflektormodule P&C wechseln**

#### 3.14.2 Ausbau eines Moduls

- Das Modul unter leichter Kippung zuerst aus den unteren Federelementen und anschließend aus den oberen Federelementen ziehen und herausnehmen.
- Nach erfolgtem Aus- bzw. Einbau der Reflektormodule Abdeckklappe wieder einhängen und einrasten.
- Durch Weiterschalten des Reflektorrevolvers um drei Positionen bzw. um fünf Positionen (Reflektorrevolver 10-fach) wird das montierte Modul in den Strahlengang eingeschwenkt.
- Nach erfolgter Bestückung die Kennzeichnungsfelder auf der Abdeckklappe mit Klebeschildern, die mit der neuen Filterkombination beschriftet sind, versehen.

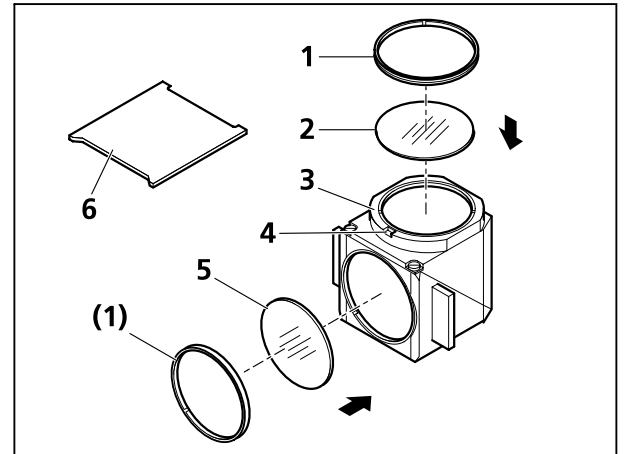
### 3.15 Filtersatz im Reflektormodul FL P&C wechseln

Die Filtersätze für das Reflektormodul FL P&C können kundenseitig individuell zusammengestellt und montiert werden.

Es sind nur Fluoreszenzfilter mit einer freien Apertur  $\geq 22$  mm einzusetzen, da ansonsten Bildbeschnitt auftreten kann. Bei Fremdfiltern auf ausreichenden Freidurchmesser achten.

Entsprechende Filtersätze oder auch komplett montierte Reflektormodule FL P&C können bei Carl Zeiss bestellt werden.

- Reflektormodul FL P&C (3-18/**3**) aus Reflektorrevolver entfernen und ablegen (siehe auch Abschnitt 4).
- Mit Montierblech (3-18/**6**) aus dem Werkzeugset den Vorschraubring (3-18/**1**) herausschrauben.
- Reflektormodul umdrehen, sodass das Filter (3-18/**2** oder **5**) auf eine weiche Unterlage heraussfällt.
- Das Sperrfilter (Emissionsfilter) wird bei (3-18/**2**), das Anregungsfilter (Excitationsfilter) bei (3-18/**5**) eingelegt und mit den Vorschraubringen (3-18/**1**) gesichert.



**Bild 3-18** Filtersatz im Reflektormodul FL P&C wechseln

Sperrfilter und Anregungsfilter können am Umfang jeweils mit der Bezeichnung sowie mit einem Pfeil versehen sein. Der Pfeil gibt die Einbaurichtung des jeweiligen Filters in das Reflektormodul an und muss stets nach innen zeigen (siehe Pfeile im Bild 3-18).

Zur Minimierung des Bildversatzes bei Mehrfachfluoreszenzaufnahmen kann das Sperrfilter mit einer weiteren Markierung versehen sein, die die Lage des Keilwinkels angibt.

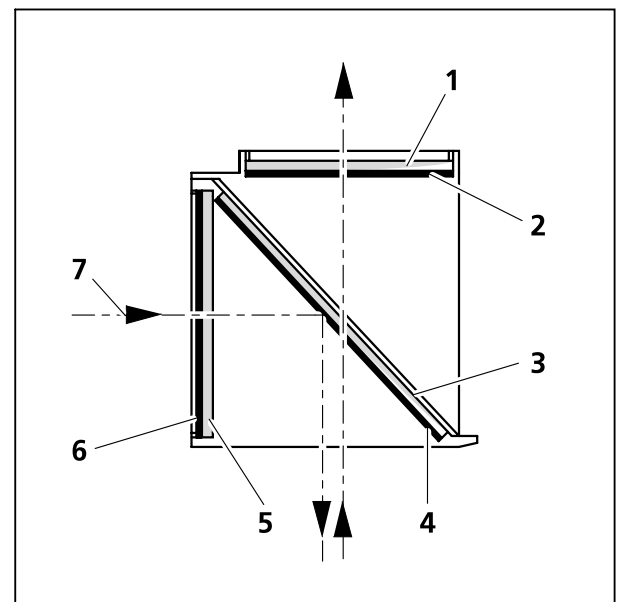
Diese Markierung ist beim Einbau des jeweiligen Sperrfilters in die verwendeten Reflektormodule an der Orientierungsnut (3-18/4) auszurichten. Damit wird gewährleistet, dass in den verwendeten Reflektormodulen der Keilwinkel des Sperrfilters die gleiche, definierte Lage aufweist, wodurch der ohnehin schon geringe Bildversatz bei verwendeten Zeiss-Filtersätzen zwischen den Modulen kompensiert bzw. minimiert wird.

Besteht die Notwendigkeit Filter einzubauen, die keine Richtungsmarkierungen (Pfeil) aufweisen, so empfehlen wir folgende Vorgehensweise.

Filter mit reflektierenden, dielektrischen Schichten sind so einzubauen, dass die reflektierende Schicht (3-19/6) beim Anregungsfilter (3-19/5) nach außen (bezogen auf das Reflektormodul) zeigt. Beim Sperrfilter (3-19/1) zeigt die reflektierende Schicht (3-19/2) nach innen (Bild 3-19).


Die reflektierende Schicht (3-19/4) des Farbteilers (3-19/3) zeigt in Einbaulage nach unten.

Die Pfeile (3-19/7) markieren den Beleuchtungs- bzw. Abbildungsstrahlengang.



### Bild 3-19 Einbau der Filter und des Farbteilers

### 3.16 Farbteiler im Reflektormodul FL P&C wechseln

 Beim Montieren der Filter und des Farbteilers ist mit größter Vorsicht vorzugehen, um Beschädigungen und Verschmutzungen der optischen Bauelemente zu vermeiden.

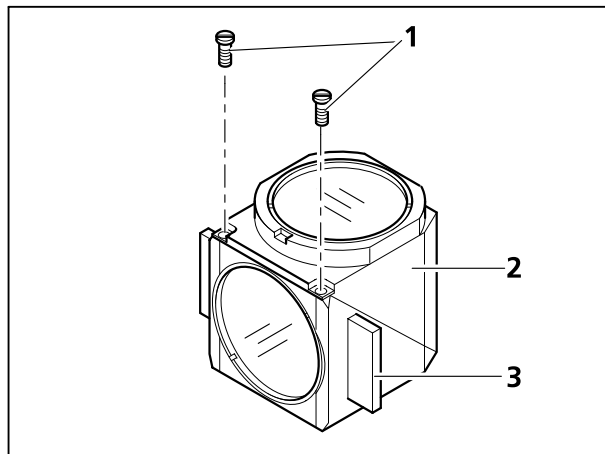


Bild 3-20 Farbteiler wechseln

Wir empfehlen komplett bestückte Reflektormodule FL P&C zu bestellen, da der Wechsel des Farbteilers höhere Anforderungen stellt.

Bei einem Wechsel des Farbteilers gehen Sie folgendermaßen vor:

- Reflektormodul FL P&C aus Reflektorrevolver entfernen (siehe auch Abschnitt 3.14.2).
- Lösen der beiden Schlitzschrauben (3-20/1) mit Schraubendreher.
- Beide Hälften des Reflektormoduls (Modulhälfte **Emission** (3-20/2) und Modulhälfte **Anregung** (3-20/3) zusammenhalten, entgegen die Einbaulage umdrehen und ablegen.
- Die nun oben liegende Modulhälfte **Anregung** (3-21/1) nach oben kippen und aus den Halteelementen (3-21/5b) der unteren Modulhälfte **Emission** (3-21/4) herausheben.
- Farbteiler (3-21/2) und Federrahmen (3-21/3) aus unterer Modulhälfte entnehmen.
- Alten Farbteiler entfernen und den neuen vorsichtig mit der reflektierenden Seite nach oben zeigend auf den Federrahmen (3-21/3) auflegen und beide Teile zusammen in die untere Modulhälfte einlegen. Darauf achten, dass sich die seitliche Lasche des Federrahmens in der entsprechenden Aussparung der unteren Modulhälfte befindet.

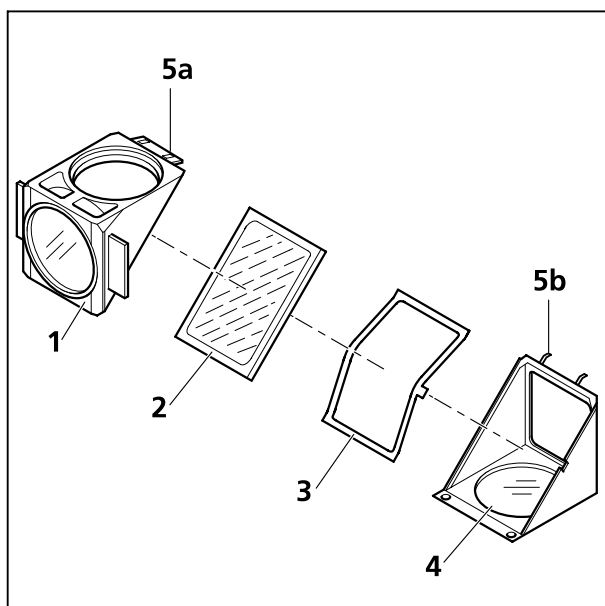
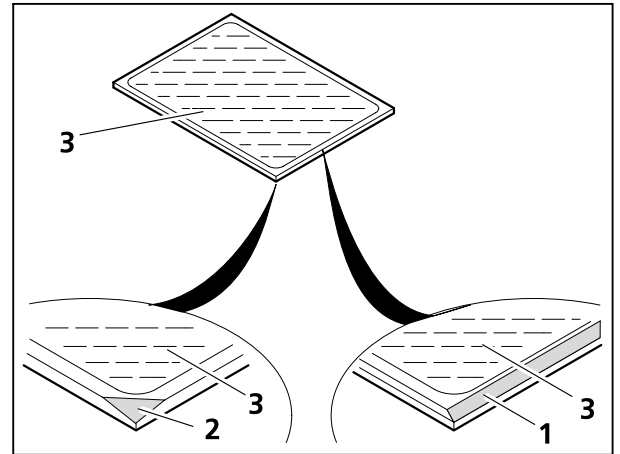


Bild 3-21 Farbteiler wechseln



Die reflektierende (beschichtete) Seite (3-22/3) des Farbteilers ist mit einer abgeschrägten Kante (3-22/1) oder Ecke versehen (3-22/2).

- Modulhälfte **Anregung** (3-21/1) auf die Modulhälfte **Emission** (3-21/4) aufsetzen (Halteelemente 3-21/5b und Ösen 3-21/5a greifen ineinander). Beide Hälften zusammenhalten und wieder in Einbaulage umdrehen.
- Schlitzschrauben wieder einsetzen und festschrauben.
- Abschließend Klebeschild mit der Bezeichnung der Filterkombination seitlich am Modul anbringen.



**Bild 3-22 Kennzeichnung des Farbteilers**

### 3.17 TFT-Display an motorisches Stativ montieren

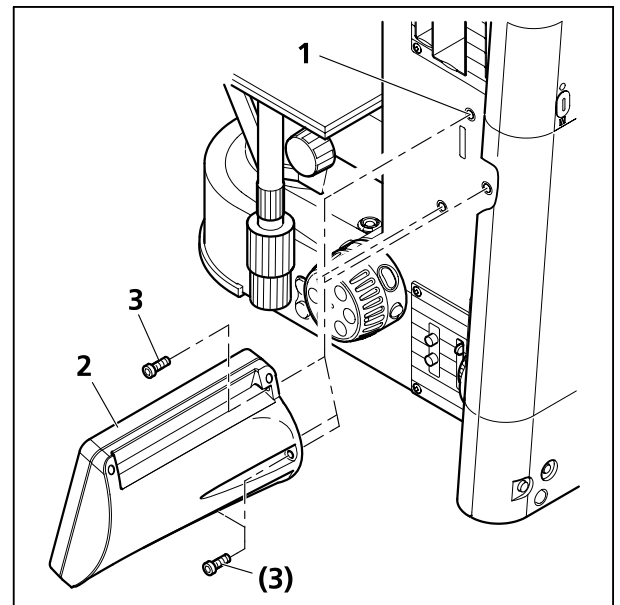


#### **ACHTUNG**

Bei der Montage des TFT-Displays muss das Mikroskop ausgeschaltet sein.

- TFT-Display (3-23/2) mit Hilfe der drei Schrauben (3-23/3) an der rechten Seite des motorischen Stativs (3-23/1) festschrauben.

Bei der Montage werden Stativ und TFT-Display automatisch über den Steckkontakt elektrisch verbunden.



**Bild 3-23 TFT-Display montieren**

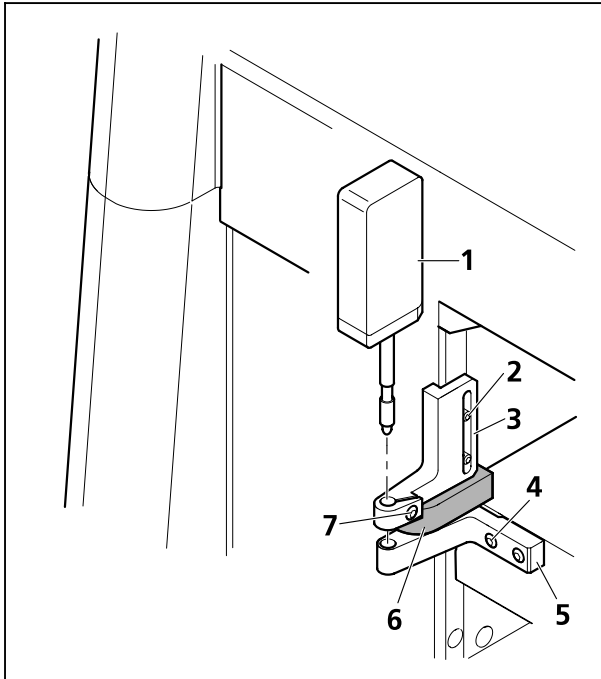


Bild 3-24 Fokus-Linearsensor montieren

### 3.18 Fokus-Linearsensor montieren



Nur in Verbindung mit den Stativen Axio Imager.Z1 / .Z1m.



Für die Montage ist der Justierklotz 430702-0102-000 notwendig.

- Mikroskop einschalten (siehe Abschnitt 4.3.1.1).
- Objektiv der eingeschwenkten Objektrevolverposition entfernen.
- Tisch mit Tischträger an den oberen Anschlag fahren.
- Justierklotz (3-24/6) auf den Tischträger anlegen und das Oberteil des Halters Z (3-24/3) darauf fixieren.
- Oberteil des Halters Z (3-24/3) am Justierklotz ausrichten und mit beiden Schrauben (3-24/2) am Stativ anschrauben.
- Unterteil des Halters Z (3-24/5) an den Justierklotz drücken, so dass Tischträger und Unterteil bündig abschließen.
- Unterteil des Halters Z (3-24/5) mit beiden Schrauben (3-24/4) am Tischträger anschrauben.
- Fokus-Linearsensor (3-24/1) in Oberteil einsetzen, bündig mit der Unterkante ausrichten und mit Klemmschraube (3-24/7) fixieren.
- Tischträger absenken und Justierklotz entfernen.
- Mikroskop ausschalten (siehe Abschnitt 4.3.1.2).
- Stecker des Fokus-Linearsensors in Anschlussbuchse (3-38/7) an der Stativrückseite einstecken und Mikroskop einschalten (siehe Abschnitt 4.3.1.1).



Falls der Fokus-Linearsensor nicht korrekt montiert wird, können Probleme bei der Fokussierung des Objekts auftreten.



Der Fokus-Linearsensor kann über das TFT-Display aktiviert oder deaktiviert werden.

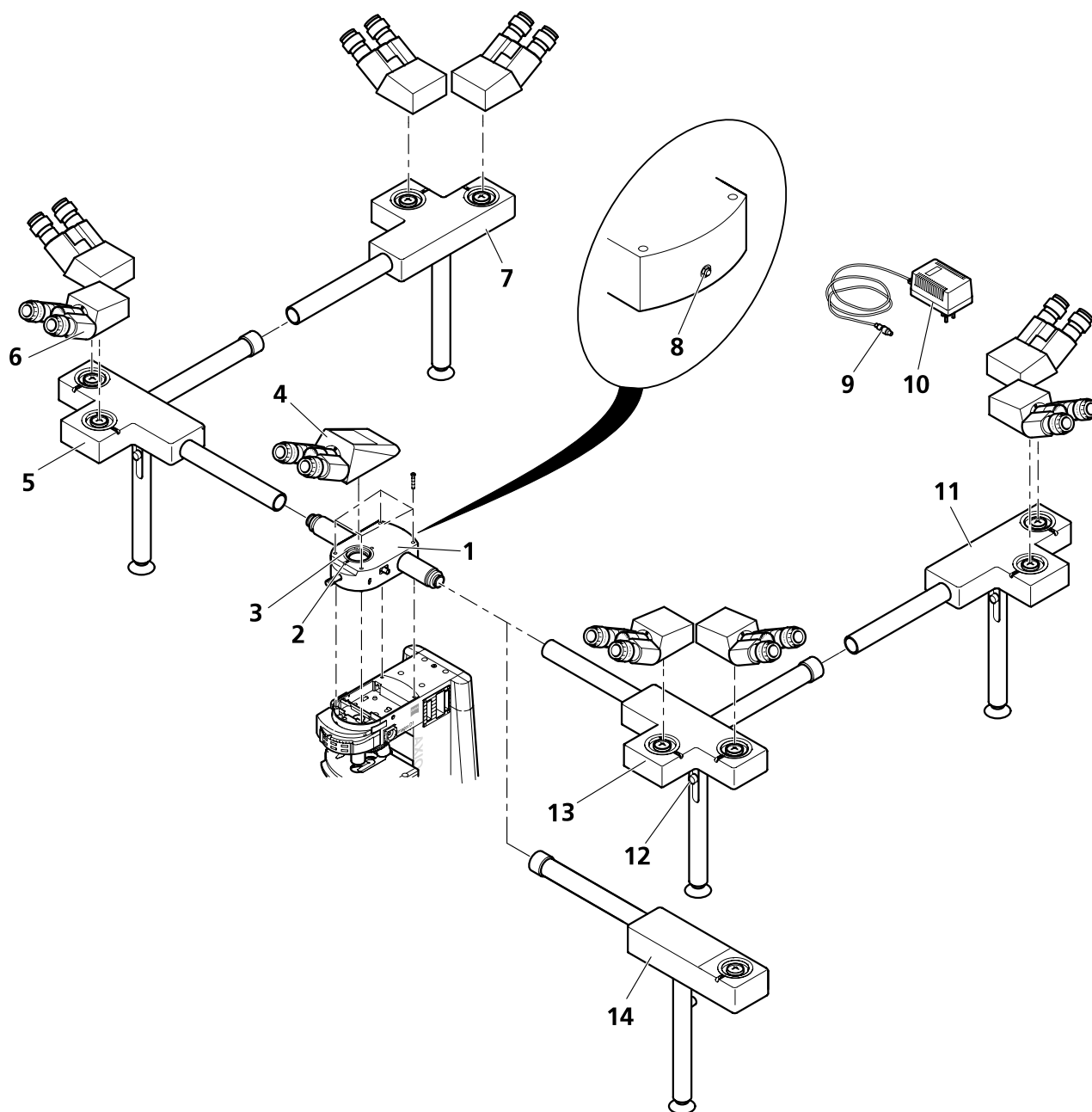


### 3.19 Multidiskussionseinrichtung montieren

Für die Montage der Multidiskussionseinrichtung empfehlen wir den Zeiss Mikroskopie-Service (siehe Abschnitt 5.5) in Anspruch zu nehmen, da der Aufbau ein sorgfältiges optisches Einjustieren und Zentrieren der Sehfelder der einzelnen Beobachtertuben erforderlich macht.

Sollten Sie dennoch die Montage selber vornehmen wollen, gehen Sie bitte wie nachfolgend beschrieben vor.

- Binokularen Tubus und Koppelplatte bzw. Zwischentubus (sofern vorhanden) vom Stativ entfernen (s. a. 3.2 ff.).
- Multidiskussionseinrichtung (3-25/1) in gleicher Weise wie den Tubuslinsenrevolver montieren.
- Tubuslinse aus Tubus entfernen.
- Graufilter anstelle der Tubuslinse einschrauben (Graufilter liegt dem Zentralteil bei. Es wird nicht benötigt bei Verwendung des lichtstarken Seitenauslegers (425142-0000-000)).
- In die Ringschwalbe der Multidiskussionseinrichtung (3-25/3) den binokularen Tubus oder Fototubus (3-25/4) einsetzen, ausrichten und mit Klemmschraube (3-25/2) festschrauben.
- An die linke Seite der Multidiskussionseinrichtung den Anschluss L (3-25/5), Abschluss L (3-25/7) oder den lichtstarken Seitenausleger (3-25/14) anfügen. Dabei nicht vergessen, die Schutzkappen an den Rohrstützen abzunehmen. Der Stift muss jeweils in die Öffnung eingreifen, anschließend die Anschlüsse mit der Überwurfmutter festschrauben.
- An die rechte Seite den Anschluss R (3-25/13), Abschluss R (3-25/11) oder den lichtstarken Seitenausleger (3-25/14) anfügen. Dabei nicht vergessen, die Schutzkappen an den Rohrstützen abzunehmen. Der Stift muss jeweils in die Öffnung eingreifen, anschließend die Anschlüsse mit der Überwurfmutter festschrauben.
- Auf Anschluss L (3-25/5) und auf Anschluss R (3-25/13) jeweils zwei binokulare Tuben für Multidiskussionseinrichtung (3-25/6) ansetzen und klemmen. Den lichtstarken Seitenausleger mit einem binokularen Tubus bestücken.
- Bei der mechanischen Ausrichtung der jeweiligen An- bzw. Abschlüsse ist darauf zu achten, dass die Zentrierung der Sehfelder, ausgehend vom Tubus des Hauptbeobachters (3-25/4), erhalten bleibt. Dazu ist eine markante Präparatstelle auszuwählen und in den Kreuzungspunkt der Okular-Strichkreuzplatte zu legen. Nach Montieren des ersten Anschlusses Okular mit Okular-Strichkreuzplatte in entsprechenden Mitbeobachtertubus einsetzen und insbesondere die Höhenjustierung des Anschlussrohres mit der Stellschraube (3-25/12) so vornehmen, dass die ausgewählte Präparatstelle wieder im Kreuzungspunkt der Okular-Strichkreuzplatte liegt.
- An Anschluss L einen weiteren Anschluss L (3-25/5) oder den Abschluss L (3-25/7) für Multidiskussionseinrichtung und an Anschluss R einen weiteren Anschluss R (3-25/13) oder den Abschluss R (3-25/11) für Multidiskussionseinrichtung anfügen und festschrauben.
- Auf Abschluss R und auf Abschluss L jeweils zwei binokulare Tuben für Multidiskussionseinrichtung ansetzen und klemmen. Höhenjustierung mit Okular-Strichkreuzplatte vornehmen.
- Stecker (3-25/9) des Steckernetzteils (3-25/10, 115 V oder 230 V) in die Buchse (3-25/8) an der Multidiskussionseinrichtung einführen und durch Festdrehen des Schraubinges gegen Abrutschen sichern.
- Steckernetzteil für Lichtzeiger (3-25/10) in vorhandene Netzsteckdose (115 V oder 230 V) einführen.



- |   |                             |    |                            |    |                            |
|---|-----------------------------|----|----------------------------|----|----------------------------|
| 1 | Multidiskussionseinrichtung | 6  | Mitbeobachtertubus         | 11 | Abschluss R                |
| 2 | Klemmschraube               | 7  | Abschluss L                | 12 | Stellschraube              |
| 3 | Ringschwalbe                | 8  | Buchse für Stromversorgung | 13 | Anschluss R                |
| 4 | Binokularer Tubus           | 9  | Stecker                    | 14 | Seitenausleger, lichtstark |
| 5 | Anschluss L                 | 10 | Steckernetzteil            |    |                            |

**Bild 3-25 Multidiskussionseinrichtung montieren**

### 3.20 Netzverbindung herstellen

#### 3.20.1 Manuelles Stativ

- Netzanschlussbuchse (3-26/1) des Mikroskops über Netzkabel mit einer Netzsteckdose verbinden. Das Mikroskop kann an eine Netzspannung von 100 bis 127 bzw. 200 bis 240 VAC, 50/60 Hz angeschlossen werden. Das Netzteil stellt sich dabei **automatisch** auf die entsprechende Netzspannung in diesem Bereich ein.

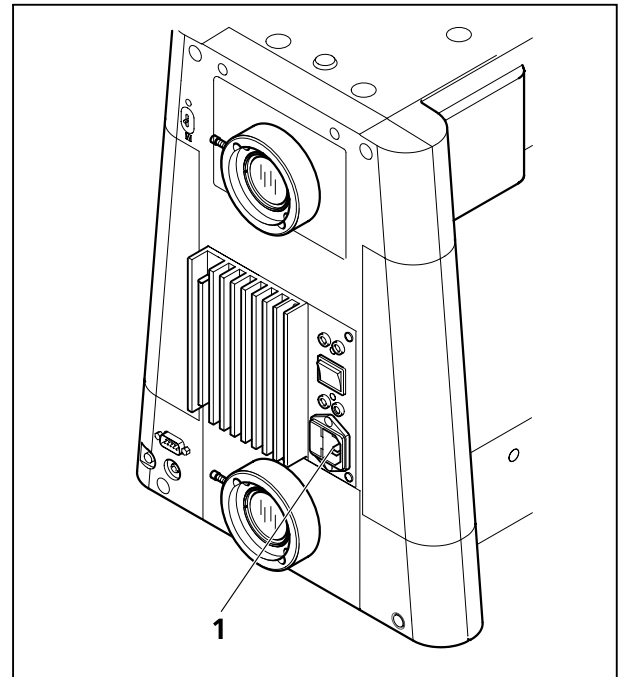


Bild 3-26 Axio Imager, manuell

#### 3.20.2 Motorisches Stativ

- Anschlussstecker (3-27/2) des Netzteils Power Supply 230 (3-27/3) in die Anschlussbuchse (3-27/1) an der Stativrückseite einstecken.
- Netzanschlussbuchse (3-27/4) des Netzteils Power Supply 230 über Netzkabel mit einer Netzsteckdose verbinden. Das Netzteil kann an eine Netzspannung von 100 bis 127 bzw. 200 bis 240 VAC, 50/60 Hz angeschlossen werden. Es stellt sich **automatisch** auf die entsprechende Netzspannung in diesem Bereich ein.

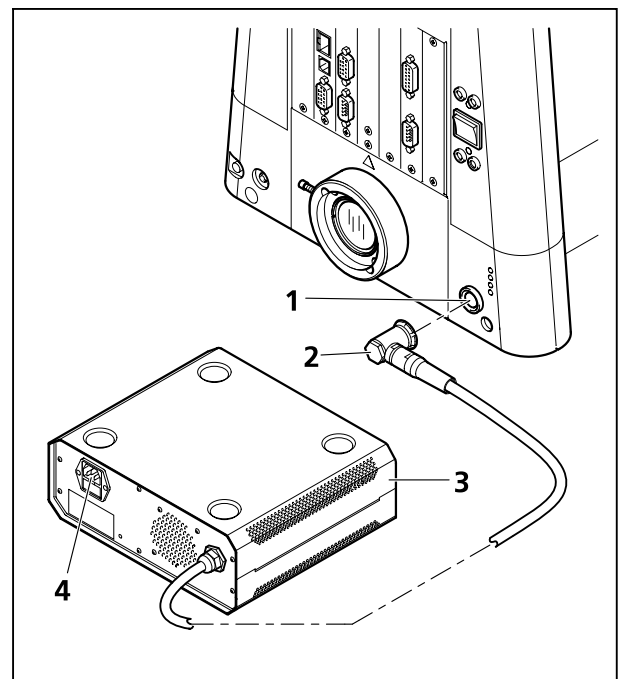


Bild 3-27 Axio Imager, motorisch

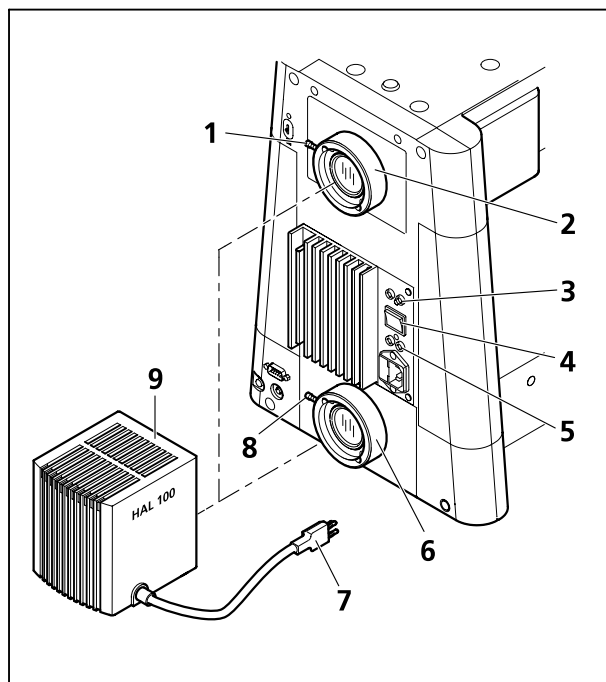


Bild 3-28 Halogenleuchte HAL 100 ansetzen

### 3.21 Halogenleuchte HAL 100

Die Halogenleuchte HAL 100 dient als Lichtquelle für die Durchlicht- und Auflichtverfahren (außer Fluoreszenz) am Axio Imager. Das Ansetzen der Halogenleuchte am Auflicht- oder Durchlichtstutzen erfolgt in analoger Weise.

#### 3.21.1 Halogenleuchte HAL 100 ansetzen



Vor Benutzung der Halogenleuchte muss zuerst das sich im Gehäuse befindende Wechselwerkzeug für die Halogenlampe entfernt werden, da es ansonsten durch Wärmeeinwirkung beschädigt werden könnte (siehe dazu Abschnitt 3.21.3)

- Abdeckkappe vom Auflicht- bzw. Durchlichtstutzen entfernen.
- Leuchtengehäuse (3-28/9) mit Ringschwalbe in Stutzen (3-28/2 bzw. 3-28/6) einführen und unter Verwendung des Kugelpf-Schraubendrehers SW 3 mit Klemmschraube (3-28/1 bzw. 3-28/8) fixieren.
- 3poligen Leuchtenstecker (3-28/7) in die entsprechende 3polige Buchse 12 V/100 W (3-28/3 - Auflicht bzw. 3-28/5 - Durchlicht) an der Geräterückseite anschließen.
- Umschalter Auflicht/Durchlicht (3-28/4) auf die gewünschte Beleuchtung stellen.



Die Lichtmanager-Funktionalität ist abhängig von der Schalterstellung.

### 3.21.2 Halogenleuchte HAL 100 justieren

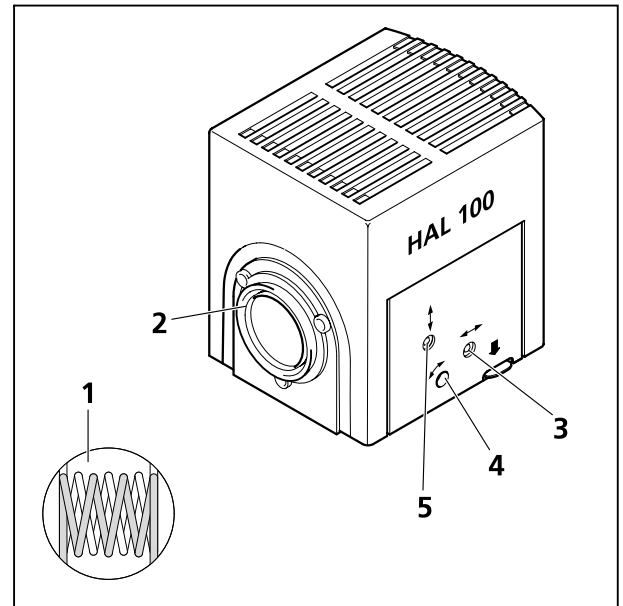
#### (1) Grobjustierung

- Nach Lösen der Klemmschraube (3-28/1 bzw. 3-28/8) betriebsbereite Halogenleuchte (3-29/2) vom Mikroskopstativ abnehmen.
- Mikroskop nach Abschnitt 0 einschalten.
- Lichtstrahl gegen eine mindestens 3 m entfernte Projektionsfläche (Wand) richten.



Dabei nicht in die Lichtaustrittsöffnung der Leuchte schauen.

- Justierschraube (3-29/3) mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 so einstellen, dass beide Bilder der Lampenwendel auf der Projektionsfläche möglichst scharf abgebildet werden.
- Justierschrauben (3-29/4 und 5) anschließend so einstellen, dass die Lampenwendel des einen Bildes die Lücken des Reflektorbildes exakt ausfüllt (3-29/1).



**Bild 3-29 Halogenleuchte HAL 100 justieren**

#### (2) Feinjustierung

- Mikroskopleuchte wieder am Mikroskopstativ ansetzen und mit Klemmschraube arretieren.
- Streuscheibe Auflicht- bzw. Durchlicht ausschalten und Filterräder aus dem jeweiligen Aufnahmefach entfernen.
- Mit Objektiv  $\leq 40\times$  auf Präparat fokussieren und freie Objektstelle aufsuchen.
- Okular entfernen und im Pupillenbild die Lampenwendel und deren Spiegelbild mit den Justierschrauben (3-29/4 und 5) zentrieren.
- Mit Justierschrauben (3-29/3) gleichmäßige Ausleuchtung des Pupillenbildes optimieren.



Zur Feinjustierung der am Auflichtstutzen montierten Halogenleuchte ist vorteilhafter Weise die Justierhilfe (4-1/5) zu verwenden. Nach Herausziehen der Justierhilfe kann in deren Schauglas Lampenwendel und Spiegelbild direkt betrachtet werden.

- Streuscheibe einschalten und Filterräder wieder einsetzen.

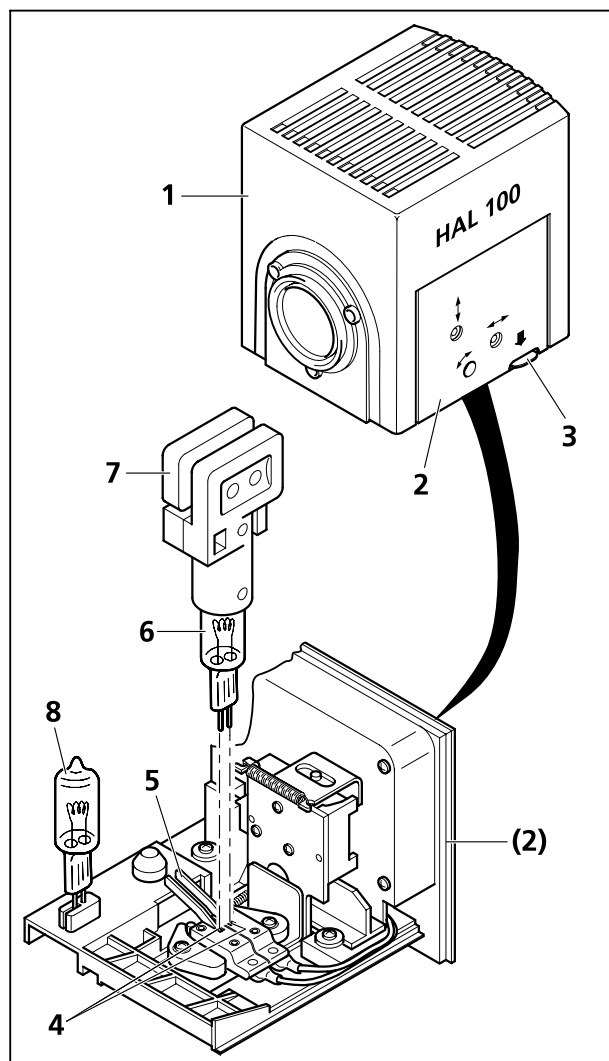


Bild 3-30 Halogenlampe wechseln

## 3.21.3 Halogenlampe HAL 100 wechseln

**ACHTUNG**

Heiße Oberfläche!



Zum Wechseln der Halogenlampe muss das Lampengehäuse nicht vom Stativ abgenommen werden. Das beiliegende Wechselwerkzeug (3-30/7) für die Halogenlampe während des Betriebs der Leuchte **nicht** im Lampengehäuse aufbewahren.

Die Ersatzlampe (3-28/8) kann aufgesteckt im Lampengehäuse verbleiben.

- Mikroskop ausschalten nach Abschnitt 0, Stecker (3-28/7) aus Buchse 12 V/100 W (3-28/3 - Auflicht bzw. 3-28/5 - Durchlicht) entfernen und ca. 15 min abkühlen lassen.
- Entriegelungstaste (3-30/3) der Halogenleuchte HAL 100 (3-30/1) nach unten drücken und Lampenträger (3-30/2) ganz herausziehen und separat abstellen.
- Beide Federhebel (3-30/5) nach unten drücken und alte Halogenlampe (3-30/6) nach oben herausziehen.
- Beide Federhebel nach unten drücken, neue Lampe in den Lampensockel (3-30/4) einsetzen, und Federhebel loslassen. Zum Halten/Anfassen der Halogenlampe nur das Wechselwerkzeug (3-30/7) benutzen, da Fettspuren auf der Halogenlampe die Lebensdauer beeinträchtigen können.
- Federhebel nochmals kurz nach unten drücken; die Lampe wird dadurch zentriert.
- Lampenträger wieder einsetzen und bis zum spürbaren Einrasten einschieben.

### 3.22 LED-Beleuchtung für Durchlicht montieren

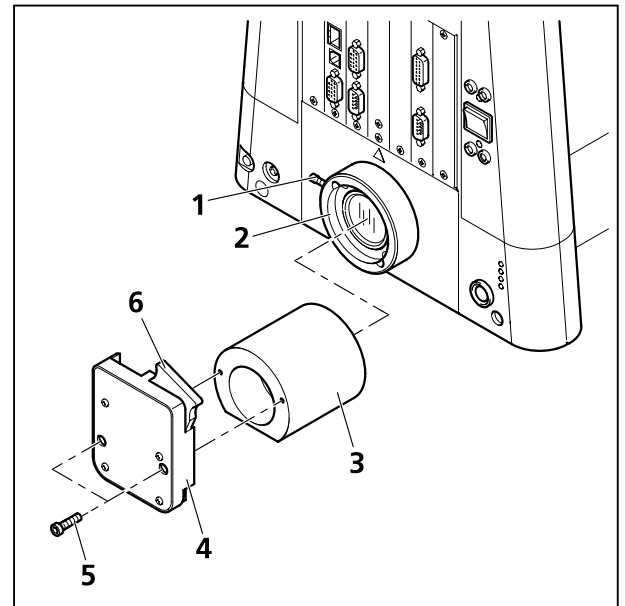
Die LED-Beleuchtung für Durchlicht kann wahlweise an den Durchlichtstutzen an der Geräterückseite oder an der Unterseite des Kondensorträgers montiert werden.

Die LED-Beleuchtung liefert unabhängig von der eingestellten Intensität stets Licht mit konstanter Farbtemperatur.



#### ACHTUNG

Die LED-Beleuchtung ist eine Einrichtung der Klasse 2. Das direkte Hineinschauen in das LED-Licht ist zu vermeiden.



**Bild 3-31 LED-Beleuchtung montieren**

#### LED-Beleuchtung am Durchlichtstutzen montieren

- Klemmschraube (3-31/1) am Durchlichtstutzen (3-31/2) lösen und Halogenleuchte abnehmen.
- Leuchtenstecker aus Buchse 12 V/100 W (Durchlicht) an der Geräterückseite abziehen.
- Anpassoptik für LED-Beleuchtung (3-31/3) mit der Schräge nach unten in Durchlichtstutzen einsetzen und Klemmschraube festziehen.
- LED-Beleuchtung (3-31/4) mit den beiliegenden beiden Innensechskantschrauben (3-31/5) an der Anpassoptik anschrauben.
- Schieber mit Streuscheibe 10° (3-31/6) in LED-Beleuchtung einschieben.
- Leuchtenstecker der LED-Beleuchtung in Buchse 12 V/100 W (Durchlicht) an der Geräterückseite einstecken.



Durch Einlegen von Farbtemperaturfiltern in den Schieber mit Streuscheibe (Halterung mit Vorschraubring) kann die Farbtemperatur zur Objektbeobachtung verändert werden.

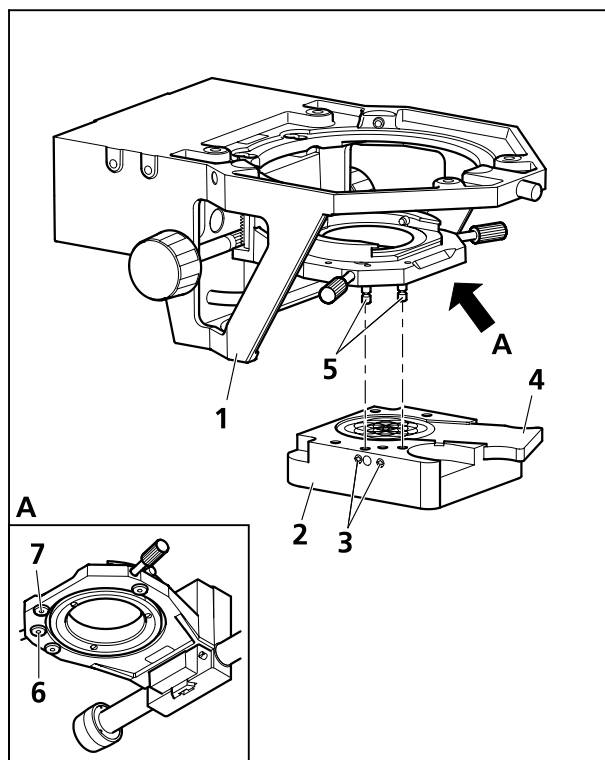


Bild 3-32 LED-Beleuchtung montieren


**LED-Beleuchtung am Kondensorträger montieren**

- Halogenleuchte vom Durchlichtstutzen abnehmen und Leuchtenstecker abziehen. Durchlichtstutzen mit Abdeckkappe versehen.
- Mikroskoptisch mit dem Fokussiertrieb und Kondensorträger mit der Höhenverstellung in jeweils oberste Position fahren.
- Bolzen (3-32/5) von Hand in Kondensorträgerunterseite in die Gewindebohrungen (3-32/6 und 7) einschrauben.
- LED-Beleuchtung (3-32/2) parallel zur Unterseite des Kondensorträgers (3-32/1) halten, nach oben auf die Bolzen (3-32/5) an der Kondensorträgerunterseite stecken und mit den eingesenkten Schrauben (3-32/3) links in der LED-Beleuchtung arretieren.
- Schieber mit Streuscheibe 80° (3-32/4) in LED-Beleuchtung einschieben bzw. für Durchlicht-Polarisationskontrast den Polarisator für LED (427708-0000-000) einschieben.

Bei Verwendung des Polarisators ist einfacher Polarisationskontrast möglich, jedoch Konoskopie kann nicht realisiert werden.

- Leuchtenstecker der LED-Beleuchtung in Buchse

12 V/100 W (Durchlicht) an der Geräterückseite einstecken.

 Durch Einlegen von Farbtemperaturfiltern in den Schieber mit Streuscheibe (Halterung mit Vorschraubring) kann die Farbtemperatur zur Objektbeobachtung verändert werden.



### 3.23 Leuchte HBO 100

#### 3.23.1 Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2 einsetzen

Die Leuchte HBO 100 und die Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2 werden aus Sicherheitsgründen beide getrennt verpackt beim Kunden angeliefert.

Demzufolge ist das Einsetzen der Lampe HBO 103 W/2 in das Leuchtengehäuse der erste Schritt bei der Inbetriebnahme dieser Leuchte.

Das Einsetzen bzw. Wechseln der Lampe HBO 103 W/2 wird in der dem Gerät beiliegenden Bedienungsanleitung beschrieben.



#### ACHTUNG

Zur Änderung der Transmission ist ein FL-Abschwächer diskret (423616-0000-000 oder 423617-0000-000) einzusetzen. Graufilter in den Filterrädern 2x (428300-0000-000 bzw. 428301-0000-000) sind auf Dauer nicht beständig.

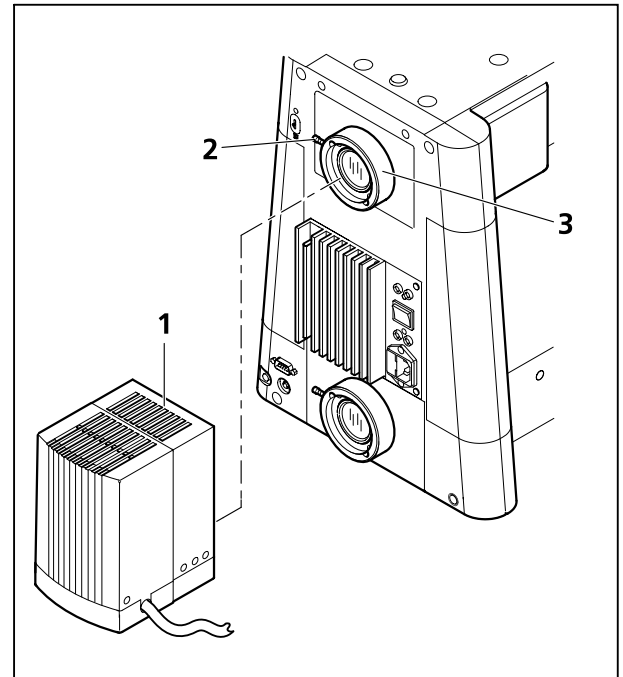


Bild 3-33 Leuchte HBO 100 ansetzen

#### 3.23.2 Leuchte HBO 100 ansetzen

- Abdeckkappe vom Auflichtstutzen (3-33/3) entfernen.
- Leuchtengehäuse (3-33/1) mit Ringschwalbe in Auflichtstutzen (3-33/3) an Geräterückseite einführen und unter Verwendung des Kugelschraubendrehers SW 3 mit Klemmschraube (3-33/2) fixieren.
- Mehrpoligen Leuchtenstecker der Leuchte HBO 100 mit Geräteanschluss (3-34/1) des Vorschaltgerätes HBO 100 verbinden und mittels Überwurfring sichern.
- Netzkabel zuerst an Netzanschluss (3-34/2) des Vorschaltgerätes HBO 100 anschließen und danach in Netzsteckdose einführen.

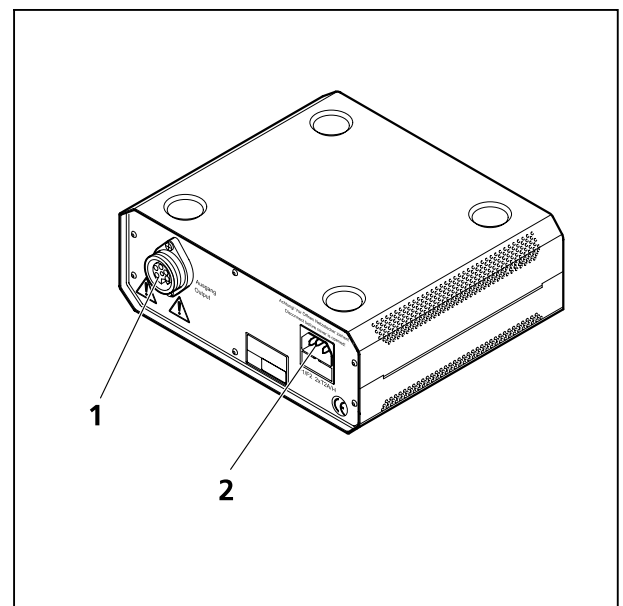


Bild 3-34 Vorschaltgerät HBO 100

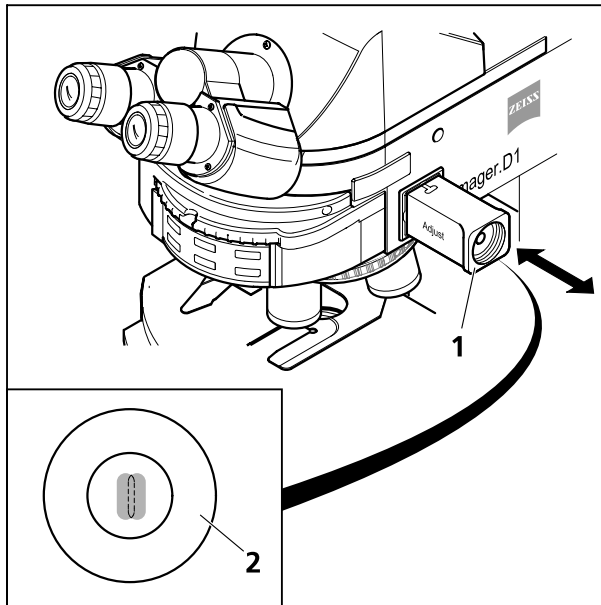


Bild 3-35 Justierhilfe

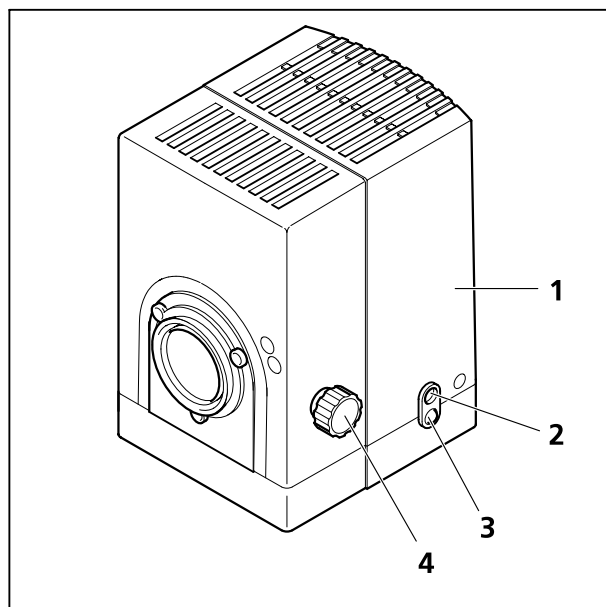


Bild 3-36 HBO 100 justieren

### 3.23.3 Leuchte HBO 100 justieren

Die Leuchte HBO 100 ist in den zwei Varianten (manuelle und automatische Justierung) lieferbar.

Die HBO 100, selbstjustierend (423011-0000-000) wird automatisch nach dem Einschalten des Vorschaltgerätes der Leuchte justiert.

Nachfolgend ist die Einstellung der Leuchte HBO 100 für manuelle Justierung (423010-0000-000) beschrieben.

Befindet sich der FL-Abschwächer (manuell/motorisch) im Auflichtstrahlengang, so ist dieser für die Justierung auf 100 % Transmission zu stellen.

- Leuchte HBO 100 (3-36/1) am Vorschaltgerät HBO 100 (4-10/2) einschalten und auf Betriebstemperatur erwärmen lassen.
- Justierhilfe (3-35/1) am Mikroskopstativ herausziehen. Der hellere Brennfleck der Lampe HBO 103 W/2 und dessen etwas dunkleres Spiegelbild werden dabei im Schwarzglasfenster der Justierhilfe sichtbar.
- Mit Rändelknopf (3-36/4) den helleren Brennfleck über die Kollektorverstellung scharf einstellen.
- Mit den Justierschrauben (3-36/2 und 3) den dunkleren Brennfleck (Spiegelbild des Brenners) analog der Brennflecken-Abbildung (3-35/2) in dem einbeschriebenen Justierkreis einstellen.
- Justierhilfe wieder einschieben.

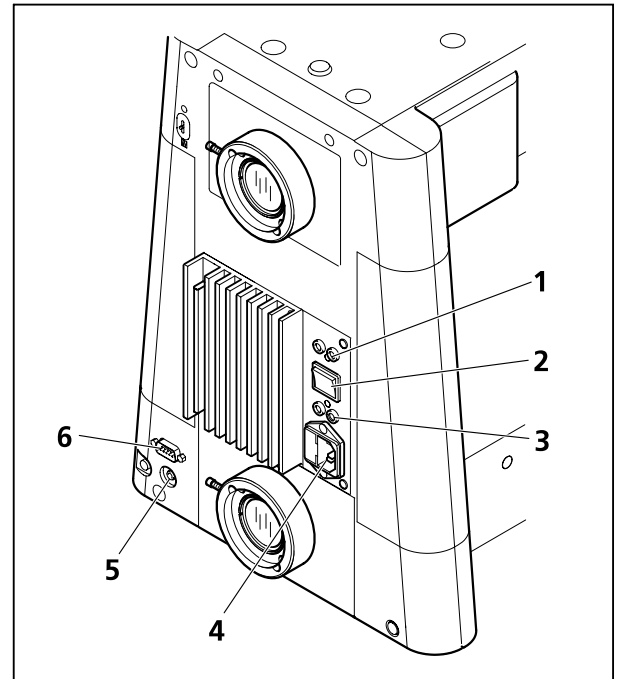
Die beiden Brennflecken der Lampe HBO 103 W/2 im Justierkreis der Justierhilfe sollten dicht nebeneinander liegen!

### 3.24 Elektrische Anschlüsse an der Rückseite des Mikroskops

#### 3.24.1 Manuelles Stativ

**Legende zu Bild 3-37:**

- 1 Anschlussbuchsen für Halogenleuchte Auflicht
- 2 Umschalter Auflicht/Durchlicht (HAL)
- 3 Anschlussbuchsen für Halogenleuchte Durchlicht
- 4 Netzanschlussbuchse
- 5 Anschlussbuchse Sync für Kamerasynchronisation
- 6 Anschlussbuchse RS 232

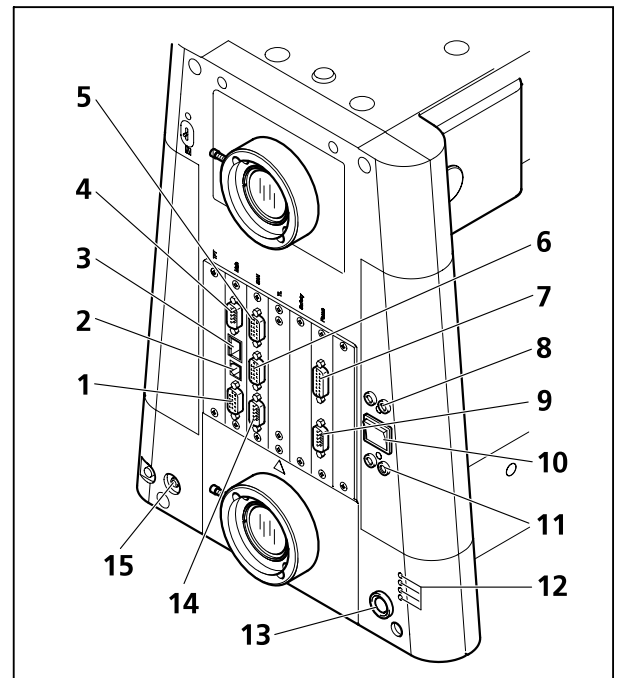


**Bild 3-37 Axio Imager, manuell (Rückseite)**

#### 3.24.2 Motorisches Stativ

**Legende zu Bild 3-38:**

- 1 Anschlussbuchse CAN
- 2 Anschlussbuchse USB
- 3 Anschlussbuchse Ethernet
- 4 Anschlussbuchse RS232
- 5 Anschlussbuchse CAN
- 6 Anschlussbuchse CAN
- 7 Anschlussbuchse für Fokus-Linearsensor
- 8 Anschlussbuchsen für Halogenleuchte Auflicht
- 9 Anschlussbuchse COM
- 10 Umschalter Auflicht/Durchlicht (HAL)
- 11 Anschlussbuchsen für Halogenleuchte Durchlicht
- 12 Anzeigen für Servicezwecke
- 13 Anschlussbuchse für Netzteil Power Supply 230
- 14 Anschlussbuchse RS232 (für spätere Anwendungen vorgesehen)
- 15 Anschlussbuchse Sync für Kamerasynchronisation



**Bild 3-38 Axio Imager, motorisch (Rückseite)**

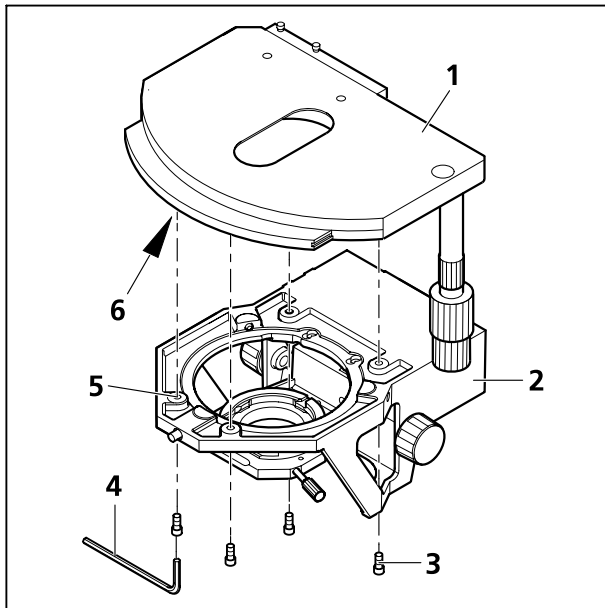


Bild 3-39 Fester Kreuztisch wechseln

### 3.25 Kreuztisch wechseln

Kreuztische können je nach Typ fest angeschraubt oder dreh- und zentrierbar befestigt sein. Der Verschieberegion beträgt in X-Richtung 75 mm und in Y-Richtung 50 mm. Die festen Tische haben den Trieb entweder rechts oder links. Der drehbare Kreuztisch hat den Trieb rechts.

#### 3.25.1 Fester Kreuztisch 75x50 R

##### (1) Tisch abnehmen

- Vier Befestigungsschrauben (3-39/3) am Tischträger (3-39/2) mit abgewinkeltem Inbusschlüssel SW 3 (3-39/4) herausdrehen.
- Tisch (3-39/1) nach oben vom Tischträger abnehmen.

##### (2) Tisch ansetzen

- Tisch (3-39/1) auf Tischträger (3-39/2) aufsetzen, so dass sich die Gewindebohrungen in der Unterseite des Tisches (3-39/6) über den Durchgangslöchern des Tischträgers (3-39/5) befinden.
- Die vier Befestigungsschrauben (3-39/3) von unten durch den Tischträger stecken und in die Tischunterseite eindrehen, dabei die kürzeren Schrauben vorn einsetzen.
- Tisch in XY-Richtung orientieren und Befestigungsschrauben anziehen.

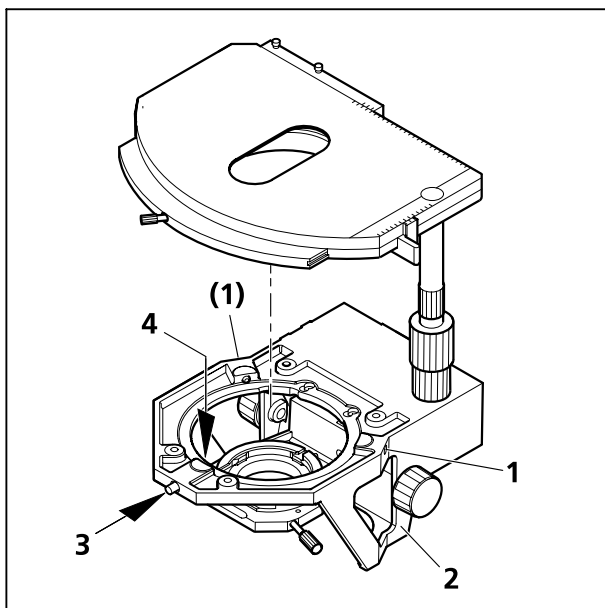


Bild 3-40 Drehbaren Kreuztisch wechseln

#### 3.25.2 Drehbarer Kreuztisch 75x50/240° R

##### (1) Tisch abnehmen

- Schraubkappe (3-40/3) des Federhauses mit ca. 3 Umdrehungen lösen.
- Zentrierschrauben (3-40/1) ggf. zurückdrehen.
- Tisch nach vorn gegen Federstift (3-40/4) drücken, hinten aus dem Tischträger (3-40/2) herausheben und nach oben abnehmen.
- Schraubkappe (3-40/3) wieder festschrauben.

##### (2) Tisch ansetzen

- Schraubkappe (3-40/3) des Federhauses mit ca. 3 Umdrehungen lösen.
- Tisch mit Kerbe der Ringschwalbe an den Federstift (3-40/4) ansetzen.

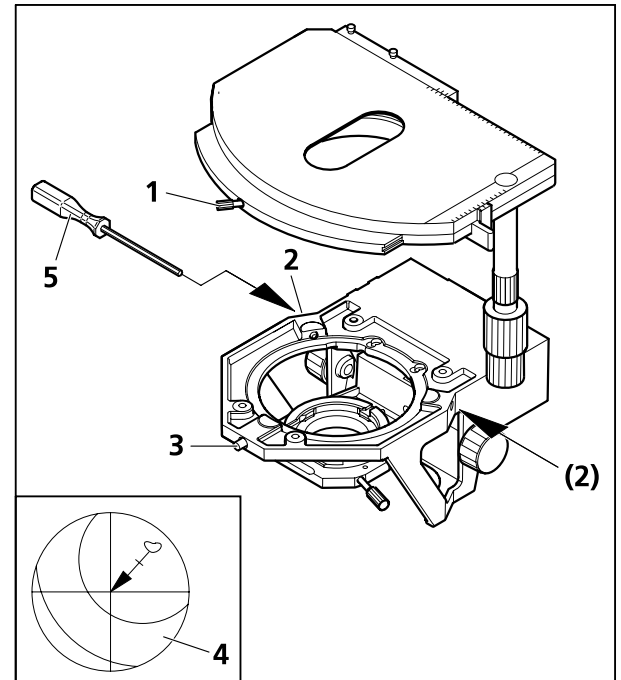
- Tisch nach vorn gegen Federstift drücken und hinten in den Tischträger (3-40/2) absenken, dann loslassen.
- Schraubkappe (3-40/3) wieder festschrauben.

### (3) Tisch zentrieren

Bei Objektiven mit hoher Vergrößerung kann die Zentrierung nur für ein ausgewähltes Objektiv exakt sein.

Alle Tische sind werkseitig vorzentriert, d. h. bei der Tischdrehung bleibt ein eingestelltes Präparatdetail in der Bildmitte. Wandert das Detail bei der Tischdrehung aus der Bildmitte (3-41/4), so sollte eine Nachzentrierung, wie nachfolgend beschrieben, durchgeführt werden.

- Tischklemmschraube (3-41/1) und Schraubkappe des Tischträgers (3-41/3) lösen.
- Durch Drehen des Tisches maximale Präparat-  
auslenkung (3-41/4, Pfeilanzug) zum Okular-  
strichkreuz ermitteln.
- Präparatdetail durch Verstellen der beiden Zen-  
trierschrauben am Tischträger (3-41/2) mit je  
einem Inbusschraubendreher SW 1,5 (3-41/5)  
um die halbe Pfeillänge in Richtung Strichkreuz-  
mitte verschieben. Kontrollieren, ob bei erneu-  
ter Tischdrehung Präparatdetail auswandert,  
ggf. Zentriervorgang wiederholen.
- Nach Zentriervorgang Schraubkappe (3-41/3)  
wieder fest anziehen.



**Bild 3-41 Drehbaren Kreuztisch zentrieren**

Der Tisch kann bis zu einem Verschiebebereich  $y \leq 27 \text{ mm}$  um  $240^\circ$  gedreht werden. Oberhalb dieser Verschiebung ist keine Drehung möglich.

### 3.25.3 Trieblänge am Ergonomietrieb verstellen

An den Kreuztischen mit Ergonomietrieb kann die Trieblänge der **X**- und **Y**-Verstellung durch axiales Verschieben der Triebknöpfe um **max. 15 mm** vergrößert werden.

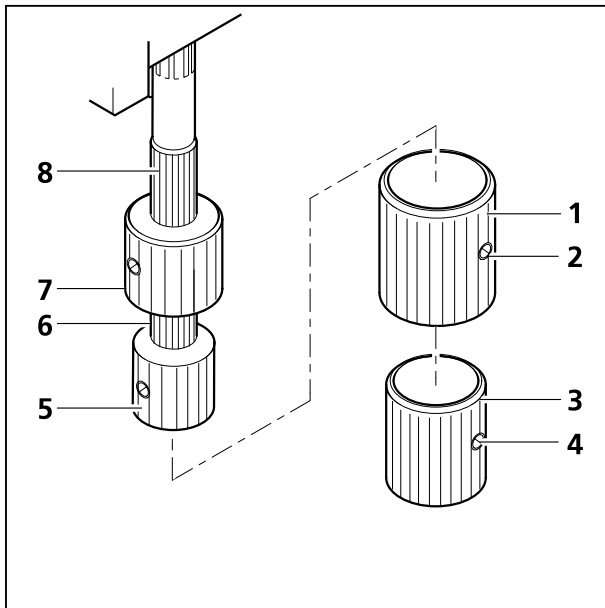


Bild 3-42 Ergonomietrieb einstellen

### 3.25.4 Zusatzhülsen abnehmen und ansetzen

Beide Triebknöpfe sind mit Zusatzhülsen versehen (Option). Diese dienen einer noch feinfühligere Einstellung einer Objektposition. Sie können abgenommen werden, wenn eine schnellere Objektverschiebung wichtiger ist.

- Zuerst beide Klemmschrauben (3-42/4) der unteren Zusatzhülse (3-42/3) lösen und diese nach unten abnehmen, danach beide Klemmschrauben (3-42/2) der oberen Zusatzhülse (3-42/1) lösen und diese ebenfalls nach unten abziehen.
- Zusatzhülsen in umgekehrter Reihenfolge wieder an die Triebknöpfe ansetzen und jeweils beide Klemmschrauben anziehen.

### 3.25.5 Gängigkeit (Drehmoment) der beiden Triebknöpfe des Ergonomietriebes einstellen


Der Ergonomietrieb ist werksseitig auf einen mittleren Wert der Gängigkeit eingestellt. Die Veränderung der Einstellung kann folgendermaßen vorgenommen werden.

#### (1) Einstellung der X-Richtung

- Ggf. Zusatzhülsen (3-42/1 und 3) von den Triebknöpfen entfernen. Dazu Klemmschrauben lösen.
- X-Triebknopf (3-42/5) nach unten, Y-Triebknopf (3-42/7) nach oben schieben.
- X-Triebknopf (3-42/5) festhalten und darüber liegenden hellen Rändelring (3-42/6) nach rechts (leichtgängig) oder links (schwergängig) drehen, bis gewünschte Gängigkeit erreicht ist.

#### (2) Einstellung der Y-Richtung

- Y-Triebknopf (3-42/7) festhalten und darüber liegende hellen Rändelhülse (3-42/8) nach rechts (schwergängig) oder links (leichtgängig) drehen, bis gewünschte Gängigkeit erreicht ist.
- Zusatzhülsen ggf. wieder aufstecken und Klemmschrauben anziehen.

 Zur Sicherung einer langen Lebensdauer des Tisches ist der sich bildende Abrieb der Objektträger in regelmäßigen Abständen zu entfernen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Abrieb nicht in die Führungsmechanik der X-Verstellung gelangt.

### 3.25.6 Objekthalter wechseln

- Zwei Rändelschrauben (3-43/2) lösen.
- Objekthalter (3-43/1) nach vorn vom Kreuztisch (3-43/3) abnehmen.
- Gewünschten Objekthalter (3-43/4) mit den Schlitten unter die Köpfe der Rändelschrauben auf den Kreuztisch aufsetzen und mit den Rändelschrauben festklemmen.

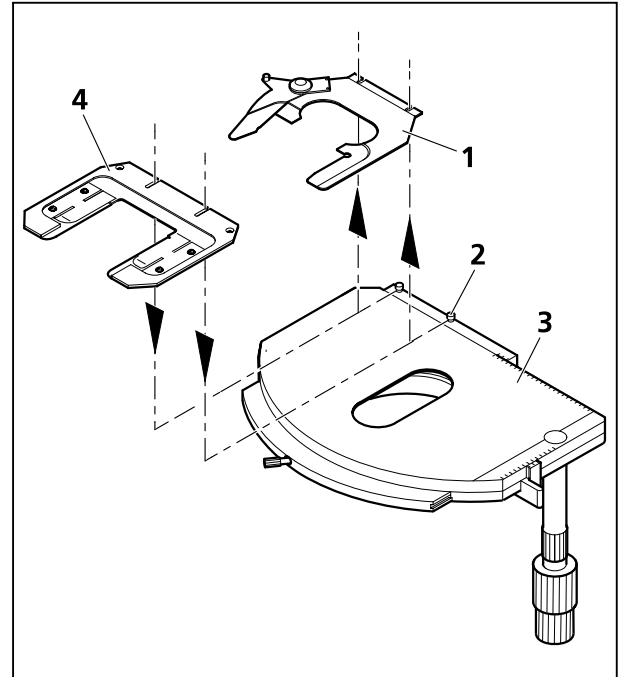


Bild 3-43 Objekthalter wechseln

## 3.26 Drehtisch Pol montieren

### 3.26.1 Drehtisch Pol abnehmen

- Schraubkappe (3-40/2) des Federhauses mit ca. 3 Umdrehungen lösen.
- Drehtisch Pol (3-40/5) nach vorn gegen Federstift (3-40/3) drücken, hinten aus dem Tischträger (3-40/1) herausheben und nach oben abnehmen.
- Schraubkappe (3-40/2) wieder festschrauben.

### 3.26.2 Drehtisch Pol ansetzen

- Ggf. Schraubkappe (3-44/2) des Federhauses mit ca. 3 Umdrehungen lösen.
- Drehtisch Pol (3-40/5) mit Kerbe der Ringschwalbe (Tischunterseite) an den Federstift (3-44/3) ansetzen.
- Drehtisch so montieren, dass die Klemmschraube (3-44/4) nach vorn rechts zeigt.
- Drehtisch Pol nach vorn gegen Federstift drücken und hinten in den Tischträger (3-44/1) absenken, dann loslassen.
- Schraubkappe (3-44/2) wieder festschrauben.

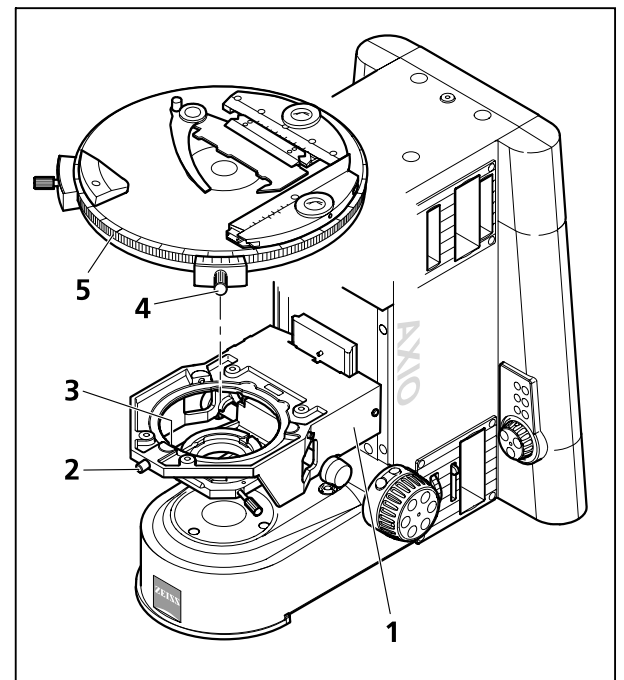


Bild 3-44 Drehtisch Pol montieren

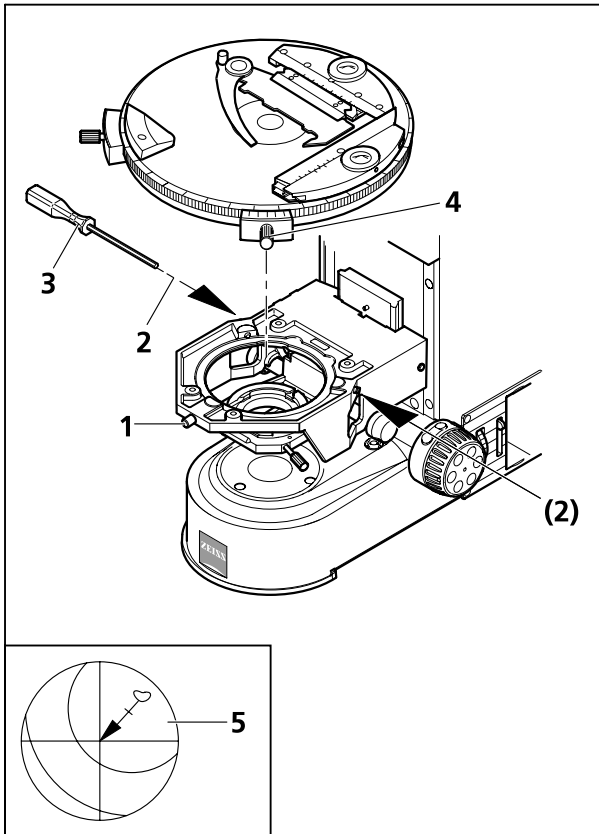


Bild 3-45 Drehtisch Pol zentrieren

### 3.26.3 Drehtisch Pol zentrieren

Bei Objektiven mit hoher Vergrößerung kann die Zentrierung nur für ein ausgewähltes Objektiv exakt sein.

Die Zentrierung wird für alle Objektive exakt, wenn ein Objektivrevolver Pol verwendet wird.

Schwenken Sie in diesem Fall die Objektivposition mit DIC-Schlitz ein.

Alle Tische sind werksseitig vorzentriert, d. h. bei der Tischdrehung bleibt ein eingestelltes Präparatdetail in der Bildmitte. Wandert das Detail bei der Tischdrehung aus der Sehfeldmitte (3-45/5), so sollte eine Nachzentrierung, wie nachfolgend beschrieben, durchgeführt werden.

- Vor dem Zentrieren muss am Mikroskop zunächst die Beleuchtung nach den KÖHLER'schen Regeln eingestellt werden (siehe Abschnitt 4.9.1).
- Zur Zentrierung ein kontrastreiches Präparat und ein Okular mit Strichkreuz verwenden.
- Tischrastung (3-45/4) bzw. Tischklemmung (bei Drehtisch Pol mit Klemmung) und Schraubkappe des Tischträgers (3-45/1) lösen.
- Durch Drehen des Tisches maximale Präparatenauslenkung (3-45/5, Pfeilanzug) zum Okularstrichkreuz ermitteln.
- Präparatdetail durch Verstellen der beiden Zentrierschrauben am Tischträger (3-45/2) mit je einem Sechskant-Schraubendreher SW 1,5 (3-45/3) um die halbe Pfeillänge in Richtung Strichkreuzmitte verschieben. Kontrollieren, ob bei erneuter Tischdrehung Präparatdetail auswandert, ggf. Zentriervorgang wiederholen.
- Nach Zentriervorgang Schraubkappe (3-45/1) wieder fest anziehen.



### 3.26.4 Objektive zentrieren

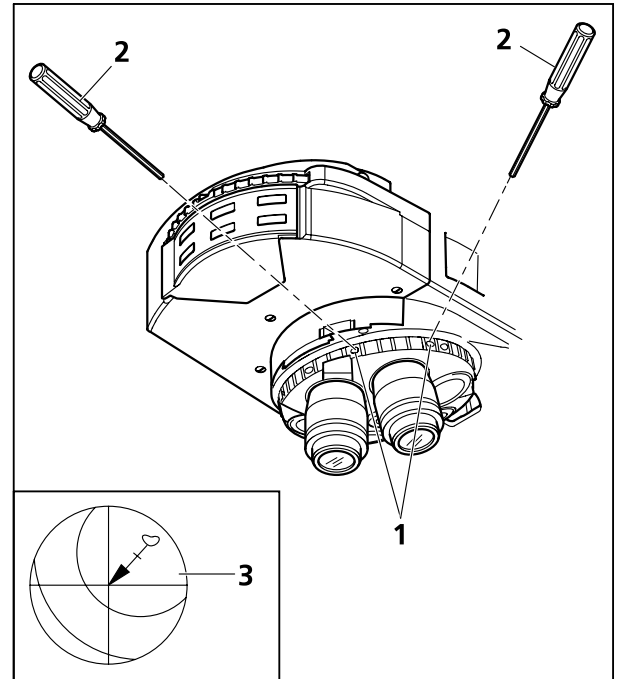
Der Objektivrevolver 6-fach Pol des Axio Imager ist ausgestattet mit fünf zentrierbaren Objektivpositionen (ohne DIC-Schlitz) sowie einer Objektivposition mit DIC-Schlitz (nicht zentrierbar). Diese Position wird zum Tisch zentriert. Dementsprechend können alle Objektive zum Drehtisch zentriert werden.

Die Tischzentrierung ist erforderlich, damit ein Präparatdetail, das sich in der Sehfeldmitte befindet, bei Tischdrehung nicht auswandert. Durch die Zentrierung aller Objektive bleibt das Präparatdetail auch nach Objektivwechsel in der Sehfeldmitte.

- Vor dem Zentrieren muss am Mikroskop zunächst die Beleuchtung nach den KÖHLER'schen Regeln eingestellt werden (siehe Abschnitt 4.9.1).
- Zur Zentrierung ein kontrastreiches Präparat und ein Okular mit Strichkreuz verwenden.
- Zunächst die nicht zentrierbare Objektivposition (Position mit DIC-Schlitz) am Objektivrevolver einschwenken. Zentrierung des Drehtisches für nicht zentrierbare Objektivposition wie unter 3.26.3 beschrieben durchführen.
- Zentrierbare Objektivposition am Objektivrevolver einschwenken.
- Durch Drehen des Tisches maximale Präparatauslenkung (3-46/3, Pfeilanzfang) zum Okularstrichkreuz ermitteln.
- Präparatdetail durch Verstellen der beiden Zentrierschrauben am Objektivrevolver (3-46/1) mit je einem Sechskant-Schraubendreher SW 1,5 (3-46/2) um die halbe Pfeillänge in Richtung Strichkreuzmitte verschieben. Kontrollieren, ob bei erneuter Tischdrehung Präparatdetail auswandert, ggf. Zentriervorgang wiederholen.
- Zentrierung für die übrigen vier Objektive in analoger Weise durchführen.



Für den Erhalt dieses Zentrierzustandes ist es unbedingt ratsam, die Objektive nur durch Anfassen am Rändelring des Objektivrevolvers zu wechseln.



**Bild 3-46 Drehtisch und Objektive zentrieren**

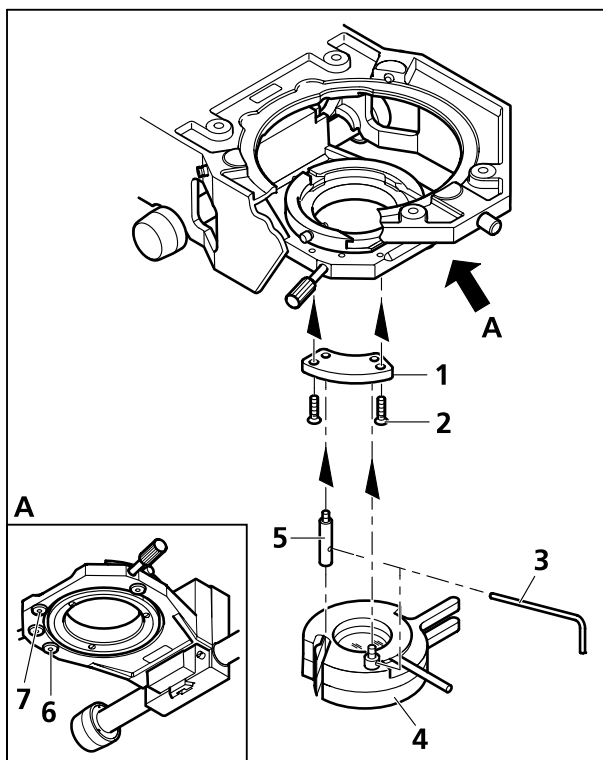


Bild 3-47 Polarisator D, fest - montieren

### 3.27 Polarisator D, fest - montieren



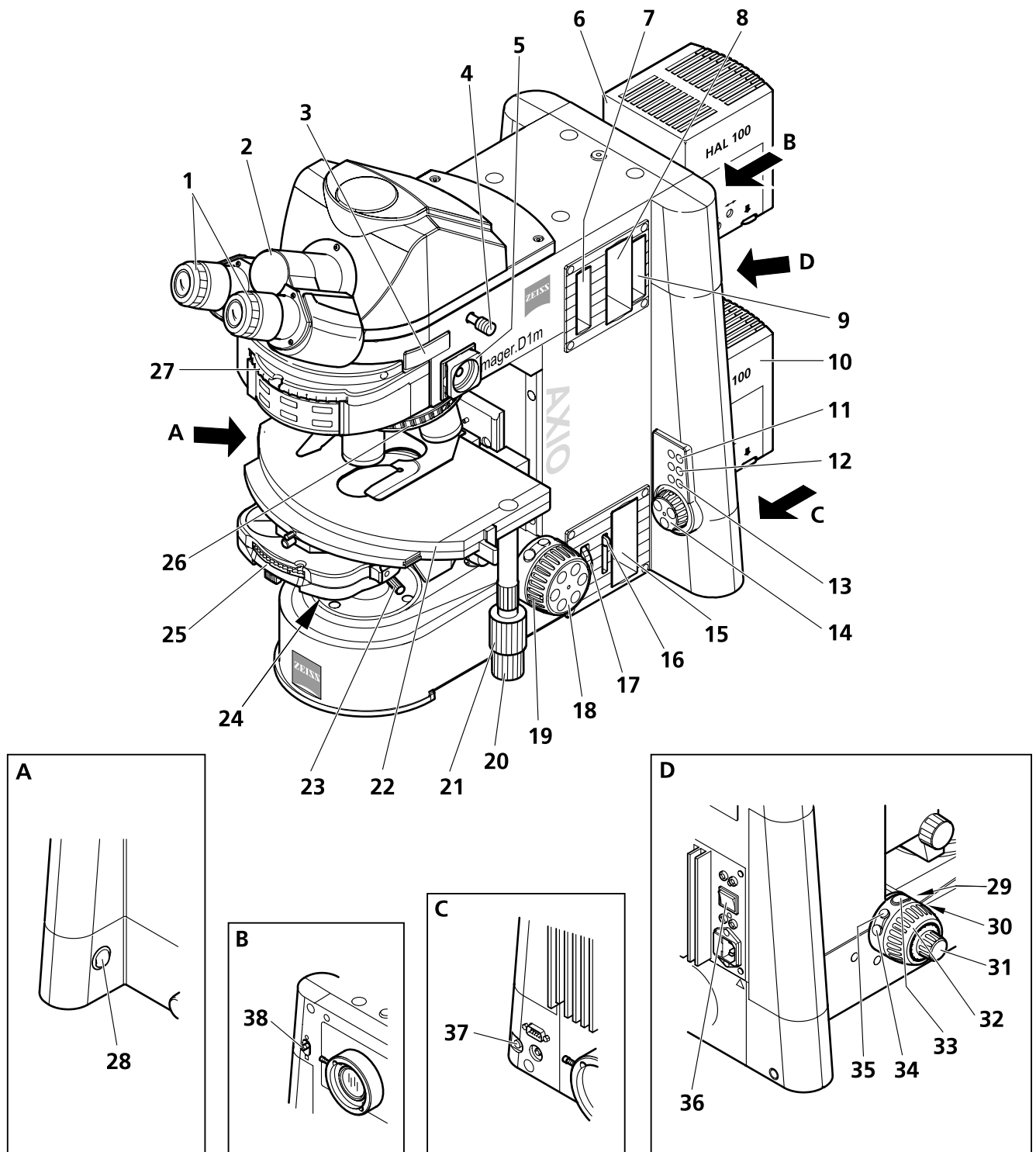
Falls das Stativ mit einem abnehmbaren Tischträger versehen ist, diesen abnehmen (siehe Abschnitt 3.12), umgekehrt ablegen und den Polarisator von oben montieren.

- Ggf. vorhandenen Polarisator oder Farbglas-träger vom Kondensorträger demontieren.
- Adapterplatte (3-47/1) mit Schrauben (3-47/2) am Kondensorträger festschrauben. Dabei die Bohrungen (3-47/6 und 7) nutzen.
- Polarisator (3-47/4) parallel zur Kondensorträgerunterseite halten und Haltebolzen des Polarisators (3-47/4) mit abgewinkeltm Justierhebel (3-47/3) bis zum Anschlag in die hintere Gewindebohrung der Adapterplatte einschrauben.
- Rastbolzen (3-47/5) mit Justierhebel (3-47/3) bis zum Anschlag in vordere Gewindebohrung der Adapterplatte einschrauben.

Bei der Montage von anderen Polarisatoren oder des Farbglas-trägers ist analog zu verfahren.

## 4 BEDIENUNG

### 4.1 Bedien- und Funktionselemente am Axio Imager, manuell



**Bild 4-1** Bedien- und Funktionselemente am Axio Imager, manuell

**Legende zu Bild 4-1:**

- 1 Okulare
- 2 Binokularer Tubus
- 3 Aufnahmefach für Analysatorschieber (nur, wenn Kameraausspiegelung links nicht installiert ist)
- 4 Schubstange für Kameraausspiegelung links mit Trennstelle 60N
- 5 Justierhilfe für HBO/XBO-Lampen
- 6 Leuchte HBO 100 für Fluoreszenzanwendungen
- 7 Aufnahmefach F für Blendenschieber mit zentrierbarer Leuchtfeldblende
- 8 Aufnahmefach für Filterräder 2x diskret: Die Filterräder sind nicht für Fluoreszenzanwendungen geeignet.
- 9 Aufnahmefach A für FL-Abschwächer diskret
- 10 Halogenleuchte HAL 100
- 11 Taste RL - Auflicht-Shutter Ein/Aus mit Kontroll-LED
- 12 Taste 3200K - Farbtemperatur 3200 K Ein/Aus mit Kontroll-LED
- 13 Taste TL - Durchlicht-Shutter Ein/Aus mit Kontroll-LED
- 14 Regler für Lichtintensität
- 15 Aufnahmefach für Filterräder 2x diskret
- 16 Schiebeknopf für Streuscheibe Durchlicht
- 17 Drehrad für Leuchtfeldblende
- 18 Fokussiertrieb - Feinverstellung, rechte Seite
- 19 Fokussiertrieb - Grobverstellung, rechte Seite
- 20 Triebknopf zur Verstellung des Kreuztisches in X-Richtung
- 21 Triebknopf zur Verstellung des Kreuztisches in Y-Richtung
- 22 Kreuztisch
- 23 Kondensorträger (siehe auch Bild 4-2)
- 24 Polarisator für Durchlicht
- 25 Kondensor
- 26 Objektivrevolver mit Objektiven
- 27 Reflektorrevolver
- 28 Ein-/Ausschalter
- 29 Taste Durchlicht-Shutter Ein/Aus (siehe auch Abschnitt 4.8.5.2)
- 30 Taste Auflicht-Shutter Ein/Aus (siehe auch Abschnitt 4.8.5.2)
- 31 Fokussiertrieb - Feinverstellung, linke Seite
- 32 Fokussiertrieb - Grobverstellung, linke Seite
- 33 Taste (nicht belegt)
- 34 Taste Lichtintensität Halogenlampe HAL verringern
- 35 Taste Lichtintensität Halogenlampe HAL erhöhen
- 36 Kippschalter für Halogenleuchte Durchlicht/Auflicht
- 37 Taste LM-Set (Lichtmanager)
- 38 Schiebeknopf für Streuscheibe Auflicht

**Okulare (4-1/1)**

- Alle Okulartypen Br. foc. sind zum Ausgleich im Fall der Augen-Fehlsichtigkeit des Beobachters mit einer Korrekturmöglichkeit ausgestattet (s. a. Abschnitt 3.4) und darüber hinaus zur Aufnahme von Okular-Strichplatten (s. a. Abschnitt 2.7) vorgesehen.

**Binokulare Tuben (4-1/2)**

- Die angebotenen binokularen Tuben erlauben die individuelle Einstellung des Okularabstandes (Anpassung an den Augenabstand) und der Einblickhöhe durch Schwenken der Okularstützen (s. a. Abschnitt 3.5 und 3.6) innerhalb vorgegebener Grenzen. Die Tuben sind - je nach Bauart – mit einer Verstellung der Einblickhöhe in einem Bereich von 50 mm versehen. Es sind Tuben mit Einblickwinkel von 15, 20 oder 30° lieferbar.
- Die binokularen Fototuben ermöglichen mit entsprechenden Adaptern den Anbau einer Kamera nach Wahl. Die Umschaltung des Strahlenganges erfolgt über eine Schubstange auf der rechten Seite des Tubus mit 2 oder 3 Schaltstellungen. Der binokulare Fototubus 30°/25 (425502-0000-000 und 425501-0000-000) besitzt zusätzlich einen Okularverschluss, der über eine zweite Schubstange auf der linken Seite bzw. über Schaltknopf an der rechten Seite (425506-0000-000, motorischer Okularverschluss) bedient wird.

**Aufnahmefach für Analysatorschieber (4-1/3)**

- Zur Aufnahme eines Analysatorschiebers oder Bertrandlinsenschiebers PH (453671-0000-000).
- Bei montierter Kameraauspiegelung, rechts ist die Nutzung des Aufnahmefachs nicht möglich.

**Schubstange für Kameraauspiegelung, links (4-1/4)**

- Umschalten des Strahlenganges auf die Kameraauspiegelung links mit Trennstelle 60N.
- Die Kameraauspiegelung kann wahlweise mit Teilerspiegel 50 % oder mit Umlenkspiegel 100 % versehen werden.
- Schubstange eingeschoben: 100 % Okularbetrachtung
- Schubstange herausgezogen: 50 % : 50 % Okular-/Kamerabetrachtung (mit Teilerspiegel) oder 100 % Kamerabetrachtung (mit Umlenkspiegel)

**Justierhilfe für HBO/XBO-Lampen (4-1/5)**

- Zur Betrachtung von Brenner- und Spiegelbild bei der Lampenjustierung.
- Justierstellung (Adjust): Justierhilfe bis zum Anschlag herausgezogen

**Aufnahmefach F für Blendenschieber (4-1/7) mit zentrierbarer Leuchtfeldblende**

- Durch die Nutzung des Blendenschiebers mit zentrierbarer Leuchtfeldblende im Aufnahmefach F kann Zentrierung der Leuchtfeldblende und die Einstellung ihres Durchmessers im Auflichtstrahlengang vorgenommen werden.
- Beim Einsetzen des Blendenschiebers zeigt die Klemmfeder nach oben.
- Die Einstellung des Durchmesser erfolgt über das Rändelrad, die Zentrierung über die beiden Zentrierschrauben des Blendenschieber.
- Zur Entnahme des Blendenschiebers aus dem Aufnahmefach einen Kugelkopf-Schraubendreher in die freie Bohrung des Blendenschiebers einstecken, den Schraubendreher leicht verkanten und damit den Blendenschieber herausziehen.

**Aufnahmefach für Filtrerrad 2x diskret (4-1/8)**

- Bei Verwendung der Halogenleuchte HAL 100 im Auflichtstrahlengang kann zur Helligkeitseinstellung das Filtrerrad 2x diskret mit jeweils vier Filterpositionen (Neutralfilter) auf zwei Filtrerrädern verwendet werden.

**ACHTUNG**

Graufilter sind für Fluoreszenzanwendungen nicht geeignet, da sie beschädigt werden können.

- Beim Einsetzen des Filterrads zeigt die Klemmfeder nach oben.
- Zum Herausnehmen des Filterrads einen Schraubendreher in die obere Bohrung einführen, diesen leicht verkanten und somit das Filterrad aus dem Aufnahmefach herausziehen.
- Die Positionen der beiden Filterräder sind entsprechend gekennzeichnet und werden durch Drehen am Rändelrad eingestellt. Sie können beliebig zueinander kombiniert werden.

**Aufnahmefach für FL-Abschwächer diskret (4-1/9)**

- Zur Abschwächung des Fluoreszenzstrahlengangs bei Anwendung der HBO 100 ist der FL-Abschwächer diskret zu benutzen.
- Beim Einsetzen des FL-Abschwächers zeigt die Klemmfeder nach oben.
- Zum Herausnehmen des FL-Abschwächers einen Schraubendreher in die obere Bohrung einführen, diesen leicht verkanten und somit den FL-Abschwächer aus dem Aufnahmefach herausziehen.
- Der FL-Abschwächer besitzt sechs, entsprechend gekennzeichnete Positionen, die durch Drehen am Rändelrad eingestellt werden.

**Taste RL - Auflicht-Shutter Ein/Aus (4-1/11) mit Kontroll-LED**

- Öffnet oder versperrt wechselweise den Auflichtstrahlengang; Funktion entspricht 4-1/30.
- Ist der Shutter offen, leuchtet die Kontroll-LED.

**Taste 3200K - Farbtemperatur 3200 K Ein/Aus (4-1/12) mit Kontroll-LED**

- Regelt die angeschlossene Halogenleuchte auf den Spannungswert, der der Farbtemperatur von 3200 K entspricht. Für farbfotografische Aufnahmen ist eine Farbtemperatur von 3200 K notwendig.
- Ist die Farbtemperatur 3200 K eingestellt, leuchtet die Kontroll-LED.

**Taste TL - Durchlicht-Shutter Ein/Aus (4-1/13)**

- Öffnet oder versperrt wechselweise den Durchlichtstrahlengang; Funktion entspricht 4-1/29.
- Ist der Shutter offen, leuchtet die Kontroll-LED.

**Regler für Lichtintensität (4-1/14)**

- Regelt die Gleichspannungsversorgung der Halogenleuchte im Bereich von ca. 1,8 ... 12 V; Funktion entspricht 4-1/34 und 35.
- Die ringförmig angeordneten LED's zeigen die eingestellte Spannung in 15 Stufen an.

**Aufnahmefach für Filterrad 2x diskret (4-1/15)**

- Zur Helligkeitseinstellung der Halogenleuchte HAL 100 kann das Filterrad 2x diskret mit jeweils vier Filterpositionen (Neutralfilter) auf zwei Filterrädern verwendet werden.
- Beim Einsetzen des Filterrads zeigt die Klemmfeder nach oben.
- Zum Herausnehmen des Filterrads einen Schraubendreher in die obere Bohrung einführen, diesen leicht verkanten und somit das Filterrad aus dem Aufnahmefach herausziehen.
- Die Positionen der beiden Filterräder sind entsprechend gekennzeichnet und werden durch Drehen am Rändelrad eingestellt. Sie können beliebig zueinander kombiniert werden.

**Schiebeknopf für Streuscheibe Durchlicht (4-1/16)**

- Schiebeknopf in oberer Position: Streuscheibe eingeschaltet
- Schiebeknopf in unterer Position: Streuscheibe ausgeschaltet

**Drehrad für Leuchtfeldblende (4-1/17)**

- Drehrad zur stufenlosen Einstellung der Leuchtfeldblende (Durchlicht)

**Fokussiertrieb - Feinverstellung (Feintrieb) (4-1/18), rechte Seite**

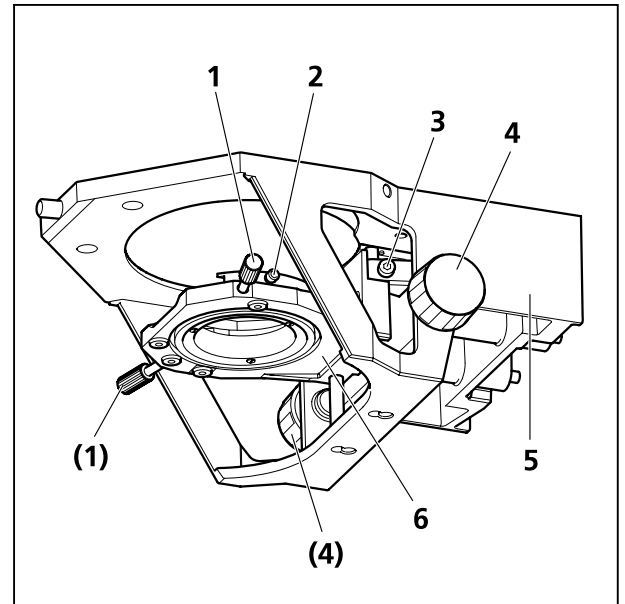
- Fokussiertrieb für Feinverstellung
- 1 Umdrehung fein = 0,1 Umdrehung grob

**Fokussiertrieb - Grobverstellung (Grobtrieb) (4-1/19), rechte Seite**

- Fokussierknopf für Grobverstellung
- 1 Umdrehung grob = ca. 2 mm
- Gesamthub: ca. 24 mm

**Kondensorträger (4-1/23)**

- Der Kondensorträger (4-2/6) ist Bestandteil des Tischträgers (4-2/5).
- Der Kondensor wird in die Aufnahme des Kondensorträgers eingesetzt und mit der Klemmschraube (4-2/2) fixiert.
- Zum Zentrieren des Kondensors dienen die beiden Zentrierschrauben (4-2/1).
- Mit dem Triebknopf für die Höhenverstellung (4-2/4) wird der Kondensor (Kondensorträger) in Z-Richtung verstellt.
- Die Klemmschraube (4-2/3) fixiert den Höhenanschlag des Kondensors. Der Höhenanschlag erleichtert das Wiederfinden der KÖHLER-Position.

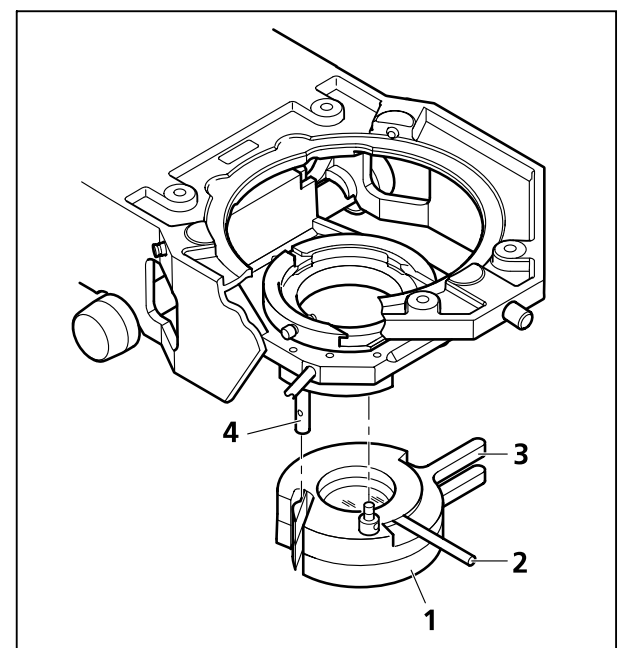
**Bild 4-2 Kondensorträger****Polarisator für Durchlicht (4-1/24)**

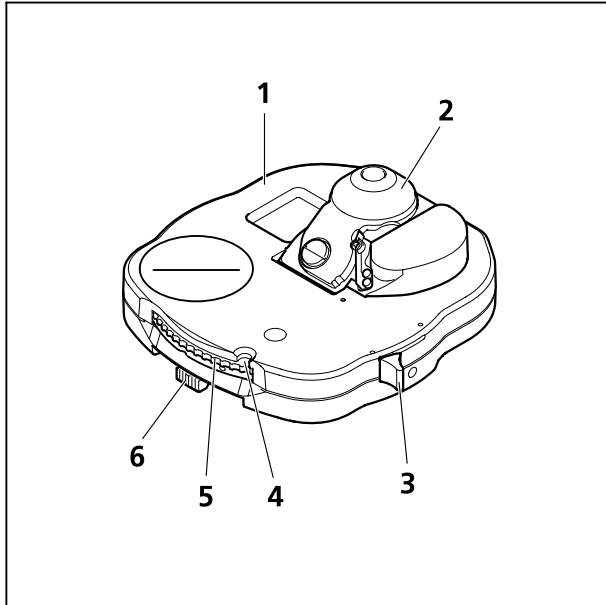
Die Polarisatoren für Durchlicht sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich, so z. B. mit feststehendem oder drehbarem Polarisator oder mit zusätzlicher, drehbarer Lambda- bzw. Lambda/4-Platte oder mit zusätzlicher Neutralfilterposition (siehe dazu auch Systemübersicht Axio Imager, Abschnitt 2.4).

- Mit Hilfe des Griffs (4-3/3) den Polarisator (4-3/1) (oder ggf. Neutralfilterposition) in Strahlengang einschwenken, bis dieser durch den Rastbolzen (4-3/4) sicher fixiert ist.
- Sofern vorhanden, Lambda- bzw. Lambda/4-Platte durch Verstellen des Hebels (4-3/2) nach rechts oder links um maximal 45° drehen.



Der Farbglasträger wird analog zum Polarisator bedient.

**Bild 4-3 Polarisator für Durchlicht**



**Bild 4-4** Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor 0,9 H D Ph DIC

#### Kondensor (4-1/25)

Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor (4-4/1) je nach Ausführung ausgestattet mit:

- Ausklappbarer Frontlinse
- Revolverscheibe für:  
Hellfeld - **H**  
Dunkelfeld - **D**  
Phasenkontrast - Ph **1**, Ph **2**, Ph **3**  
Interferenzkontrast - DIC **I**, **II**, **III**
- Aperturblende (Irisblende)

Die Frontlinse (4-4/2) wird mit dem Hebel (4-4/3) ein-/ausgeklappt. Durch Drehen am Revolverrad (4-4/5) werden Hellfeldeinsatz bzw. die Kontrastblenden in den Strahlengang eingeschwenkt. Die Kurzbezeichnung der eingestellten Revolverposition (z. B. **D**) wird im Sichtfenster (4-4/4) angezeigt. Mit Schiebeknopf (4-4/6) wird die Aperturblende geöffnet bzw. geschlossen.

#### Objektivrevolver (4-1/26)

- Je nach Ausführung sechs oder sieben Objektivpositionen M27 mit Aufnahmeschlitz für DIC-Schieber oder sieben Objektivpositionen M27.
- Schneller Wechsel der Objektive (Objektivposition) durch Drehen am Rändelring des Objektivrevolvers.

#### Reflektorrevolver (4-1/27)

- Mit sechs Positionen für austauschbare Reflektormodule P&C (Push&Click) oder Analysatormodul P&C
- Schneller Wechsel der Reflektormodule (Reflektorposition) durch Drehen am Rändelring des Reflektorrevolvers.
- Anzeige der Revolverposition im Sichtfenster.

#### Ein-/Ausschalter (4-1/28)

- Position O = Gerät ausgeschaltet
- Position I = Gerät eingeschaltet

#### Taste Durchlicht-Shutter Ein/Aus (4-1/29)

- Öffnet oder versperrt wechselweise den Durchlichtstrahlengang; Funktion entspricht 4-1/13.

#### Taste Auflicht-Shutter Ein/Aus (4-1/30)

- Öffnet oder versperrt wechselweise den Auflichtstrahlengang; Funktion entspricht 4-1/11.

#### Fokussiertrieb - Feinverstellung (Feintrieb) (4-1/31), linke Seite

- Fokussierknopf für Feinverstellung

#### Fokussiertrieb - Grobverstellung (Grobtrieb) (4-1/32), linke Seite

- Fokussierknopf für Grobverstellung



**Taste Lichtintensität (4-1/34)**

- Verringert die Lichtintensität der Halogenleuchte; Funktion entspricht 4-1/**14**.

**Taste Lichtintensität (4-1/35)**

- Erhöht die Lichtintensität der Halogenleuchte; Funktion entspricht 4-1/**14**.

**Kippschalter für Halogenleuchte Durchlicht/Auflicht (4-1/36)**

- Schaltet wechselweise die Halogenleuchte für Durchlicht bzw. Auflicht ein/aus.
- Schalter nach oben gekippt: Halogenleuchte Auflicht ein (Durchlicht aus)
- Schalter nach unten gekippt: Halogenleuchte Durchlicht ein (Auflicht aus)

**Taste LM-Set (4-1/37)**

- Speichert die Werte der aktuellen Lichtintensität und der eingeschwenkten Objektivrevolverposition (kurzer Quittungston).
- Anpassen der Leuchtstärke der ringförmig angeordneten LED's am Regler für Lichtintensität:
  - Beleuchtung einschalten und Lichtintensität am Regler einstellen, so dass alle LED's aufleuchten.
  - Taste **LM-Set** gedrückt halten. Es ertönt ein langer Quittungston.
  - Mit dem Regler für Lichtintensität (4-1/**14**) gewünschte Lichtintensität einstellen.
  - Taste **LM-Set** loslassen, um die eingestellte Leuchtstärke abzuspeichern.

**Schiebeknopf für Streuscheibe Auflicht (4-1/38)**

- Schiebeknopf in oberer Position: Streuscheibe eingeschaltet
- Schiebeknopf in unterer Position: Streuscheibe ausgeschaltet

## 4.2 Bedien- und Funktionselemente am Axio Imager, motorisch

In diesem Abschnitt werden die Bedien- und Funktionselemente des motorischen Mikroskops beschrieben, die von der manuellen Ausführung abweichen. Die nicht beschriebenen Elemente entsprechen der manuellen Ausführung.

Da eine Vielzahl von Komponenten optional angeboten werden, kann die Ausführung Ihres Mikroskops von den nachfolgenden Darstellungen abweichen. So können motorische Komponenten (wie z. B. Reflektorrevolver, Kondensoren, Filterräder) auch in der manuellen Ausführung am motorischen Stativ eingesetzt werden. Dadurch wird jedoch die Funktionalität des Mikroskops, insbesondere die Bedienung über TFT-Display (Touchscreen), eingeschränkt.

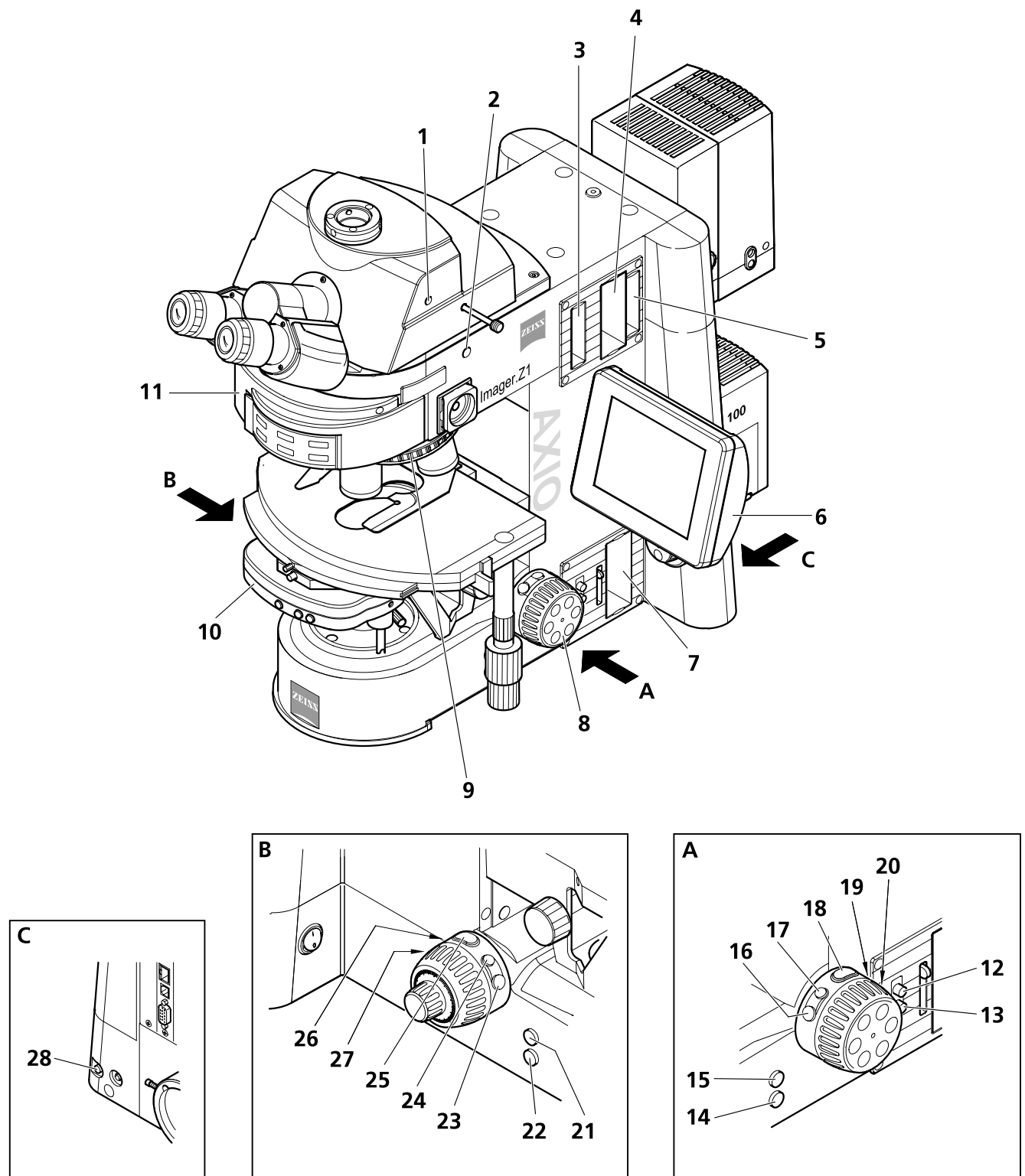
### Legende zu Bild 4-5:

- 1 Binokularer Tubus mit motorischem Okularverschluss – Taste zum Öffnen/Schließen des Okularverschlusses
- 2 Kameraauspiegelung links mit Trennstelle 60N (im Stativ eingebaut) - Bedienung über TFT-Display (Touchscreen)
- 3 Aufnahmefach F für Blendenschieber mit zentrierbarer Leuchtfeldblende
- 4 Aufnahmefach für Filterräder 2x diskret mot.: Die Filterräder sind nicht für Fluoreszenzanwendungen geeignet.
- 5 Aufnahmefach A für FL-Abschwächer diskret mot.
- 6 TFT-Display (Touchscreen) zur Bedienung und Einstellung des Mikroskops (siehe Abschnitt 4.8)
- 7 Aufnahmefach für Filterräder 2x diskret mot.
- 8 Motorischer Fokussiertrieb Grob/Fein
- 9 Motorischer Objektivreolver
- 10 Motorischer Kondensor
- 11 Motorischer Reflektorrevolver
- 12 Taste Leuchtfeldblende öffnen
- 13 Taste Leuchtfeldblende schließen
- 14 Taste Tischnschnellabsenkung LADEPOSITION
- 15 Taste Tischnschnellanhebung ARBEITSPOSITION
- 16 Taste (Belegung stativabhängig)
- 17 Taste (Belegung stativabhängig)
- 18 Taste (Belegung stativabhängig)
- 19 Taste Objektivreolver eine Position nach links (Werkseinstellung)
- 20 Taste Objektivreolver eine Position nach rechts (Werkseinstellung)
- 21 Taste Tischnschnellanhebung ARBEITSPOSITION
- 22 Taste Tischnschnellabsenkung LADEPOSITION
- 23 Taste (in Werkseinstellung nicht belegt)
- 24 Taste (in Werkseinstellung nicht belegt)
- 25 Taste (in Werkseinstellung nicht belegt)
- 26 Taste Reflektorrevolver eine Position nach rechts (Werkseinstellung)
- 27 Taste Reflektorrevolver eine Position nach links (Werkseinstellung)
- 28 Taste LM-Set



Die Belegung der Tasten 10 bis 23 kann am TFT-Display (siehe Abschnitt 4.8: Touchscreen - **Seite Einstellungen**) individuell verändert werden.

Weitere motorische Komponenten (wie z. B. Blendenschieber mot., Filterräder mot., FL-Abschwächer, mot. und Tubuslinsenrevolver, mot.) sind über die direkt an der Komponente angebrachten Tasten zu bedienen.



**Bild 4-5** Bedien- und Funktionselemente am Axio Imager, motorisch

### Binokularer Tubus mit motorischem Okularverschluss (4-5/1)

- Der binokulare Fototubus mit motorischem Okularverschluss 30°/25 (425506-0000-000) ist zusätzlich zum manuell betätigten Strahlteiler mit einen motorischen Okularverschluss versehen, der über die Taste auf der rechten Seite (wechselweise ein/aus) oder über das TFT-Display bedient wird.

### Motorische Kameraauspiegelung links (4-5/2)

- Die motorische Kameraauspiegelung (100:0/50:50) wird ausschließlich über das TFT-Display bedient.

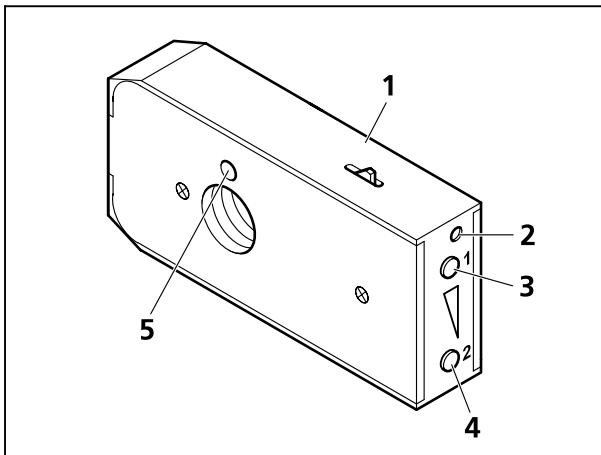


#### ACHTUNG

Vor dem Einsetzen von Blendenschieber mot., Filterrad 2x diskret mot. und FL-Abschwächer diskret mot. in die entsprechenden Aufnahmefächer ist das Mikroskop auszuschalten.

### Aufnahmefach F für Blendenschieber mot. (4-5/3) mit zentrierbarer Leuchtfeldblende

- Das Einsetzen des Blendenschiebers mot. erfolgt analog zum Filterrad 2x diskret mot. bzw. FL-Abschwächer diskret mot.
- Durch Drücken des Jeweiligen Knopfes am Schieber wird die Blende geöffnet oder geschlossen.



**Bild 4-6** Filterrad 2x diskret mot. ins Mikroskop einsetzen bzw. herausnehmen

### Aufnahmefach für Filterrad 2x diskret mot für Auflicht (4-5/4) und Durchlicht (4-5/7)

- Bei Verwendung der Halogenleuchte HAL 100 im Auflicht- und im Durchlichtstrahlengang kann zur Helligkeitseinstellung das Filterrad 2x diskret mot mit jeweils vier Filterpositionen (Neutralfilter) auf zwei Filterrädern verwendet werden.



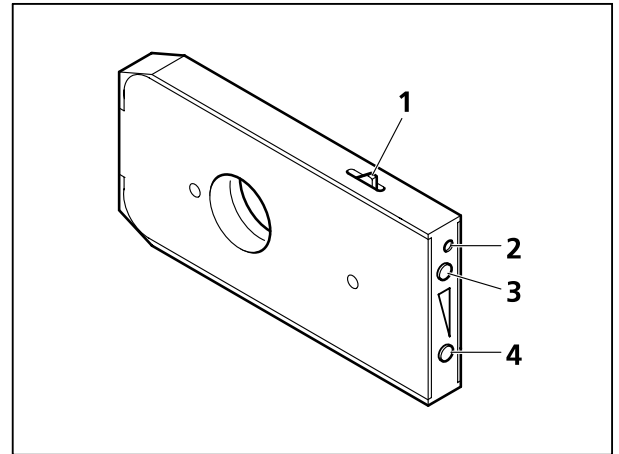
#### ACHTUNG

Graufilter sind für Fluoreszenz-anwendungen nicht geeignet, da sie beschädigt werden können.

- Zum Einsetzen des Filterrads zunächst die Federrastung (4-6/1) durch Hineindrücken aktivieren. An der rechten Stirnseite (4-6/2) wird ein silbernes Plättchen sichtbar. Anschließend das Filterrad bis zum hörbaren Einrasten in das Aufnahmefach schieben.
- Zum Herausnehmen des Filterrads einen Schraubendreher in die obere Bohrung (4-6/2) einführen und durch Hineindrücken des silbernen Plättchens die Federrastung deaktivieren. Den Schraubendreher in der Bohrung leicht verkanten und somit das Filterrad aus dem Aufnahmefach herausziehen.
- Die Positionen der Filterräder werden durch Drücken des oberen (4-6/3) bzw. unteren Knopfes (4-6/4) eingestellt. Bei herausgenommenem Filterrad kann im jeweiligen Sichtfenster (4-6/5) die gewählte Transmission abgelesen werden. Die Positionen der beiden Filterräder können beliebig zueinander kombiniert werden.

### FL-Abschwächer diskret mot für Auflicht (4-5/5)

- Zur Abschwächung des Fluoreszenzstrahlengangs bei Anwendung der HBO 100 ist der FL-Abschwächer diskret zu benutzen.
- Zum Einsetzen des FL-Abschwächers zunächst die Federrastung (4-7/1) durch Hineindrücken aktivieren. An der rechten Strinseite (4-7/2) wird ein silbernes Plättchen sichtbar. Anschließend den FL-Abschwächers bis zum hörbaren Einrasten in das Aufnahmefach schieben.
- Zum Herausnehmen des FL-Abschwächers einen Schraubendreher in die obere Bohrung (4-7/2) einführen und durch Hineindrücken des silbernen Plättchens die Federrastung deaktivieren. Den Schraubendreher in der Bohrung leicht verkanten und somit den FL-Abschwächer aus dem Aufnahmefach herausziehen.
- Der FL-Abschwächer besitzt sechs Positionen, die durch Drücken der Knöpfe (4-7/3) oder (4-7/4) im Vorwärts- oder Rückwärtslauf eingestellt werden können.



**Bild 4-7** FL-Abschwächer, mot. ins Mikroskop einsetzen bzw. herausnehmen

### Motorischer Fokussiertrieb Grob/Fein (4-5/8), beidseitig am Stativ

- Die Bedienung erfolgt manuell durch Betätigen des Grob- oder Feintriebs (beidseitig am Stativ), die auf einen elektrischen Encoder wirken, oder per Software AxioVision 4.3.

### Motorischer Universalkondensor (4-5/10)

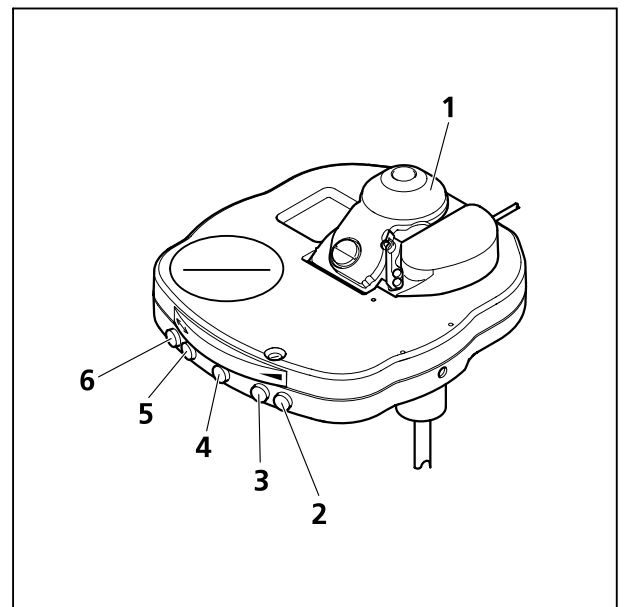
- Einstellung der Aperturblende über die Tasten (4-8/2 - Öffnen) bzw. (4-8/3 - Schließen)
- Ein-/Ausschwenken der Frontoptik (4-8/1) über Taste (4-8/4)
- Schwenken des Kondensorrevolvers nach rechts über Taste (4-8/5), nach links über Taste (4-8/6)

### Taste Tischnschnellabsenkung LADEPOSITION (4-5/14 bzw. 22)

- Nach Betätigen dieser Taste wird der Tisch um einen gewissen Betrag nach unten aus der Fokusposition herausgefahren. Die aktuelle Fokusposition wird gespeichert.
- Das Präparat kann gewechselt werden.




Sobald Sie den motorischen Fokussiertrieb (4-5/4) in der Ladeposition betätigen, wird die gespeicherte Arbeitsposition verworfen und die aktuelle Position dafür abgespeichert.

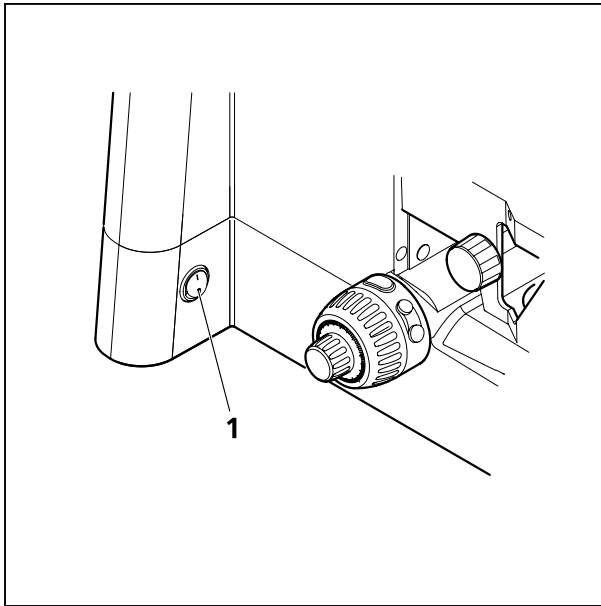


**Bild 4-8** Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor, mot

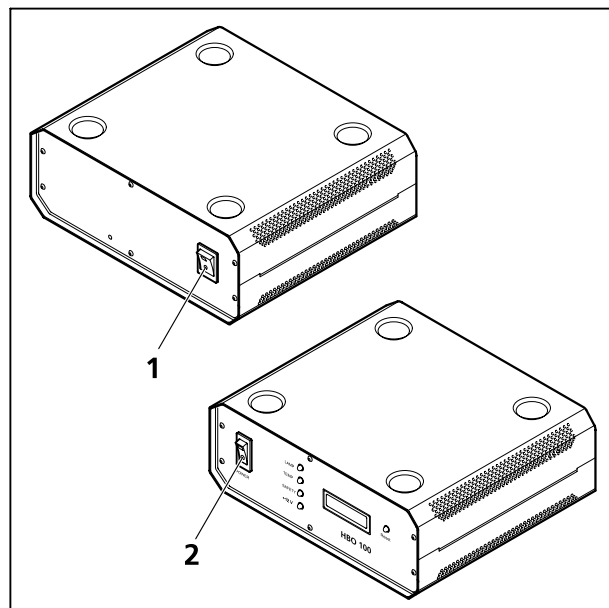
**Taste Tischnschnellanhebung ARBEITSPOSITION (4-5/15 bzw. 21)**

– Nach Betätigen des Schalters wird der Tisch in die zuletzt gespeicherte Fokusposition zurückgefahren.

 Sie können die automatische Tischbewegung in die Ladeposition/Arbeitsposition durch erneutes Drücken der Taste bzw. Drücken der Schaltfläche **Stop** am TFT-Display abbrechen.



**Bild 4-9** Manuelles Mikroskop ein-/ausschalten




**Bild 4-10** Motorisches Mikroskop und Leuchte HBO 100 ein-/ausschalten

## 4.3 Mikroskop und Leuchte HAL 100 ein-/ausschalten

### 4.3.1.1 Einschalten

- Staubschutz-Set vom Gerät entfernen.
- Das manuelle Mikroskop über den links am Stativ befindlichen Ein-/Ausschalter (4-9/1) einschalten. Beim motorischen Mikroskop zuerst das Netzteil Power Supply 230 am Ein-/Ausschalter (4-10/1) einschalten, dann den Ein-/Ausschalter am Stativ betätigen (Position **I**).
- Gewünschte Helligkeit am Regler für die Lichtintensität einstellen.
- Ist für Auflicht- und Durchlicht je eine Halogenleuchte HAL 100 installiert, so ist am Kippschalter (4-1/36) an der Mikroskoprückseite auf die gewünschte Leuchte (Auflicht: Kippschalter nach oben, Durchlicht: nach unten) umzuschalten.

 Das Verhalten der Lichtmanager-Funktion ist abhängig von der Schalterstellung.

### 4.3.1.2 Ausschalten

- Nach erfolgter Benutzung das manuelle und motorische Mikroskop über den links am Stativ befindlichen Ein-/Ausschalter (4-9/1) ausschalten. Beim motorischen Mikroskop anschließend das Netzteil Power Supply 230 am EIN-/Ausschalter (4-10/1) ausschalten (Position **O**).
- Gerät zum Schutz gegen Staub mit Staubschutz-Set abdecken.

#### 4.4 Leuchte HBO 100 ein-/ausschalten

- Die Leuchte HBO 100, die an Stelle der HAL 100 für Fluoreszenzkontrast verwendet wird, am Ein-/Ausschalter (4-10/2) des Vorschaltgerätes HBO 100 ein- bzw. ausschalten.
- Nach erfolgtem Ausschalten sollte bis zum Wiedereinschalten der Leuchte eine Abkühlzeit von ca. 15 min eingehalten werden, um die Lebensdauer der Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe nicht unnötig zu verkürzen.

#### 4.5 Binokularer Fototubus 30°/25 mot. mit zwei Fotoausgängen (2TV-Tubus mot.)

Der 2TV-Tubus mot. (4-11) ist verfügbar für alle Axio Imager Stative vom Typ .M1 / .M1m und .Z1 / .Z1m.

Er wird wie alle anderen Binokulartuben auf die Koppelplatte montiert und über CAN-Bus mit dem Stativ verbunden. Hierzu das Kabel an einen der drei verfügbaren CAN-Anschlüsse anschließen (Bild 3-38).

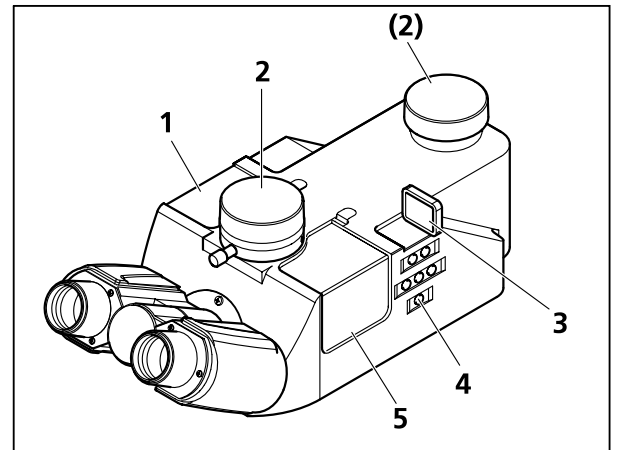
Der 2TV-Tubus verfügt über zwei TV-Ausgänge (4-11/2).

Der vordere TV-Ausgang ist in der X-, Y- und Z-Achse sowie zum hinteren (festen) TV-Ausgang justierbar.

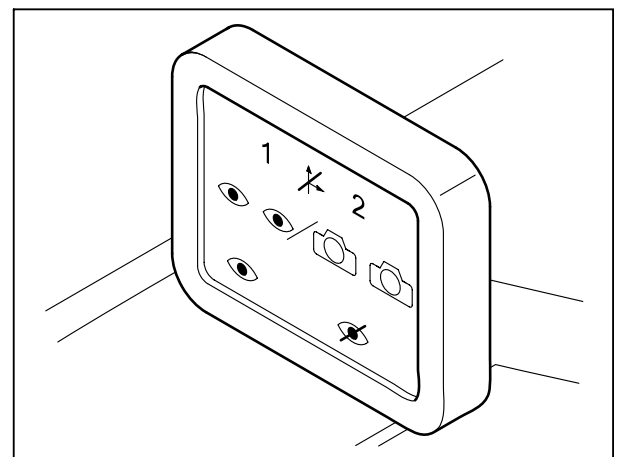
Über das TFT-Display oder die MTB 2004 wird der Tubus konfiguriert.

LEDs am Tubus-Display (4-11/3, 4-12) bezeichnen die Einstellung des Lichtwegs im Tubus.

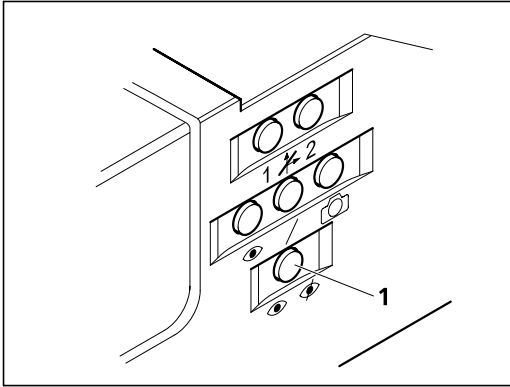
Wird die Beleuchtung des Displays als störend empfunden, so kann diese durch 3 Sekunden langes Drücken der Okularshutter-Taste (4-13/1) ausgeschaltet werden.



**Bild 4-11 Binokularer Fototubus 30°/25 mot. mit zwei Fotoausgängen (2TV-Tubus mot.)**

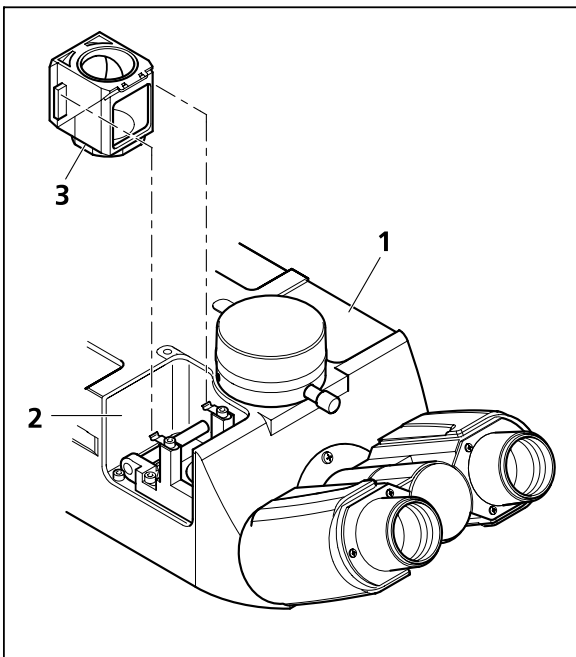


**Bild 4-12 Tubus-Display**

**Bild 4-13 Bedienfeld**

Über die Knöpfe des Bedienfelds (4-11/**4**, 4-13) an der rechten Tubusseite kann der Lichtweg und der Okularshutter eingestellt werden.

Ist über das TFT-Display der Blendschutz aktiviert (siehe Abschnitt 4.8.5.3), kann der Okularshutter anstelle des Strahlengangshutters verwendet werden.

**Bild 4-14 Positionen für P&C-Module**

Der 2TV-Tubus verfügt desweiteren über zwei Positionen (4-14/**1** und **2**), in die P&C-Module (4-14/**1**) eingesetzt werden können.

Eine dieser Positionen wird herstellerseitig mit einem 100 % Spiegel versehen, so dass der Lichtweg zu 100 % entweder auf den vorderen bzw. auf den hinteren TV-Ausgang gelenkt werden kann.

Dem Anwender stehen zwei Positionen für P&C-Module zur Verfügung, um z. B. einen zusätzlichen Farbteiler für den Dual-Kamerabetrieb zu realisieren.

- Zum Einsetzen der P&C-Module in den 2TV-Tubus die jeweilige Abdeckung (4-11/**1** und **5**), die durch eine Magnethalterung fixiert sind, nach oben abnehmen.
- P&C-Module einsetzen und Abdeckungen wieder aufsetzen.



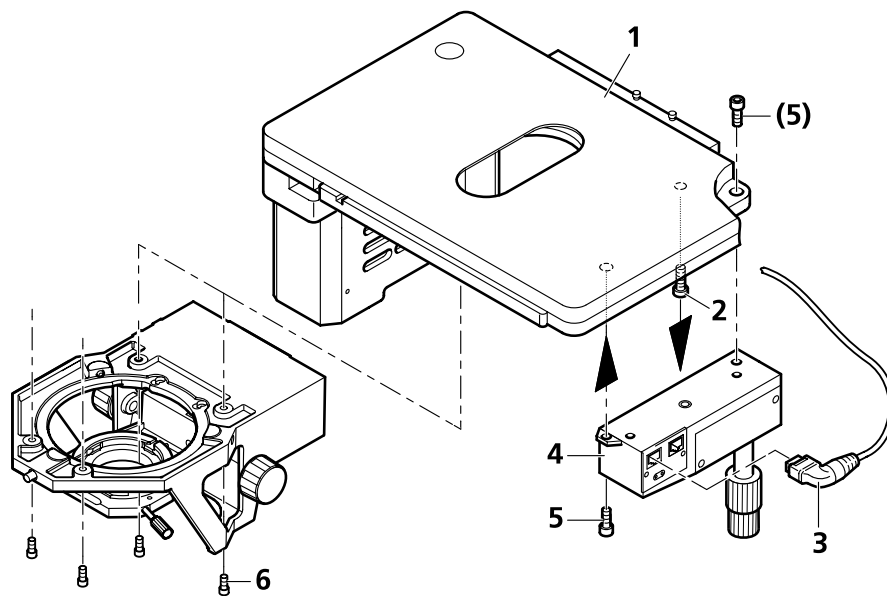
## 4.6 Kreuztisch 75x50 mot. CAN

### 4.6.1 Kreuztisch 75x50 mot. CAN montieren



- Es ist darauf zu achten, dass während des Tischaufbaues an den Tischmotoren keine bereits vorhandenen Kabelverbindungen getrennt werden.  
Das Vertauschen von Steckern an den Tischmotoren kann zur Zerstörung der integrierten Messsysteme führen!
- Nach Auspacken des Kreuztisches die **Transportsicherung** (4-15/2) an der Unterseite des Kreuztisches **entfernen**.

- Tischplatte (4-15/1) nach vorn schieben und Koaxialtrieb (4-15/4) an der Unterseite des Tisches mit 2 Schrauben (4-15/5) befestigen.
- Gewinkelten CAN-Bus-Stecker (4-15/3) in eine der beiden Buchsen am Koaxialtrieb stecken.
- Kreuztisch (4-15/1) auf den Tischträger aufsetzen, bis die Bohrungen in der Unterseite des Kreuztisches über den Durchgangslöchern des Tischträgers liegen.
- Die 4 Schrauben (4-15/6) von unten mit abgewinkeltm Inbusschlüssel (SW 3) in die Tischunterseite eindrehen, dabei die kürzeren Schrauben vorn einsetzen.

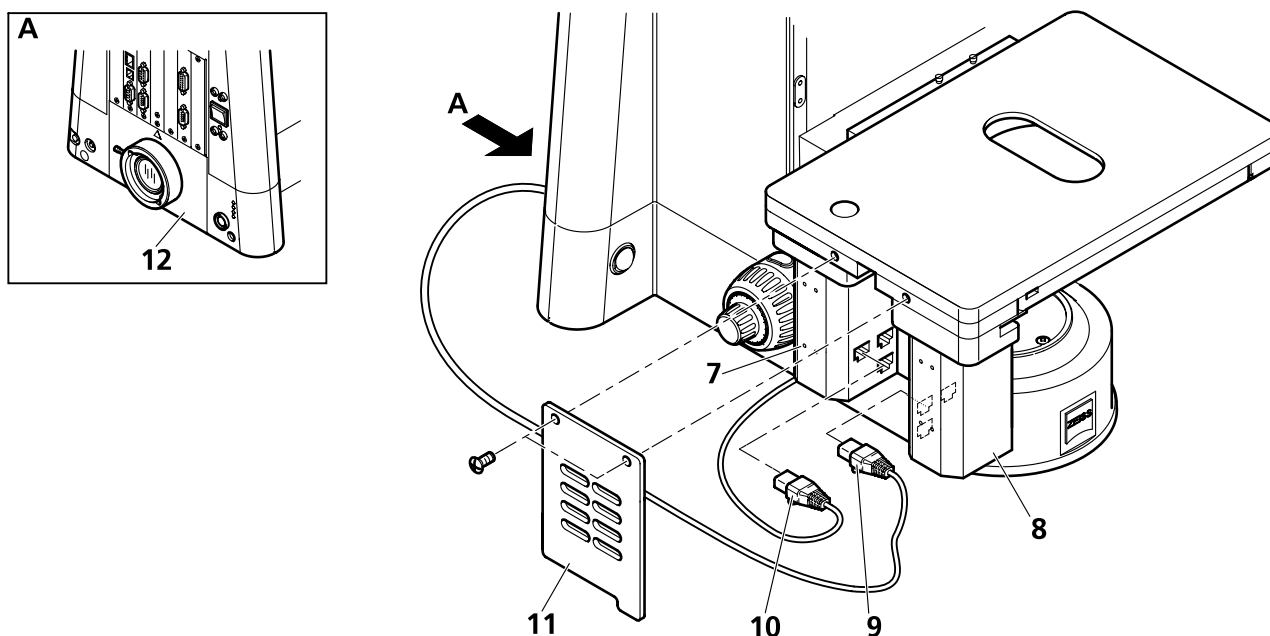


- 1 Kreuztisch 75x 50 mot. CAN
- 2 Transportsicherung (Schraube)
- 3 Gewinkelter CAN-Bus-Stecker (100-0600-144)
- 4 Elektronischer Koaxialtrieb CAN
- 5 Befestigungsschrauben am Koaxialtrieb
- 6 Befestigungsschrauben am Tischträger

**Bild 4-15 Kreuztisch 75x50 mot. CAN montieren**

#### 4.6.2 Kreuztisch 75x50 mot. CAN anschließen

- Äußeres Verkleidungsblech (4-16/11) an den Tischmotoren entfernen, dazu die zwei Schlitzschrauben lösen.
- Den Stecker (4-16/10) am andere Ende des CAN-Bus-Kabels (100-0600-144) hinten unter dem Tischträger durchführen und in die linke Buchse am hinteren Motor (4-16/7) stecken.
- Den Stecker (4-16/9) von CAN-Bus-Kabel (100-0600-135) in die obere rechte Buchse am vorderen Motor (4-16/8) stecken.
- Äußeres Verkleidungsblech wieder mit den zwei Schlitzschrauben befestigen.
- CAN-Bus-Kabel (100-0600-135) an der Rückseite des Stativs (4-16/12) an eine freie Anschlussbuchse CAN anschließen. Der Kreuztisch kann nun in Betrieb genommen werden.



- 7 Hinterer Motor am Kreuztisch
- 8 Vorderer Motor am Kreuztisch
- 9 Stecker CAN-Bus-Kabel (100-0600-135) Verbindungskabel zur Stativrückseite
- 10 Stecker CAN-Bus-Kabel (100-0600-144) Verbindungskabel zum Koaxialtrieb
- 11 Verkleidungsblech außen
- 12 Stativrückseite

**Bild 4-16 Kreuztisch 75x50 mot. CAN anschließen**

#### 4.6.3 Kreuztisch 75x50 mot. CAN (Version 2 und mot. Standard) anschießen



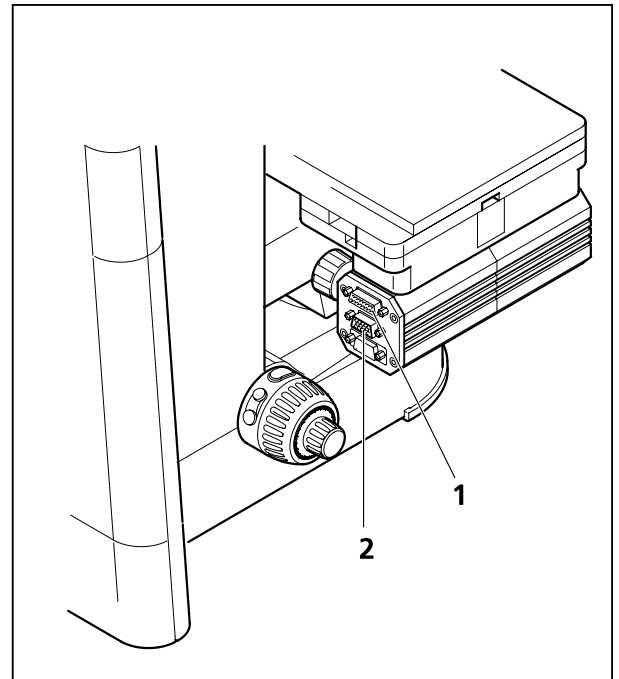
Die Montage des Kreuztisches 75x50 mot. CAN (Version 2, 432024-0000-000 bzw. mot. Standard, 432025) erfolgt analog zum Kreuztisch 75x50 mot. CAN.

Das Anschlussfeld des Kreuztisches 75x50 mot. CAN (Version 2 und mot. Standard) befindet sich links an dessen Rückseite.

- Anschlussbuchse CAN des Kreuztisches (4-17/1) über CAN-Bus-Kabel mit Anschlussbuchse CAN des Stativs (Rückseite) verbinden.
- Anschlussstecker des Verbindungskabels des Koaxialtriebs an Anschlussbuchse (4-17/2) des Kreuztisches anschließen.

Die motorischen Tische können über CAN-Bus direkt mit den Stativen .M1 / .M1m / .Z1 / .Z1m verbunden werden. In diesem Fall kann die Verfahrgeschwindigkeit über das TFT-Display entsprechend der Objektivvergrößerung eingestellt werden (siehe Abschnitt 4.8.4.3).

Sind bei Einschalten des Stativs (.M1 / .M1m / .Z1 / .Z1m) die Objektive spezifiziert, so wird die optimale Verfahrgeschwindigkeit des Tisches direkt berechnet. Sie kann jedoch bei Bedarf verändert (und gespeichert) werden.



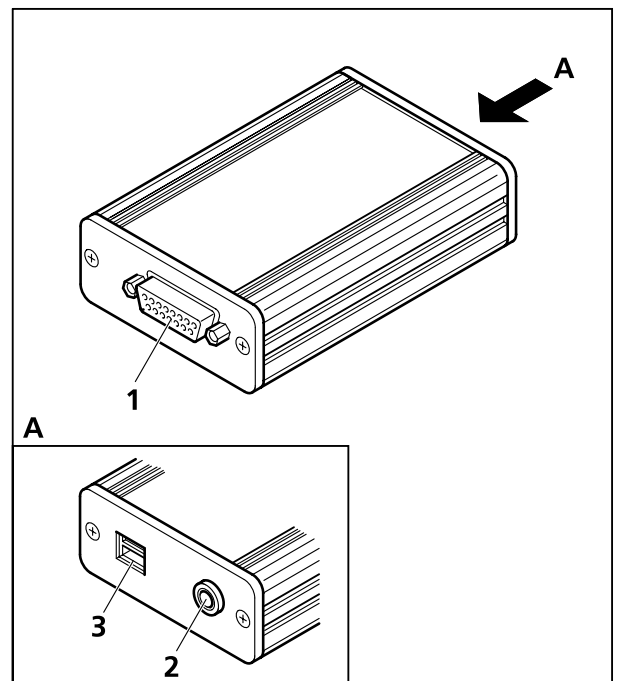
**Bild 4-17 Kreuztisch 75x50 mot. CAN  
(Version 2 und mot. Standard)  
anschießen**

#### 4.6.4 CAN/USB-Converter

Bei manuellen Stativen können alle CAN-Bus-Tische über den CAN/USB-Converter direkt mit dem PC verbunden werden.

Die Verfahrgeschwindigkeit kann im Gegensatz zu motorischen Stativen nicht vergrößerungsabhängig eingestellt werden.

- Anschlussbuchse CAN des Kreuztisches (4-17/1) über CAN-Bus-Kabel mit Anschlussbuchse CAN des CAN/USB-Converters (4-18/1) verbinden.
- USB-Anschlussbuchse des PC und des CAN/USB-Converters (4-18/3) mit USB-Kabel verbinden.
- Netzeingang des CAN/USB-Converters (4-18/2) über Netzkabel mit Netzsteckdose verbinden.



**Bild 4-18 CAN/USB-Converter**

## 4.7 Lichtmanagerfunktionen

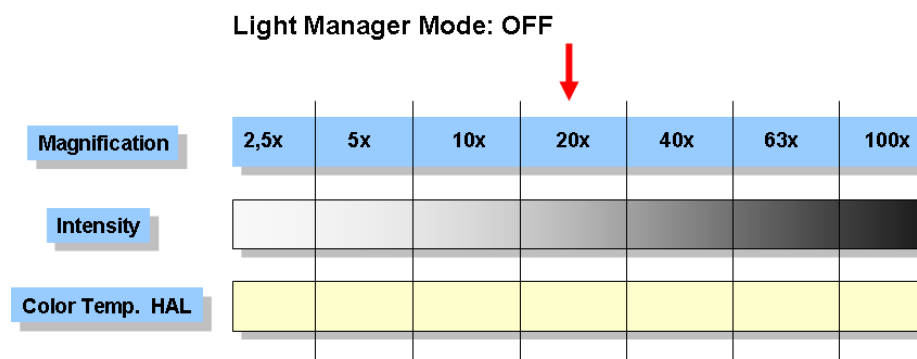
Die Funktion des Lichtmanagers ist es, optimale Beleuchtungseinstellungen für die unterschiedlichen Kontrastverfahren und verwendete Vergrößerungen in Abhängigkeit vom Präparat temporär zu generieren bzw. für den Benutzer reproduzierbar zu machen, d. h. permanent zu speichern.

Der Lichtmanager besitzt drei Betriebsarten (OFF, CLASSIC, SMART). Der Funktionsumfang der einzelnen Modi ist von einigen optionalen Stativ-Komponenten abhängig. Grundvoraussetzung für die Verwendung des Lichtmanagers bei allen Axio Imager-Stativen ist ein codierter oder motorischer Objektrevolver, damit die Stativelektronik erkennen kann, dass der Objektrevolver in eine andere Position gedreht wurde.

Der Lichtmanager ist verfügbar für die Durchlichtkontrastverfahren (Hellfeld, Phasenkontrast, DIC, Dunkelfeld, Polarisation), für die Auflichtkontrastverfahren (Hellfeld, Dunkelfeld, DIC, Polarisation) und für die Auflicht-Fluoreszenz. Wird in Auflicht gearbeitet, werden – so vorhanden – motorische Blendenschieber, ND-Doppelfilterrad und der motorische Fluoreszenzabschwächer in die Lichtmanagerfunktionalität mit einbezogen.

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss darüber, welche Betriebsmodi des Lichtmanagers für die einzelnen Stativvarianten und für die genannten Kontrastverfahren realisierbar sind.

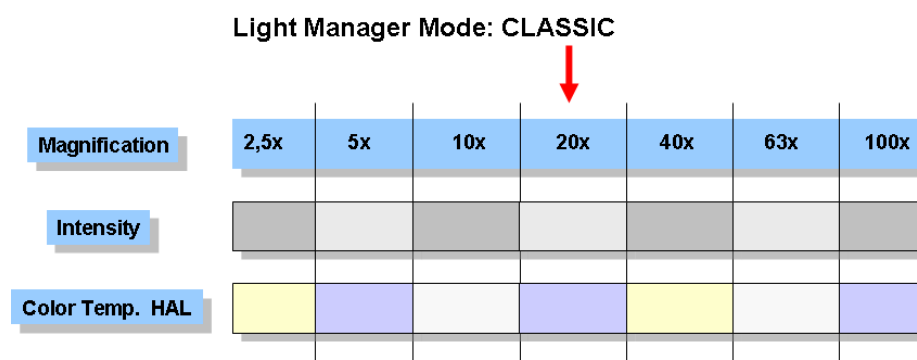
<b>Axiomager Stativ</b>		<b>A1 LED</b>	<b>A1</b>	<b>A1m</b>	<b>D1</b>	<b>D1m</b>	<b>M1</b>	<b>M1m</b>	<b>Z1</b>	<b>Z1m</b>
OFF temporär		+	+	+	+	+	-	-	-	-
OFF permanent		-	-	-	-	-	+	+	+	+
CLASSIC	TL	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CLASSIC	RL (MAT)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CLASSIC	FL (BioMed)	-	-	-	-	-	-	-	+	+
SMART	TL	-	-	-	-	-	+	+	+	+
SMART	RL (MAT)	-	-	-	-	-	+	+	+	+
SMART	FL (BioMed)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**4.7.1 Lichtmanager Mode: OFF:**

Ist der Lichtmanager (temporär) ausgeschaltet, verhält sich das Mikroskop wie ein klassisches Lichtmikroskop.

Ausgehend von einer gewählten Vergrößerung und einer entsprechenden Lampenspannung, muss der Anwender diese manuell anpassen, um bei höheren oder niedrigeren Vergrößerungen einen vergleichbaren Helligkeitseindruck zu gewinnen.

Da sich die Farbtemperatur der Halogenlampe jedoch mit der Lampenspannung verändert, müsste der Anwender zusätzlich Graufilter verwenden, um einen vergleichbaren Präparateindruck zu gewinnen.

**4.7.2 Lichtmanager Mode: CLASSIC**

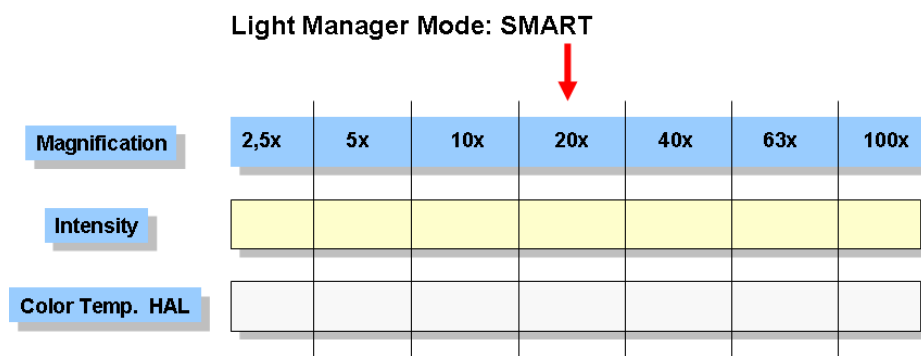
Wird der Lichtmanager im CLASSIC-Modus betrieben, kann der Benutzer für jede Vergrößerung seine eigenen "optimalen" Beleuchtungseinstellungen wählen.

Die Werte werden bei Objektwechsel automatisch in den temporären Speicher des Lichtmanagers übernommen.

Sollen die Einstellungen über das Ausschalten des Mikroskops hinaus gespeichert werden, muss vor dem Ausschalten einmal die Taste **LM-Set** an der rechten Rückseite des Stativs gedrückt werden. Nach einem Bestätigungston werden alle verfügbaren Werte gespeichert. Ca. 3 Sekunden später ertönt ein zweiter Ton. Danach kann das Gerät ausgeschaltet werden.

### 4.7.3 Lichtmanager Modus: SMART

**Light Manager Mode: SMART**



Magnification	2,5x	5x	10x	20x	40x	63x	100x
Intensity							
Color Temp. HAL							

Im SMART-Modus berechnet der Lichtmanager für alle über das TFT (bzw. über die MTB 2004) spezifizierten Objektive automatisch die optimale Helligkeit für ein Kontrastverfahren.

Ist ein motorisches ND-Filterrad im Durchlichtstrahlengang vorhanden, wird die Farbtemperatur über die verfügbaren Filter konstant gehalten.

Die Lampenspannung wird nur angepasst, falls die optimale Beleuchtungseinstellung durch ND-Filter nicht erreicht werden kann. Die errechneten Werte werden automatisch in den temporären Speicher des Mikroskops übernommen.

Permanentes Speichern der Werte erfolgt wie im CLASSIC-Modus über Drücken der Taste **LM-Set** an der rechten Rückseite des Stativs.

Im SMART-Modus kann der Anwender für jede Vergrößerung die Lampenhelligkeit bzw. die Abschwächung durch ND-Filter um  $\pm 60\%$  verändern, ohne dass eine Neuberechnung für die gesamte Vergrößerungsreihe durchgeführt wird.

Falls vorhanden, werden weitere codierte oder motorische Komponenten mit in die Berechnung der Helligkeit einbezogen (Tubuslinsenrevolver und Optovarmodule im Reflektorrevolver)

#### 4.7.4 Lichtmanager des manuellen Mikroskops

Der Lichtmanager des manuellen Mikroskops regelt über die Lampenspannung die Helligkeit für die Objektbetrachtung. Die Funktionalität ist abhängig von der verwendeten Light-Control:

##### Light-Control, manuell

Speicherung der Lampenspannung für jede

- Objektivrevolverposition (codiert)

##### Light-Control, motorisch

Speicherung der Lampenspannung für jede

- Objektivrevolverposition (codiert)
- Reflektorrevolverposition (codiert)
- Tubuslinsenrevolverposition (motorisch)

Bei manuellen Stativen ist grundsätzlich der CLASSIC – Modus des Lichtmanagers aktiv. Es werden keine Beleuchtungswerte über das Objektivspektrum berechnet. Der Anwender stellt die Helligkeit für jedes Objektiv einzeln ein. Durch Drücken der Taste **LM-Set** an der Stativrückseite erfolgt die permanente Speicherung. Dieses muss für jedes Objektiv einzeln erfolgen.

Beim erneuten Einschwenken einer bereits früher eingestellten Objektivposition wird der, für diese Position gespeicherte Helligkeitswert automatisch wieder eingestellt.

Die Speicherung der Helligkeitseinstellungen erfolgt für die Halogenlampen bzw. die LED-Beleuchtung im Durchlicht und im Auflicht jeweils getrennt. Soll der Lichtmanager für Auflicht-Kontrastverfahren verwendet werden, muss vorher der Spannungsschalter an der rechten Stativrückseite für Auflicht eingestellt sein. Anderenfalls interpretiert der Lichtmanager die Konfiguration des Statives so, als ob eine Fluoreszenzbeleuchtung konfiguriert ist. Ist ein motorisches ND-Doppelfilterrad im Auflicht konfiguriert, wird es in diesem Fall auf 100 % Transmission gestellt und ist somit nicht aktiv.



Bei manuellen Stativen Axio Imager.A1, .A1m, .D1, .D1m kann der Lichtmanager temporär deaktiviert werden. Hierzu muss während des Einschaltens die Taste RL - Auflicht-Shutter Ein/Aus (4-1/11) gedrückt gehalten werden.

#### 4.7.5 Lichtmanager und Blendschutz-Steuerung bei manuellen Stativen

Lichtmanager und Blendschutz-Steuerung für manuellen Stative sind ab Frühjahr 2006 verfügbar.

- Während des Einschaltens die Taste **RL** gedrückt halten:  
-> **Lichtmanager (LM) & Blendschutz (BS)** werden permanent deaktiviert / aktiviert

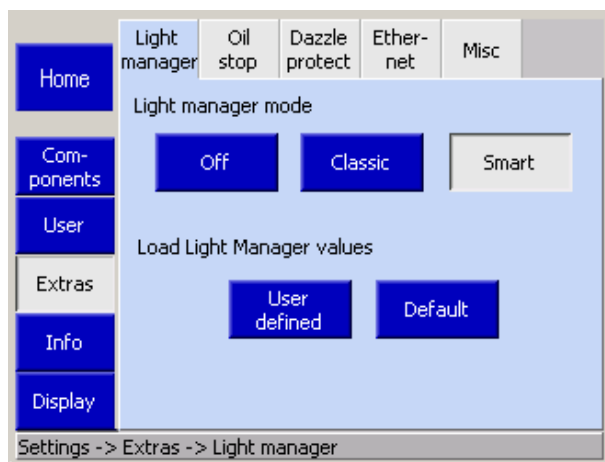
#### 4.7.6 Lichtmanager des motorischen Mikroskops

Der Lichtmanager des motorischen Mikroskops (Axio Imager.M1, .M1m, .Z1, .Z1m) regelt die Helligkeit für die Objektbetrachtung derart, dass bei allen eingestellten Vergrößerungen der gleiche Helligkeitseindruck für den Betrachter entsteht. Der Betriebsmodus des Lichtmanagers kann über die Einstellungen Seite am TFT ausgewählt werden (OFF, CLASSIC, SMART). Danach wird wie folgt vorgefahren:

- Benötigtes Kontrastverfahren einstellen.
- Die Helligkeit für alle Objektivpositionen entsprechend anpassen.
- Die Taste **LM-Set** drücken. Damit werden die Einstellungen in den permanenten Speicher übertragen und stehen beim nächsten Einschalten wieder zur Verfügung.


Die Helligkeit für alle anderen konfigurierten Objektive ist damit – in Abhängigkeit von der Objektiv- und Nachvergrößerung – ebenfalls angepasst. Sobald ein anderes Objektiv eingeschwenkt wird, regelt der Lichtmanager die Helligkeit wie folgt:


- falls vorhanden werden die motorischen Filterräder entsprechend eingeschwenkt, um die Farbtemperatur konstant zu halten.
- falls die berechnete Helligkeitsanpassung hiermit nicht vollständig erreicht werden kann, wird über die Lampenspannung die Helligkeit der Halogenleuchte geändert. Damit ändert sich natürlich auch die Farbtemperatur für die Objektbetrachtung.
- die Leuchtfeldblende wird an das eingestellte Sehfeld der Okulare angepasst (siehe dazu Abschnitt 4.8.5.1 ab Seite 100), kann aber vom Benutzer individuell nachgeregt werden.
- Die Aperturblende wird entsprechend der Objektivapertur eingestellt (Änderungen werden für Hellfeld und DIC getrennt gespeichert).



**Bild 4-19** Lichtmanager einstellen / zurücksetzen

- Sollen temporäre Lichtmanager Werte wieder zurückgesetzt werden auf die letzte, mit der **LM-Set** Taste gespeicherte Einstellung, kann dies durch Drücken der Taste **Benutzer definiert** (User defined) geschehen. Hierbei werden die temporär gespeicherten Werte mit den gespeicherten überschrieben und aktiv gesetzt.
- Sollen statt dessen die Grundeinstellungen des Herstellers verwendet werden, muss die Taste **Default** gedrückt werden. Hierbei werden die Standardeinstellungen geladen, in den temporären Speicher geschrieben und aktiv gesetzt. Sollen die Standardeinstellungen permanent gelten, müssen sie durch Drücken der **LM-Set** Taste in den permanenten Speicher geschrieben werden. Die Standardeinstellungen des Herstellers können nicht überschrieben werden.

 Die berechneten Intensitäten gelten nur für das aktuell gewählte Kontrastverfahren, d. h. für jedes Kontrastverfahren muss die Helligkeit separat angepasst werden.

 Der Lichtmanager funktioniert nur, wenn alle abhängigen Komponenten korrekt konfiguriert wurden (siehe Abschnitt 4.8.5).

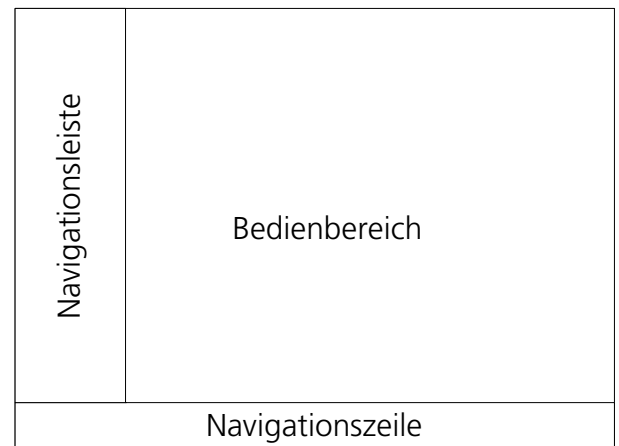


## 4.8 Motorisches Mikroskop über Touchscreen des TFT-Displays bedienen

### 4.8.1 Bildschirmaufbau

Am motorischen Axio Imager kann der Bediener über das TFT-Display das Mikroskop bedienen, konfigurieren, für verschiedene Benutzer einrichten und optionale Funktionen nutzen. Das TFT-Display ist als berührungssensitiver Touchscreen-Bildschirm ausgeführt.

Die Bedienelemente und Informationsanzeige sind auf verschiedene, thematisch abgegrenzte Seiten verteilt. Grundsätzlich ist eine Seite am TFT-Display in folgende Hauptbereiche gegliedert (Bild 4-20).



**Bild 4-20 Hauptbereiche des TFT-Displays**

#### 4.8.1.1 Navigationsleiste

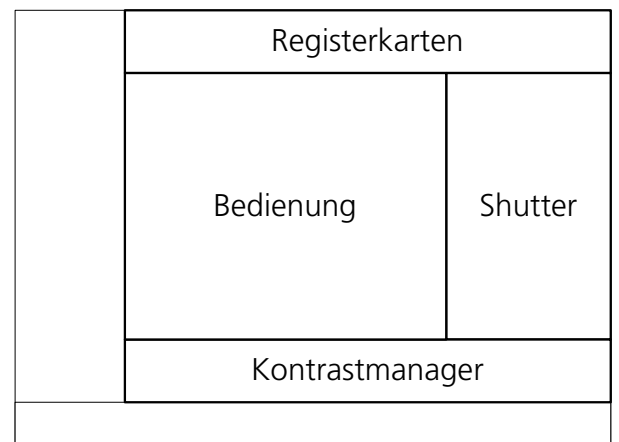
Die Navigationsleiste am linken Bildschirmrand enthält Tasten, über die alle Seiten aufgerufen werden können. Die einzelnen Tasten hängen von der aktuellen Seite ab, aber folgende Tasten sind auf allen Seiten vorhanden:

- **Home** Aufrufen der Startseite
- **Display** Aufrufen der Displayseite

#### 4.8.1.2 Navigationszeile

Die Navigationszeile am unteren Bildschirmrand informiert über die aktuelle Seite und falls vorhanden auch die aktuelle Registerkarte, z. B. *Mikroskop* → *Bedienung* → *Objektiv*.

Popup-Fenster werden nicht in der Navigationszeile angezeigt.



**Bild 4-21 Bedienbereich des TFT-Displays**

#### 4.8.1.3 Bedienbereich

Der Bedienbereich teilt sich in weitere Unterbereiche:

##### (1) Registerkarten

Über eine *Registerkarte* ruft der Bediener die gewünschte Unterfunktion auf. Diese wird im Bereich *Bedienung* dargestellt. Maximal sechs Registerkarten pro Seite sind verfügbar.

##### (2) Shutter

Am rechten Rand des Bedienbereiches sind die Tasten AL-Shutter für Auflicht und DL-Shutter für Durchlicht. Die Tasten **Zu** und **Auf** funktionieren wie Schalter, d. h., entweder ist der Shutter im Strahlengang des Mikroskops zu oder auf.

### (3) Bedienung

Dieser Bereich beinhaltet die Bedienelemente in Abhängigkeit der gewählten Taste in der Navigationsleiste bzw. der Registerkarte.

### (4) Kontrastmanager

Am unteren Rand des Bedienbereiches gibt es eine Leiste mit Tasten zur Wahl des Kontrastverfahrens. Der Kontrastmanager für Auflicht wird über die Seite **Mikroskop -> Bedienung Kontrast** bedient. Die möglichen Kontrastverfahren hängen von der aktuellen Mikroskopkonfiguration ab. Insgesamt sind folgende Kontrastverfahren sind verfügbar:

Abk.	Verfahren	Voraussetzungen
FL	Fluoreszenz	Auflicht-Shutter vorhanden (Standard) FL-Filtersatz im Reflektor eingestellt
HF	Hellfeld	Auflicht: motorischer Reflektorrevolver mit Hellfeldmodul vorhanden
DIC	Differentieller Interferenzkontrast	Durchlicht: motorischerachr.-apl. Kondensor 0,9 H D Ph DIC oder motorischer LD-Kondensor 0,8 H D Ph DIC vorhanden Auflicht: motorischer Reflektorrevolver mit C-DIC-Modul vorhanden
PH	Phasenkontrast	Durchlicht: motorischerachr.-apl. Kondensor 0,9 H D Ph DIC oder motorischer LD-Kondensor 0,8 H D Ph DIC vorhanden
DF	Dunkelfeld	Durchlicht: motorischerachr.-apl. Kondensor. 0,9 H D Ph DIC oder motorischer LD-Kondensor 0,8 H D Ph DIC vorhanden Auflicht: motorischer Reflektorrevolver mit Dunkelfeldmodul vorhanden
C-DIC TIC	C-DIC, TIC	Auflicht: motorischer Modulator- und codierter oder motorischer Reflektorrevolver mit C-DIC-Modul vorhanden.



Die Kontrastverfahren ergeben sich aus dem Zusammenspiel der Kondensor-, Reflektor-, Modulatorrevolver und Shutter-Positionen sowie weiterer Parameter. Das aktuelle Kontrastverfahren wird automatisch erkannt und am TFT-Display angezeigt. Bei unzulässigen manuellen Einstellungen (z. B. unbestückte Reflektorposition mit offenem AL-Shutter) kann kein Kontrastverfahren angezeigt werden.

### (5) Popup-Fenster

Popup-Fenster erscheinen über einer Seite, um:

- zusätzliche Eingaben vom Bediener abzufordern; der Bediener muss eine Auswahl treffen (z. B. Konfiguration nach Initialisierung anpassen, Werte eingeben usw.)
- Fehlermeldung bzw. besondere Hinweise anzuzeigen; Bediener muss eventuell mit der Taste **Schließen** quittieren
- Arbeitsstatus (Wartezeit) anzuzeigen; Fenster schließt sich automatisch



Solange ein Popup-Fenster geöffnet ist, kann die überlagerte Seite nicht bedient werden.

#### 4.8.2 Menüstruktur



Die unten abgebildete Menüstruktur kann von Ihrer Mikroskopkonfiguration abweichen. Sie stellt den Gesamtumfang einschließlich optionaler Komponenten und Menüpunkte dar, die nur mit Administratorrechten verfügbar sind (ohne Administrator-Login bestehen nur Leserechte).



Abhängig von dem unter **Einstellungen, Benutzer, Stativtyp** eingestellten Stativtyp (**Bio / Med** bzw. **MAT**) werden auf der Seite **Mikroskop-Bedienung** unterschiedliche Registerkarten angezeigt. Die Menüstruktur zeigt beide Varianten.

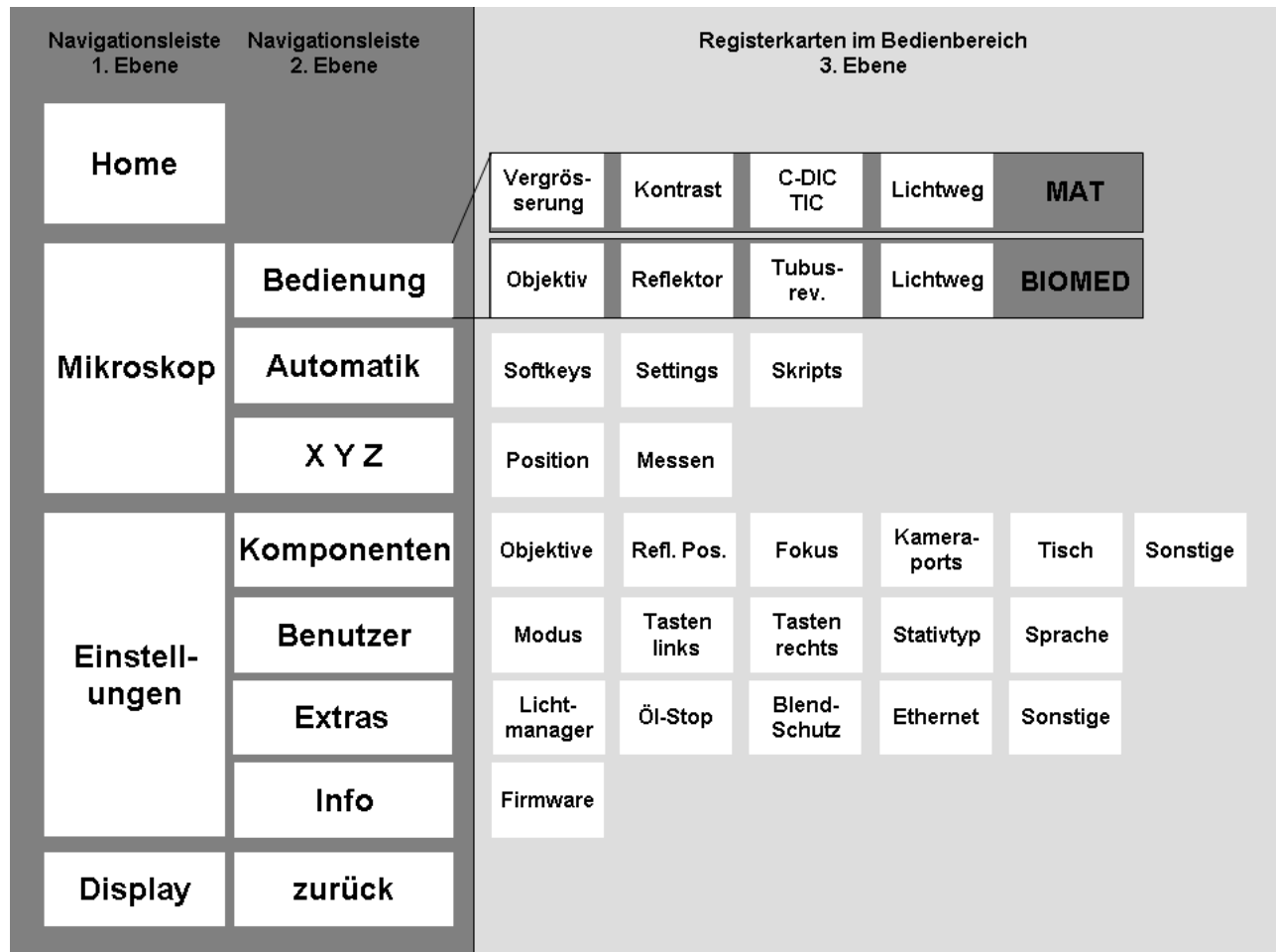


Bild 4-22 Menüstruktur

In der Navigationsleiste erscheinen die ganz links angezeigten Tasten der *ersten Ebene* (Bild 4-22). Durch Drücken der Tasten **Mikroskop**, **Einstellungen** und **Display** ändert sich die Tastenbelegung auf der Navigationsleiste.

Die Tasten in der *zweiten Ebene* der Navigationsleiste rufen die entsprechend zugeordneten Registerkarten auf. Durch Drücken der Registerkarten werden im Bedienbereich die entsprechenden Tasten angezeigt.



In der Navigationszeile am unteren Bildschirmrand kann stets die aktuelle Menüebene abgelesen werden, z. B. *Mikroskop* → *Bedienung* → *Objektiv*.

Alle Bedienfunktionen werden ausschließlich im Bedienbereich oder einem Popup-Fenster angezeigt. Diese werden nicht in der Navigationszeile angezeigt.

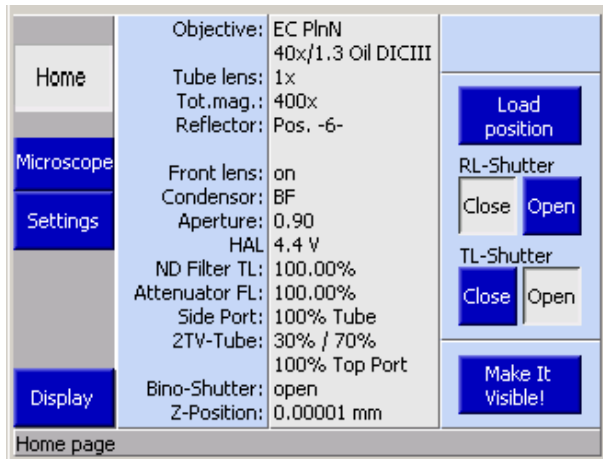


Bild 4-23 Startseite Home



Bild 4-24 STOP-Taste

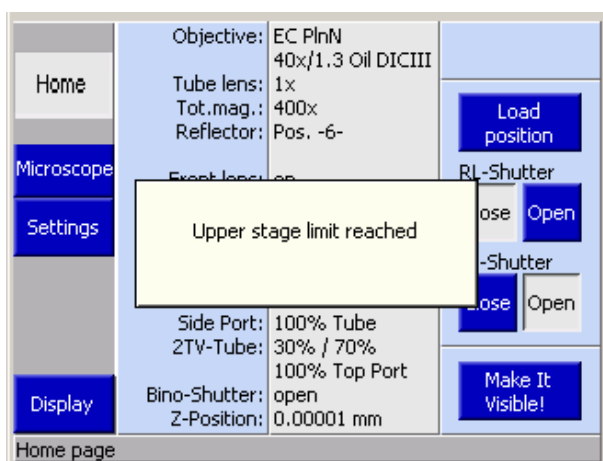


Bild 4-25 Motorischer Fokus Trieb erreicht Endschalter

### 4.8.3 Startseite Home

Nach dem Einschalten des Mikroskops erfolgt die Initialisierung, die einige Sekunden in Anspruch nimmt. Im Normalfall erscheint die Startseite **Home** (Bild 4-23).



Falls im ausgeschalteten Zustand codierte/motorische Komponenten ausgetauscht oder entfernt wurden, so muss der Bediener nach dem Einschalten die neue Konfiguration einrichten.

Über die Tasten in der linken Navigationsleiste können alle anderen Seiten aufgerufen werden.

Der mittlere Bedienbereich zeigt die ermittelte Konfiguration an. Alle codierten und motorischen Stellelemente, die während der Initialisierung erkannt wurden, erscheinen im Statusfeld, ansonsten erscheint das Zeichen "-". Die Stellelemente sind nach Signifikanz von oben nach unten geordnet.

Am rechten Rand sind folgenden Bedienelemente:

- Taste **Ladeposition** (funktioniert nur mit motorischem Fokussiertrieb)  
Nach dem Drücken fährt der Tisch in die Ladeposition. Während der Tischbewegung kann über die Taste **Stopp** (Bild 4-24) die Bewegung unterbrochen werden. Nach Erreichen der Ladeposition öffnet sich das Popup-Fenster **Ladeposition** mit folgenden Bedienelementen:



Tisch fährt zurück in Arbeitsposition



Tisch fährt in Richtung Arbeitsposition, solange die Taste gedrückt wird



Tisch fährt nach unten, solange die Taste gedrückt wird (maximal bis Tischanschlag)

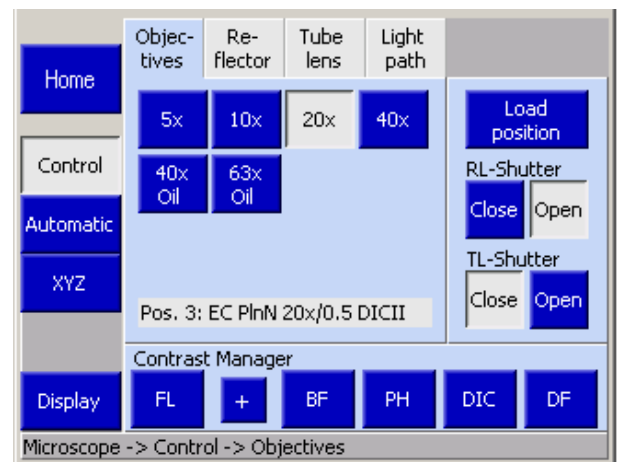
- Schalter **AL-Shutter / DL-Shutter**  
Die Schalter **Zu** und **Auf** schließen oder öffnen die Shutter für Auflicht (AL) und Durchlicht (DL)
- Taste **Make it visible**  
Mit dieser Taste schaltet das Mikroskop in einen Grundzustand:  
Durchlichtlampe auf mittlere Helligkeit (3 V) geschaltet  
Leuchtfeldblende geöffnet  
Aperturblende geöffnet  
DL-Shutter auf, AL-Shutter zu  
Alle Filterräder im Durchlicht auf freien Durchgang (100 % auf die Okulare)  
Kondensor auf Hellfeld  
Reflektorrevolver auf die nächstgelegene HAL-Position (Halogen = Durchlicht)  
Lichtwegschaltung 100 % auf Okulare

#### 4.8.4 Mikroskop

Durch Drücken der Taste **Mikroskop** in der Navigationsleiste auf der Startseite **Home**, gelangt der Bediener zur Seite **Mikroskop**.

Über die Seite **Mikroskop** gelangt der Bediener zu den Seiten **Bedienung**, **Automatik** und **XY Z**.

Abhängig von dem unter **Einstellungen**, **Benutzer**, **Stativtyp** eingestellten Stativtyp (**Bio / Med** bzw. **MAT**) werden auf der Seite **Mikroskop** unterschiedliche Registerkarten angezeigt. Diese werden nachfolgend getrennt beschrieben.



**Bild 4-26** Seite Mikroskop -> Bedienung Objektivrevolver

##### 4.8.4.1 Bedienung Bio / Med

Die Seite **Mikroskop-Bedienung** kann entsprechend der optional konfigurierbaren motorischen Komponenten vier Registerkarten enthalten:

- (1) Objektive
- (2) Reflektorposition
- (3) Tubuslinsenrevolver
- (4) Lichtweg.

## (1) Objektiv

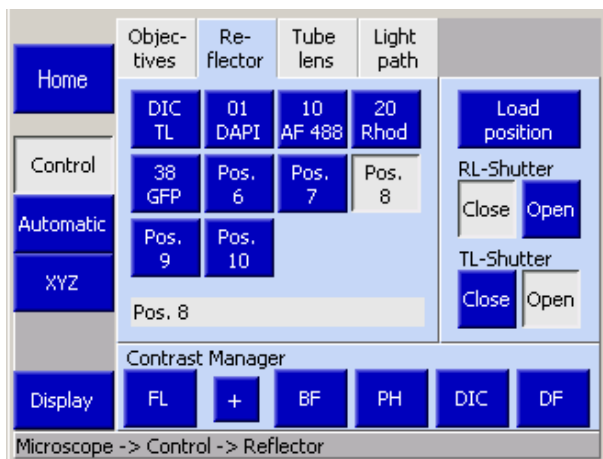
- Bei codierten Objektivrevolvern steht die Bedienseite Objektive nicht zur Verfügung. Das aktive Objektiv wird lediglich in der Statusseite (Bild 4-23) angezeigt.

Abhängig vom eingebauten Objektivrevolver (alle motorischen) erscheinen bis zu sieben Bedienelemente für die Objektivpositionen (Pos.1 bis Pos.7 im Bild 4-26). Bereits konfigurierte Objektivpositionen zeigen die Vergrößerung und ggf. untenstehenden Zusätze an:

Oil	Öl-Immersionsobjektiv
W	Wasser-Immersionsobjektiv
Imm	Immersionen

- Um das gewünschte Objektiv einzuschwenken, entsprechende Taste drücken.

- Falls der Lichtmanager aktiv ist, wird er beim Objektivwechsel automatisch angewendet.
- Falls vor einem Objektivwechsel ein Kontrastverfahren im Kontrastmanager eingestellt war, versucht dieser, das Verfahren dem Objektiv automatisch anzupassen (d. h. die Positionen am Kondensor- und Reflektorrevolver können sich ändern). Ist das Kontrastverfahren für das Objektiv nicht verfügbar, so wird nach Hellfeld gewechselt



**Bild 4-27** Seite Mikroskop -> Bedienung Reflektorrevolver

## (2) Reflektor

- Falls kein Reflektorrevolver mot. vorhanden ist, entfällt die Registerkarte. Das aktive Reflektormodul wird lediglich in der Statusseite (Bild 4-23) angezeigt.

Abhängig vom eingebauten Reflektorrevolver erscheinen 6 bzw. 10 Bedienelemente für die Reflektorpositionen Pos.1 bis Pos.6 bzw. Pos.1 bis Pos.10. Bereits konfigurierte Reflektormodule sind durch die Beschriftung der Tasten erkennbar.

- Um das gewünschte Reflektormodul einzuschwenken, entsprechende Taste drücken. Der Kontrastmanager führt ggf. die Positionen am Kondensor- und Reflektorrevolver nach.

### (3) Tubuslinsenrevolver (Tubus Rev)

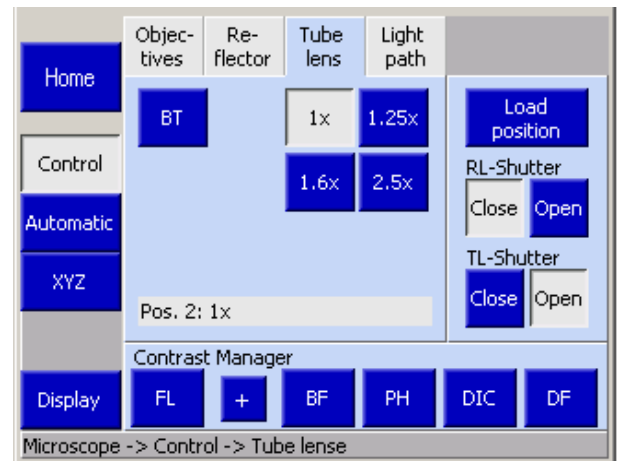


Falls kein Tubuslinsenrevolver mot. vorhanden ist, entfällt die Registerkarte. Die aktive Tubuslinse wird lediglich in der Statusseite (Bild 4-23) angezeigt.

Abhängig vom Tubuslinsenrevolver können bis zu vier Bedienelemente für die Tubuslinsenpositionen Pos.1 bis Pos.4 zur Verfügung stehen. Falls die Tubuslinsen konfiguriert wurden, werden die Bezeichnungen angezeigt. Die fünfte Position ist immer mit der Bertrandlinse bestückt.

Die Taste **BT** schwenkt die Bertrandlinse ein und wieder aus.

- Um die gewünschte Tubuslinse in den Strahlengang einzuschwenken, ist die entsprechende Taste zu drücken.



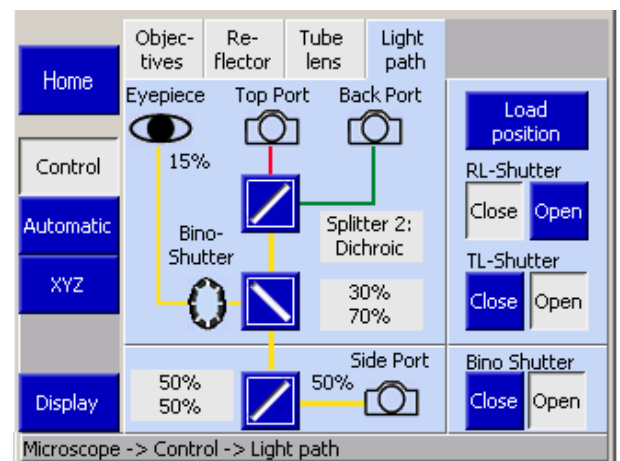
**Bild 4-28** Seite Mikroskop -> Bedienung Tubuslinsenrevolver

### (4) Lichtweg



Falls keine Lichtwegschialtung vorhanden ist, dann entfällt die Registerkarte.

Unter der Registerkarte **Lichtweg** wird der Lichtweg des Mikroskops schematisch dargestellt.

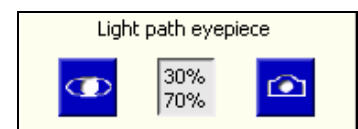
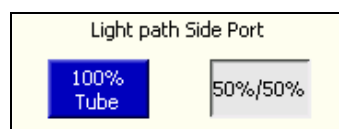
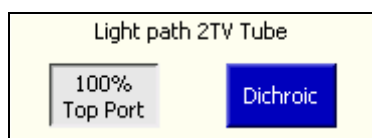


**Bild 4-29** Seite Mikroskop -> Bedienung Lichtweg

Folgende Bedienelemente werden verwendet:



Aktiver Spiegel; durch Drücken der Taste öffnet sich ein Popup-Fenster zur Auswahl des Teilungsverhältnisses:

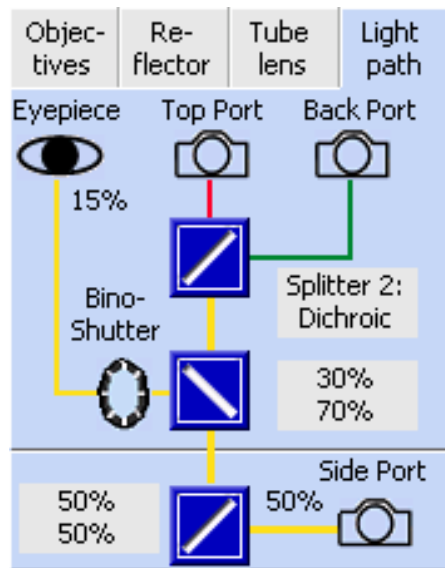


Inaktiver Spiegel; Teilungsverhältnis nicht änderbar (Lichtweg nicht bekannt bzw. manueller Tubus):

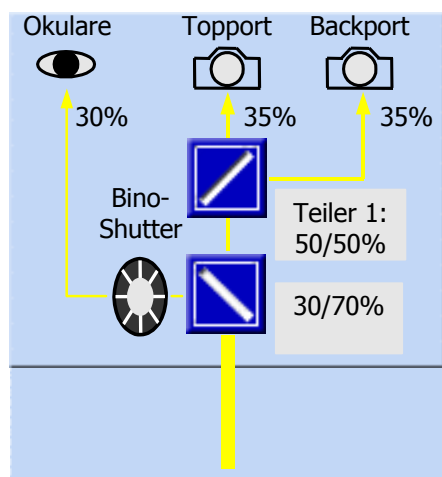




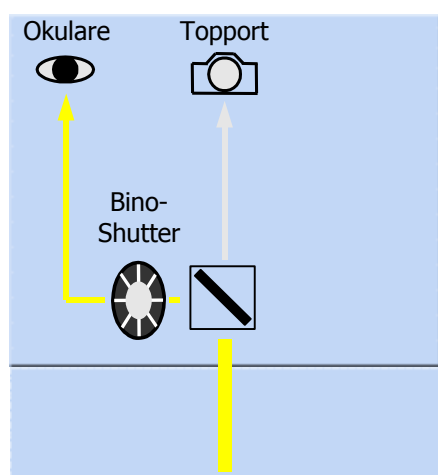
## BEDIENUNG



- 2TV-Tubus (Topport / Backport) und motorische Ausspiegelebene am Sideport vorhanden
- Zwei Spiegel (Ausspiegelebene, Okular, Topport) und ein Dichroitischer Teiler am Backport sind aktiv.
- Aktive Lichtwege werden in Gelb dargestellt, inaktive in Extra Hellgrau (Linie 1 Pixel breit).
- Die Breite der aktiven Lichtwege ist von der jeweiligen Lichtmenge abhängig:
  - 100 % = 4 Pixel
  - 50 % = 3 Pixel
  - 25 - 15 % = 2 Pixel
  - <15% = 1 Pixel
- Wird ein dichroitischer Teiler verwendet, wird der Lichtweg nach oben in Rot und der ausgespiegelte in Grün dargestellt. Die Linienbreite wird jeweils um ein Pixel herab gesetzt.

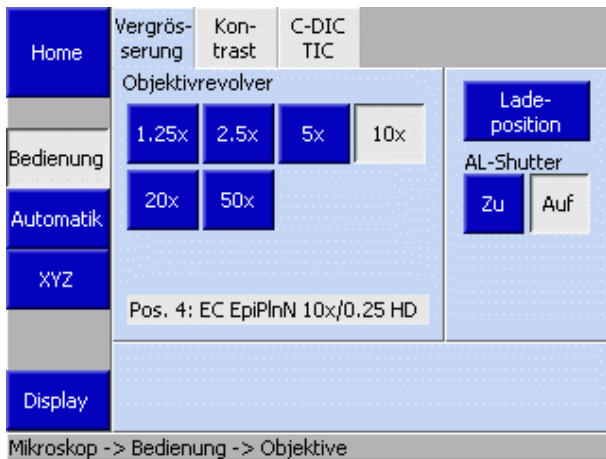


- 2TV-Tubus vorhanden. Spiegel für Okulare und Topport / Backport aktiv
- Keine motorische Ausspiegelebene am Sideport vorhanden



- Tubus mit Bino-Shutter (Okularverschluss) vorhanden
- Spiegel für Okulare ist unbekannt
- Lichtweg für Topport unbekannt
- Keine motorische Ausspiegelebene am Sideport vorhanden

Über den Schalter **Bino-Shutter** (Bild 4-29) kann der Bediener am 2TV-Tubus oder anderen Tuben mit motorischem Okularverschluss den Lichtweg zu den Okularen unabhängig von der Spiegeleinstellung Okulare öffnen oder schließen.



**Bild 4-30** Seite Mikroskop -> Bedienung  
Vergrößerung


#### 4.8.4.2 Bedienung MAT

Die Seite **Mikroskop-Bedienung** kann entsprechend der optional konfigurierbaren motorischen Komponenten vier Registerkarten enthalten:

- (1) Vergrößerung
- (2) Kontrast
- (3) C-DIC / TIC
- (4) Lichtweg.

#### (1) Vergrößerung

Die Registerkarte **Vergrößerung** enthält sowohl die Bedienelemente für den eingebauten Objektivrevolver als auch die Bedienelemente für den Tubuslinsenrevolver.


 Falls kein Objektivrevolver mot. und kein Tubuslinsenrevolver mot. vorhanden ist, entfällt die Registerkarte.


#### Objektivrevolver

Abhängig vom eingebauten Objektivrevolver (alle motorischen) erscheinen bis zu sieben Bedienelemente für die Objektivpositionen (Bild 4-26). Bereits konfigurierte Objektivpositionen zeigen die Vergrößerung und ggf. untenstehenden Zusätze an:

Oil	Öl-Immersionsobjektiv
W	Wasser-Immersionsobjektiv
Imm	Immersionen

- Um das gewünschte Objektiv einzuschwenken, drücken Sie die entsprechende Taste.

 – Falls der Lichtmanager aktiv ist, wird er beim Objektivwechsel automatisch angewendet.  
– Falls vor einem Objektivwechsel ein Kontrastverfahren im Kontrastmanager eingestellt war, versucht dieser, das Verfahren dem Objektiv automatisch anzupassen (d. h. die Positionen an Kondensor-, Modulator- und Reflektorrevolver können sich ändern). Ist das Kontrastverfahren für das Objektiv nicht verfügbar, so wird Hellfeld aktiviert.

 – Bei codierten Objektivrevolvern stehen hier keine Bedienelemente zum Einschwenken der Objektive zur Verfügung. Das aktive Objektiv wird lediglich in der Statusseite (Bild 4-23) angezeigt.

### Tubuslinsenrevolver

Abhängig vom Tubuslinsenrevolver können bis zu vier Bedienelemente für die Tubuslinsenpositionen Pos.1 bis Pos.4. Falls die Tubuslinsen konfiguriert wurden, werden die Bezeichnungen angezeigt. Die fünfte Position ist immer mit der Bertrandlinse bestückt.

Die Taste **BT** schwenkt die Bertrandlinse ein und wieder aus.

- Um die gewünschte Tubuslinse in den Strahlengang einzuschwenken, ist die entsprechende Taste zu drücken.



Falls kein Tubuslinsenrevolver mot. vorhanden ist, werden die Bedienelemente nicht angezeigt. Die aktive Tubuslinse wird lediglich in der Statusseite (Bild 4-23) angezeigt.

## (2) Kontrast



Falls weder ein motorischer Reflektorrevolver noch ein motorischer Kondensor vorhanden ist, entfällt die Registerkarte.

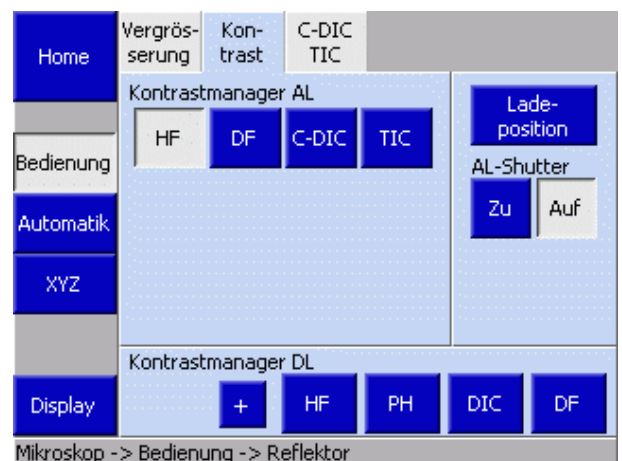
### Kontrastmanager AL (Auflicht)

Abhängig von den konfigurierten Reflektormodulen erscheinen bis zu 11 (max.) Bedienelemente. Die Bedienelemente tragen die Bezeichnung der Reflektormodule.

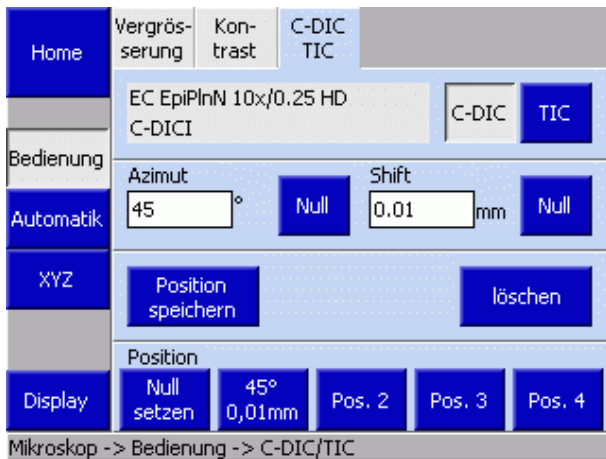
- Um das gewünschte Reflektormodul einzuschwenken, bitte die entsprechende Taste drücken. Der Kontrastmanager führt ggf. die Positionen am Modulator- und Reflektorrevolver nach.

### Kontrastmanager DL (Durchlicht)

Die Funktion des Kontrastmanager im Durchlicht entspricht denen des Stativtyps Bio / Med. Siehe dazu auch Abschnitt 4.8.1.3 Bedienbereich, (4) Kontrastmanager.



**Bild 4-31** Seite Mikroskop -> Bedienung Kontrast



**Bild 4-32** Seite Mikroskop -> Bedienung  
C-DIC / TIC

### (3) C-DIC / TIC



Falls kein motorischer Modulatorrevolver vorhanden ist, entfällt die Registerkarte.

Abhängig vom verwendeten Objektiv können auf dieser Registerkarte die Einstellungen für C-DIC oder TIC vorgenommen werden. Die Einstellungen für Azimut und Shift (nur bei C-DIC) erfolgen dabei direkt über die Einstellschrauben am Modulatorrevolver. Eine Eingabe direkt über das TFT-Display ist nicht möglich.

- Um das entsprechende Verfahren auszuwählen bitte die entsprechende Taste C-DIC oder TIC drücken.

- Wenn das gewählte Objektiv die Verfahren C-DIC und TIC nicht unterstützt, sind auf dieser Seite keine Einstellungen möglich.

### C-DIC

Zur Einstellung des Azimut-Wertes die vordere Einstellschraube am Modulatorrevolver drehen. Die Werte werden direkt dargestellt. Jede Rastposition der Einstellschraube entspricht eine Änderung um 1°. Um die Mittelposition einzustellen drücken Sie bitte auf **Null**.

Um den Shift-Wert einzustellen, die hintere Einstellschraube drehen. Jede Rastposition der Einstellschraube entspricht einer Änderung um 0,05 mm. Um den Wert auf 0 zurückzusetzen, drücken Sie bitte auf **Null**.

Sie können bis zu vier feste Positionen speichern und über die Schaltflächen unter **Position** am unteren Rand wieder aktivieren. Belegte Tasten enthalten die gesetzten Werte für Azimut und Shift. Unbelegte Tasten sind mit Pos. 1 bis Pos.4 beschriftet. Um eine Position anzufahren, drücken Sie auf die entsprechende Taste. Die Taste **Null setzen** stellt für **Azimut** die Mittelposition und für **Shift** den Nullpunkt.

Um feste Positionen zu speichern nehmen Sie zuerst für **Azimut** und **Shift** die gewünschte Einstellungen vor. Drücken Sie dann auf **Position speichern**. Es wird dann ein Popup-Fenster mit den vier Positionsbuttons geöffnet. Drücken Sie auf die gewünschte Position. Ist die Position bereits zuvor belegt worden, erscheint eine Sicherheitsabfrage. Bestätigen Sie diese mit **Ja**, wird die neue Position dem gewählten Button hinterlegt.

### TIC

Die Bedienung für das TIC-Verfahren entspricht dem für C-DIC. Es wird hier jedoch nur der Azimut-Wert eingestellt. Der Button **Null setzen** unter **Position** entfällt.

### (4) Lichtweg

Die Bedienung der Elemente der Registerkarte **Lichtweg** ist identisch mit der des Stativtyps **Bio / Med**. Die Beschreibung dazu finden Sie im Abschnitt 4.8.4.1. Bedienung Bio / Med.

#### 4.8.4.3 XY Z



Das Erscheinen der Seite **XY Z** sind abhängig vom verwendeten Mikroskoptisch:

- Motorische Tische (nur CAN-Bus Tische, die direkt an Stativen .M / .M1m oder .Z1 / .Z1m angeschlossen sind:  
Einstellungen für XY-Koordinaten und für Z-Fokussiertrieb möglich
- Manueller Tisch:  
Einstellungen nur für Z-Fokussiertrieb (alle XY-Bedienelemente fehlen), Registerkarte **Messen** entfällt
- Manueller Tisch / manueller Z-Fokussiertrieb:  
Seite **XY Z** entfällt



Ob ein motorischer Tisch angeschlossen ist, wird während der Initialisierung des Mikroskops ermittelt. Deswegen muss ein Tischwechsel im ausgeschalteten Zustand erfolgen.

Die Seite **Mikroskop-XY Z** enthält die zwei Registerkarten **Position** und **Messen**.

##### (1) Position

Unter der Registerkarte **Position** ist der Bedienbereich in drei Funktionsblöcke gegliedert.



Falls kein motorischer Tisch verwendet wird, ist anstelle der XY-Bedienelemente die Taste **Start** vorhanden (siehe (2) Messen).

##### (a) Aktuelle Positionsanzeige / Nullpunkt setzen

Es werden die aktuelle Z-Position, X-Position und Y-Position in Millimeter (mm) angezeigt.

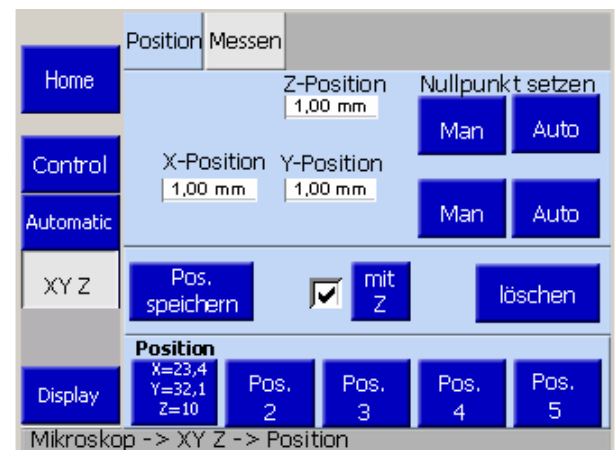


Bild 4-33 Seite Mikroskop -> XYZ-> Position



Falls kein motorischer Z-Fokussiertrieb vorhanden ist, fehlt die Z-Position.

Die beiden Tasten **Nullpunkt setzen** funktionieren für XY und Z wie folgt:

**Man**

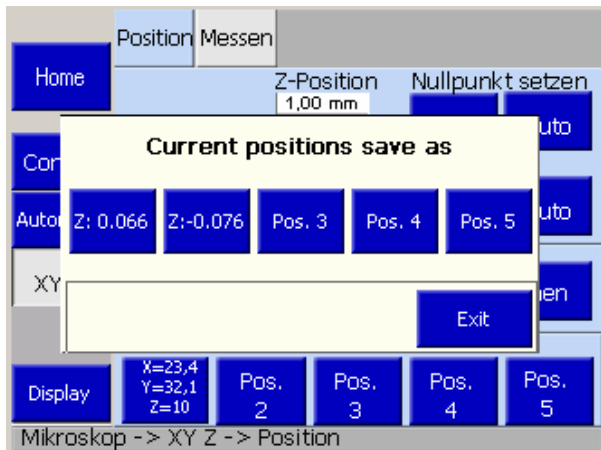
Nullpunkt *manuell* setzen, d. h. die aktuelle Position wird als Nullpunkt definiert und die Anzeige auf Null gesetzt.

**Auto**

Nullpunkt *automatisch* setzen, d. h. der Tisch fährt in die Endposition, die als Nullpunkt definiert wird. Die Anzeige wird danach auf Null gesetzt.



Vor der Tischfahrt in die untere Z-Endposition erscheint das Popup-Fenster: "Achtung! Bitte entfernen Sie das Präparat, bevor der Tisch in die Endposition gefahren wird!" Mit Taste **OK** bestätigen, falls kein Präparat aufliegt oder mit **Abbruch** die Tischfahrt unterbinden.



**Bild 4-34** Seite Mikroskop -> XYZ-> Positionen speichern

### (b) Position speichern

Über die Taste **Position speichern** kann der Bediener für die fünf unteren Positionstasten Koordinatenpositionen wie folgt definieren:

- Gewünschte Position XYZ anfahren.
- Falls der Z-Wert gespeichert werden soll, die Taste **mit Z** aktivieren.
- Taste **Position speichern** drücken. Es wird das Pop-up-Fenster **Aktuelle Position speichern unter** geöffnet.

Im Fenster sind fünf Tasten Pos.-1- bis Pos.-5- angeordnet. Wenn eine Taste schon belegt ist, werden die XYZ-Werte angezeigt, ansonsten wird die Nummer angezeigt

- Durch Drücken einer Positionstaste die aktuelle Position abspeichern. Befinden sich schon Werte auf der Positionstaste erfolgt eine Sicherheitsabfrage, ob der Speicherplatz überschrieben werden soll.
- Mit der Taste **Abbruch** das Fenster schließen.

Zum Löschen von Werten, die Taste **Löschen** drücken, Positionstaste auswählen und die Sicherheitsabfrage mit **Ja** bestätigen.

### (c) Gespeicherte Position anfahren

Im unteren Bereich Position sind fünf Tasten angeordnet. Durch Drücken einer Taste wird die dort abgespeicherte Koordinatenposition angefahren. Für das Speichern von Koordinatenpositionen siehe oben **(b) Position speichern**.

**(2) Messen**

Diese Registerkarte ist nur vorhanden, wenn ein motorischer (CAN-Bus) Tisch verwendet wird. Anderenfalls wird die Taste **Start** und eine Anzeige für den Z-Abstand  $\Delta Z$  unter der Registerkarte **Position** angezeigt.

Unter der Registerkarte **Messen** kann der Bediener einfache Abstandsmessungen in Millimeter (mm) durchführen. Dabei ergeben sich prinzipiell drei mögliche Vorgehensweisen:

- Abstand zwischen zwei manuell angefahrenen Positionen
- Abstand zwischen einer manuell angefahrenen Position und einer definierten Position
- Abstand zwischen zwei definierten Positionen

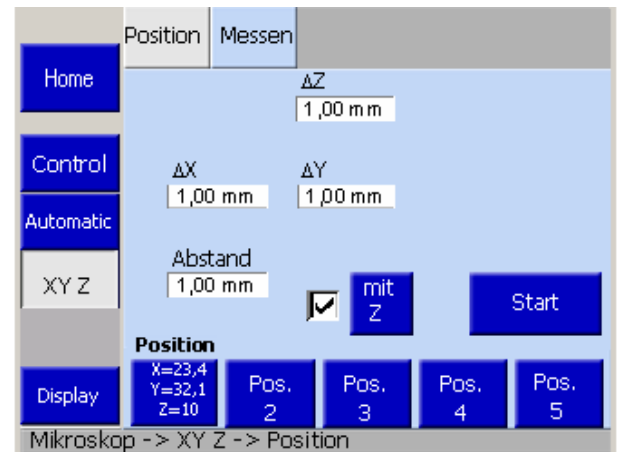


Falls der Z-Abstand gemessen werden soll, die Taste **mit Z** aktivieren.

- Anfangsposition anfahren.
- Taste **Start** drücken. Die Anzeigefelder  $\Delta X$ ,  $\Delta Y$  und  $\Delta Z$  werden auf Null gesetzt.

In den Feldern  $\Delta X$ ,  $\Delta Y$  und  $\Delta Z$  wird jede Tischbewegung angezeigt.

Die Positionstasten funktionieren wie unter (1) Position beschrieben.

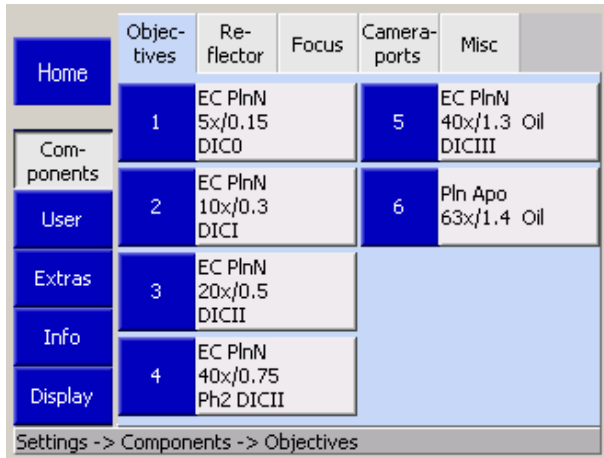


**Bild 4-35** Seite Mikroskop -> XYZ-> Messen

#### 4.8.5 Einstellungen

Durch Drücken der Taste **Einstellungen** in der Navigationsleiste auf der Startseite **Home**, gelangt der Bediener zur Seite **Einstellungen**.

Über die Seite **Einstellungen** gelangt der Bediener zu den Seiten **Komponenten**, **Benutzer**, **Extras** und **Info**.



**Bild 4-36** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Komponenten -> Objektive

##### 4.8.5.1 Komponenten

Die Seite **Einstellung-Komponenten** enthält die sechs Registerkarten **Objektiv**, **Reflektorposition**, **Fokus**, **Kameraports**, **Tisch** und **Sonstige**.

##### (1) Objektiv

Unter dieser Registerkarte kann der Bediener den Objektivrevolver konfigurieren.

Bis zu sieben Tasten werden angezeigt, abhängig von der tatsächlichen Anzahl der Revolverpositionen. Die Anzahl der Revolverpositionen wird bei der Initialisierung (und Öffnen der Seite **Einstellungen-Komponenten**) abgefragt. Solange noch keine Objektive konfiguriert sind, tragen die Tasten nur die Nummern der Revolverpositionen.

Nach dem Zuweisen eines Objektivs werden folgende Merkmale angezeigt: Objektivname, Vergrößerung, Numerische Apertur (NA), Immersion



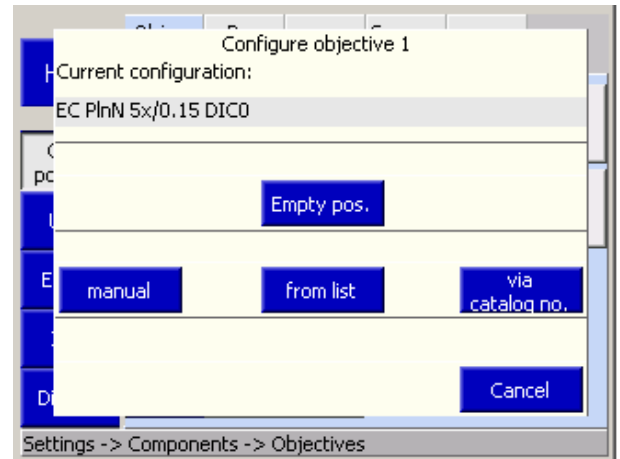
Sobald ein neues Objektiv zugewiesen ist, erhält die entsprechende Objektivtaste auf der Seite **Mikroskop-Bedienung** die Angaben für Vergrößerung und Immersion.



- Zum Konfigurieren einer Revolverposition die entsprechende Taste drücken.

Im Popup-Fenster **Objektiv # konfigurieren** kann der Bediener verschiedene Vorgehensweisen wählen:

- Taste **manuell**  
Bediener muss Vergrößerung, NA und Immersion eigenständig eingeben.
- Taste **aus Liste**  
Bediener wählt die Vergrößerung aus der Liste **Vorauswahl Vergrößerung** und aus der **Objektivliste** ein passendes Objektiv aus.
- Taste **via Sachnummer**:  
Bediener muss die Zeiss-Sachnummer (XXXXXX-XXXX-XXX) eingeben, um Objektiv auszuwählen.



**Bild 4-37** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Komponenten -> Objektive

☞ Durch Drücken der Taste **Leerposition** löscht der Bediener eine bestehende Objektivwahl. Entsprechende Revolverpositionen auswählen und Sicherheitsabfrage mit **Ja** bestätigen.

- Mit der Taste **Speichern** die Objektivwahl für die gewählte Revolverposition abspeichern oder mit der Taste **Abbruch** das Popup-Fenster ohne Objektivwahl schließen.
- Falls eine bestehende Objektivwahl überschrieben wird, Sicherheitsabfrage mit **Ja** bestätigen.

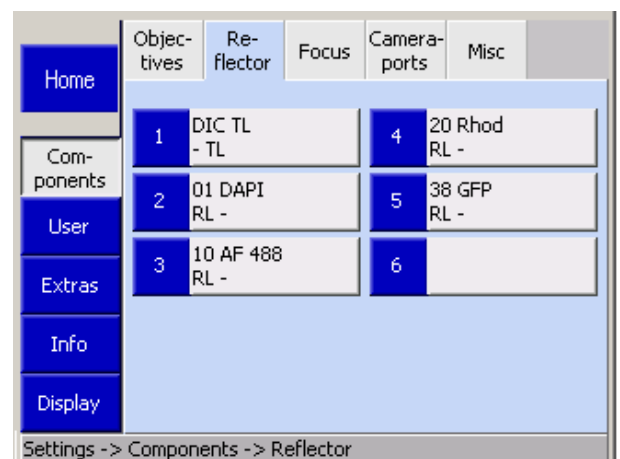
☞ Bei der Eingabe der 15-stelligen Zeiss-Sachnummer müssen die führenden sechs Nullen bzw. nachfolgenden sieben Nullen nicht eingegeben werden (nach 123456 einen Bindestrich setzen bzw. 1234-567 und **OK** drücken). Die fehlenden Nullen werden automatisch ergänzt.

## (2) Reflektorposition

Unter dieser Registerkarte kann der Bediener den Reflektorrevolver konfigurieren.

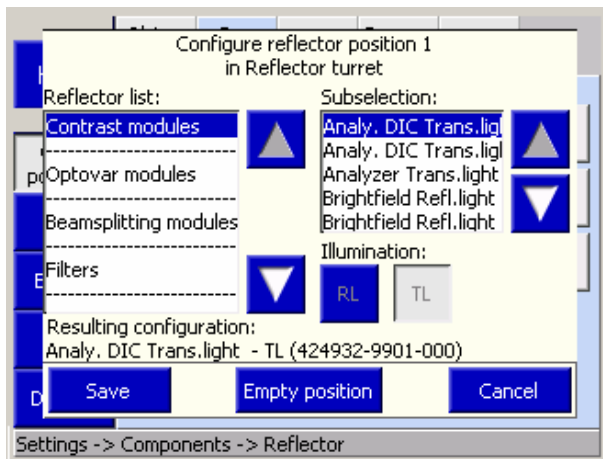
Bis zu 10 Tasten werden angezeigt, abhängig von der tatsächlichen Anzahl der Revolverpositionen. Die Anzahl der Revolverpositionen wird bei der Initialisierung (und Öffnen der Seite **Einstellungen-Komponenten**) abgefragt. Solange noch keine Reflektoren konfiguriert sind, tragen die Tasten nur die Nummern der Revolverpositionen.

Nach dem Zuweisen eines Reflektors werden folgende Merkmale angezeigt: Bezeichnung (Typ), Auflichtmodul (AL), Durchlichtposition /-modul (DL)



**Bild 4-38** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Komponenten -> Reflektor

☞ Sobald ein neuer Reflektor zugewiesen ist, erhält die entsprechende Reflektortaste auf der Seite **Mikroskop-Bedienung** die passenden Angaben.

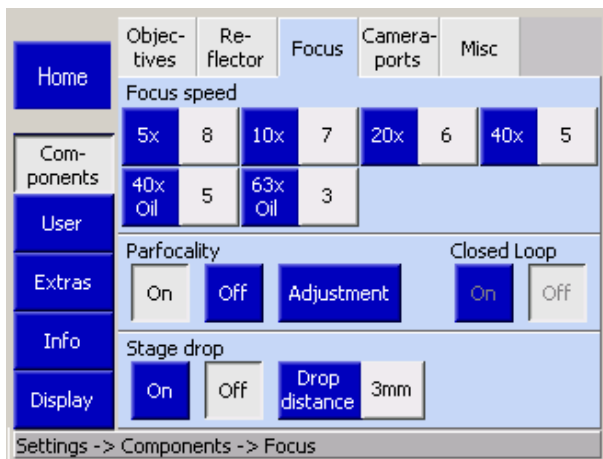


**Bild 4-39** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Komponenten -> Reflektor

- Zum Konfigurieren einer Revolverposition die entsprechende Taste drücken.
- Im Popup-Fenster **Reflektorposition # in Reflektorrevolver konfigurieren** entsprechenden Reflektor aus der Liste auswählen. In der Zeile **resultierende Konfiguration** kann der Bediener die aktuelle Auswahl ablesen.
- Taste für **AL** und / oder **DL** drücken.
- Taste **Speichern** drücken. Falls die Revolverposition schon belegt war, erscheint eine Sicherheitsabfrage.

### (3) Fokus

Unter dieser Registerkarte kann der Bediener die Firmware-Einstellungen für den Fokussiertrieb einstellen. Für jedes Objektiv kann die Geschwindigkeit des Fokussiertriebs separat eingestellt werden.



**Bild 4-40** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Komponenten -> Fokus

#### a) Fokussiergeschwindigkeit

Bis zu sieben Tasten werden angezeigt, abhängig von der tatsächlichen Anzahl der Revolverpositionen. Die Anzahl der Revolverpositionen wird bei der Initialisierung (und Öffnen der Seite **Einstellungen-Komponenten**) abgefragt. Solange noch keine Objektive konfiguriert sind, tragen die Tasten nur die Nummern der Revolverpositionen.

Nach dem Zuweisen eines Objektivs wird die Vergrößerung auf der linken, blauen Tastenhälfte angezeigt. Auf der rechten, grauen Tastenhälfte steht die Fokussiergeschwindigkeit.

- Zum Ändern der Fokussiergeschwindigkeit für ein Objektiv die entsprechende graue Tastenhälfte drücken.

- Im Popup-Fenster **Fokusgeschwindigkeit für Objektiv #** kann die Geschwindigkeit über die Tasten ◀▶ in einem Wertebereich zwischen 1 und 10 eingestellt. Je höher der Zahlenwert, um so höher ist die Geschwindigkeit des Fokustriebes bei der gewählten Vergrößerung.

- Taste **Speichern** drücken.

#### b) Tischabsenkung

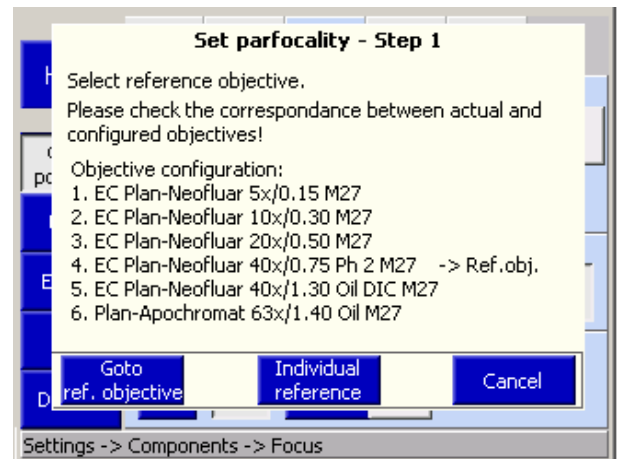
Die Tischabsenkung wird über die Schalter **Ein / Aus** aktiviert bzw. deaktiviert.

### c) Parfokalität

Die Parfokalität wird über die Schalter **Ein / Aus** aktiviert bzw. deaktiviert.

Über die Taste **Einstellen** kann die Parfokalität konfiguriert werden. Es öffnet sich Assistent (Wizard), der den Bediener durch die Konfigurierung der Parfokalität führt.

Alle Objektive müssen der Reihe nach fokussiert werden. Zuerst alle Trockenobjektive von der größten zur kleinsten Vergrößerung. Danach alle Immersionsobjektive von der größten zur kleinsten Vergrößerung. Durch Drücken der Taste **Nächstes Objektiv** fährt der Objektivrevolver zum nächsten Objektiv. Nachdem alle Objektiv fokussiert wurden, die Taste **Ende** drücken.



**Bild 4-41** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Komponenten -> Fokus

### (4) Kameraports

Unter dieser Registerkarte kann der Bediener die Adapter und Teiler (Teilerspiegel / Umlenkspiegel) für die Kameraports (Topport / Backport / Ausspiegelebene) konfigurieren.

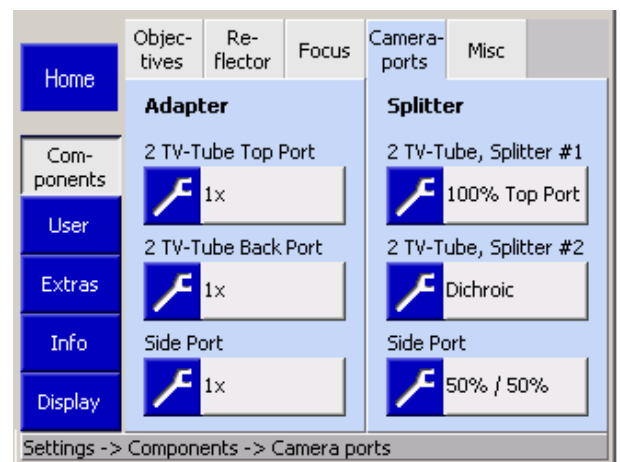


Vor dem Umbau der Kamera-Ausspiegelung links (Ausspiegelebene) bzw. vor einem Tubuswechsel muss der Bediener das Mikroskop ausschalten, damit bei der nächsten Initialisierung der korrekte Portstatus erkannt wird.

#### a) Adapter

Bis zu drei Tasten werden angezeigt, abhängig von der Bestückung der Kamera-Ausspiegelung links und des verwendeten Tubus. Der Status der Ports wird bei der Initialisierung (und Öffnen der Seite **Einstellungen-Komponenten**) abgefragt.

- Zum Zuweisen eines Adapters die graue Taste drücken.  
Die Liste **Auswahl Kameraadapter** wird geöffnet.
- Mit den Tasten ▲ ▼ passenden Adapter aus der Liste wählen.
- Taste **Speichern** drücken, um dem Port den gewählten Adapter zuzuordnen. Mit **Abbruch** kann das Fenster ohne eine Auswahl geschlossen werden.



**Bild 4-42** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Komponenten -> Kameraports

Auf der Taste erscheint der Vergrößerungsfaktor. Für alle anderen Ports analog verfahren.


#### b) Teiler

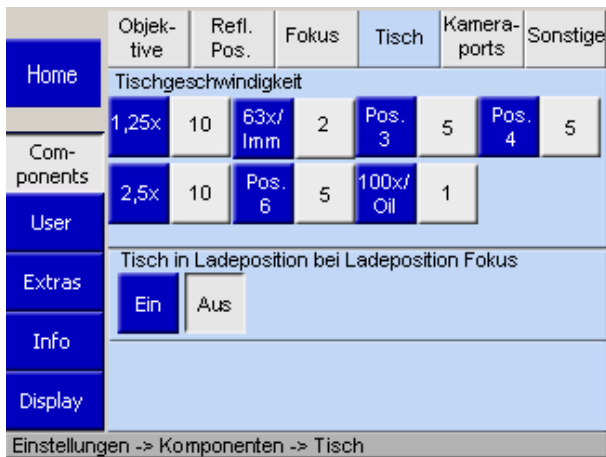
Bis zu drei Tasten werden angezeigt, abhängig von der Bestückung der Kamera-Ausspiegelung links und des verwendeten Tubus. Der Status der Ports wird bei der Initialisierung (und Öffnen der Seite **Einstellungen-Komponenten**) abgefragt.

- Zur Auswahl des Teilungsverhältnisses die graue Taste drücken.  
Die Liste **Auswahl Teilungsverhältnis** wird geöffnet.

- Tasten für gewünschte Teilungsverhältnisse drücken, Mehrfachauswahl ist möglich.
- Taste **Speichern** drücken, um Auswahl zu speichern. Mit **Abbruch** kann das Fenster ohne eine Auswahl geschlossen werden.

Auf der Taste erscheint das Teilungsverhältnis. Für alle anderen Ports analog verfahren.

 Die konfigurierten Teilungsverhältnisse werden dann unter der Registerkarte **Lichtweg** auf der Seite **Mikroskop-Bedienung** zur Auswahl angeboten.




**Bild 4-43** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Komponenten -> Tisch

## (5) Tisch

Falls ein motorischer Mikroskoptisch (nur CAN-Bus Tische) verwendet wird, **wird diese Registerkarte angezeigt.** aktiviert / deaktiviert der Bediener hier die XY-Tischbewegung für die Lade- / Arbeitsposition. Das beeinflusst die Funktion der Taste Ladeposition auf der Seite **Mikroskop-Bedienung**.

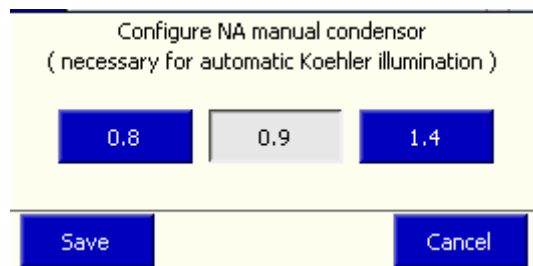
## (6) Sonstige

Unter dieser Registerkarte kann der Bediener weitere, optionale Komponenten konfigurieren.

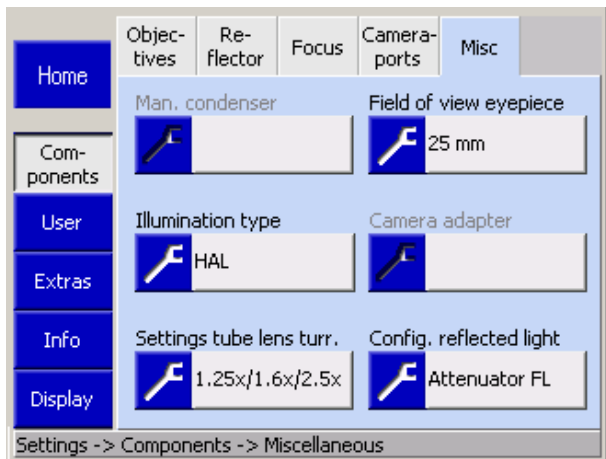
 Die Anzahl der angezeigten Tasten ist abhängig von den bei der Initialisierung bzw. Öffnen der Seite **Einstellungen-Komponenten** gefundenen Komponenten.

Auf bis zu sechs Tasten kann der Bediener folgende Komponenten anpassen:

### – Manueller Kondensor



Falls ein manueller Kondensor verwendet wird, aber eine motorische Leuchtfeldblende vorhanden ist, stellt der Bediener hier die Kondensorapertur ein. Das ist notwendig, da der Lichtmanager die Leuchtfeldblende automatisch an das Sehfeld der Okulare anpasst und die verschiedenen Kondensoren unterschiedliche Abbildungsmaßstäbe besitzen.



**Bild 4-44** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Komponenten -> Sonstige

- **Beleuchtung**

Selection of the internal illumination type

HAL LED

Save Cancel

Hier kann angegeben werden, ob mit einer Halogenlampe oder der LED Beleuchtung gearbeitet wird.

- **Belegung Tubuslinsenrev.**

Tube lens turret settings

Pos. 3	Pos. 4	Pos. 5
empty	empty	empty
1.25x	1.25x	1.25x
1.6x	1.6x	1.6x
2.5x	2.5x	2.5x
4x	4x	4x

Save Cancel

Über die Liste **Auswahl Belegung Tubuslinsenrevolver** wählt der Bediener für die Position 2, 3 und 4 des Revolvers den passenden Vergrößerungsfaktor aus.

- **Sehfeld der Okulare**

Configure field of view eyepiece  
( necessary for automatic Koehler illumination )

20 mm 23 mm 25 mm

Save Cancel

Der Bediener muss hier das Sehfeld der Okulare angeben. Das ist notwendig, da der Lichtmanager die Leuchtfeldblende automatisch an das Sehfeld der Okulare anpasst, aber das Sehfeld nicht automatisch erkennen kann.

- **Kameraadapter**

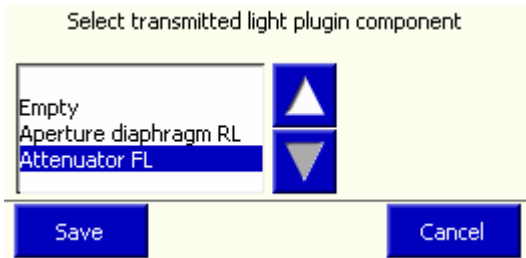
Select camera adapter

0.5x  
0.63x  
1x  
1.6x  
2.5x

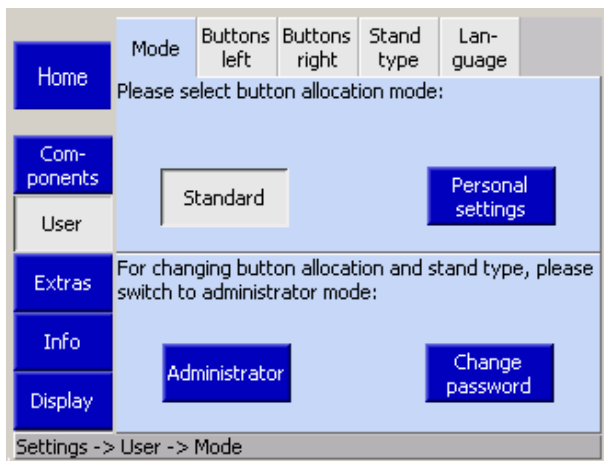
Save Cancel

Der Bediener stellt hier den Vergrößerungsfaktor des verwendeten Kameraadapters ein. Der eingestellte Wert wird auf der Homepage mit in die Berechnung der Gesamtvergrößerung einbezogen.

- **Belegung C-DIC Rev.** (Modulatorrevolver) nur für Axio Imager MAT  
Falls ein C-DIC-Revolver verwendet wird und ein Mikroskop Axio Imager MAT vorhanden ist, wählt der Bediener hier die passenden Filter für die Revolverposition 2, 3 und 4.
- **Belegung Auflicht**



Falls ein motorischer Blendenschieber, Abschwächer oder ein Doppelfilterrad im Auflicht verwendet wird, muss diese Komponente hier spezifiziert werden. Die Einstellungen werden über einen Neustart des Geräts übernommen.



**Bild 4-45** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Benutzer -> Modus

#### 4.8.5.2 Benutzer

Durch Drücken der Taste **Benutzer** in der Navigationsleiste, gelangt der Bediener zur Seite **Benutzer** mit den fünf Registerkarten **Modus**, **Tasten links**, **Tasten rechts**, **Stativtyp** und **Sprache**.

##### (1) Modus

Hier wählt der Bediener zwischen dem **Standardmodus** und **Eigenen Einstellungen**.

Im Standardmodus sind alle Funktionen des Lieferzustands aktiv. In den Eigenen Einstellungen sind die von einem Administrator festgelegten Einstellungen für folgende Bedienelemente aktiv:

- fünf Tasten am Z-Fokussiertrieb rechts / links
- zwei Tasten am Stativfuß (Arbeitsposition / Ladeposition) rechts / links

Um die Tastenbelegung zu ändern, muss der Bediener ein Administratorpasswort eingeben.



Achten Sie darauf, wer Zugang zum Passwort des Administrator hat. Willkürlich veränderte Tastenbelegungen können zu Schäden am Mikroskop und Präparat führen!

Das werksseitig eingestellte Passwort lautet "12345".

## (2) Tasten links



Um die Tastenbelegung zu ändern, muss der Bediener ein Administratorpasswort eingeben. Andernfalls kann der Bediener die Tastenbelegung nur ansehen, aber nicht anpassen.

Unter dieser Registerkarte kann der Bediener die Tastenbelegung für den Z-Fokussiertrieb und die Tasten im Stativfuß konfigurieren. Die Bedienelemente sind symbolisch dargestellt. Die beiden oberen und die beiden unteren Tasten am Z-Fokussiertrieb werden paarweise konfiguriert.

- Graue Taste drücken, um Auswahlliste zu öffnen.
- Mit den Tasten ▲ ▼ passende Funktion aus der Liste wählen. Es werden nur die Funktionen angezeigt, die am Mikroskop tatsächlich verfügbar sind.
- Taste **Speichern** drücken, um die Funktion zuzuordnen. Mit **Abbruch** kann das Fenster ohne eine Auswahl geschlossen werden.

Für alle weiteren Tastenbelegungen analog verfahren.

## (3) Tasten rechts



Um die Tastenbelegung zu ändern, muss der Bediener ein Administratorpasswort eingeben. Andernfalls kann der Bediener nur die Tastenbelegung ansehen, aber nicht anpassen.

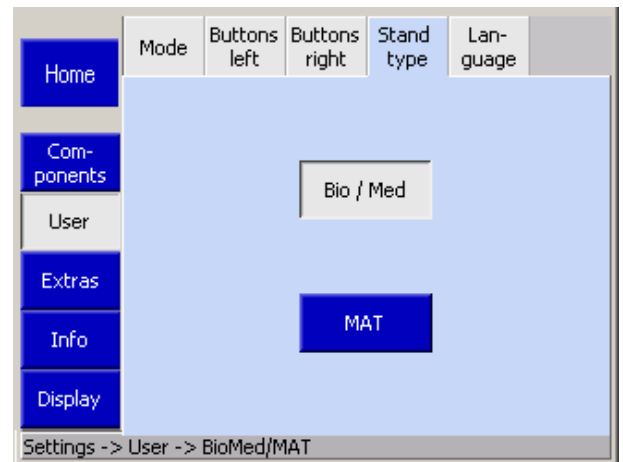
Zum Konfigurieren der Tastenbelegung siehe Beschreibung (2) Tasten links.

## (4) Stativtyp

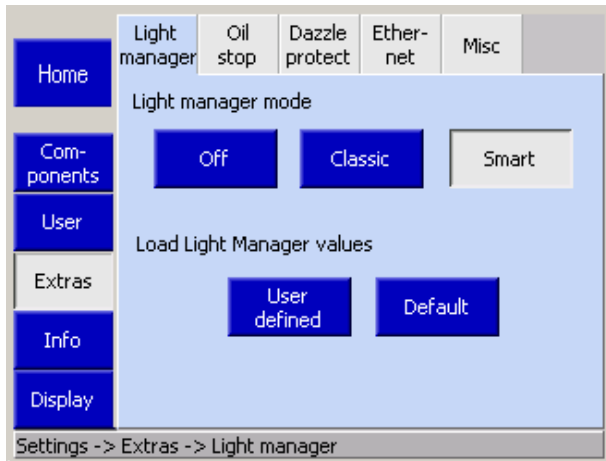
Unter dieser Registerkarte kann der Benutzer auswählen, ob sich der Axio Imager wie ein BioMed-Gerät oder wie ein Materialgerät verhalten soll. Eine Änderung der Grundeinstellung wird nach automatischem Neustart des Gerätes übernommen.

## (5) Sprache

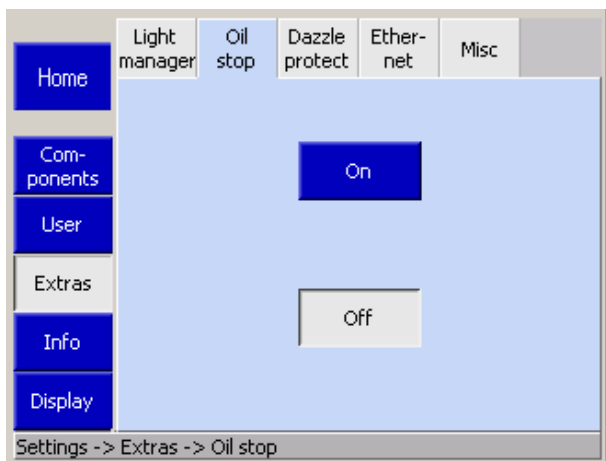
Unter dieser Registerkarte kann der Benutzer die Sprache des TFT Displays wählen. Hier stehen momentan Deutsch und Englisch zur Wahl. Die Änderung der Grundeinstellung wird nach automatischem Neustart des Gerätes übernommen.



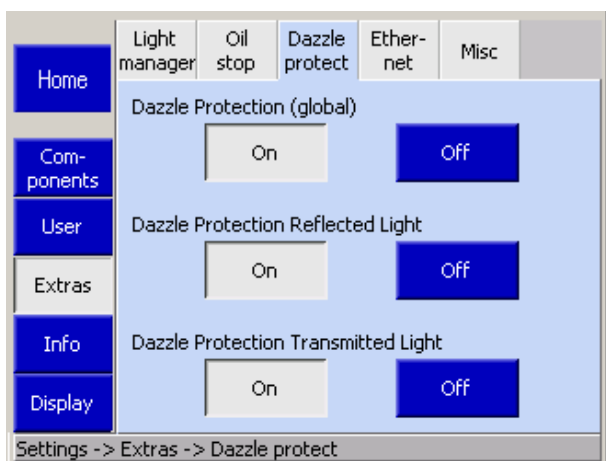
**Bild 4-46** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Benutzer -> Stativtyp



**Bild 4-47** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Extras -> Lichtmanager



**Bild 4-48** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Extras -> Öl-Stop



**Bild 4-49** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Extras -> Blendschutz

#### 4.8.5.3 Extras

Die Seite **Einstellungen-Extras** enthält die drei Registerkarten **Lichtmanager**, **Öl-Stopp**, **Blendschutz**, **Ethernet** und **Sonstige**.

##### (1) Lichtmanager

Unter dieser Registerkarte kann der Bediener den Lichtmanager ein- und ausschalten. Der Lichtmanager dient der automatischen Helligkeitsanpassung (Verwendung siehe 4.7).

##### (2) Öl-Stop

Unter dieser Registerkarte kann der Bediener den Öl-Stop ein- und ausschalten. Der Öl-Stop verhindert, dass ein Trockenobjektiv in die Immersionsflüssigkeit gefahren wird. Immer beim Wechsel zwischen Trocken- und Immersionsobjektiven erfolgt ein Absenken.

##### (3) Blendschutz

###### Bemerkung:

Wird der Blendschutz global deaktiviert, so sind alle anderen Felder ausgegraut.

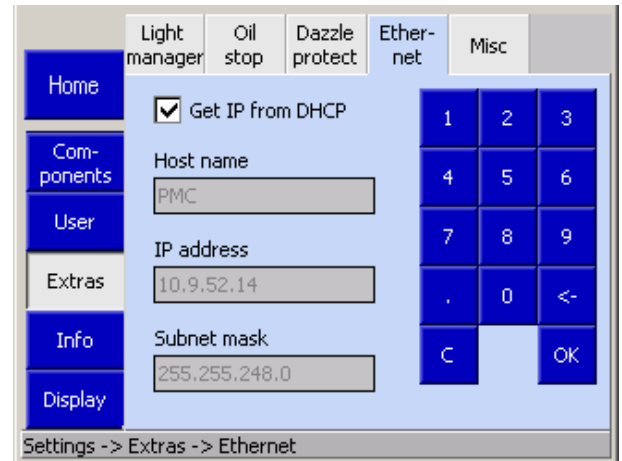
Ist ein Bino-Shutter vorhanden, so sind, wenn der Blendschutz aktiviert ist, die beiden anderen Felder (Blendschutz (TL / RL) inaktiv und daher der Blendschutz über diese Komponenten deaktiviert.

Ist eine der genannten Komponenten nicht vorhanden, entfallen die entsprechenden Tasten.



#### (4) Ethernet

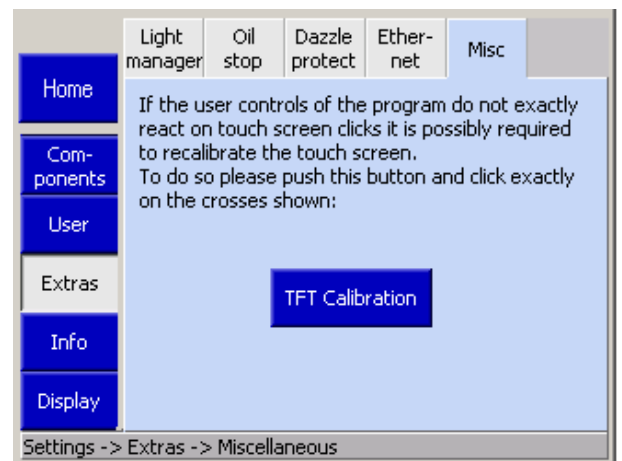
Unter dieser Registerkarte können Einstellung zur Verbindung des Axio Imagers über Ethernet eingestellt werden.



**Bild 4-50** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Extras -> Ethernet

#### (5) Sonstige

Unter dieser Registerkarte kann der Bediener das Touch Screen Display kalibrieren.

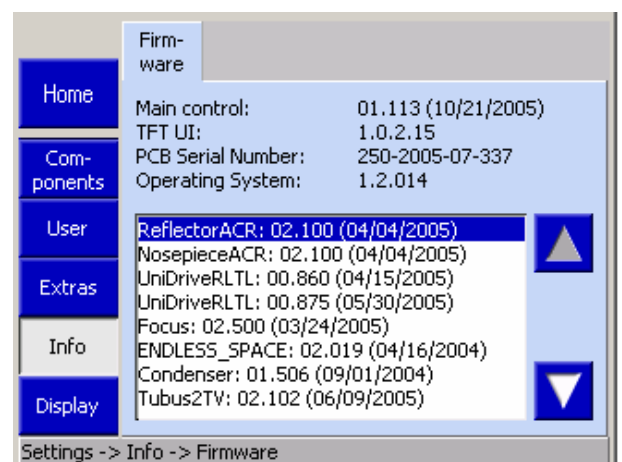


**Bild 4-51** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Extras -> Sonstige

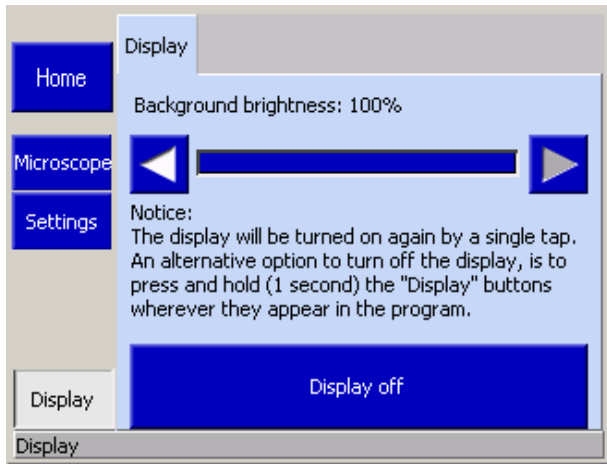
#### 4.8.5.4 Info

Die Seite **Einstellungen-Info** enthält nur die Registerkarte Firmware.

Unter dieser Registerkarte kann der Bediener die Version der Firmware ablesen.



**Bild 4-52** Seite Mikroskop -> Einstellungen -> Info-> Firmware



**Bild 4-53** Seite Home -> Display

#### 4.8.6 Display

Durch Drücken der Taste **Display** in der Navigationsleiste auf der Startseite **Home** gelangt der Bediener zur Seite **Display**. Die Taste **Display** in der Navigationsleiste länger als eine Sekunde drücken, um TFT-Display zu verdunkeln. Eine erneute Berührung irgendwo auf dem TFT-Display schaltet das Display wieder an.

Auf der Seite **Display** kann der Bediener die Helligkeit des TFT-Displays über die Tasten ◀▶ anpassen.

Das Drücken der Taste **Display aus** schaltet das TFT-Display aus. Ein erneutes Drücken schaltet das TFT-Display wieder ein.

 Nach dem Ausschalten springt das TFT-Display von der Seite **Display** zu der Seite zurück, von der aus die Seite aufgerufen wurde. Diese wird nach dem Wiedereinschalten angezeigt.

---

## **4.9 Beleuchtungs- und Kontrastverfahren**

### **4.9.1 Durchlicht - Hellfeld nach KÖHLER einstellen**

#### **(1) Anwendung**

Die Durchlicht-Hellfeldmikroskopie ist das gebräuchlichste aller optischen Mikroskopieverfahren, da sich mit ihrer Hilfe kontrastreiche oder angefärbte Präparate (z. B. Blutausstriche) einfach und schnell betrachten lassen.

Für eine objektgetreue Abbildung sind neben den so genannten direkten Strahlbündeln die indirekten, d. h. die an den Präparatdetails gebeugten und gestreuten Strahlbündel von wesentlicher Bedeutung. Je größer dabei die indirekten Bündelanteile (Apertur) sind, desto objektgetreuer ist nach ABBE die mikroskopische Abbildung.

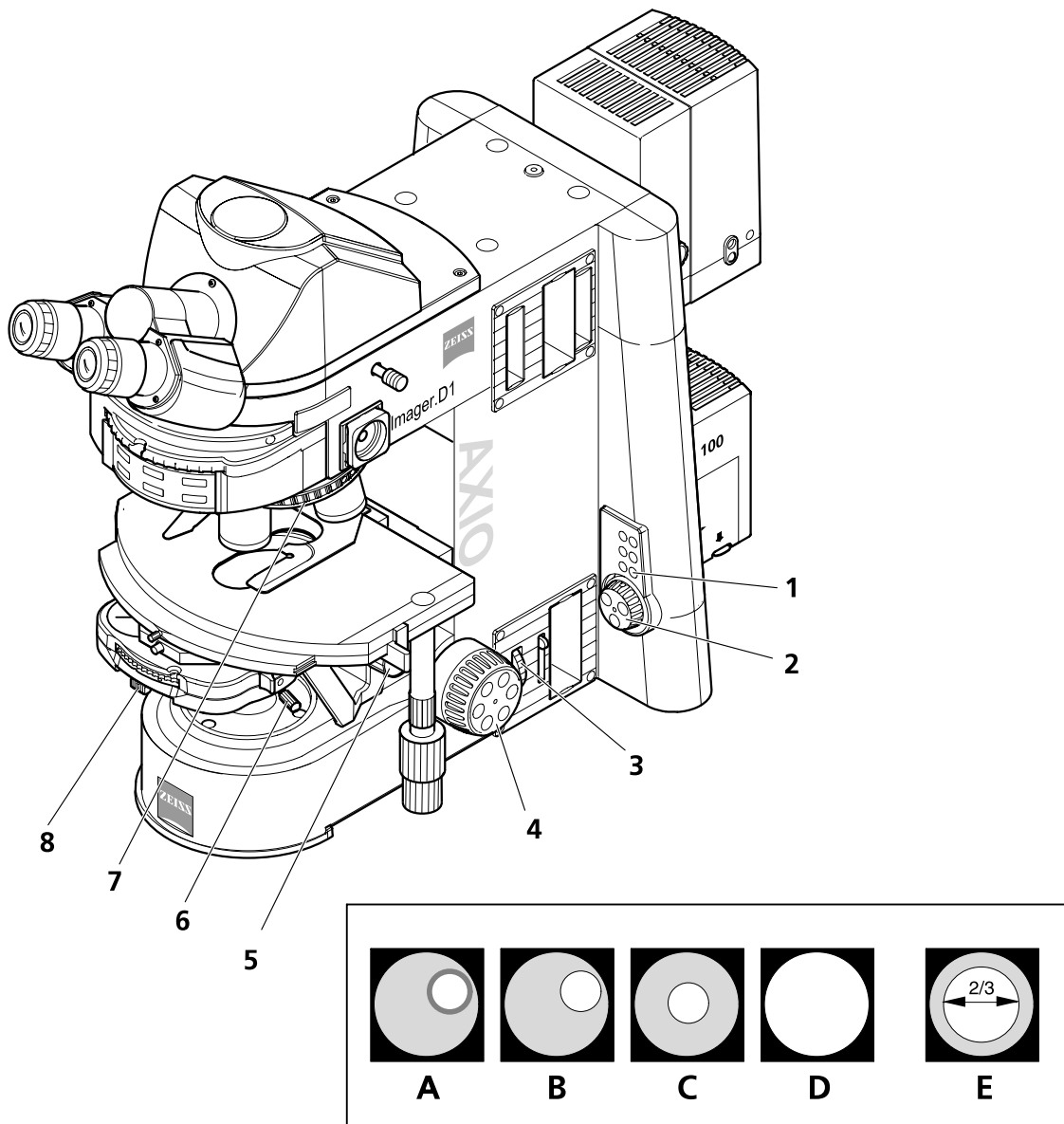
Um die volle optische Leistungsfähigkeit des Mikroskops, insbesondere des Objektivs, auszuschöpfen, sollten Kondensor, Leuchtfeldblende und Aperturblende nach den Regeln des KÖHLERSchen Beleuchtungsprinzips eingestellt sein. Diese fundamentalen Grundregeln der Mikroskopeinstellung werden nachfolgend im Abschnitt 4.9.1 (3) "Durchlicht - Hellfeld nach KÖHLER" am Axio Imager detailliert beschrieben.

#### **(2) Geräteausrüstung**

- Alle Mikroskope Axio Imager erlauben ausrüstungsseitig, das Durchlicht-Hellfeldverfahren durchzuführen.
- Zur Anwendung des achromatisch-aplanatischen Universalkondensors 0,9 H/0,8-0,9 DF siehe auch Abschnitt 4.9.2 (4).


#### **(3) Durchlicht - Hellfeld nach KÖHLER einstellen**

- Das Mikroskop ist entsprechend Kapitel 3 ordnungsgemäß in Betrieb genommen.
- Das Mikroskop ist eingeschaltet.
- Kippschalter für Halogenleuchten an der Geräterückseite ist auf Durchlicht gestellt.
- Bildhelligkeit mit Spannungsregler (4-54/2) am Mikroskopstativ einstellen. Falls der Durchlicht-Shutter geschlossen ist (Kontroll-LED leuchtet nicht), diesen mit Taste (4-54/1) öffnen.
- Kontrastreiches Präparat auf den Kreutztisch auflegen.
- Ggf. Frontoptik am Kondensor einschwenken (bei Objektiven  $\geq 10\times$ ) und Kondensor mit Triebknopf für Höhenverstellung (4-54/5 bzw. 4-55/3) bis an den oberen Anschlag stellen. Der Anschlag muss so eingestellt sein, dass das Präparat nicht durch den Kondensor ausgehoben wird (Einstellen des Kondensoranschlages s. a. Abschnitt 4.9.1 (4)).
- Objektiv 10x (gelber Kennring, siehe auch Abschnitt 2.5) am Objektivrevolver (4-54/7) einschwenken und mit Fokussiertrieb (4-54/4) Objekt scharf abbilden.
- Leuchtfeldblende (4-54/3) soweit schließen, dass diese im Sehfeld (auch unscharf) sichtbar wird (4-54/A).
- Kondensor mit dem Triebknopf für Höhenverstellung (4-54/5 bzw. 4-55/3) absenken, bis der Leuchtfeldblendenrand hinreichend scharf erscheint (4-54/B).



**Bild 4-54 Mikroskopeinstellungen am Axio Imager im Durchlicht - Hellfeld**

- Leuchtfeldblendenbild mit beiden Zentrierschrauben (4-54/6 bzw. 4-55/1) am Kondensorträger zentrieren (4-54/C) und anschließend die Leuchtfeldblende so weit öffnen, dass der Blendenrand gerade aus dem Sehfeld verschwindet (4-54/D).

 Beim Wechseln des Kondensors bleibt die Zentrierung der Leuchtfeldblende in der Regel erhalten, sofern die Zentrierschrauben nicht verstellt werden.

- Zur Aperturblendeneinstellung (Kontrast) ein Okular aus dem Tubusstutzen herausnehmen und mit bloßem Auge in den Stutzen hineinschauen. Aperturblende (4-54/8) auf ca.  $\frac{2}{3}$  ...  $\frac{4}{5}$  des Durchmessers der Objektivaustrittspupillen einstellen (4-54/E). Diese Aperturblendeneinstellung bietet in den meisten Anwendungsfällen den besten Kontrast bei fast voller Auflösung und damit für das menschliche Auge den günstigsten Kompromiss.
- Okular wieder in Tubusstutzen einsetzen.

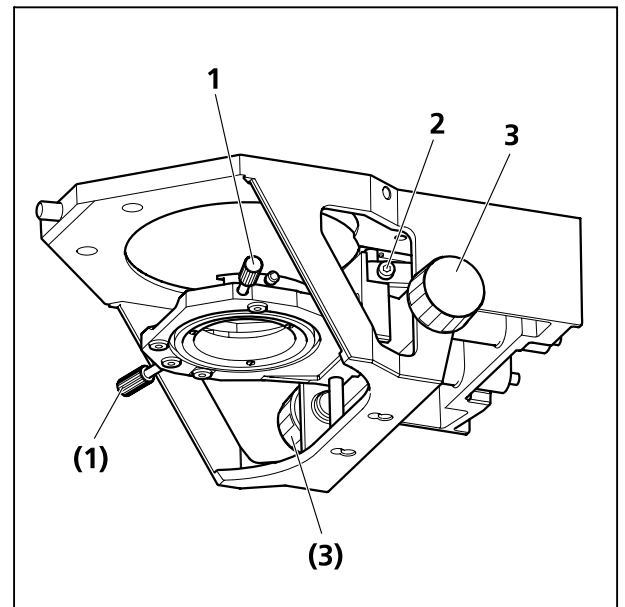


Mit jedem Objektivwechsel verändern sich Objektfeldgröße und Objektivapertur und u. U. geringfügig die Zentrierung, so dass für optimale Ergebnisse Leuchtfeld- und Aperturblenden-einstellungen erneut vorzunehmen sind.

Bei Objektiven < 10x müssen die Frontoptik des Kondensors (sofern vorhanden) ausgeklappt und die Aperturblende vollständig geöffnet werden. Zur besseren Kontrastierung kann bei so großen Objektfeldern die Leuchtfeldblende herangezogen werden, indem ihre Öffnung um einen gewissen Bereich reduziert wird. Zu starkes Schließen sollte vermieden werden, um die Gleichmäßigkeit der Sehfeldausleuchtung nicht zu verschlechtern.

#### (4) Höhenanschlag am Kondensorträger einstellen

- Feststellschraube des Höhenanschlages (4-55/2) mit Kugelpf-Schraubendreher SW 3 lösen.
- Mit Fokussiertrieb auf Präparat scharf stellen.
- Leuchtfeldblende zuziehen und durch Höhen-verstellung (4-55/3) des Kondensors scharf abbilden.
- Kondensor vorsichtig um einen geringfügigen Betrag höher stellen, ohne das Präparat auszuheben.
- Feststellschraube des Höhenanschlages (4-55/2) anziehen.



**Bild 4-55 Höhenanschlag am Kondensor-träger einstellen**

## 4.9.2 Durchlicht - Dunkelfeld einstellen

### (1) Allgemeines Wirkprinzip

Ungefärbte biologische Präparate, wie Bakterien oder lebende Zellkulturen, sind häufig auf Grund ihrer Lichtdurchlässigkeit im Durchlicht - Hellfeld kaum oder gar nicht zu erkennen. Dies ändert sich entscheidend, wenn solche Präparate im Durchlicht - Dunkelfeld beobachtet werden. Prinzipiell wird hierbei das Präparat mit einer Beleuchtungsapertur angestrahlt, die größer ist als die des verwendeten Objektivs.

Im Dunkelfeld gelangen also nur die für die Bildentstehung wichtigen, gebeugten und gestreuten Lichtanteile in das Objektiv, während die direkten, unbeeinflussten Lichtbündel am Objektiv vorbeigeleitet werden. Dies ist u. a. Grund dafür, dass auch Feinstrukturen aufgelöst werden können, die teilweise unter dem lichtmikroskopischen Auflösungsvermögen liegen und die leuchtend hell auf dunklem Untergrund erscheinen.

### (2) Geräteausrüstung

- Universalkondensor mit Dunkelfeldblende in Position D
- Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor 0,9 H/0,8-0,9 DF (424216-0000-000), für kleine Vergrößerungen mit Großfeld-DF-Schieber für 2,5x-5x (424215-0000-000)
- Verwendung von ICS-Objektiven bis zu einer maximalen Apertur 0,75. Objektive mit höherer Apertur können im Zusammenwirken mit o. g. Universalkondensor nur in der Ausführung mit einer eingebauten Apertur-Irisblende und/oder mit dem aufschraubbaren Dunkelfeldaufsatz 1,2-1,4 Oil (424218-0000-000) eingesetzt werden.

### (3) Durchlicht - Dunkelfeld einstellen

- Einstellen der Beleuchtung nach KÖHLER analog wie im Durchlicht - Hellfeld, anstelle des 10x Objektives ist jedoch das Objektiv mit der höchsten Apertur einzuschalten.
- Revolverscheibe des Universalkondensors auf die Position D drehen und Kondensorfrontoptik einschalten.
- Okular aus dem Tubus herausnehmen (bzw. durch das Hilfsmikroskop ersetzen) und Zentrierung der Dunkelfeldblende in der Objektivaustrittspupille kontrollieren. Wenn die zentrale Dunkelfeldblende D im Universalkondensor außerhalb oder dezentriert zur Objektivaustrittspupille liegt und diese nicht gleichmäßig dunkel erscheint, muss die Dunkelfeldblende nachzentriert werden.
- Zur Zentrierung der Dunkelfeldblende werden die zwei Inbusschraubendreher SW 1,5 (4-56/1 und 4) verwendet, mit denen die beiden Zentrierschrauben bei (4-56/2 und 3) so verstellt werden können, bis die Objektivaustrittspupille gleichmäßig dunkel erscheint. Nach dem Zentriervorgang beide Inbusschraubendreher SW 1,5 vom Kondensor abnehmen.

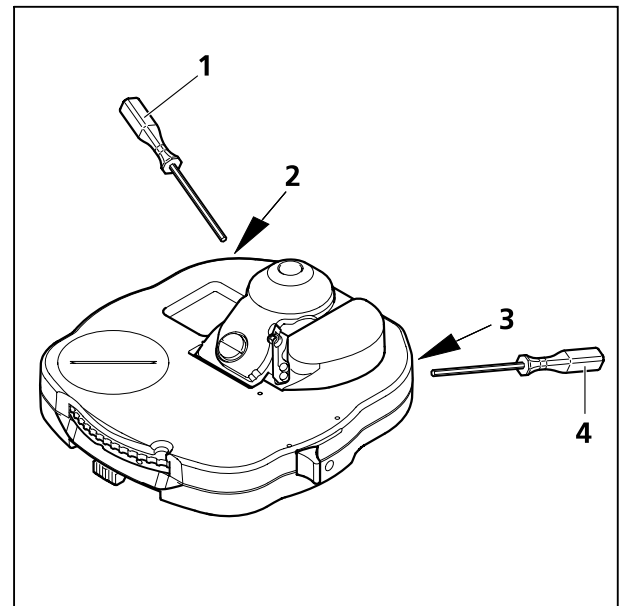
Sollten die beiden Inbusschraubendreher einmal unbeabsichtigt im motorischen Universalkondensor belassen werden, so besteht keine Gefahr für die Antriebe des Kondensors, da diese sofort abschalten, sobald gegen einen Widerstand gefahren wird. Nach Entfernung des Widerstandes kann der Kondensor wieder wie üblich benutzt werden.



Objektive mit einer eingebauten Apertur-Irisblende besitzen für das Durchlicht-Dunkelfeld zu hohe Aperturen, weshalb eine Abblendung mit der Apertur-Irisblende bis zur Grenzapertur 0,75 notwendig wird.

Als Leistungskriterium für das Dunkelfeldverfahren gilt immer ein möglichst dunkler Sehfelduntergrund.

- Okular wieder in Tubus einstecken.
- Bei richtiger bzw. feinfühligster Höhereinstellung des Dunkelfeldkondensors lassen sich evtl. noch sichtbare Aufhellungen im Sehfeld vermindern, und es erscheint ein annähernd scharfes Leuchtfeldblendenbild.
- Abschließend Leuchtfeldblendendurchmesser auf die Sehfeldgröße einstellen.



**Bild 4-56**    **Dunkelfeldblende am Universal-kondensor zentrieren**



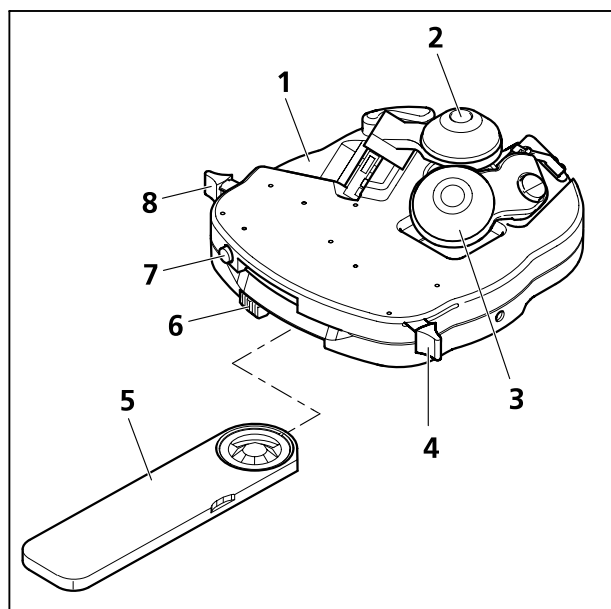
Dunkelfeldpräparate verlangen eine wesentlich größere Sauberkeit als Präparate für andere Methoden; insbesondere haben schon ein Fingerabdruck, Schmutz oder andere Staubpartikel negative Auswirkungen, da diese den Untergrund stark aufhellen und den Kontrast der Objektabbildung verschlechtern.

#### (4) Anwendung des achromatisch-aplanatischen Universalkondensors 0,9 H/0,8-0,9 DF

Der achromatisch-aplanatische Universalkondensor 0,9 H/0,8-0,9 DF (4-57/1) ist mit je einer Frontoptik für Hellfeld (4-57/3) und für Dunkelfeld (4-57/2) sowie mit einer Aperturblende (4-57/6) ausgestattet. Zu Hellfeldanwendungen siehe Abschnitt 4.9.1.

Die Voraussetzungen für die Anwendung des Universalkondensors in Abhängigkeit vom verwendeten Objektiv sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Vergrößerung	Hellfeldanwendung	Dunkelfeldanwendung
2,5x bis 5x	ohne Frontlinse Hellfeld H	ohne Frontlinse Dunkelfeld D, mit Großfeld-DF-Schieber für 2,5x-5x
10x bis 40x	mit Frontlinse Hellfeld H	mit Frontlinse Dunkelfeld D
40 x bis 100x	mit Frontlinse Hellfeld H	mit Frontlinse Dunkelfeld D, mit Dunkelfeldaufsatz 1,2-1,4 Oil, Objektiv mit Iris-Verstellung



**Bild 4-57** Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor 0,9 H/0,8-0,9 DF

- Zum Einschwenken der Frontlinse für Hellfeld **H** in den Strahlengang Schwenkhebel (4-57/4) in Position **I** stellen (Frontlinse für Dunkelfeld **D** ist ausgeschwenkt). Zum Ausschwenken Schwenkhebel in Position **0** stellen.
- Beim Ein-/Ausschwenken der Frontlinse für Dunkelfeld **D** muss der Großfeld-DF-Schieber (4-57/5) aus dem Universalkondensor herausgezogen werden (äußere Rastposition). Zum Einschwenken Schwenkhebel (4-57/8) in Position **0** stellen. Zum Ausschwenken zusätzlich den Arretierknopf (4-57/7) drücken und den Schwenkhebel in Position **I** stellen.
- Bei Immersionsanwendungen den Dunkelfeld-aufsatz 1,2-1,4 Oil auf die Frontlinse für Dunkelfeld aufschrauben und Immersionsöl Immersol 518 F® aufbringen.



### 4.9.3 Durchlicht - Phasenkontrast einstellen

#### (1) Allgemeines Wirkprinzip

Das Phasenkontrastverfahren ist für Untersuchungen an dünnen ungefärbten Präparaten, wie z. B. Kulturenzellen, ideal geeignet. Das menschliche Auge kann generell keine Phasenunterschiede (Brechzahl- und Dickenunterschiede) zwischen den verschiedenen Zellbestandteilen wahrnehmen.

Das Phasenkontrastverfahren wandelt nun mit Hilfe der optischen Modulatoren „Phasenringblende und Phasenring“ sowie der Interferenzvorgänge bei der Zwischenbildentstehung die geringen Phasenunterschiede in für das Auge sichtbare Intensitäts- und Farbunterschiede um.

Mit Hilfe des optisch definierten Ringkanals „Phasenringblende und Phasenring“ werden die intensitätsstarken, direkten Lichtanteile gedämpft und mit einer konstanten Phasenverschiebung beaufschlagt. Die an verschiedenen Zellbestandteilen gebeugten indirekten Lichtanteile umlaufen dagegen diesen optischen Kanal und werden phasenseitig durch die Brechzahl- und Dickenunterschiede im Präparat beeinflusst.

In der Zwischenbildebene kommen die so unterschiedlich beeinflussten Teilstrahlen zur Interferenz und verstärken oder schwächen sich - je nach Phasenlage. Im Ergebnis dieser Interferenzen entstehen Bildinhalte mit Intensitäts- und Farbunterschieden, die das menschliche Auge wahrnehmen kann.

#### (2) Geräteausrüstung

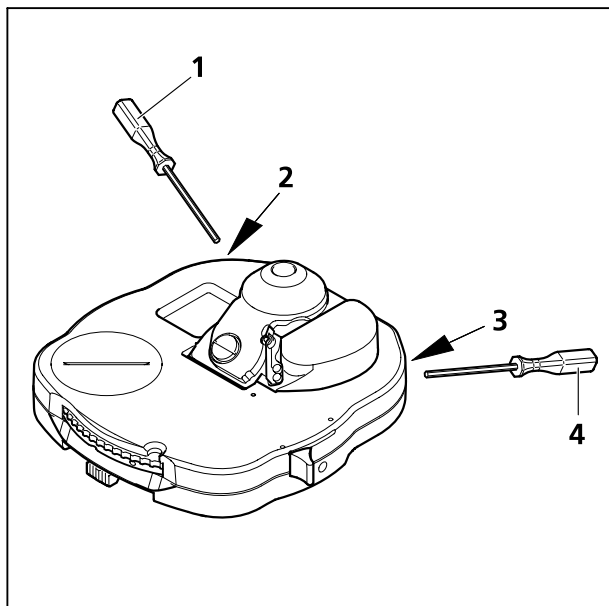
- Phasenkontrastobjektive mit den Phasenringen Ph 1, Ph 2 oder Ph 3 für verschiedene mittlere numerische Aperturen, die ohne Einschränkungen auch im Hellfeld genutzt werden können.
- Universalkondensor mit Revolverscheibe, auf der sich zentrierbare Phasenringblenden Ph 1, Ph 2 und Ph 3 für verschiedene mittlere numerische Aperturen befinden.
- Die eingeschaltete Phasenringblende am Universalkondensor muss mit der entsprechenden Bezeichnung auf dem Objektiv übereinstimmen, z. B. Ph 1.

#### (3) Durchlicht - Phasenkontrast einstellen

- Phasenkontrastobjektiv, z. B. Ph 1, in den Strahlengang einschwenken.
- An der Revolverscheibe des Universalkondensors Phasenringblende mit der gleichen Bezeichnung wie am Phasenkontrastobjektiv, z. B. Ph 1, einschalten.
- Zur Kontrolle der Zentrierung und der Überdeckung der hellen Ringblende (im Kondensor) mit dem dunklen Phasenring (im Objektiv) ein Okular aus dem Tubus nehmen und durch das Hilfsmikroskop ersetzen. Mit Hilfe der Korrekturmöglichkeit des Hilfsmikroskops auf die Ringblende und den Phasenring in der Objektivaustrittspupille fokussieren.



Zur Kontrolle der Zentrierung kann auch der Bertrandlinsenschieber PH verwendet werden (jedoch nur, wenn keine Kameraauspiegelung links im Stativ eingebaut ist).



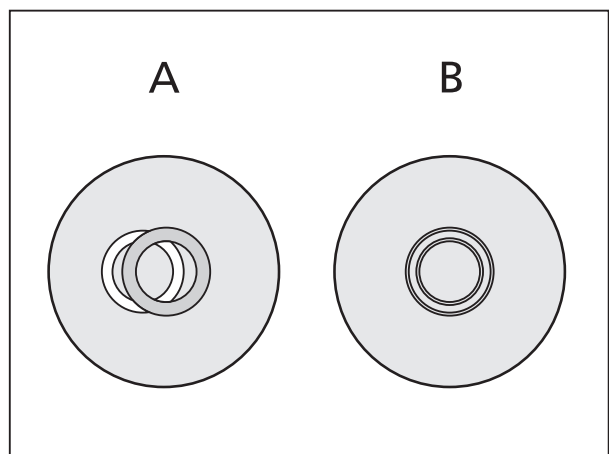
**Bild 4-58** Phasenringblende am Universal-kondensor zentrieren

- Falls die Überdeckung nicht perfekt ist (4-59/A), muss die helle Ringblende mit zwei Inbusschraubendrehern SW 1,5 (4-58/1 und 4) an den beiden Zentrierschrauben bei (4-58/2 und 3) so nachzentriert werden, bis eine vollständige Überdeckung mit dem dunklen Phasenring gegeben ist (4-59/B).
- Abschließend Hilfsmikroskop aus Tubus herausnehmen und durch Okular ersetzen.

In der Regel ist die Zentrierung jedoch nicht erforderlich, da die Ringblenden werkseitig zentriert werden und die Zentrierung sogar nach Abnahme und Wiederansetzen des Universal-kondensors an den Kondensorträger erhalten bleibt.

Zur Steigerung des Bildkontrastes kann ein Interferenz-Breitbandfilter, grün 32 x 4, in den Farbglas-träger (Farbglas-träger muss für Filterdurchmesser 32 mm vorhanden sein) eingelegt werden.

Vollkommener Phasenkontrast entsteht nur dann, wenn sich die helle Ringblende (im Kondensor) und der dunkle Phasenring (im Objektiv) im Beleuchtungsstrahlengang genau überdecken (4-59/B).



**Bild 4-59** Phasenringblende (hell im Kondensor) zum Phasenring (dunkel im Objektiv) zentrieren

#### 4.9.4 Durchlicht - Differentiellen Interferenzkontrast (DIC) einstellen

##### (1) Allgemeines Wirkprinzip

Das Durchlicht-DIC-Verfahren stellt eine Kontrastierungsalternative zur Polarisationsanwendung dar und gestattet die kontrastreiche, plastische Darstellung transparenter Präparatdetails.

Das von einem Polarisator linear polarisierte Licht wird in einem doppelbrechenden Prisma in zwei Teilstrahlen aufgespalten. Diese durchlaufen in geringem Abstand zwei benachbarte Präparatstellen und erfahren dort unterschiedliche Gangunterschiede auf Grund von Brechzahl- und Präparatdickendifferenzen. Beide Teilstrahlen werden anschließend in einem zweiten doppelbrechenden Prisma vereinigt und haben nach Durchlaufen des Analysators die gleiche Schwingungsrichtung. Somit können beide Teilstrahlen im Zwischenbild miteinander interferieren, wobei die verschiedenen Gangunterschiede in unterschiedliche Grauwerte (Intensitäten) umgesetzt werden. Ein Kompensator  $\lambda$  (Lambda-Platte) wandelt nachträglich die Grauwerte in Farben um.

##### (2) Geräteausrüstung

- Objektive, die mit der DIC-Ausrüstung angeboten werden, z. B. EC-Plan-Neofluare
- Objektivrevolver mit Aufnahmeschlitz für DIC-Schieber
- DIC-Schieber, passend zu den verwendeten Objektiven
- Kondensor mit Revolverscheibe, auf der sich DIC-Prismen befinden (DIC I, DIC II, DIC III)
- Analysatormodul D DIC P&C (424921-0000-000) im Reflektorrevolver. Nur dieses darf beim Axio Imager verwendet werden – es erzeugt mit den speziellen Kondensormodulen I, II, und III ein homogenes Bildfeld.
- Vorzugsweise einen drehbaren Kreutztisch

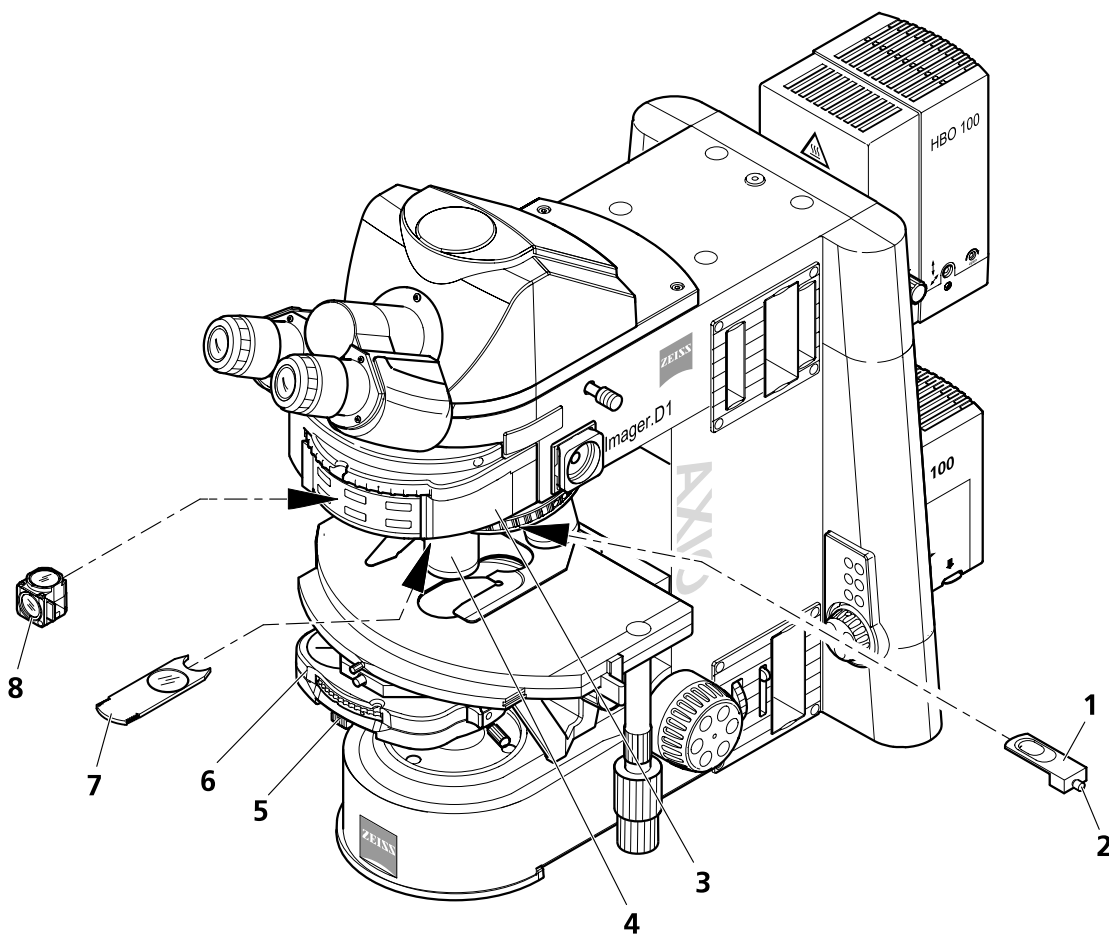
##### (3) Durchlicht - DIC einstellen

- Das für DIC geeignete Objektiv am Objektivrevolver (4-60/4) einschwenken. Zugehörigen DIC-Schieber (4-60/1) in den Aufnahmeschlitz der entsprechenden Objektivposition einschieben. DIC-Schieber muss dabei sicher einrasten.
- Analysatormodul D DIC (4-60/8) am Reflektorrevolver (4-60/3) einschwenken.
- Einschwenken des geeigneten DIC-Prismas I, II oder III (Ziffer an Revolverscheibe des Kondensors (4-60/6)).
- Leuchtfeldblende und Aperturblende (4-60/5) nach den KÖHLER'schen Regeln einstellen.
- Mit Rändelschraube (4-60/2) am DIC-Schieber (4-60/1) optimalen Kontrast einstellen. Bei symmetrischer Verstellung des DIC-Schiebers um dessen Mittenposition lassen sich Präparatdetails räumlich so darstellen, als ob diese erhöht oder vertieft erscheinen.
- Falls gewünscht, kann der Kompensator  $\lambda$  (4-60/7) in das Aufnahmefach für Analysatorschieber oberhalb des Objektivrevolvers eingeschoben werden, um farbigen DIC-Kontrast zu erzeugen.

Für Objektive 63x gibt es neben den DIC-Schiebern HR (High Resolution) einen weiteren Typ HC (High Contrast) – Verwendung je nach Präparattyp und Aufgabenstellung.



Das DIC-Verfahren arbeitet mit polarisiertem Licht und wird folglich gestört, wenn sich doppelbrechende Elemente, z. B. Folien, zwischen Polarisator und Analysator befinden, die man gelegentlich im Zusammenhang mit histologischen Schnitten verwendet. Das gleiche gilt für Plexiglas-Kulturräumen, wenn der Kammerboden aus Kunststoff besteht. In diesen Fällen empfiehlt es sich, solche mit Glas-Bodenplatten zu verwenden, um optische Leistungseinbußen zu vermeiden.



- 1 DIC-Schieber
- 2 Rändelschraube
- 3 Reflektorrevolver
- 4 Objektiv am Objektivrevolver
- 5 Schiebeknopf für Aperturblende
- 6 Kondensor mit DIC-Prisma und Polarisator
- 7 Kompensator  $\lambda$
- 8 Analysatormodul

**Bild 4-60    Komponenten zum Durchlicht-DIC-Verfahren**

#### 4.9.5 Durchlicht - Polarisation für orthoskopische Betrachtung einstellen

Die vergrößerte Betrachtung, z. B. eines Dünnschliffs, in polarisiertem Licht wird Orthoskopie genannt (griechisch: orthos = gerade; skopein = sehen), weil eine Beleuchtung mit "geraden" Lichtstrahlen erfolgt, die - bei weitgehend geschlossener Aperturblende - parallel zur Mikroskopachse verlaufen.

##### 4.9.5.1 Doppelbrechung nachweisen

###### (1) Anwendung

Das Durchlicht-Polarisationsverfahren wendet man bei Präparaten an, die den Polarisationszustand des Lichtes verändern. Diese werden als doppelbrechend bezeichnet, wie z. B. Kristalle, Minerale oder Polymere. Beobachtet man diese doppelbrechenden Substanzen zwischen gekreuzten Polarisatoren (Polarisator  $\perp$  Analysator), so erscheinen diese aufgeheilt, während ihre Umgebung dunkel bleibt.

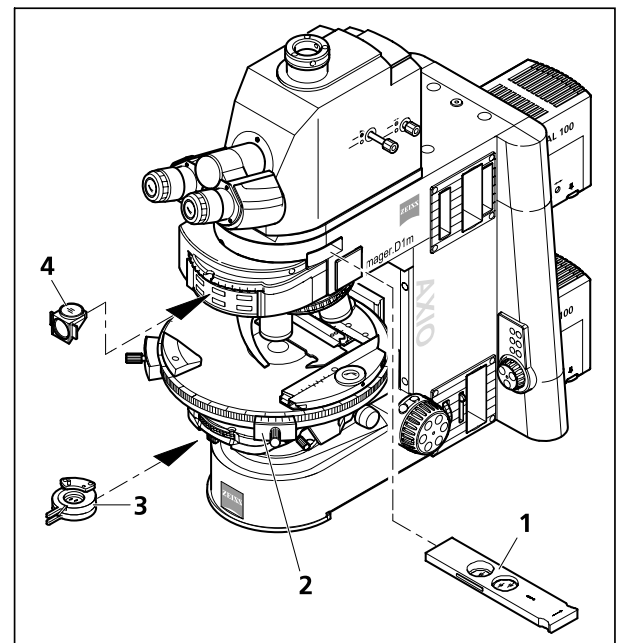
Doppelbrechende Substanzen sind daran zu erkennen, dass diese beim Drehen um  $360^\circ$  zwischen gekreuzten Polarisatoren 4-Hell- und 4-Dunkelstellungen aufweisen. Dabei treten in Abhängigkeit von Doppelbrechung, Dicke sowie Orientierung des Objektes Interferenzfarben von Grau (zumeist an biologischen Objekten) über Weiß, Gelb, Rot bis Blau auf. Diese Interferenzfarben können 1. oder höherer Ordnung sein.

###### (2) Geräteausrüstung

- Fototubus Pol
- Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor Pol
- Spannungsfreie Objektive
- Drehtisch Pol (4-61/2)
- Polarisator D (drehbar oder fest) (4-61/3)
- Analysatorschieber (4-61/1) oder Analysator-modul D (4-61/4) im Reflektorrevolver (nur wenn das Mikroskop mit einem Reflektorrevolver ausgestattet ist)

###### (3) Mikroskop einstellen

- Einstellen des Mikroskops wie im Durchlicht-Hellfeld nach KÖHLER (s. a. Abschnitt 4.9.1 (3)).
- Drehtisch Pol (4-61/2) und Objektive zentrieren (sofern noch nicht erledigt - siehe Abschnitt 3.26.3).
- Polarisator (4-61/3) in Strahlengang einschwenken und auf  $0^\circ$  positionieren, sofern ein drehbarer Polarisator verwendet wird.



**Bild 4-61** Komponenten zur Durchlicht - Polarisation

- Analysatorschieber (4-61/1) einstecken oder Analysatormodul (4-61/5) am Reflektorrevolver einschalten. Aufgrund der gekreuzten Polarisatoren erscheint nun das Sehfeld dunkel.



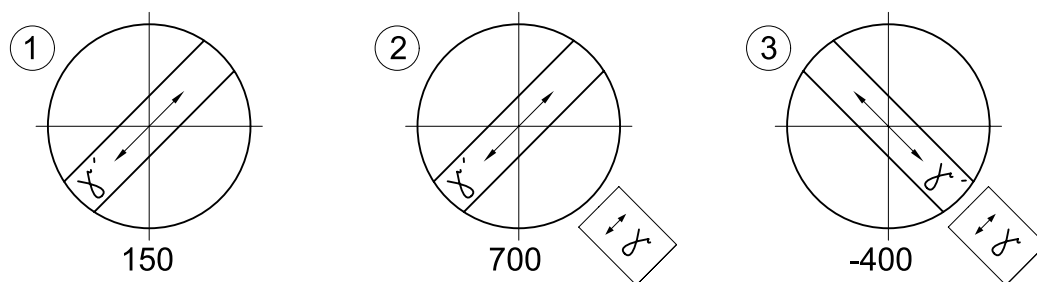
Sofern am Axio Imager mit dem Analysatorschieber gearbeitet wird, muss im Reflektorrevolver eine freie Position eingeschwenkt sein.

- Untersuchungsobjekt in das Sehfeld bringen und mit dem Drehtisch Pol um 360° drehen. Doppelbrechende (anisotrope) Objekte zeigen nun in der Regel die oben beschriebenen Farb- und Intensitätsänderungen während des Drehens zwischen gekreuzten Polarisatoren. Optisch anisotrope Stoffe können aber auch dunkel bleiben, wenn eine isotrope Richtung, z. B. von optisch ein- oder zweiachsigen Kristallen, parallel zur Beobachtungsrichtung orientiert ist.

#### 4.9.5.2 Schwingungsrichtung $n_\gamma$ bestimmen

##### (1) Anwendung

Die Bestimmung der Schwingungsrichtungen von  $n_\gamma$  bzw.  $n_\gamma'$  (Schwingungsrichtung mit dem absolut bzw. relativ größten Brechungsindex) und  $n_\alpha$  bzw.  $n_\alpha'$  (Schwingungsrichtung mit dem absolut bzw. relativ kleinsten Brechungsindex) bezogen auf die morphologischen Richtungen, z. B. von Kristallflächen, Kristallnadeln oder Fasern, liefert ein wichtiges Erkennungsmerkmal. Es wird auch bei der Diagnose von Biokristallen (z. B. Gicht, Pseudogicht) eingesetzt.



**Bild 4-62 Schwingungsrichtung  $n_\gamma$  am Beispiel einer Kunstfaser bestimmen**

##### (2) Geräteausrüstung

- Fototubus Pol
- Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor Pol
- Spannungsfreie Objektive
- Drehtisch Pol
- Polarisator D (drehbar oder fest)
- Analysatorschieber oder Analysatormodul D im Reflektorrevolver (nur wenn das Mikroskop mit einem Reflektorrevolver ausgestattet ist)

---

**(3) Mikroskop einstellen**

Das Mikroskop ist wie im Abschnitt 4.9.5.1 (3) vorbereitet.

- Drehtisch Pol mit dem Präparat, z. B. einer Kunstfaser, so drehen, dass das Präparat maximal dunkel wird. Die Faser verläuft jetzt parallel zu einer der beiden Richtungen des Strichkreuzes.
- Drehtisch Pol nun um  $45^\circ$  weiterdrehen, so dass die Faserlängsachse NORD-OST – SÜD-WEST orientiert ist (Bild 4-62). Das Präparat zeigt hier die größte Helligkeit (Diagonalstellung). In dieser Position kann das Präparat eine beliebige Farbe haben.
- Einschieben des Kompensators  $\lambda$ .

Der Kompensator  $\lambda$  ist, ebenso wie das Präparat, ein doppelbrechendes Objekt, aber mit einem definierten Gangunterschied von 550 nm und einer definiert in NO-SW-Richtung orientierten größten Schwingungsrichtung  $n_\gamma$ .

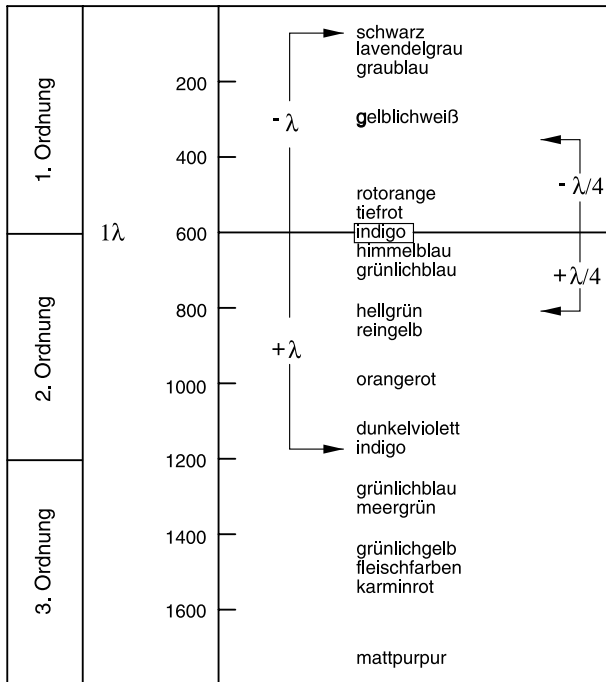
Durch das Einschieben des Kompensators  $\lambda$  verändert das Präparat seine Farbe. Die Art der Farbänderung ist abhängig von der Orientierung des Präparates (NO-SW oder NW-SO).

Die Farbänderungen beruhen auf der optischen Interferenz. Die Interferenzfarben (Gangunterschiede) in beiden Diagonalstellungen (NO-SW und NW-SO) des Präparates müssen hierbei verglichen werden.

Der Gangunterschied ergibt sich aus der Überlagerung (Interferenz) der Schwingungsrichtung des Präparates und der Schwingungsrichtung des Kompensators  $\lambda$ .

Der größere Gangunterschied ist gegeben, wenn die Schwingungsrichtung des Präparates mit dem absolut oder relativ größten Brechungsindex ( $n_\gamma$  oder  $n_{\gamma'}$ ) parallel mit der größten Schwingungsrichtung des Kompensators  $\lambda$  verläuft. Das Präparat erscheint dann z. B. in Grün-Blau (4-62/2).

Der kleinste Gangunterschied ist gegeben, wenn die Schwingungsrichtung des Präparates mit dem absolut oder relativ kleinsten Brechungsindex ( $n_\alpha$  oder  $n_{\alpha'}$ ) senkrecht zu der Schwingungsrichtung des Kompensators  $\lambda$  verläuft. Das Präparat erscheint dann z. B. in Gelb (4-62/3).



**Bild 4-63 Schematische Darstellung der Farbtafel nach Michel-Lévy**

#### (4) Schlussfolgerungen

Die im obigen Beispiel (4-62/1) zunächst in Hellstellung auftretende Farbe Grau-Weiß entspricht gemäß der Michel-Lévy-Farbtafel (Bild 4-63) einem Gangunterschied von 150 nm.

Die nicht doppelbrechende "Umgebung" der Kunstfaser zeigt bei Einschub des Kompensators  $\lambda$  ein kräftiges Rot, welches dem Gangunterschied des Kompensators von 550 nm entspricht (Interferenzfarbe 1. Ordnung für den Gangunterschied 550 nm, entspricht 1  $\lambda$ ).

Befindet sich die Schwingungsrichtung ( $n_\gamma$  oder  $n_{\gamma'}$ ) des zu untersuchenden doppelbrechenden Präparates parallel zur größten Schwingungsrichtung ( $n_\gamma$ ) des Kompensators  $\lambda$ , d. h. in NO-SW-Richtung, so addieren sich der Gangunterschied des Präparates (z. B. Grau-Weiß: 150 nm) und der Gangunterschied des Kompensators  $\lambda$  (Rot: 550 nm). Dies führt zu einer Farbänderung des Präparates von Grau-Weiß zu Grün-Blau (resultierender Gangunterschied = 700 nm).

Befindet sich die Schwingungsrichtung des zu untersuchenden Präparates senkrecht zur größten Schwingungsrichtung des Kompensators  $\lambda$ , d. h. in NW-SO-Richtung, so wird vom Gangunterschied des Kompensators  $\lambda$  (Rot: 550 nm) der Gangunterschied des Präparates (z. B. Grau-Weiß: 150 nm) subtrahiert. Hierbei kommt es zu einer sichtbaren Änderung der Interferenzfarbe des Präparates von Grau-Weiß zu Orange (resultierender Gangunterschied = 400 nm).



Farbtafeln nach Michel-Lévy sind unter der Bestell-Nr. 42-312 erhältlich.



#### 4.9.5.3 Gangunterschiede messen

Zur genauen Messung der Gangunterschiede werden Messkompensatoren benötigt. Diese führen, d. h. kompensieren den durch das Objekt erzeugten Gangunterschied auf Null (Schwarz erster Ordnung) zurück.

Während bei den zuvor beschriebenen Methoden die Additionsstellung oder dazu auch die Subtraktionsstellung von Interesse war, ist bei der Messung **ausschließlich** die Subtraktionsstellung interessant.

Gangunterschiede im Präparat können sehr kleine Werte ( $1/50 \lambda$  oder 10 nm) und sehr große (über  $10 \lambda$  oder ca. 5500 nm und mehr) annehmen und bestimmen dadurch den für die Messung geeigneten Kompensator.

Der geeignete Kompensator wird wie folgt ermittelt:

- Einstellen des Mikroskops wie im Durchlicht-Polarisation (s. a. Abschnitt 4.9.5.1 (3)).
- Zu untersuchendes Objekt exakt über Fadenkreuzmitte positionieren.
- Apertur auf einen Wert um 0,2 einschränken.
- Drehtisch Pol drehen, bis das Objekt in der Auslöschungsstellung ist, d. h. **völlig dunkel** erscheint und hier  $45^\circ$ -Rast setzen.
- Objektisch **einmal** (um  $45^\circ$ ) rasten, so dass das Objekt in der Diagonalstellung (aufgehellte) ist.

Die vom Objekt erzeugte Interferenzintensität bzw. Farbe lässt folgenden Schluss zu:

- Erscheinen mehr oder weniger kräftige Interferenzfarben am Objekt, liegt der Gangunterschied etwa zwischen  $1/2 \lambda$  und ca.  $5 \lambda$ .

Der geeignete Kompensator ist:

**Kippkompensator B 0-5  $\lambda$**  (Zubehör 000000-1115-700).

- Geht mit dem Einführen eines Kompensators  $\lambda$  (473704-0000-000) in den Kompensatorschlitz ein objektseitiger Farbumschlag von Hellgrau/Weiß in eine kräftige Interferenzfarbe einher, so beträgt dann der Gangunterschied ( $1/4 \dots 1/2$ )  $\lambda$ .



Voraussetzung für das Auftreten des Farbumschlag-Effektes ist u. U. die Bewertung in zwei um  $90^\circ$  voneinander gedrehten Objektpositionen, dazu zentrierten Objektisch drehen (2 Rasten).

Der geeignete Kompensator ist:

**Kippkompensator B 0-5  $\lambda$**  (Zubehör 000000-1115-700) oder die Kompensationsmethode nach DE SENARMONT bis  $1 \lambda$  mit dem **Senarmontkompensator 546/4 nm** (Zubehör 000000-1115-695).



Zur Kompensationsmethode nach DE SENARMONT ist der Analysator, drehbar zu verwenden.

- Nach Einfügen des Kompensators  $\lambda$  sowie bei Objektdrehung um  $90^\circ$  (2x rasten) bleibt das Weiß als Interferenzfarbe, es liegt dann allerdings ein "Weiß höherer Ordnung" vor und damit ein Gangunterschied  $> 5 \lambda$ .  
Der geeignete Kompensator ist:  
**Kippkompensator K 0-30  $\lambda$**  (Zubehör 000000-1115-698)
- Ein dunkles Grau als Interferenzintensität lässt auf sehr geringe Gangunterschiede ( $\lambda/10$  oder 54,6 nm) schließen.  
Der geeignete Kompensator ist:  
**Drehkompensator Brace-Köhler  $\lambda/10$**  (Zubehör 000000-1115-703).
- Den Kompensator in den Schlitz bis zum Anschlag einschieben.

Für Messvorbereitung und Messablauf sind die beiliegenden Bedienungsanleitungen zu benutzen.

---

#### 4.9.5.4 Durchlicht - Zirkularpolarisationskontrast

##### (1) Anwendung

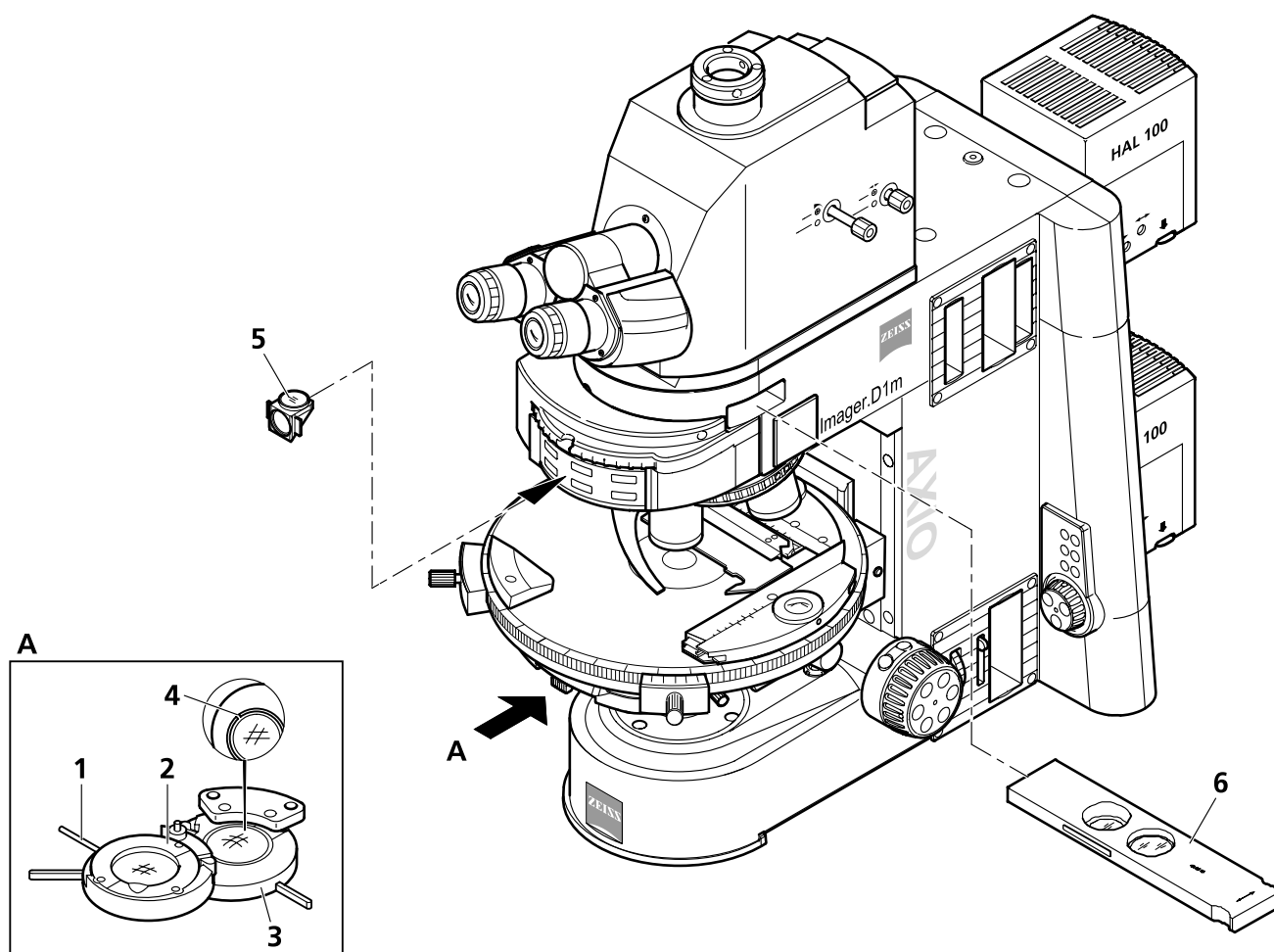
Zirkularpolarisationskontrast zeigt gegenüber Polarisationskontrast keine Dunkelstellungen, die vom Drehwinkel (Azimut) des Präparates zum Polarisator oder Analysator abhängen. Das bedeutet, dass bei Tischdrehung immer der gleiche Bildeindruck bestehen bleibt, da die Hell-Dunkelstellungen entfallen. Alle durchsichtigen (transparenten) Präparate weisen bei optischer Anisotropie die für sie charakteristischen Interferenzfarben auf.

##### (2) Geräteausrüstung

- Fototubus Pol
- Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor Pol
- Spannungsfreie Objektive
- Drehtisch Pol
- Polarisator D (drehbar oder fest)
- Zirkularpolarisationseinrichtung D, ACR, mit  $\lambda/4$ -Platte, drehbar für Durchlicht, einschließlich Reflektormodul  $\lambda/4$ , ACR, P&C (427703-9901-000)
- Analysatorschieber

##### (3) Mikroskop einstellen


- Einstellen des Mikroskops wie im Durchlicht-Hellfeld nach KÖHLER (s. a. Abschnitt 4.9.1 (3)).
- Drehtisch Pol bzw. Objektive zentrieren (sofern noch nicht erledigt - siehe Abschnitt 3.26.3, 3.26.4).
- Für die weiteren Einstellungen zunächst **kein** Präparat verwenden.
- Analysatorschieber (4-64/6) in den Strahlengang einschieben.
- Zirkularpolarisator D anbauen (siehe Abschnitt 3.27), Reflektormodul  $\lambda/4$ , ACR, P&C (4-64/5) in den Reflektorrevolver einsetzen
- Den unteren Teil des Zirkularpolarisators D (4-64/3) bis zum Rastpunkt in Strahlengang einschwenken und bei voller Lichtintensität die Löschung (Abdunklung) des Sehfeldes ohne Objekt beurteilen. Ist diese nicht optimal, mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers die Lage der Schwingungsrichtung des Polarisators durch geringfügiges und gefühlvolles Drehen an der Fassung (dazu die Justierschlitze (4-64/4) an der Unterseite des Polarisators verwenden) korrigieren, bis maximale Auslöschung erreicht ist. Dies ist in der Regel jedoch nicht notwendig, da die Lage der Schwingungsrichtung des Polarisators werksseitig eingestellt wird.
- Anschließend den oberen Teil des Zirkularpolarisators D (4-64/2) in den Strahlengang einschwenken.
- Am Hebel der  $\lambda/4$ -Platte des Zirkularpolarisators D (4-64/1) drehen, bis maximale Auslöschung (dunkelgraues Sehfeld) erreicht wird (der Hebel zeigt 45° nach rechts).



**Bild 4-64 Komponenten für Zirkularpolarisationskontrast**

- Erst nach der o. g. Justierung sollte ein (anisotropes) Objekt betrachtet werden.
- Das zu untersuchende Präparat wieder auflegen.

Die Objekte erscheinen konstant und unabhängig von der Tischdrehung in ihrer, vom Material, der Objektdicke und der Orientierung abhängigen Interferenzfarbe.

 Für ein kontrastreiches Bild ist bei höheren Objektvergrößerungen (ab ca. 20x) die Beleuchtungsapertur auf einen Wert zwischen 0,15 - 0,20 zu reduzieren, d. h. die Aperturblende entsprechend zu schließen.

Die Wirkung der  $\lambda/4$ -Platte (4-64/2) kann ausgeschaltet werden, indem diese entweder aus dem Strahlengang ausgeschwenkt oder mit dem Hebel (4-64/1) in eine ihrer beiden Raststellungen gedreht wird.

---

#### **4.9.6 Durchlicht - Polarisation für konoskopische Betrachtung einstellen - den optischen Charakter von Kristallen bestimmen**

Für die Klassifizierung (und damit Identifizierung) kristalliner Materie gibt - statt der Betrachtung des Objektes selbst - die Untersuchung eines Interferenzbildes in der Objektivpupille die wertvollere Information. Dieses Bild wird im Okular sichtbar, wenn eine Zusatzoptik (fixe oder fokussierbare Bertrandlinse oder bei der Basisvariante Hilfsmikroskop bzw. Diopter) eingeschaltet wird.

Im Unterschied zur Orthoskopie spricht man in diesem Fall von Konoskopie, weil die Beleuchtung idealerweise mit einem weit geöffneten Konus (Konus = Kegel) erfolgt. Praktisch bedeutet dies, dass die Kondensorfrontoptik (0,9 oder 1,4) eingeschaltet sein muss, die Aperturblende ganz geöffnet ist und das Objektiv ebenfalls eine hohe Apertur haben sollte.

##### **(1) Anwendung**

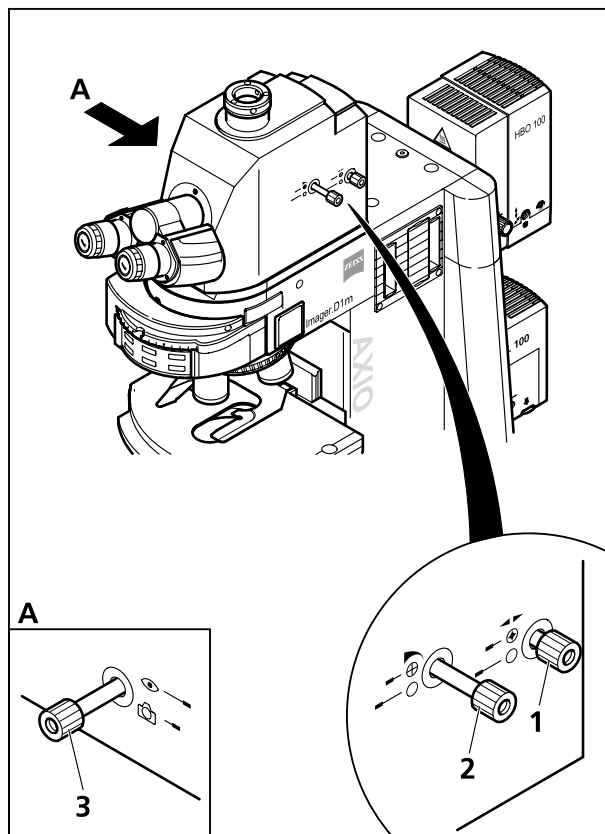
Die Bestimmung des optischen Charakters von transparenten und schwach absorbierenden Kristallen dient der Kristalldiagnose. Dieses Verfahren wird auch als Konoskopie bezeichnet. Hauptanwendungsgebiet ist die klassische Gesteinsmikroskopie. Es können aber auch synthetische Kristalle, Industrieminerale und Kunststoffe (z. B. Folien) identifiziert bzw. charakterisiert werden.

##### **(2) Geräteausrüstung**

- Stativ mit montiertem Fototubus Pol oder mit Bertrandlinsenschieber oder mit Tubuslinsenrevolver mit integrierter Bertrandoptik
- Spannungsfreie Objektive
- Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor 0,9 H
- Drehtisch Pol
- Polarisator D (drehbar oder fest).
- Analysatorschieber oder Analysatormodul D im Reflektorrevolver



Der Fototubus Pol kann an allen Stativen des Axio Imager adaptiert werden.



**Bild 4-65** Axio Imager mit montiertem Fototubus Pol

### (3) Mikroskop für Konoskopie mit dem Fototubus Pol einstellen

Die günstigste Ausrichtung für konoskopische Betrachtung im Fall einachsiger Kristalle liegt vor bei jenen Details (z. B. eines Dünnschliffs), die bei orthoskopischer Betrachtung bei Tischdrehung die Helligkeit möglichst wenig ändern. In diesem Fall liegen Betrachtungsrichtung und optische Achse  $\pm$ parallel. Gleiches trifft auch für zweiachsige Kristalle zu, wenn in oder annähernd in Richtung einer der beiden optischen Achsen betrachtet wird.

- Einstellen des Mikroskops wie im Durchlicht-Polarisation (s. a. Abschnitt 4.9.5.1 (3)).
- Präparat auflegen und fokussieren.
- Ggf. Fototubus Pol auf visuelle Beobachtung schalten, dazu die Schubstange auf der linken Seite (4-65/3) herausziehen.
- Strickkreuz am Fototubus Pol einschalten, dazu die vordere Schubstange (4-65/2) auf der rechten Seite einschieben.
- Einen ausgewählten Kristall in den Mittelpunkt des Strickkreuzes bringen.
- Objektiv 40x, 50x oder 100x einschwenken und wenn notwendig mit Fokussiertrieb nachfokussieren.

- Objektivzentrierung durch Drehen des Mikroskoptisches überprüfen und wenn notwendig nachzentrieren.
- Sehfeldblende durch Drehen der vorderen Schubstange (4-65/2) soweit schließen, dass nur noch das ausgewählte Objekt sichtbar ist. Dadurch wird das Achsenbild des zu untersuchenden Kristalls nicht durch Achsenbilder benachbarter Kristalle überlagert. Es können so Objektdetails bis zu einem Durchmesser vom 10  $\mu$ m ausgeblendet werden.
- Bertrandlinse am Fototubus Pol einschalten, dazu die hintere Schubstange (4-65/1) auf der rechten Seite einschieben. Daraufhin erscheint das Achsenbild im Sehfeld. Durch Drehen der hinteren Schubstange kann das Achsenbild fokussiert werden.

### (4) Mikroskop mit Bertrandlinsenschieber oder Tubuslinsenrevolver mit Bertrandoptik für Konoskopie großflächiger Objekte einstellen

- Einstellen des Mikroskops wie im Durchlicht-Polarisation (s. a. Abschnitt 4.9.5.1 (3)).
- Präparat auflegen und fokussieren.
- Objektiv 40x, 50x oder 100x einschwenken und wenn notwendig mit Fokussiertrieb nachfokussieren.
- Objektivzentrierung durch Drehen des Mikroskoptisches überprüfen und wenn notwendig nachzentrieren.
- Leuchtfeldblende soweit schließen, dass nur noch das ausgewählte Objekt sichtbar ist.

- Bertrandlinsenschieber in den Strahlengang einschieben und am Hebel des Schiebers das Achsenbild fokussieren  
oder  
am Tubuslinsenrevolver die Position mit Bertrandlinse in den Strahlengang einschwenken und am Fokussierad das Achsenbild fokussieren.

### (5) Auswertung

Kristalline anisotrope Objekte sind trennbar in optisch ein- und zweiachsig, jeweils mit "optisch positivem" oder "negativem" Charakter.

**Einachsige** Kristalle zeigen ein **schwarzes Kreuz**, wenn die optische Achse parallel zur Beobachtungsrichtung orientiert ist. **Abhängig von der Größe der Doppelbrechung und Objektdicke** können konzentrisch angeordnete farbige **Interferenzringe (die sogenannten Isochromaten)** (siehe auch Bild 4-66, zweite Reihe) auftreten.

Dieses Kreuz bleibt bei Tischdrehung geschlossen. Es kann je nach Schnittlage innerhalb oder außerhalb der abgebildeten Objektpupille liegen.

Bei **optisch zweiachsigen** Kristallen löst sich das Kreuz **abhängig von der Tischdrehung** in zwei **dunkle Hyperbeläste (die sogenannten Isogyren)** auf, die je nach Größe der Doppelbrechung und Objektdicke von (an die Zahl "8" erinnernd) farbigen Interferenzfiguren umgeben sind.

Wird ein Kompensator  $\lambda$  (473704-0000-000) oder  $\lambda/4$  (473714-0000-000) oder ein Keilkompensator 0-4  $\lambda$  (000000-1140-663) bei der im Bild 4-66 dargestellten Ausgangslage des Achsenbildes in den Kompensatorschlitz geschoben, ergeben sich die schematisch dargestellten farbigen Änderungen (blaue bzw. gelbe Areale) am Achsenbild und damit eine Differenzierungsmöglichkeit in "optisch positiv" bzw. "optisch negativ".


	optisch einachsig		optisch zweiachsig		
	positiv	negativ	positiv	negativ	
$\lambda$ -Platte (weiß → blau → gelb)					+ = blau - = gelb
Quarzkeil (Bewegungsrichtung beim Einschieben)					↗ Bewegungs- ↘ richtung
$\lambda/4$ -Platte (Lage der schwarzen Flecken)					

**Bild 4-66 Bestimmung des optischen Charakters**

Liegen ungünstigere Schnittlagen vor, bei denen sich das Kreuzzentrum optisch einachsiger oder die Isogyren optisch zweiachsiger Objekte außerhalb der Objektivpupille befinden, so ist eine Beurteilung wie folgt möglich:

- Sind die schwarzen Isogyren **geradlinig** und laufen sie (auf das Fadenkreuz bezogen) parallel durch die Pupille, ist das Objekt **optisch einachsig**.
- Sind die schwarzen Isogyren **gekrümmte Linien**, die auf einer Kreisbahn durch die Pupille wandern, ist das Objekt **optisch zweiachsig**.

Bei entsprechender Aufmerksamkeit lassen sich auch solche (im Bild 4-66 nicht dargestellte) Achsenbilder interpretieren.

 Mit Zirkularpolarisation lassen sich Achsenbilder oft besser darstellen. Speziell das Bestimmen des Achsenwinkels optisch zweiachsiger Objekte (quasi der Abstand zwischen den Isogyren) gelingt viel eindeutiger. Auch der optische Charakter kann bestimmt werden. Dazu dient der Kompensator  $\lambda$  (6 x 20) angeordnet im Kompensatorschlitz.

#### 4.9.7      **Auflicht - Hellfeld einstellen**

 Bei allen Kontrastverfahren im Auflicht müssen die Kompensatoren 6x20 aus dem Strahlengang (Aufnahmefach für Kompensatoren, entfernt werden.

### (1)      **Anwendung**

Die Auflicht-Hellfeldmikroskopie ist das einfachste und verbreitetste optische Mikroskopieverfahren, das die Untersuchung lichtundurchlässiger Proben oder Präparate, wie z. B. Werkstoffanschliffe oder Wafer, zum Inhalt hat.

Für eine objektgetreue Abbildung sind neben den sogenannten direkten Strahlbündeln die indirekten, d. h. die an den Präparatdetails gebeugten und gestreuten Strahlbündel von wesentlicher Bedeutung. Je größer dabei diese indirekten Bündelanteile (Apertur) sind, desto objektgetreuer ist nach ABBE die mikroskopische Abbildung.

Das von der Auflicht-Leuchte kommende und gebündelte Licht wird an einem farbneutralen Strahlenteiler reflektiert und passiert anschließend das Objektiv, welches die Strahlen auf die Probenoberfläche fokussiert (sogenannte Kondensorfunktion). Das Objektiv sammelt das am Objekt reflektierte Licht und erzeugt zusammen mit der Tubuslinse das mikroskopische Zwischenbild, welches anschließend visuell beobachtet oder objektiv dokumentiert werden kann.

### (2)      **Geräteausrüstung**

- Axio Imager MAT mit angeschlossener und mit justierter Halogenleuchte HAL 100.
- Reflektormodul H P&C im Reflektorrevolver, Kompensatoraufnahme 6x20 mit Dunkelfeld-Blende für Auflicht (424706-0000-000) oder Modulatorrevolver 4-fach.



### (3)    **Auflicht - Hellfeld nach KÖHLER einstellen**

- Das Mikroskop ist entsprechend Kapitel 3 ordnungsgemäß in Betrieb genommen.
- Das Mikroskop ist eingeschaltet.

- Halogenleuchte für Auflicht mit Kippschalter Auflicht / Durchlicht (4-1/**36**) am Mikroskopstativ einschalten.

Je nach vorhandener Ausstattung ist das Mikroskop zur Einstellung der Kontrastverfahren mit der Kompensatoraufnahme 6x20 oder dem Modulatorrevolver 4-fach versehen. Die Kompensatoraufnahme 6x20 kann sowohl für Hellfeld als auch für Dunkelfeld eingesetzt werden. Für C-DIC- und TIC-Anwendungen ist zusätzlich der entsprechende Schieber 6x20 notwendig, siehe auch Abschnitt 4.9.9.

Der Modulatorrevolver 4-fach besitzt eine kombinierte Hell-/Dunkelfeldposition (**H/D**) sowie drei weitere Positionen für C-DIC (**C1, C2**) bzw. TIC (**TIC**), siehe auch Abschnitt 4.9.10.

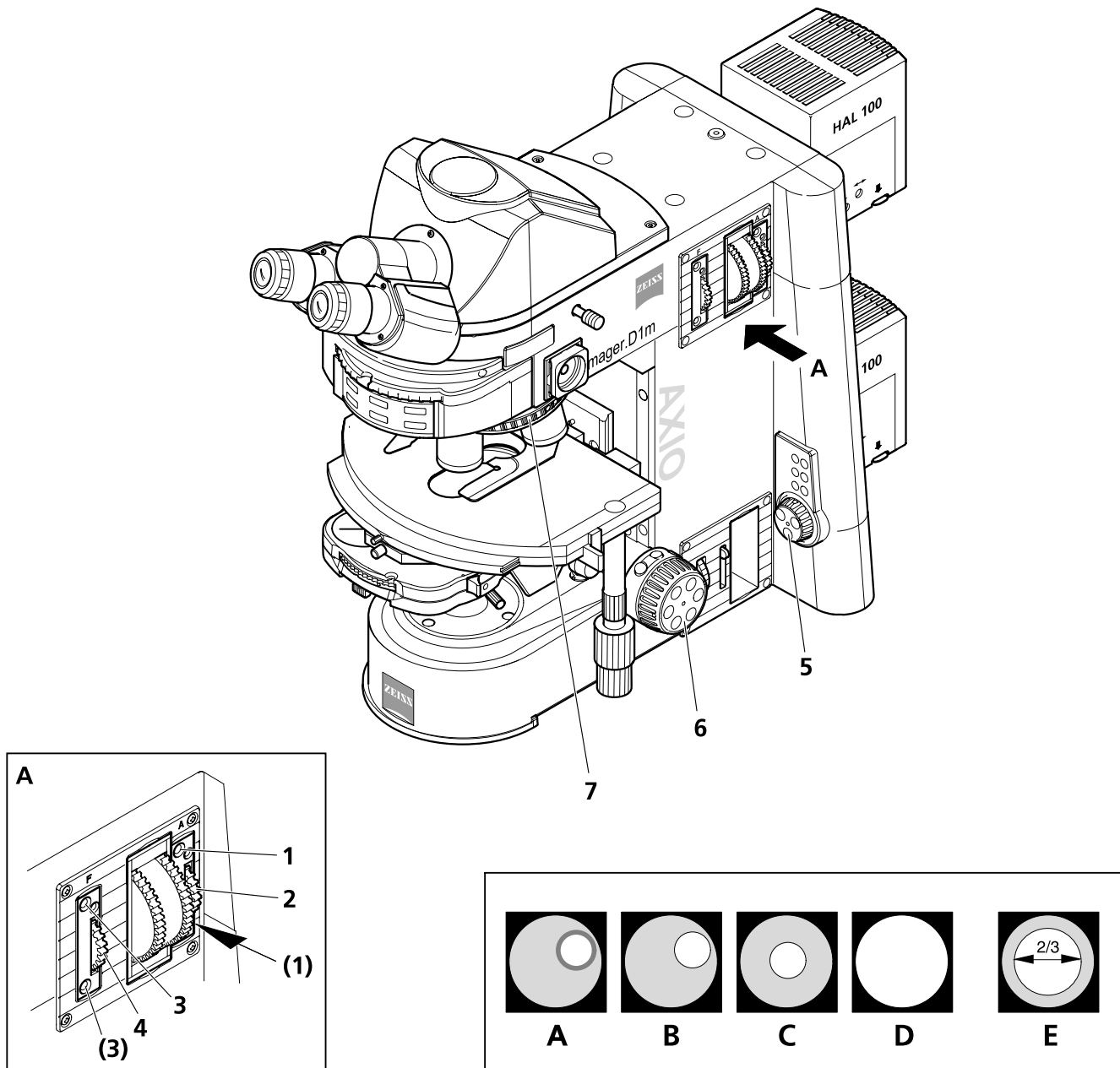
- Bei Verwendung der Kompensatoraufnahme 6x20 ggf. den Schieber 6x20 entfernen. Bei Verwendung des Modulatorrevolvers 4-fach die Position **H/D** einstellen.
- Ggf. Reflektorrevolver in Hellfeldposition **H** stellen.
- Regler für Lichtintensität (4-67/**5**) am Mikroskopstativ einstellen.
- Kontrastreiches Auflichtpräparat auf den Objektisch auflegen.
- Objektiv 10x (gelber Kennring, siehe auch Abschnitt 2.5) am Objektivrevolver (4-67/**7**) einschwenken.
- Mit dem Fokussiertrieb (4-67/**6**) auf das Präparat fokussieren. Dabei nach Möglichkeit immer vom Präparat wegfokussieren, um eine Kollision zwischen Objektiv und Präparat zu vermeiden.
- Streuscheibe Auflicht ausschalten. Lampenwendel mit Hilfe der Justierschrauben der Halogenleuchte HAL 100 scharf und zentrisch auf die Objektivaustrittspupille abbilden. Dazu entweder die Justierhilfe herausziehen oder eine Okular aus dem Tubus nehmen. Danach Justierhilfe wieder einschieben bzw. Okular einsetzen. Streuscheibe Auflicht wieder einschalten.
- Aperturblende (4-67/**2**) durch Drehen am Rändelrad in Mittenstellung (etwa halb geöffnet bzw. geschlossen) bringen.
- Leuchtfeldblende (4-67/**4**) durch Drehen am Rändelrad im Durchmesser so einstellen (verkleinern), dass diese im Sehfeld sichtbar wird (4-67/**A**).
- Mit Fokussiertrieb (4-67/**6**) auf den Leuchtfeldblendenrand nachfokussieren (4-67/**B**) und (unter Verwendung eines Kugelkopf-Schraubendrehers SW 3) mit den Zentrierschrauben (4-67/**3**) die Leuchtfeldblende zum Sehfeldrand zentrieren (4-67/**C**).
- Die Leuchtfeldblende (4-67/**4**) nun so weit öffnen, dass diese gerade hinter dem Sehfeldrand verschwindet (4-67/**D**).
- Zur Aperturblendeneinstellung (Bildkontrast) ein Okular aus dem Tubusstutzen herausnehmen und mit bloßem Auge in den Stutzen hineinschauen oder anstelle des Okulars das Hilfsmikroskop einsetzen.
- Aperturblende mit den Zentrierschrauben (4-67/**1**) zentrieren und für Präparate mit mittleren Kontrasteigenschaften mittels Rändelrad (4-67/**2**) auf etwa 2/3 bis 4/5 des Austrittspupillendurchmessers des Objektivs einstellen (4-67/**E**).

Diese Aperturblendeneinstellung bietet in den meisten Anwendungsfällen den besten Kontrast bei fast voller Auflösung und damit für das menschliche Auge den günstigsten Kompromiss.

- Abschließend Okular wieder einsetzen, mit koaxialem Grob- und Feintrieb (4-67/**6**) nachfokussieren und Bildhelligkeit dem Auflichtpräparat anpassen.



Die Aperturblende niemals zur Regelung der Bildhelligkeit einsetzen, dazu den Regler für die Lichtintensität (4-67/**5**) verwenden oder über die Filterräder 2x Dämpfungsfilter in den Strahlengang bringen!



**Bild 4-67** Mikroskopeinstellungen am Axio Imager MAT im Auflicht - Hellfeld

---

#### **4.9.8      Auflicht - Dunkelfeld einstellen**

##### **(1)      Anwendung**

Das Auflicht-Dunkelfeld-Verfahren wird angewendet, wenn nicht rein spiegelnde Flächen mit unterschiedlichem Reflexionsvermögen untersucht werden (ideale Hellfeldobjekte), sondern Kratzer, Risse, Poren, kurz: Abweichungen in Planflächen vorkommen. Alle diese lichtstreuenden Details leuchten im Dunkelfeld hell auf, während die spiegelnden Planflächen dunkel bleiben.

##### **(2)      Geräteausrüstung**

- Axio Imager MAT mit angeschlossener und justierter Halogenleuchte HAL 100.
- Objektive Epiplan-Neofluar, EC Epiplan-Neofluar, Epiplan mit der Zusatzbezeichnung "HD".
- Reflektormodul DF P&C, Kompensatoraufnahme 6x20 mit Dunkelfeld-Blende für Auflicht (424706-0000-000) oder Modulatorrevolver 4-fach.

##### **(3)      Auflicht - Dunkelfeld einstellen**

- Mikroskop wie in Abschnitt 4.9.7 beschrieben für Auflicht - Hellfeld einstellen. Die Leuchtfeldblende sollte geradeso hinter dem Sehfeldrand verschwinden, um Reflexe zu vermeiden.
- Reflektormodul DF P&C am Reflektorrevolver in den Strahlengang einschwenken.
- Bei Verwendung der Kompensatoraufnahme 6x20 ggf. den Schieber 6x20 entfernen. Bei Verwendung des Modulatorrevolvers 4-fach die Position **H/D** einstellen.
- Objektivposition mit Dunkelfeldobjektiv (HD) am Objektivrevolver einschwenken.
- Aperturblende vollständig öffnen und ggf. Neutralfilter ausschalten bzw. entfernen.
- Präparat auflegen und fokussieren.

#### 4.9.9 Auflicht - DIC und Auflicht - C-DIC einstellen

##### (1) Anwendung

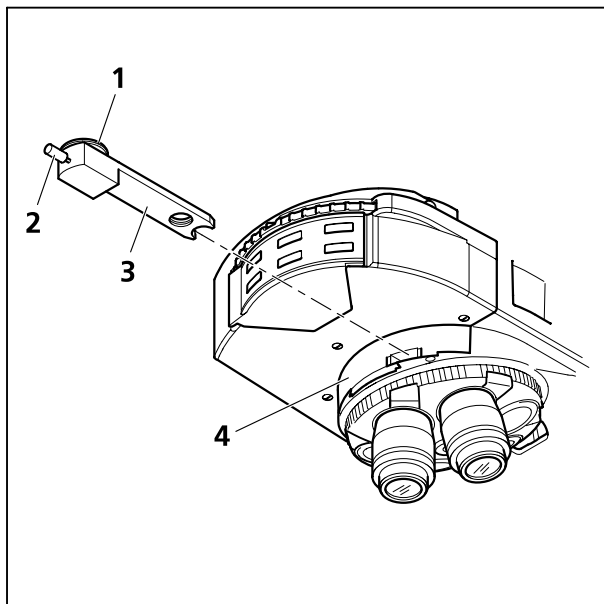
Das Auflicht-DIC- bzw. Auflicht-C-DIC-Verfahren (DIC = Differentieller Interferenzkontrast; C-DIC = Differentieller Interferenzkontrast im zirkular polarisierten Licht) dient der kontrastreichen Darstellung von Phasenobjekten, d. h. solchen Objekten, die im Gegensatz zu Amplitudenobjekten nur die Phase des Lichtes verändern.

##### (2) Geräteausrüstung

- Axio Imager MAT mit angeschlossener und justierter Halogenleuchte HAL 100.
- Drehbarer Kreutztisch 75x50/240°
- Objektive EC Epiplan-Neofluar, Epiplan mit der Zusatzbezeichnung "DIC" oder "Pol".
- DIC-Schieber, speziell für das eine Objektiv passend, das auf der Oberseite des Schiebers mit Vergrößerung und Apertur eingraviert ist oder C-DIC-Schieber 6x20 (in Verbindung mit dem Reflektormodul C DIC P&C, Kompensatoraufnahme 6x20 oder Modulatorrevolver 4-fach).

##### (3) Auflicht - DIC, bevorzugt für Objektive Epiplan 5x bis 100x und LD-Epiplan 10x bis 100x

- Mikroskop wie in Abschnitt 4.9.7 beschrieben für Auflicht - Hellfeld einstellen. Die Leuchtfeldblende soweit öffnen, dass der Blendenrand gerade aus dem Sehfeld verschwindet, um Reflexe zu vermeiden.
- Reflektormodul C DIC P&C am Reflektorrevolver in den Strahlengang einschwenken.
- Objektivposition mit DIC-Stellung am Objektivrevolver einschwenken.
- DIC-Schieber in das Aufnahmefach des Objektivrevolvers (oberhalb des Objektivs) einschieben.
- Präparat auflegen, fokussieren und den Kreutztisch so drehen, dass die interessierende Struktur in maximalem Kontrast sichtbar ist.
- Durch Verstellung der Rändelschraube am DIC-Schieber kann der Kontrast optimiert werden.



**Bild 4-68** Kompensatoraufnahme 6x20 mit C-DIC-Schieber 6x20

##### (4) Auflicht - C-DIC

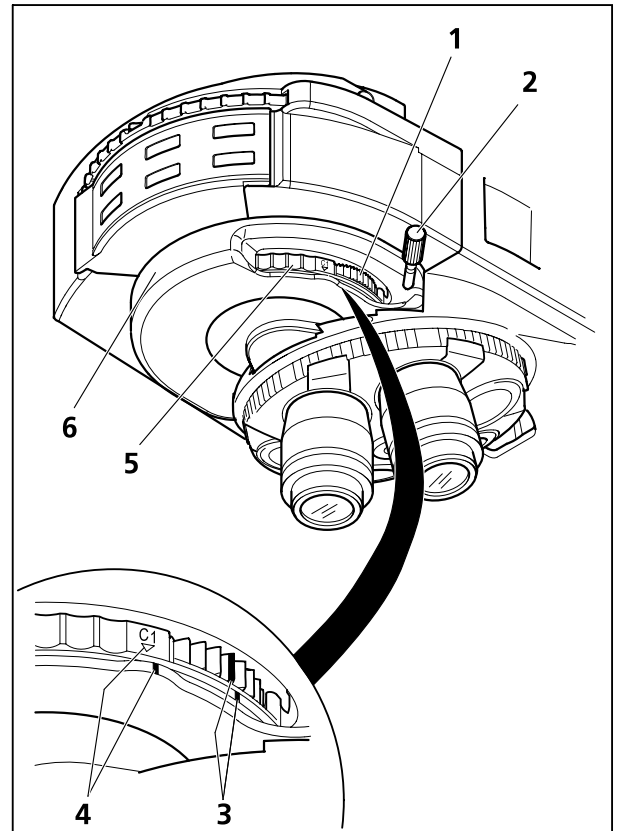
- Mikroskop für Auflicht - Hellfeld einstellen.
- Reflektormodul C DIC P&C in den Strahlengang schalten.
- C-DIC-Schieber 6x20 (4-68/3) in die Kompensatoraufnahme 6x20 (4-68/4) einschieben oder am Modulatorrevolver 4-fach (4-69/6) durch Drehen am Revolverrad (4-69/5) die entsprechende C-DIC-Position (**C1** oder **C2**) einschwenken.



C1 für Objektive 5x bis 20x;  
C2 für Objektive 50x bis 100x.

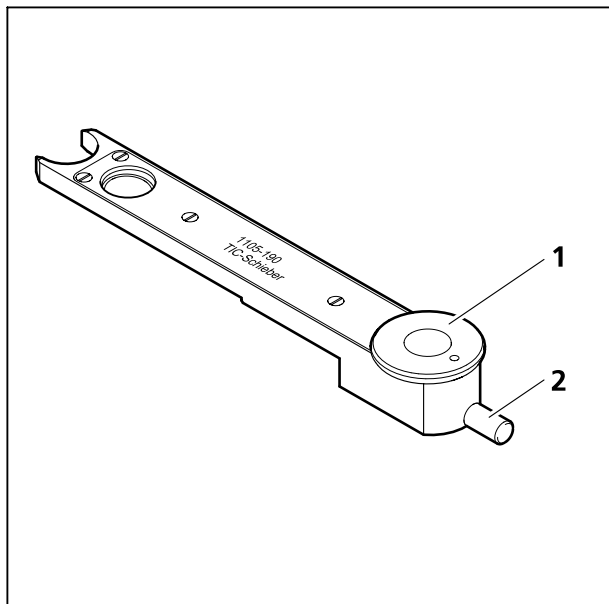
Bei Verwendung von Objektiven 50x und größer wird empfohlen, die Streuscheibe Auflicht einzuschalten.

- Präparat auflegen, fokussieren und das Stellrad (4-68/1) am C-DIC-Schieber 6x20 bzw. am Modulatorrevolver (4-69/1) so drehen, dass die interessierende Struktur in maximalem Kontrast sichtbar ist. Eine Tischdrehung ist nicht mehr notwendig. Stehen sich beide Strichmarkierungen gegenüber (4-69/3), so entspricht dies der Mittelstellung. Eine Verstellung um 45° in beide Richtungen ist möglich.
- Durch Verstellung der Stellschraube (4-68/2) am C-DIC-Schieber bzw. am Modulatorrevolver (4-69/2) kann der Kontrast optimiert werden. Stehen sich Dreieck- und Strichmarkierung gegenüber (4-69/3), so entspricht dies annähernd der Dunkelstellung (bester Kontrast).

**Bild 4-69    Modulatorrevolver 4-fach**

**4.9.10    Auflicht - TIC einstellen****(1)    Anwendung**

Das Auflicht-TIC-Verfahren (Mikrointerferometrie; TIC = Totaler Interferenzkontrast im zirkular polarisierten Licht) kann angewendet werden für die Darstellung und Vermessung von Objektstrukturen, die in unterschiedlichen Azimuten vorliegen.



**Bild 4-70    TIC-Schieber 6x20**

**(2)    Geräteausrüstung**

- Axio Imager MAT mit angeschlossener und justierter Halogenleuchte HAL 100.
- Objektive EC Epiplan-Neofluar, Epiplan mit der Zusatzbezeichnung "DIC" oder "Pol".
- Kompensatoraufnahme 6x20 oder Modulatorrevolver 4-fach)
- TIC-Schieber 6x20 mit zugehörigem Reflektormodul C DIC P&C.

**(3)    Auflicht - TIC einstellen**

- Präparat (z. B. ein stufenförmiges Objekt) auflegen und Mikroskop wie in Abschnitt 4.9.7 beschrieben für Auflicht - Hellfeld einstellen.
- Reflektormodul C DIC P&C am Reflektorrevolver in den Strahlengang einschwenken.
- TIC-Schieber 6x20 in die Kompensatoraufnahme 6x20 (4-68/4) einschieben oder am

Modulatorrevolver 4-fach (4-69/6) durch Drehen am Revolverrad (4-69/5) die TIC-Position (**TIC**) einschwenken.. Im Sehfeld erscheinen farbige Interferenzstreifen. Mit der Stellschraube (4-70/2) des TIC-Schiebers oder des Modulatorrevolvers den schwarzen Interferenzstreifen nach Augenschein in die Sehfeldmitte verschieben.

- Zum Auswählen der zu vermessenden Struktur am Stellrad (4-70/1) des TIC-Schiebers bzw. des Modulatorrevolvers so lange drehen, bis das Interferenzstreifensystem senkrecht zur Aufspaltungsrichtung des Objektes (siehe Bild 4-71) verläuft. Mit der Stellschraube (4-70/2) des TIC-Schiebers oder des Modulatorrevolvers können die Interferenzstreifen verschoben werden.

Die Bestimmung der Stufenhöhe d erfolgt anschließend nach folgender Formel:

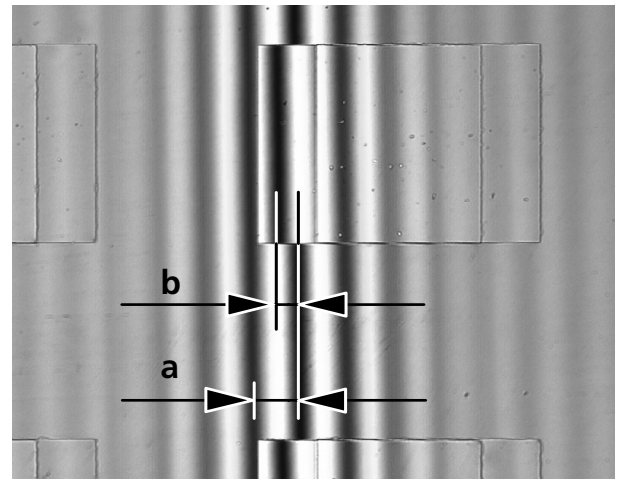
$$d = \frac{n\Delta}{2} = \frac{\lambda b}{2a}$$

- mit:
- d = Stufenhöhe in nm
  - n = Brechzahl der Umgebung, meistens Luft (n = 1)
  - $\Delta$  = Gangunterschied
  - a = Abstand der Interferenzstreifen
  - b = Versatz der Interferenzstreifen an der Stufe
  - $\lambda$  = Wellenlänge der Beleuchtung in nm

Die Werte für a und b (siehe Bild 4-71) werden mit Hilfe des Okularstrichkreuzmikrometers oder mittels Messschraubenokular bestimmt.

Wird im weißen Licht gearbeitet (ohne Interferenzfilter), ist  $\lambda = 550 \text{ nm}$  einzusetzen. Bei Anwendung von Interferenzfiltern gilt deren Schwerpunktwellenlänge.

Der gemessene Gangunterschied ist aperturabhängig und nimmt mit wachsender Beleuchtungsapertur ab.



**Bild 4-71 Interferenzstreifenbild**

In Abhängigkeit vom verwendeten Objektiv sind dementsprechend folgende Korrekturwerte zu berücksichtigen:

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

**Tabelle 1: Aperturabhängige Korrektur**

**Beispiel:**

a = 11 mm

b = 5 mm

$\lambda = 550 \text{ nm}$

Objektiv 20x/0,50

$$d = \frac{\lambda \cdot b \cdot k}{2a} = \frac{550 \text{ nm} \cdot 5 \text{ mm} \cdot 1,0718}{22 \text{ mm}} = 134 \text{ nm}$$

**Achtung:**

- Sind Stufe und Umgebung aus unterschiedlichem Material, sind die stoffeigenen Phasensprünge zu berücksichtigen. Während für alle Nichtleiter der Phasensprung  $180^\circ$  beträgt und für Halbleiter nur wenig von  $180^\circ$  abweicht, d. h. der Messfehler zu vernachlässigen ist, können z. B. bei Metallen auf Glas die Messwerte verfälscht werden. Die in Tabelle 2 für senkrechten Lichteinfall und kompaktes Material berechneten Phasensprünge sollen als Richtwert dienen, weil davon auszugehen ist, dass die Phasensprünge von der Schichtdicke und dem Lichteinfallswinkel abhängen. Eine genaue Dickenbestimmung ist nur möglich, wenn das gesamte Objekt mit einer homogenen Schicht bedampft wird und anschließend der Gangunterschied gemessen wird.
- Sind die Schichten bzw. Stufen transparent, wie z. B. Siliziumdioxid auf Silizium, kann eine Umfärbung der Interferenzstreifen erfolgen und somit die Bestimmung der Interferenzordnung problematisch werden. Abhilfe schafft auch hier eine zusätzliche Bedampfung mit einer homogenen Schicht.

Material	Phasensprung $\phi$
Kupfer	$140,0^\circ$
Gold	$142,5^\circ$
Silber	$151,0^\circ$
Wismut	$151,0^\circ$
Nickel	$157,0^\circ$
Eisen	$157,5^\circ$
Zink	$159,0^\circ$
Platin	$160,0^\circ$
Aluminium	$160,0^\circ$
Zinn	$160,5^\circ$
Chrom	$165,0^\circ$
Kohle	$160,0^\circ$
Graphit	$165,0^\circ$
Silizium	$177,0^\circ$
Glas	$180,0^\circ$

Bei der Dickenbestimmung geht die halbe Differenz der Phasensprünge ein:

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

**Beispiel: Extremfall Kupfer auf Glas**

$\Phi_{\text{Kupfer}} = 140^\circ$ ,  $\Phi_{\text{Glas}} = 180^\circ$ , demzufolge Anteil des Phasensprunges

$$\frac{\delta\phi}{2} = 20^\circ \text{ bzw. } \frac{\lambda}{18} = 30 \text{ nm}$$

Ohne Berücksichtigung des stoffeigenen Phasensprunges würde der Messwert um 30 nm zu groß sein.

**Tabelle 2: Berechnete Phasensprünge für kompaktes Material und senkrechten Lichteinfall**



#### 4.9.11    **Auflicht - Fluoreszenz einstellen**



##### **ACHTUNG**

Zur Änderung der Transmission ist ein FL-Abschwächer diskret (423616-0000-000 oder 423617-0000-000) einzusetzen. Graufilter in den Filterrädern 2x (428300-0000-000 bzw. 428301-0000-000) sind auf Dauer nicht beständig.

#### **(1)    Allgemeines Wirkprinzip**

Die Auflicht-Fluoreszenzmethode ermöglicht es, fluoreszierende Substanzen kontrastreich in typischen Fluoreszenzfarben darzustellen. Im Auflicht-Fluoreszenzmikroskop gelangt das von einer leistungsfähigen Leuchte erzeugte Licht über ein Wärmeschutzfilter auf das Anregungsfilter (Bandpass). Die gefilterte kurzwellige Anregungsstrahlung wird von einem dichromatischen Strahlenteiler reflektiert und über das Objektiv auf das Präparat fokussiert. Das Präparat absorbiert die kurzwellige Strahlung und emittiert anschließend längerwellige Fluoreszenzstrahlung (Stoke'sches Gesetz), die nun abbildungsseitig vom Objektiv erfasst und vom dichromatischen Strahlenteiler durchgelassen wird. Schließlich passieren die Strahlen ein Sperrfilter (Langpass/Bandpass), welches nur die vom Präparat emittierte langwellige Strahlung passieren lässt.

Anregungs- und Sperrfilter müssen spektral sehr genau aufeinander abgestimmt sein und befinden sich gemeinsam mit dem zugehörigen dichromatischen Strahlenteiler in einem Reflektormodul FL P&C.

#### **(2)    Geräteausrüstung**

- Empfehlenswerte Objektive EC Plan-Neofluar oder Fluar (UV-Anregung)
- Reflektormodul FL P&C im Reflektorrevolver
- Quecksilberdampf-Kurzbogenleuchte HBO 100 für Auflichtbeleuchtung
- Halogenleuchte HAL 100 für Durchlichtbeleuchtung



Die Quecksilberdampf-Kurzbogenleuchte muss vor Anwendung des Auflicht-Fluoreszenzverfahrens unbedingt gemäß Abschnitt 3.23.3 unter Verwendung der Justierhilfe justiert worden sein. Gegebenenfalls muss in Abhängigkeit von der Betriebsdauer nachjustiert werden.

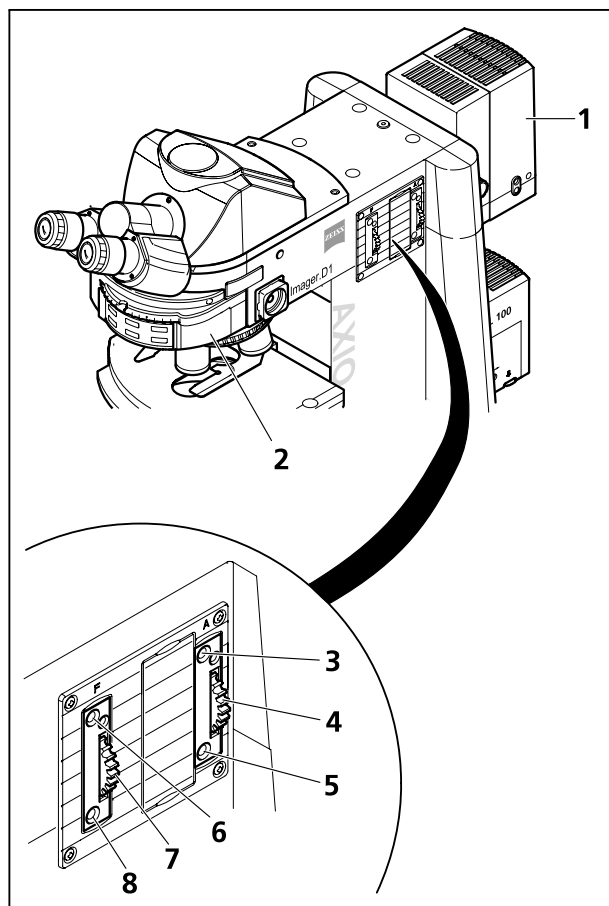
#### **(3)    Auflicht - Fluoreszenz einstellen**

Die erste Auflicht-Fluoreszenz-Einstellung wird wesentlich erleichtert, wenn mit dem Objektiv EC-Plan-Neofluar 20x/0,50 und einem stark fluoreszierenden Präparat begonnen wird. Es können auch zunächst Demonstrationspräparate verwendet werden.



Falls vom Durchlicht-DIC-Verfahren sich noch der Kompensator  $\lambda$  (4-60/7) im Einschub oberhalb des Objektivrevolvers befindet, ist dieser dort vor Einstellung der Auflicht-Fluoreszenz herauszunehmen.

- Halogenleuchte HAL100 einschalten.
- Objektiv EC-Plan-Neofluar 20x/0,50 einschalten.
- Kondensorrevolver zunächst auf Position H Hellfeld (oder auch Phasenkontrast Ph) stellen und die zu untersuchende Präparatstelle aufsuchen.
- Lichtweg im Auflichtilluminator mit Auflicht-Shutter RL (rechts hinten am Stativ) vorerst noch versperrt halten (Kontroll-LED leuchtet).



**Bild 4-72** Komponenten zur Auflicht-Fluoreszenz am Axio Imager

- Die Quecksilberdampf-Kurzbogenleuchte HBO 100 (4-72/1) einschalten und ca. 15 min auf Betriebstemperatur erwärmen lassen.
- Am Reflektorrevolver (4-72/2) das Reflektormodul FL P&C mit der gewünschten Fluoreszenz-Filterkombination (je nach Anregungsart) auswählen und einschalten.
- Mit dem Auflicht-Shutter RL den Lichtweg im Auflichtilluminator freigeben und den Durchlicht-Shutter TL schließen.
- Ein Okular aus dem Tubus herausnehmen und mit dem Auge die Aperturblendeinstellung vornehmen. Hierbei die Aperturblende (4-72/4) soweit öffnen, dass sie die volle Objektivaustrittspupille freigibt. Ggf. mit den beiden Zentrierschrauben (4-72/3 und 5) die Aperturblende zur Austrittspupille zentrieren.
- Okular wieder in Tubus einstecken und Leuchtfeldblende (4-72/7) soweit schließen, dass sie im Sehfeld sichtbar wird.
- Mit den beiden Zentrierschrauben (4-72/6 und 8) Leuchtfeldblende zum Sehfeldrand zentrieren.
- Leuchtfeldblende entweder soweit öffnen, dass sie gerade hinter dem Sehfeldrand verschwindet, oder bei Gefahr des Ausbleichens des Präparates Leuchtfeldblende bis in das Sehfeld hinein reduzieren.
- Abschließend auf das Präparat nachfokussieren und die Kollektorstellung der HBO 100 nach Abschnitt 3.23.3 optimieren. Kollektor so einstellen, dass mit dem Reflektormodul der kurzwelligen Anregung die Ausleuchtung des Sehfeldes möglichst gleichmäßig erscheint. Bei Modulen mit längerwelliger Anregung ist eine Korrektur der Kollektorposition nicht mehr erforderlich.

---

#### 4.9.12      **Auflicht - Polarisation einstellen - Nachweis von Bireflexion und Reflexions-Pleochroismus**

##### **(1)      Anwendung**

Die Auflicht-Polarisation bietet eine weitere Kontrastierungsmöglichkeit für Anschliffe von Erzmineralien, Kohlen, keramische Produkte, bestimmte Metalle und Metalllegierungen, da diese abhängig von der Orientierung der Kristalle bzw. Objektdetails oftmals ein unterschiedliches Reflexionsverhalten im linear polarisiertem Licht zeigen.

Das Beleuchtungslicht wird durch den Polarisator linear polarisiert über das Objektiv auf die Probenoberfläche geführt und an dieser reflektiert. Hier erfahren die Strahlanteile strukturabhängige Gangunterschiede bzw. polarisationsoptische Drehungen, die sich beim Passieren des Analysators als unterschiedliche Grauwerte darstellen. Ein Kompensator mit Lambda-Platte ermöglicht die Umsetzung von Grau- in Farbkontrast. **Wichtig! Dazu darf jedoch kein Kompensator 6x20 verwendet werden!**

Mit einer drehbaren  $\lambda/4$ -Platte vor dem Objektiv (Antiflex-Kappe) lassen sich bei Objektiven mit sehr niedrigen Maßstabszahlen auch bei „dunklen“ Probenoberflächen die sonst unvermeidlichen Reflexe beseitigen.

##### **(2)      Geräteausrüstung**

- Stativ mit angeschlossener und justierter Halogenleuchte HAL 100.
- Objektive Epiplan-Neofluar Pol, EC Epiplan-Neofluar Pol, Epiplan Pol.
- Reflektormodul DIC P&C oder DIC Rot I P&C im Reflektorrevolver;  
oder Reflektormodul Pol P&C plus Analysatorschieber;  
oder Analysatorschieber plus Polarisatorschieber.


##### **(3)      Auflicht - Polarisation einstellen**

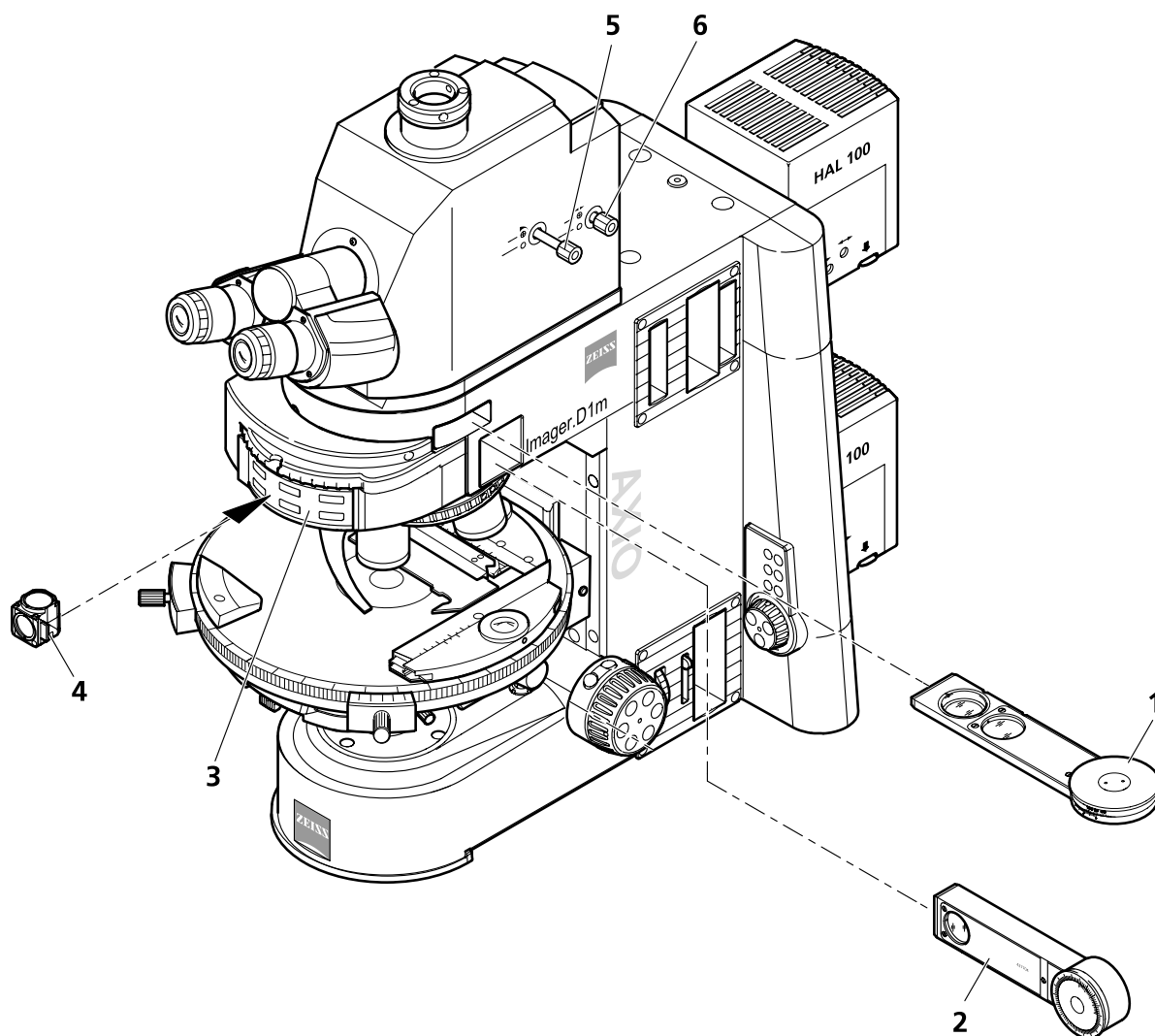
- Mikroskop wie in Abschnitt 4.9.7 beschrieben für Auflicht-Hellfeld einstellen.
- Sofern die Objektivposition mit DIC-Stellung verwendet wird, den evtl. vorhandenen DIC-Schieber entfernen.
- Reflektormodul DIC P&C (4-73/4) am Reflektorrevolver (4-73/3) in den Strahlengang einschwenken; oder Reflektormodul Pol P&C einschwenken und Analysatorschieber in das Aufnahmefach einschieben; oder bei Verwendung von Analysator- (4-73/1) und Polarisatorschieber (4-73/2) diese in die Aufnahmefächer einschieben. Bei Verwendung der festen Ausführungen der Schieber ist der Polarisator in OST-WEST-Richtung bzw. der Analysator in NORD-SÜD-Richtung orientiert.
- Präparat auflegen, gewünschte Vergrößerung einstellen, fokussieren und Präparat im jetzt vorhandenen Polarisationskontrast unter Tischdrehung beobachten.

Bireflexion besitzt das Präparat, wenn Präparatdetails Helligkeits- und Farbunterschiede aufweisen, die sich bei Tischdrehung verändern.

Bei Präparaten mit schwacher Bireflexion empfiehlt sich die Verwendung des Analysators mit Lambda-Platte, drehbar.

Pleochroismus ist daran zu erkennen, dass bei Tischdrehung (Auflichtpolarisator eingeschaltet, Analysator ausgeschaltet) Farbänderungen am Präparat auftreten.

 Wenn das Mikroskop mit dem Fototubus Pol ausgestattet ist, so müssen die Bertrandlinse (4-73/6) ausgeschaltet sein (hintere Schubstange auf der rechten Seite herausgezogen); die Sehfeldblende (4-73/5) geöffnet sein (vordere Schubstange bis zum Anschlag gegen Uhrzeigersinn gedreht); das Fadenkreuz (4-73/5) ausgeschaltet sein (vordere Schubstange herausgezogen).



**Bild 4-73**    Komponenten zur Auflicht - Polarisation

## 5 PFLEGE, WARTUNG, STÖRUNGSBESEITIGUNG UND SERVICE

### 5.1 Gerät pflegen

Die Pflege des Axio Imager beschränkt sich auf die nachstehend aufgeführten Arbeiten:



Die Geräte sind mit keinen besonderen Vorrichtungen zum Schutz vor ätzenden, potentiell infektiösen, toxischen, radioaktiven oder sonstigen die Gesundheit beeinträchtigenden Proben ausgestattet. Alle gesetzlichen Erfordernisse, insbesondere nationale Vorschriften zur Unfallverhütung, sind im Umgang mit solchen Proben zu beachten.

- Kontaminationen am Gerät entsprechend den Vorschriften zur Unfallverhütung beseitigen.
- Gerät nach jedem Gebrauch ausschalten und mit Geräteschutzhülle (Schutz vor Staub und Feuchtigkeit) abdecken.
- Gerät nicht in einem feuchten Raum aufstellen, d. h. max. Feuchte  $\leq 75\%$ .
- Offene Tuben mit Staubschutzkappen abdecken.
- Staub und lose Verunreinigungen auf sichtbaren, optischen Flächen mit Pinsel, Pustepinsel, Wattestab, Optikpapier oder Baumwolllappen entfernen.
- Wasserlösliche Verunreinigungen (Kaffee, Cola etc.) nach Anhauchen mit staubfreiem Baumwolllappen oder mit einem angefeuchteten Lappen abwischen. Das Wasser kann dazu auch mit einem milden Reinigungsmittel versetzt werden.

- Stärkere ölige oder fettige Verunreinigungen (Immersionsöle, Fingerabdrücke) mit Wattestab oder staubfreiem Baumwolllappen unter Verwendung der Optikputzmischung L abwischen.

Diese Putzmischung wird aus 90 Vol% Gasolin und 10 Vol% Isopropanol (IPA) hergestellt. Die einzelnen Bestandteile sind auch unter folgenden Synonymen bekannt:

Gasolin:	Wundbenzin, Petrolether
Isopropanol:	2-Propanol, Dimethylcarbinol, 2-Hydroxypropan

Die Reinigung der optischen Oberfläche wird mit kreisenden Bewegungen von der Mitte zum Rand der Optik durchgeführt. Dabei ist ein leichter Druck auf die Optik auszuüben.

Bei Einsatz des Mikroskops in feuchtwarmen Klimazonen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Gerät in hellen, trockenen und gut belüfteten Räumen aufbewahren; Luftfeuchtigkeit  $\leq 75\%$ ; besonders anfällige Baugruppen und Zubehörteile, wie Objektiv und Okulare, in Trockenschränken aufbewahren.

Unter folgenden Bedingungen sind fein-mechanisch-optische Geräte immer durch Schimmelpilzbefall gefährdet:

- Relative Luftfeuchtigkeit  $> 75\%$  über mehr als drei Tage bei Temperaturen von  $+15\text{ °C}$  bis  $+35\text{ °C}$ .
- Aufstellung in dunklen Räumen ohne Luftbewegung.
- Staubablagerungen und Fingerabdrücke auf optischen Flächen.

## 5.2 Gerät warten

### 5.2.1 Kontrolltätigkeiten durchführen

- Sicherstellung, dass die vorgeschriebenen Netzspannungswerte eingehalten werden.
- Netzkabel und Netzstecker auf Schäden kontrollieren.
- Bei erkennbaren Schäden Gerät ausschalten und sichern. Schäden durch fachlich qualifiziertes Personal beheben lassen.
- Kontrolle der Einhaltung der maximalen Betriebsdauer der Quecksilberdampf-Kurzbogenlampen am Betriebsstundenzähler des Vorschaltgerätes.

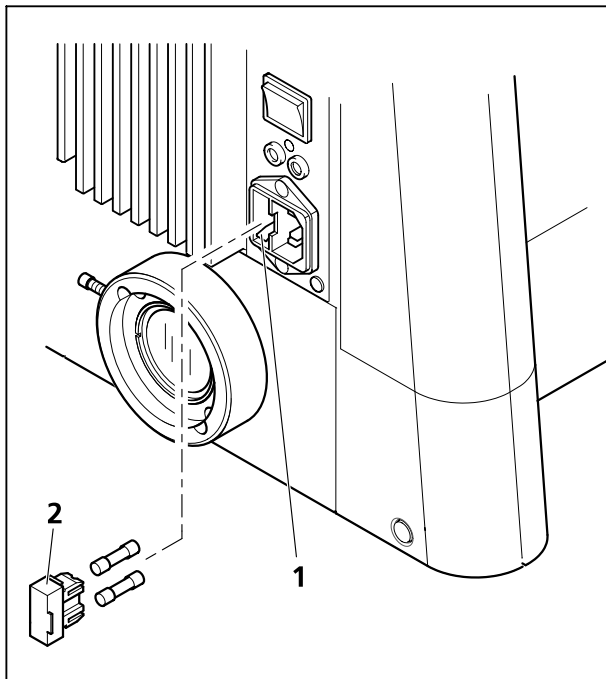


Bild 5-1 Sicherungen wechseln

### 5.2.2 Sicherungen wechseln



Vor dem Sicherungswechsel ist unbedingt der Netzstecker zu ziehen.

Beim manuellen Gerät befindet sich das Sicherungsfach an der Geräterückseite des Mikroskops und enthält zwei Sicherungen vom Typ **T 5 A/H / 250V**.

- Netzstecker ziehen.
- Sicherungshalter (5-1/2) nach vorn herausziehen. Dazu ggf. einen kleinen Schraubendreher verwenden.
- Sicherungen aus dem Sicherungshalter entnehmen und gegen neue Sicherungen austauschen.
- Sicherungshalter bis zum Anschlag in das Sicherungsfach (5-1/1) einschieben.
- Netzstecker einstecken.

Das motorische Gerät wird durch das Netzteil Power Supply 230 mit Strom versorgt. Das Sicherungsfach des Netzteils befindet sich an dessen Rückseite und enthält zwei Sicherungen vom Typ **T 6,3 A/H / 250V**.

Der Sicherungswechsel erfolgt analog zum manuellen Stativ.

**5.3 Störungen beseitigen**

<b>Problem</b>	<b>Ursache</b>	<b>Störungsbeseitigung</b>
Abschattungen oder ungleichmäßige Bildhelligkeiten im mikroskopischen Sehfeld; das Sehfeld ist nicht vollständig sichtbar.	Am Fototubus Schubstange vis/doc nicht in richtiger Funktionsstellung (Zwischenstellung).	Am Fototubus Schubstange vis/doc in richtige Funktionsstellung (Endstellung) bringen.
	Objektivrevolver mit Objektiv nicht in Raststellung eingerastet.	Objektivrevolver mit Objektiv in Raststellung einrasten.
	Kondensor nicht richtig eingestellt.	Kondensor richtig einstellen (Justierung, Zentrierung), s. S. 111 ff.
	Aperturblende nicht richtig eingestellt.	Aperturblende richtig einstellen (Zentrierung, Öffnung), s. S. 111 ff.
	Leuchtfeldblende nicht richtig eingestellt.	Leuchtfeldblende richtig einstellen (Zentrierung, Öffnung), s. S. 111 ff.
	Filter nicht richtig in Filteraufnahme eingelegt.	Filter richtig in Filteraufnahme einlegen.
Kein DIC-Effekt	Polarisationselemente ausgeschaltet.	Polarisationselemente einschalten und kreuzen.
Doppelbilder bei Untersuchungen im Hellfeld	DIC-Schieber eingeschaltet.	DIC-Schieber entfernen.
Geringes Auflösungsvermögen und schlechter Bildkontrast.	Aperturblendenöffnung nicht richtig eingestellt.	Aperturblendenöffnung nach der 2/3-Regel bzw. je nach Präparatbeschaffenheit einstellen, s. S. 112 ff.
	Kondensor nicht richtig fokussiert und Frontoptik 0,9 nicht richtig geschaltet.	Kondensor fokussieren und Frontoptik 0,9 richtig ein- oder ausschalten, s. S. 112 ff.
	Verwendung einer falschen Deckglasdicke bei Benutzung von Durchlichtobjektiven mit 0,17 mm Deckglasdicke.	Verwendung von genormten Deckgläsern mit einer Dicke von 0,17 mm.
	Objektträger falsch aufgelegt.	Objektträger herumdrehen, Präparatseite nach oben.
	Verwendung von keinem oder nicht spezifiziertem Immersionsöl mit Immersionsobjektiven.	Verwendung von Immersionsöl Immersol 518 F® von Carl Zeiss, s. S. 150.
	Luftbläschen im Immersionsöl.	Beseitigung der Luftbläschen durch neues Ölen.

Problem	Ursache	Störungsbeseitigung
Geringes Auflösungsvermögen und schlechter Bildkontrast.	Immersionsöl an der Frontoptik eines Trockenobjektives.	Reinigen der Frontoptik des Trockenobjektives, s. S. 145.
	Korrektionseinstellring ist nicht auf die richtige Deckglasdicke eingestellt.	Korrektionseinstellring auf die richtige Deckglasdicke einstellen, s. S. 23.
	Schmutz oder Staub auf den Optikflächen von Objektiven, Okularen, Kondensoren oder Filtern.	Reinigen der entsprechenden Optikkomponenten, s. S. 145.
Asymmetrische Bildunschärfen, z. B. eine Seite scharf, eine Seite unscharf.	Kondensor ist nicht richtig eingestellt.	Kondensor richtig einstellen, s. S. 112 ff.
	Objektivrevolver nicht richtig in Raststellung eingerastet.	Objektivrevolver richtig in Raststellung einrasten (click-stop).
	Präparat ist nicht auf dem Tisch gehalten.	Präparat in Objekthalter richtig einsetzen und halten.
Größere Fokusdifferenzen beim Objektivwechsel.	Fokussierbare Okulare sind nicht richtig eingestellt.	Fokussierbare Okulare auf Augenfehlsichtigkeit einstellen, s. S. 32.
	Objektiv nicht bis zur Anschlagfläche eingeschraubt.	Objektiv bis zum Anschlag einschrauben.
	Tubuslinse entweder nicht oder überflüssigerweise eingebaut.	Tubuslinse wieder einbauen bzw. überflüssige Tubuslinse entfernen.
Linkes und rechtes Sehfeld lassen sich nicht zu einem Bild vereinigen.	Okularabstand (Pupillendistanz) am Binokulartubus ist nicht richtig eingestellt.	Okularabstand richtig einstellen, s. S. 33.
	Fokussierbare Okulare sind nicht richtig eingestellt.	Fokussierbare Okulare auf Augenfehlsichtigkeit einstellen, s. S. 32.
Augenermüdendes Mikroskopieren.	Okularabstand (Pupillendistanz) am Binokulartubus ist nicht richtig eingestellt.	Okularabstand richtig einstellen, s. S. 33.
	Fokussierbare Okulare sind nicht richtig eingestellt.	Fokussierbare Okulare auf Augenfehlsichtigkeit einstellen, s. S. 32.
	Bildhelligkeit ist nicht akzeptabel.	Lampenspannung anpassen oder Konversionsfilter einsetzen.
	Binokulartubus optisch, mechanisch dejustiert.	Kontrolle/Reparatur durch den Mikroskopie-Service.



Problem	Ursache	Störungsbeseitigung
Schmutz oder Staub im Sehfeld.	Kondensor nicht richtig fokussiert und Frontoptik 0,9 nicht richtig geschaltet.	Kondensor fokussieren und Frontoptik 0,9 richtig ein- oder ausschalten, s. S. 112 ff.
	Aperturblendenöffnung ist zu gering.	Aperturblendenöffnung nach der 2/3-Regel bzw. je nach Präparatbeschaffenheit einstellen, s. S. 112 ff.
	Schmutz oder Staub auf Optikflächen von Objektiven, Okularen, Kondensoren, Filtern oder Präparaten.	Reinigen von Optikflächen der entsprechenden Komponenten, s. S. 145.
Halogenlampe 12 V, 100 W leuchtet nicht, obwohl der Ein-/Ausschalter eingeschaltet ist.	Netzstecker steckt nicht in Netzsteckdose.	Netzstecker in Netzsteckdose einstecken, dabei Geräte- und Netzspannung beachten.
	Halogenlampe 12 V, 100 W ist nicht installiert.	Halogenlampe 12 V, 100 W einsetzen, s. S. 50.
	Halogenlampe 12 V, 100 W ist defekt.	Halogenlampe 12 V, 100 W austauschen, s. S. 50.
	Die vorgeschriebene Halogenlampe 12 V, 100 W wird nicht verwendet.	Verwenden der vorgeschriebenen Halogenlampe 12 V, 100 W, s. S. 150.
	Sicherungen sind defekt.	Sicherungen austauschen, s. S. 146.
	Einbauelektrik ist möglicherweise defekt.	Einbauelektrik durch Kundendienst kontrollieren und ggf. austauschen lassen, s. S. 151.
	Netzsteckdose liefert keine Spannung.	Andere Netzsteckdose verwenden.
Die Halogenlampe 12 V, 100 W flackert, die Leuchstärke ist nicht stabil.	Die Halogenlampe 12 V, 100 W ist am Ende der mittleren Lebensdauer.	Halogenlampe 12 V, 100 W ersetzen, s. S. 50.
	Netzkabel ist nicht richtig installiert oder gebrochen.	Netzkabel richtig anschließen oder austauschen.
	Die Stifte der Halogenlampe 12 V, 100 W stecken nicht richtig im Sockel.	Stifte der Halogenlampe 12 V, 100 W richtig in den Sockel einsetzen, s. S. 50.

**5.4 Ersatzteile, Verschleißteile und Werkzeuge**

<b>Bezeichnung</b>	<b>Bestell-Nr.</b>	<b>Verwendungszweck</b>
Halogenlampe 12 V 100 W	380079-9540-000	zur Leuchte HAL 100
Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2	380301-9350-000	zur Leuchte HBO 100
Kugelpf-Schraubendreher SW 1,5 *	000000-0460-470	zum Kondensorwechsel, Tischwechsel
Kugelpf-Schraubendreher SW 3 *	000000-0069-551	zum Tubenwechsel, Leuchtenwechsel
Winkelschraubendreher SW 4 *	000000-0015-278	zum Entfernen des Tragegriffs
Okular-Augenmuschel	444801-0000-000	empfehlenswert bei lichtschwachen Verfahren zwecks Reflexlicht- unterdrückung
Staubschutzkappe Objektivrevolver Staubschutzkappe Okularrohr	462981-0000-000 000000-0168-373	zum Verschließen nicht benutzter Geräteöffnungen
Immersionmittel Immersol 518 F®; Öler 20 ml Flasche 100 ml Flasche 250 ml	444960-0000-000 444962-0000-000 444963-0000-000	für Ölimmersionen $n_D = 1,518$
Reinigungspapier, 300 Blatt	462975-0000-000	zum Reinigen optischer Funktionsflächen
G-Sicherungseinsätze (5 x 20 mm); T 5 A/H / 250V 2x (Stativ, manuell) G-Sicherungseinsätze (5 x 20 mm); T 6,3 A/H / 250V 2x (Netzteil Power Supply 230 für Stativ, motorisch)		elektrischer Überlastschutz für die Einbau-Stromversorgung  elektrischer Überlastschutz für die Einbau-Stromversorgung
Staubschutz-Set M Staubschutz-Set L Abdeckkappen-Set (in 434303-0000-000 und 434304-0000-000 enthalten)	434303-0000-000 434304-0000-000 434302-0000-000	zum Abdecken des Gerätes nach Gebrauch zum Abdecken der Okulare

\* Bestandteil des Werkzeugsets, das in der Schlüsseltasche (451892-0000-000) zum Gerät mitgeliefert wird.

## 5.5 Service anfordern

Sämtliche Eingriffe an mechanischen, optischen und elektronischen Teilen im Innern des Gerätes sowie Arbeiten an der Geräteelektrik der Mikroskope Axio Imager dürfen nur vom Carl Zeiss-Kundendienst oder von speziell **autorisiertem** Fachpersonal durchgeführt werden.

Damit Ihr Mikroskop auch über einen längeren Zeitraum optimal eingestellt ist und fehlerfrei funktioniert, empfehlen wir Ihnen einen Service-/Wartungsvertrag mit Carl Zeiss abzuschließen.

Bei Nachbestellungen oder im Servicefall wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständige Carl Zeiss-Vertretung.

Weitere Informationen finden Sie auch unter der Adresse

[mikro@zeiss.de](mailto:mikro@zeiss.de)

<http://www.zeiss.de>

im Internet.

---

**6 ANHANG****6.1 Abkürzungsverzeichnis**

AC	Alternating Current (Wechselspannung)
ACR	Automatic Component Recognition (Automatische Koponentenerkennung)
Br.	Brillenträger-Eignung
cod.	codiert
CSA	Canadian Standards Association (Kanadische Normungs- und Prüfbehörde)
D	Deckglasdicke
D / DF	Dunkelfeld
d	Durchmesser (z. B. Filter)
DIC	Differential Interference Contrast (Differentieller Interferenzkontrast)
DIN	Deutsches Institut für Normung
doc	Dokumentation
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Euronorm
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FL	Fluoreszenz
foc.	fokussierbar
H	Hellfeld
HAL	Halogenlampe
HBO	Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe für Fluoreszenz
ICS	Infinity Color-Corrected System
IEC	International Electrotechnical Commission
IP	International Protection (Schutzart durch das Gehäuse)
ISO	International Organization for Standardization
IvD	In-vitro Diagnostika
LED	Light Emitting Diode
man.	manuell
MC	Mikroskopkamera
mot.	motorisch
$n_D$	Brechungsindex für D-Linie (Natrium)
Ph	Phasenkontrast
PL	Plan
Pol	Polarisation
P&C	Push&Click
R	Rechts (Triebknopf rechts am Kreutztisch)

---

RL	Reflected light (Auflicht)
SW	Schlüsselweite
T	träge (ein Typ von Sicherungen)
TL	Transmitted light (Durchlicht)
TV	Television
UL	Underwriter Laboratories (US-amerikanische Prüfbehörde)
UV	ultraviolett
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
vis	visuell
V <sub>obj</sub>	Vergrößerung des Objektivs
W 0,8"	Whitworthgewinde (Zollgewinde) 0,8"
W-PL	Weitfeldokular
XBO	Xenon-Kurzbogenlampe

**6.2 Stichwortverzeichnis**

Seite

**Ziffern**

2TV-Tubus mot.....	75
3200K .....	66

**A**

Abmessungen .....	26
Analysator .....	121, 127
Analysatormodul .....	122
Analysatorschieber .....	64, 65, 122
Anschlüsse .....	55
Aperturblende .....	68, 112, 142
Auflicht .....	132, 135, 136, 138, 141, 143
Auflicht - C-DIC .....	136
Auflicht - DIC .....	136
Auflicht - Dunkelfeld .....	135
Auflicht - Hellfeld .....	132
Auflicht - TIC .....	138
Auflichtilluminator .....	142
Auflicht-Polarisation .....	143
Auflicht-Shutter .....	64, 66, 68, 69
Aufstellen .....	29
Augen-Fehlsichtigkeit .....	32
Augenmuskeln .....	33
Auspacken .....	29
Ausschalten .....	74

**B**

Bedien- und Funktionselemente .....	63, 70
Beleuchtungs- und Kontrastverfahren .....	111
Betrieb .....	26
Binokularer Tubus .....	30, 65, 72
Blendenschieber .....	64, 65, 70

**C**

CAN/USB-Converter .....	79
-------------------------	----

**D**

DIC .....	136
DIC-Differentieller Interferenzkontrast .....	136
DIC-Prismen .....	36
Differentieller Interferenzkontrast .....	119
Doppelbrechung .....	121
Drehmoment .....	58
Drehtisch Pol .....	59
Dunkelfeld .....	114
Durchlicht .....	111, 114, 117, 119, 121, 129
Durchlicht-Shutter .....	64, 66, 68, 69

**E**

Ein- / Ausschalter .....	68
Ein-/Ausschalter .....	64
Einblickhöhe .....	33
Einschalten .....	74
Ergonomietrieb .....	57
Ersatzteile .....	150

**F**

Farbglasträger .....	62, 118
Farbteiler .....	42
Farbtemperatur 3200 K .....	64
Feintrieb .....	67, 68
Feinverstellung .....	64
Filterrad 2x .....	39
Filterrad 2x diskret .....	65, 66, 72
Filterräder 2x .....	38
Filterräder 2x diskret .....	64, 70
Filtersatz .....	40
FL-Abschwächer diskret .....	64, 66, 70, 73
Fluoreszenz .....	141
Fokussiertrieb .....	64, 67, 68, 70, 73, 113
Fototubus .....	34
Fototubus 30°/25 mot. mit 2 Fotoausgängen .....	75
Frontlinse .....	68
Frontoptik .....	73, 111

**G**

Gängigkeit .....	58
Garantie .....	9
Gerät pflegen .....	145
Gerät warten .....	146
Gerätebeschreibung .....	12
Gerätesicherheit .....	6
Gesamtansicht .....	10, 11
Grobtrieb .....	67, 68
Grobverstellung .....	64

**H**

Halogenlampe .....	50
Halogenleuchte .....	48
Halogenleuchte HAL 100 .....	64
Hellfeld .....	68, 111, 117, 132
Höhenanschlag am Kondensorträger .....	113

**I**

Inbetriebnahme .....	29
----------------------	----

**J**

Justierhilfe .....	64, 65
--------------------	--------

**K**

Kameraausspiegelung, links .....	64, 65, 70
Kippschalter Durchlicht/Auflicht .....	64, 69
KÖHLER .....	111, 119
Kompensatoraufnahme .....	37
Kondensor .....	29, 35, 64, 68, 70, 73, 111
Kondensorträger .....	35, 64, 67, 113
Konoskopie .....	129
Kontrastmanager .....	86
Kontrolltätigkeiten durchführen .....	146
Koppelplatte .....	31
Kreuztisch .....	29, 56, 59, 64
Kreuztisch 75x50 mot. CAN .....	77
Kristallcharakter bestimmen .....	129

**L**

LED-Beleuchtung .....	51
Leuchte HBO 100 .....	53, 54, 64
Leuchtfeldblende .....	64, 67, 70, 111, 142
Lichtintensität .....	64, 66
Lichtmanager .....	80
Lichtquellen .....	27
LM-Set .....	64, 69

**M**

Masse .....	26
Menüstruktur .....	87
Mikrointerferometrie .....	138
Modulatorrevolver .....	136, 138
Modulatorrevolver .....	37
Multidiskussionseinrichtung .....	45

**N**

Netzspannung .....	26, 27
Netzverbindung .....	47

**O**

Objekthalter .....	29, 59
Objektive .....	23, 29, 35, 57, 60
Objektivrevolver .....	27, 28, 35, 64, 68, 70, 111, 133
Objektmikrometer .....	24
Okular .....	65
Okularabstand .....	33
Okulare .....	24, 29, 31, 32, 64
Okular-Strichplatte .....	32
Orthoskopie .....	121

**P**

Pflege .....	145
Phasenkontrast .....	117
Polarisation .....	121, 129, 143



---

Polarisator .....	62, 121, 122
Polarisator für Durchlicht .....	64, 67

**Q**

Quecksilberdampf-Kurzbogenleuchte .....	142
---	-----

**R**

Reflektormodul FL.....	40
Reflektormodul P&C .....	40
Reflektorrevolver.....	27, 28, 37, 64, 68, 70

**S**

Schwingungsrichtung .....	122
Service anfordern.....	151
Sicherheit .....	6
Sicherungen wechseln .....	146
Störungsbeseitigung .....	147
Streuscheibe Auflicht .....	64, 69
Streuscheibe Durchlicht .....	64, 66
Strichplatten .....	24
Systemübersicht.....	15

**T**

Technische Daten .....	26
TFT-Display .....	43, 70, 85
Tischfokussierung .....	27, 28
Tischschnellabsenkung.....	70, 73
Tischschnellanhebung.....	70, 74
Tischträger.....	35, 56, 57, 59, 60
Touchscreen .....	70, 85
Tubus .....	30, 31, 45, 64, 70
Tubuslinsenrevolver .....	31

**U**

Umweltbedingungen .....	26
Universalkondensor .....	36, 68, 114, 117

**V**

Verschleißteile .....	150
Verwendungszweck.....	12

**W**

Wartung.....	146
Werkzeuge .....	150

**Z**

Zwischentubus.....	45
--------------------	----

### 6.3 Schutzrechte

In diesem Handbuch beschriebene Geräte, Geräteteile oder Verfahren sind geschützt durch die Patente oder Gebrauchsmuster:

**US6276804**

**US6392796**

**US5015082**

**CH691699**

**GB2306585**

**US6123459**

**DE29821694**