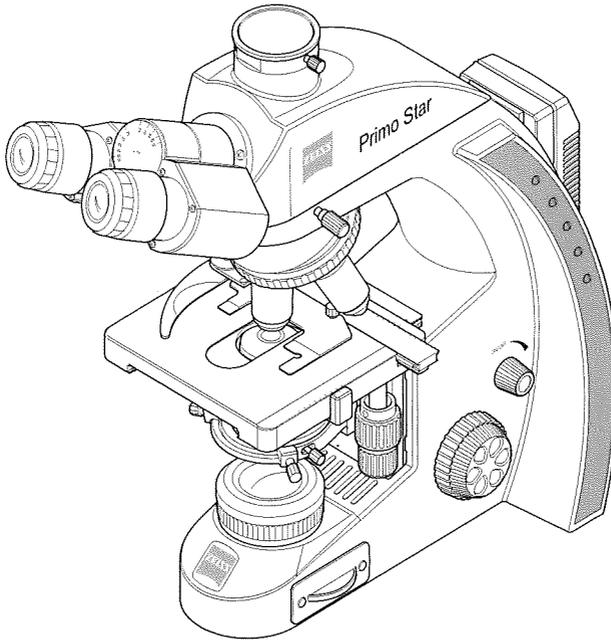


Primo Star



Operating manual
Bedienungsanleitung
Mode d'emploi
Instrucciones de manejo
Инструкция по применению
操作手册



ryf ag



Ryf AG
Bettlachstrasse 2
2540 Grenchen
tel 032 654 21 00
fax 032 654 21 09

www.ryfag.ch

Knowledge of this manual is required for the operation of the instrument. Would you therefore please make yourself familiar with the contents of this manual and pay special attention to hints concerning safe operation of the instrument. The specifications are subject to change; the manual is not covered by an update service. Unless expressly authorized, forwarding and duplication of this document, as well as utilization and communication of its contents are not permitted. Violations will entail an obligation to pay compensation. All rights reserved in the event of granting of patents or registration of a utility model.

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.

L'utilisation de l'appareil suppose la bonne connaissance du présent mode d'emploi. Nous vous prions par conséquent de lire attentivement les informations contenues dans ce document et de respecter notamment les consignes relatives à la sécurité d'utilisation. Le fabricant se réserve le droit d'apporter des modifications techniques en fonction de l'évolution des technologies. Ces modifications ne sont pas automatiquement prises en compte dans le mode d'emploi qui accompagne chaque appareil. Toute divulgation, reproduction ou publication du présent document, même partielle, est interdite sans notre autorisation écrite. Toute infraction donne droit au versement de dommages et intérêts. Tous les droits sont réservés en cas de délivrance d'un brevet ou de dépôt d'un modèle d'utilité.

El manejo de este equipo presupone el conocimiento de las presentes instrucciones. Por eso le rogamos familiarizarse con su contenido y observar en particular las indicaciones que se refieren al manejo seguro del mismo. Nos reservamos el derecho a modificaciones en interés del desarrollo técnico; el manual no está sujeto al servicio de actualización. Sin nuestro consentimiento expreso no se autoriza ni la entrega y reproducción de este manual, ni el aprovechamiento y la comunicación de su contenido. Cualquier contravención implica el pago de una indemnización. Reservados todos los derechos para el otorgamiento de patentes o el registro de modelos de utilidad.

Знание данной инструкции необходимо для использования прибора. Поэтому необходимо ознакомиться с ее содержанием и особенно следовать указаниям, касающихся безопасного обращения с прибором. Фирма оставляет за собой право на изменения в интересах технического усовершенствования; руководство не подлежит изменениям. Передача и тиражирование данных документов, использование и сообщение их содержания не допускаются без особого разрешения. В случае нарушений полагается возмещение убытков. Фирма оставляет за собой право на выдачу патента или регистрацию зарегистрированной модели.

版 权

操作本仪器必须先阅读本手册内容。因此请务必熟悉本手册内容，尤其要遵从有关仪器正确操作的注意事项。技术可能会有更新，此手册不含升级服务。未经授权禁止复制，利用和转载本手册内容。如有违背必须承担相应赔偿责任。保留所有申请专利或者样品注册权利。

Issued by: **Carl Zeiss Microlmaging GmbH**

P.O.B. 4041, 37030 Göttingen, Germany

Phone: +49 (0) 551 5060 660

Fax: +49 (0) 551 5060 464

E-Mail: micro@zeiss.de

www.zeiss.de

Number of this manual: B 46-0071 v

Date of issue: Version 7, 03/01/2006

INHALTSÜBERSICHT

| | Seite |
|----------|---|
| 1 | Hinweise zur Gerätesicherheit..... 4 |
| 1.1 | Allgemeine Sicherheitshinweise..... 4 |
| 1.2 | Gerätesicherheit und EMV 4 |
| 1.3 | Auspacken, Transportieren, Lagern 5 |
| 1.4 | Entsorgen..... 5 |
| 1.5 | Bedienen..... 5 |
| 1.6 | Garantiehinweise 7 |
| 2 | Gerätebeschreibung 8 |
| 2.1 | Systemübersicht..... 8 |
| 2.2 | Gesamtansicht 10 |
| 2.3 | Verwendungszweck 11 |
| 2.4 | Gerätebeschreibung und Hauptmerkmale 11 |
| 2.5 | Objektive 12 |
| 3 | Inbetriebnahme und Bedienung 13 |
| 3.1 | Mikroskop in Betrieb nehmen..... 13 |
| 3.2 | Bedienelemente 14 |
| 3.3 | Mikroskop bedienen..... 16 |
| 3.3.1 | Okularabstand und Einblickhöhe einstellen 16 |
| 3.3.2 | Augenfehlsichtigkeit am Okular ausgleichen und Okularzeiger einsetzen..... 16 |
| 3.3.3 | Durchlicht-Hellfeld am Mikroskop Full-Köhler einstellen 17 |
| 3.3.4 | Durchlicht-Hellfeld am Mikroskop Fixed-Köhler einstellen 18 |
| 3.3.5 | Durchlicht-Phasenkontrast oder Durchlicht-Dunkelfeld einstellen 19 |
| 3.4 | Mikroskop umrüsten..... 20 |
| 3.4.1 | Tube wechseln 20 |
| 3.4.2 | Farbfilter einsetzen..... 20 |
| 3.4.3 | Halogenlampe 6 V / 30 W bzw. LED-Beleuchtung wechseln..... 21 |
| 3.4.4 | Objektiv wechseln 21 |
| 3.4.5 | Spiegel ein- und ausbauen 22 |
| 3.4.6 | Kamera ansetzen 23 |
| 4 | Pflege und Störungsbeseitigung..... 25 |
| 4.1 | Gerät pflegen 25 |
| 4.2 | Störungsbeseitigung 26 |
| 5 | Anhang..... 27 |
| 5.1 | Technische Daten 27 |

1 HINWEISE ZUR GERÄTESICHERHEIT

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Bitte machen Sie sich vor Inbetriebnahme des Mikroskops mit dem Inhalt dieser Bedienungsanleitung gründlich vertraut.

Ergänzende Informationen erhalten Sie von unserem Service oder von autorisierten Vertretungen.

Zur Gewährleistung einer sicheren Arbeitsweise und ungestörten Funktion des Mikroskops sind unbedingt die in der Bedienungsanleitung angegebenen Vorsichtsmaßnahmen und Warnungen zu beachten.

Diese sind im laufenden Text durch Symbole gekennzeichnet:



VORSICHT

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht eine Gefahr für den Benutzer.



ACHTUNG

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



ACHTUNG

Vor Eingriff in das Mikroskop Steckernetzteil vom Netz trennen!



HINWEIS

Arbeitshinweise, die beim Umgang mit dem Mikroskop zu beachten sind.

1.2 Gerätesicherheit und EMV

Das Mikroskop Primo Star wurde 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.

Das Mikroskop Primo Star erfüllt die Anforderungen der EG-Richtlinie 98/79/EG Anhang 1 und ist mit dem  - Zeichen gekennzeichnet.

Funkentstörung nach EN 55011 Klasse B

Störfestigkeit nach DIN EN 61326

Die Geräte werden gemäß der WEEE-Richtlinie 2002/96/EG entsorgt.

1.3 Auspacken, Transportieren, Lagern

Bitte beachten Sie beim Auspacken, Transportieren und Lagern des Mikroskops folgende Sicherheitshinweise:

- Das Mikroskop wird handelsüblich in einem Kunststoffbehälter mit Pappumverpackung geliefert; für Transporte nur die Originalverpackung verwenden.
- Für längere Einlagerung oder Rücksendung an den Hersteller Verpackung aufbewahren.
- Beim Auspacken Baugruppen anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit überprüfen.



- Transport- und Lagertemperaturen gemäß Technischer Daten einhalten.
- Mikroskop auf einen stabilen Arbeitstisch mit fester und glatter Oberfläche stellen.
- Keine Fingerabdrücke auf optische Flächen bringen.

1.4 Entsorgen

Bitte beachten Sie beim Entsorgen des Mikroskops folgende Sicherheitshinweise:



Defekte Mikroskope gehören nicht in den Hausmüll; sie sind entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen.

1.5 Bedienen

Das Mikroskop inklusive Originalzubehör darf nur für die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Mikroskopierverfahren verwendet werden.

Bitte beachten Sie beim Umgang mit dem Mikroskop folgende Sicherheitshinweise:



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.



Die Geräte dürfen nur von eingewiesenen Personen bedient werden. Diese müssen über die möglichen Gefahren im Zusammenhang mit dem Mikroskopieren und dem jeweiligen Anwendungsgebiet unterrichtet sein. Das Mikroskop darf nur auf einer stabilen, festen und glatten Oberfläche in Betrieb genommen werden.



Das Mikroskop ist ein Präzisionsinstrument, das im Falle eines unsachgemäßen Eingriffes in seiner Funktionsfähigkeit beeinträchtigt oder zerstört werden kann.



Das Mikroskop ist mit einem Steckernetzteil ausgerüstet, das die Verwendung von Netzspannungswerten im Bereich von 100 bis 240 V $\pm 10\%$, 50 / 60 Hz, ohne zusätzliche Spannungsumstellung am Gerät gestattet.



Das Steckernetzteil ist in Schutzklasse II (schutzisoliert) ausgeführt. Bei Beschädigung des Gehäuses ist das Netzteil außer Betrieb zu nehmen. Das Mikroskop darf nur mit dem mitgelieferten Steckernetzteil betrieben 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.



- Vor jedem Öffnen des Gerätes, vor Lampen- oder LED-Wechsel den Netzstecker ziehen.



- Vor jedem Lampenwechsel Lampe abkühlen lassen und keine Fingerabdrücke auf die neue Lampe bringen.



- Das Öffnen des Gerätes ist nur dem eingewiesenen Fachpersonal oder dem Service gestattet.

- Der Betrieb des Gerätes in explosionsgefährdeter Umgebung ist nicht gestattet.



Bei Verwendung von Immersionsöl unbedingt das zugehörige Sicherheitsdatenblatt durchlesen.



Immersionsöl 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: Nicht in Oberflächenwasser oder Kanalisation gelangen lassen.



Das Mikroskop ist mit keiner besonderen Vorrichtung 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.



- Vor dem Gerätetransport das Geräte ausschalten und abkühlen lassen. Heiße Oberfläche an der Geräteunterseite.



- Gerät nur auf harter, nicht brennbarer Unterlage betreiben.

- Steckernetzteil nicht mit Feuchtigkeit in Berührung bringen.

1.6 Garantiehinweise

Das Mikroskop Primo Star inkl. Originalzubehör darf nur für die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Mikroskopierverfahren verwendet werden. Für jegliche andere Anwendung kann vom Hersteller keine Haftung übernommen werden.

Bitte beachten Sie nachfolgende Garantiehinweise für das Mikroskop Primo Star:

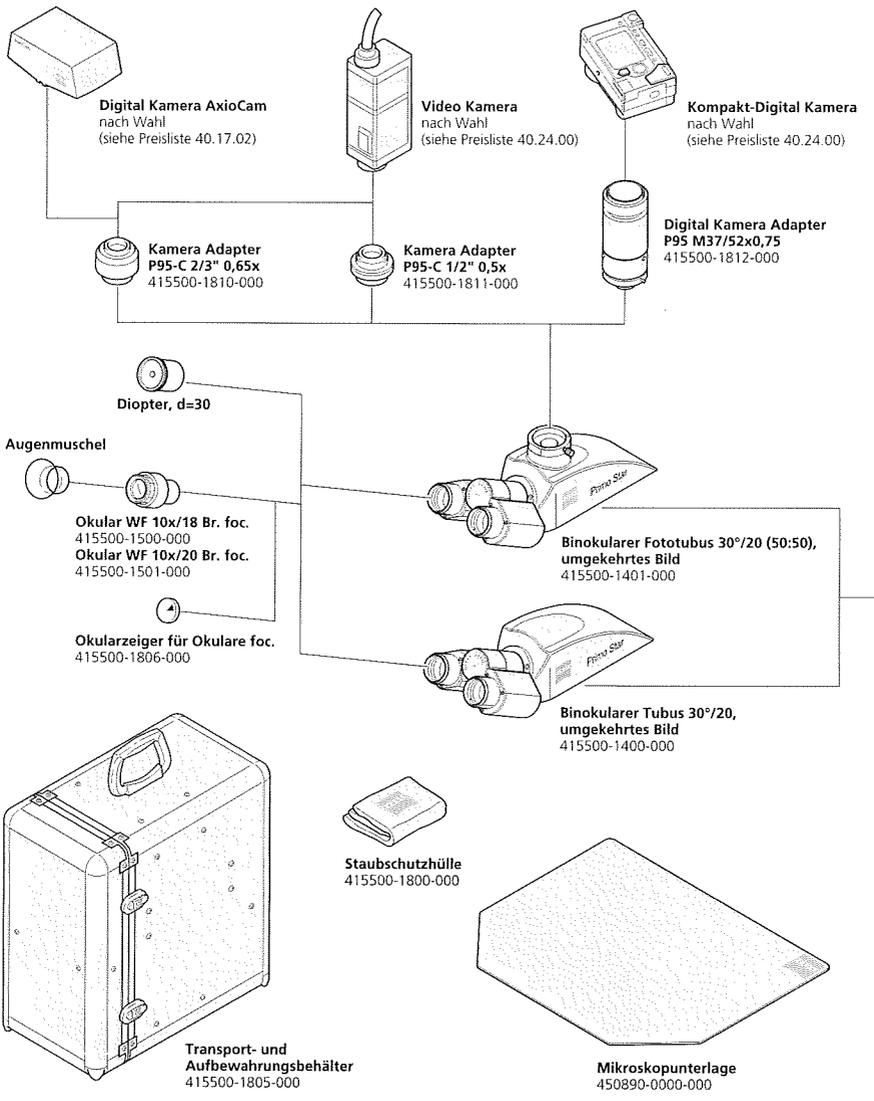
- Der Hersteller leistet Garantie dafür, dass das Mikroskop bei Übergabe frei von Material- und Fertigungsfehlern ist.
- Auftretende Mängel sind unverzüglich anzuzeigen und es ist alles zu tun, um den Schaden gering zu halten.
- Wird ein solcher Mangel gemeldet, so ist der Hersteller verpflichtet, den 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 Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch Fehlbedienung, Fahrlässigkeit oder sonstige nichtautorisierte Eingriffe am Mikroskop entstehen, insbesondere durch das Entfernen und Auswechseln von Mikroskopteilen oder durch Verwenden von Zubehörteilen anderer Hersteller.

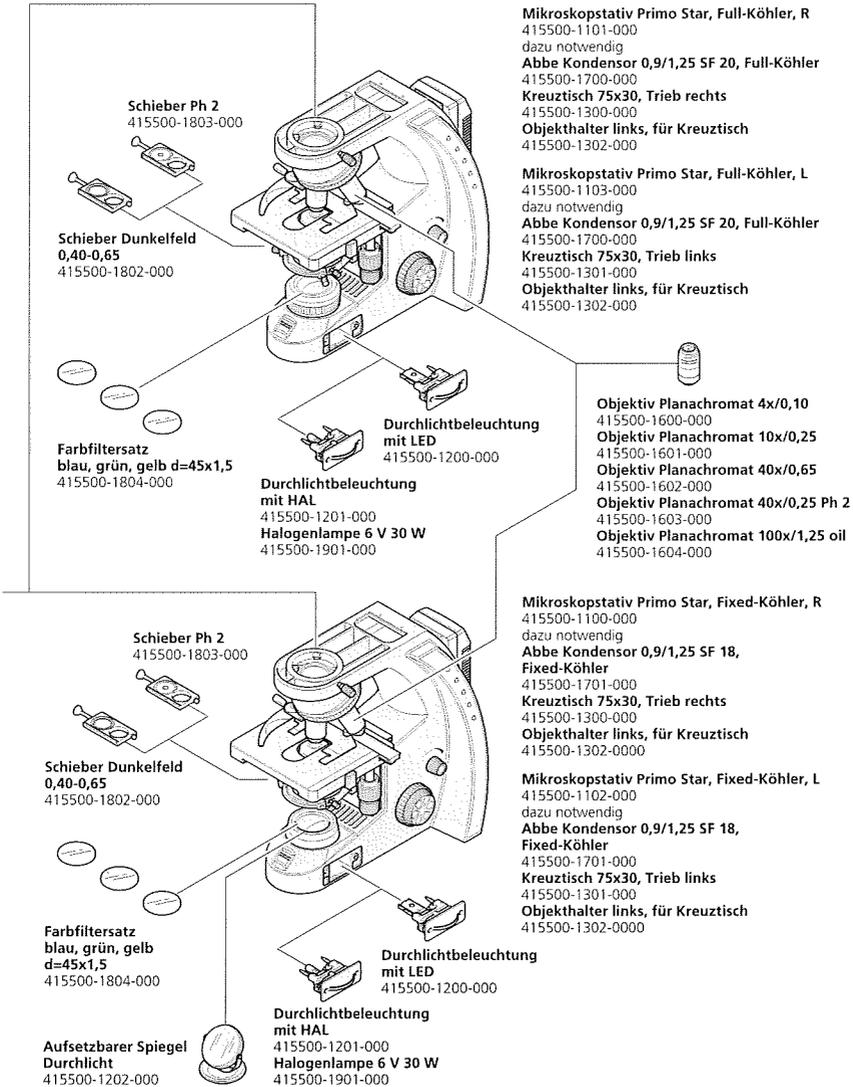
Durch unbefugte Eingriffe erlöschen sämtliche Garantieansprüche.

2 GERÄTEBESCHREIBUNG

2.1 Systemübersicht

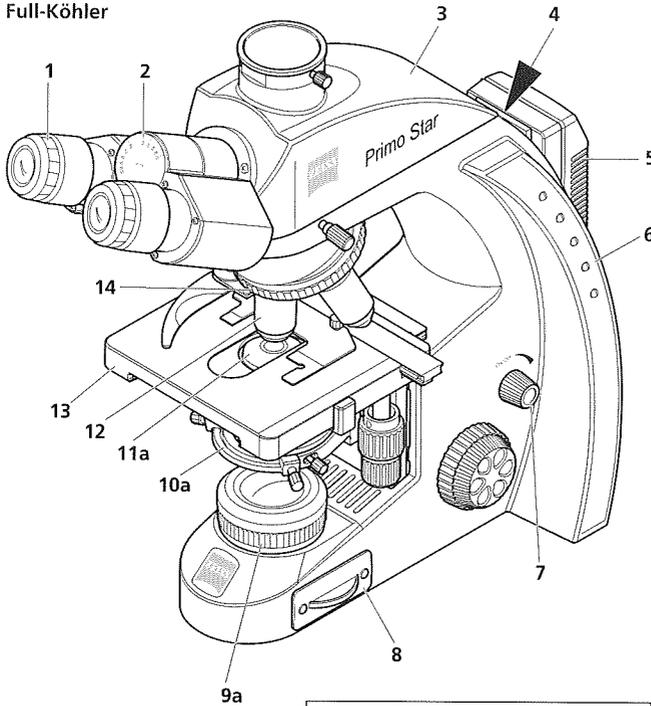
Deutsch





2.2 Gesamtansicht

Full-Köhler



- 1 Okular
- 2 Binokularteil
- 3 Tubus
- 4 Tragegriff
- 5 Steckernetzteil
- 6 Stativ
- 7 Ein-, Ausschalter; Beleuchtungsintensität
- 8 Beleuchtungsmodul
- 9a Leuchtfeldblende, stellbar
- 9b Leuchtfeldblende, nicht stellbar
- 10a Kondensorträger, Full-Köhler
- 10b Kondensorträger, Fixed-Köhler
- 11a Abbe-Kondensor, Full-Köhler
- 11b Abbe-Kondensor, Fixed-Köhler
- 12 Objektiv
- 13 Mikroskoptisch
- 14 Objektivrevolver

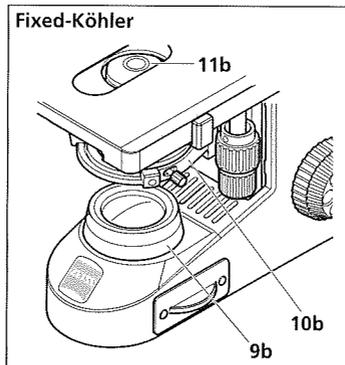


Bild 1 Gesamtansicht

Deutsch

2.3 Verwendungszweck

Das Mikroskop Primo Star ist ein universell einsetzbares Lichtmikroskop und dient vorrangig zur Untersuchung von Zell- und Gewebekulturen sowie von Sedimenten in Kulturflaschen, Petrischalen und Mikrotiterplatten.

Typische Anwendungsgebietebereiche:

Untersuchung von Blut und Gewebeproben aus dem menschlichen Körper, Beobachtung intrazellulärer Prozesse an lebenden Zellkulturen, Zell-Zell-Interaktionen, Motilität, Wachstum, Potentialmessungen, Nachweis von Medikamenten, Mikroinjektion und In vitro Fertilisation.

Beim Umgang mit Gefahrenstoffen ist der bestimmungsgemäße Betrieb, die korrekter Verwendung und die gesetzlichen Schutzmaßnahmen einzuhalten.

2.4 Gerätebeschreibung und Hauptmerkmale

Das Primo Star ist ein kompakt aufgebautes Durchlichtmikroskop mit kleiner Standfläche.

Neben den auflösungsstarken Objektiven mit Unendlichoptik und den wichtigen Mikroskopierverfahren Hellfeld, Dunkelfeld und Phasenkontrast stehen dem Anwender optional ein Fotoausgang für die Foto- und Videodokumentation zur Verfügung.

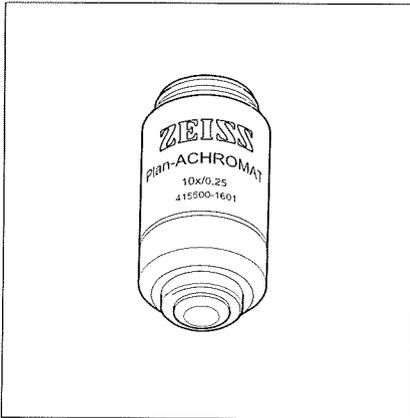
Wesentliche Gerätemerkmale sind:

- Modulare Beleuchtung über Halogenlampe 6 V / 30 W, LED-Beleuchtung oder Beleuchtungsspiegel.
- Integrierte Aufnahme für externes Netzteil und Kabel (inkl. Kabelteil mit Mehrfachstecker und länderspezifischen Steckereinsätzen)
- In Stativ integrierter, mit Kunststoff ausgekleideter Tragegriff für Auf-, Abbau und Transport
- Blaue, beidseitig installierte Leuchtintensitätsanzeigen, die auch aus der Distanz noch gut sichtbar sind
- Stativ in "Full-Köhler"- oder "Fixed-Köhler"-Ausführung
- Bequemer, koaxialer Grob- und Feintrieb, Gängigkeit des Grobtriebs einstellbar
- Kreuztisch 75×30 Rechts/Links mit Objekthalter, Tischtrieb wahlweise rechts oder links
- Platzsparende und stufenlos regelbare Einbaubeleuchtung, wahlweise mit Halogen- oder LED-Beleuchtung
- Abbe-Kondensoren "Full-Köhler" oder "Fixed-Köhler" für Hell-, Dunkelfeld und Phasenkontrast Ph 2
- Kugelgelagerter, nach hinten geneigter Objektivrevolver, 4-fach mit Anschraubgewinde W 0,8
- Objektive mit Unendlichoptik vom Typ "Plan-ACHROMAT" mit Vergrößerungen von 4x, 10x, 40x und 100x/Oil für Hellfeld, Dunkelfeld und Phasenkontrast Ph 2 (40x/Ph2) sowie für Ölimmersionsanwendungen (100x/Oil)
- Binokularer Tubus oder Binokularer Fototubus (50 % vis, 50 % doc) mit ergonomisch günstigem Einblickwinkel von 30°, schwenkbar zur Anpassung von Augenabstand und Einblickhöhe
- Okulare 10× für die Sehfeldzahlen 18 oder 20 mit Brillenträgereignung, fokussierbar

2.5 Objektive

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

Plan-ACHROMAT 10x/0,25 ∞/-.



Dabei bedeuten:

10x Objektivvergrößerung,
wobei jeder Vergrößerungsstufe ein
definierter Farbring am Mikroskopobjektiv
zugeordnet ist (Carl Zeiss Farbcodierung)

0,25 numerische Apertur

∞ unendliche Tubuslänge

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

oder

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

und weiterhin

Oil Ölimmersionsobjektiv

Ph 2 Phasenkontrastobjektiv mit grüner
Objektivbeschriftung und Ringblende Ph 2

Bild 2 Objektiv

Die Objektivvergrößerung multipliziert mit der Okularvergrößerung ergibt die visuelle Gesamtvergrößerung, z. B. $10 \times 10 = 100\times$.

Die numerische Apertur $\times 1000$, z. B. $0,25 \times 1000 = 250\times$, stellt die höchste sinnvolle (förderliche) Vergrößerung dar; darüber hinaus werden keine weiteren Objektdetails aufgelöst.

Bei Immersionsobjektiven wird die Luft zwischen Deckglas und Objektiv durch eine Flüssigkeit, meist Immersionsöl, ersetzt. Dafür ist der Öler aus Kunststoff mit 5 ml Immersionsöl besonders gut geeignet.

Die Objektive 40x, 40x/Ph 2 und 100x/Oil haben wegen ihres geringen Arbeitsabstandes Fassungen, die federnd zurückweichen (Objektschutz).

3 INBETRIEBNAHME UND BEDIENUNG

3.1 Mikroskop in Betrieb nehmen



Vor Aufbau und Inbetriebnahme des Mikroskops die Sicherheitshinweise (siehe Abschnitt 1) aufmerksam durchlesen und befolgen.



Um Fingerabdrücke zu vermeiden, optische Flächen beim Auspacken nicht berühren!

Das Mikroskop wird komplett montiert und inklusive Zubehör handelsüblich verpackt ausgeliefert. Zusätzlich bestellte Komponenten, wie Schieber oder Durchlichtbeleuchtung mit Beleuchtungsspiegel, werden separat verpackt.

- Mikroskop aus dem Transportbehälter nehmen und auf den Arbeitstisch stellen.



Für eine eventuell längere Einlagerung oder Rücksendung des Gerätes an den Hersteller Verpackung aufbewahren.

- Steckernetzteil (Bild 3/2) aus der Aufbewahrungshalterung an der Stativrückseite des Mikroskops entnehmen.
- Falls notwendig, den installierten Netzanschlussadapter gegen einen der mitgelieferten landesüblichen Adapter (Bild 3/4) austauschen. Dazu den vorhandenen Adapter abziehen und den gewünschten aufstecken.
- Steckernetzteil in eine Netzsteckdose einstecken.
- Falls das Steckernetzteil aus Platzgründen nicht in die vorgesehene Netzsteckdose eingesteckt werden kann, den Netzanschlussadapter durch den mitgelieferten IEC-Adapter (Bild 3/3) ersetzen. Das Steckernetzteil kann nun flach hingelegt und über ein landestypisches Geräte Kabel an die Netzsteckdose angeschlossen werden.

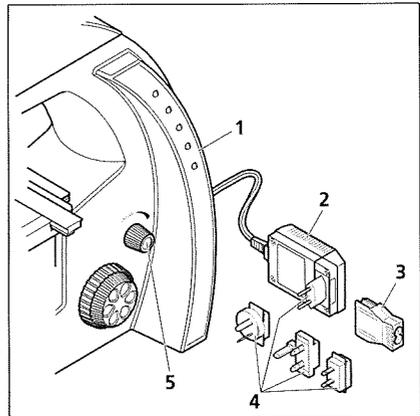


Bild 3 Mikroskop in Betrieb nehmen



Bei Verwendung des IEC-Adapters kann das Steckernetzteil mit Hilfe der mitgelieferten, zwei selbstklebenden Haken und dem Klettband an der Rückseite des Mikroskopstativs fixiert werden.

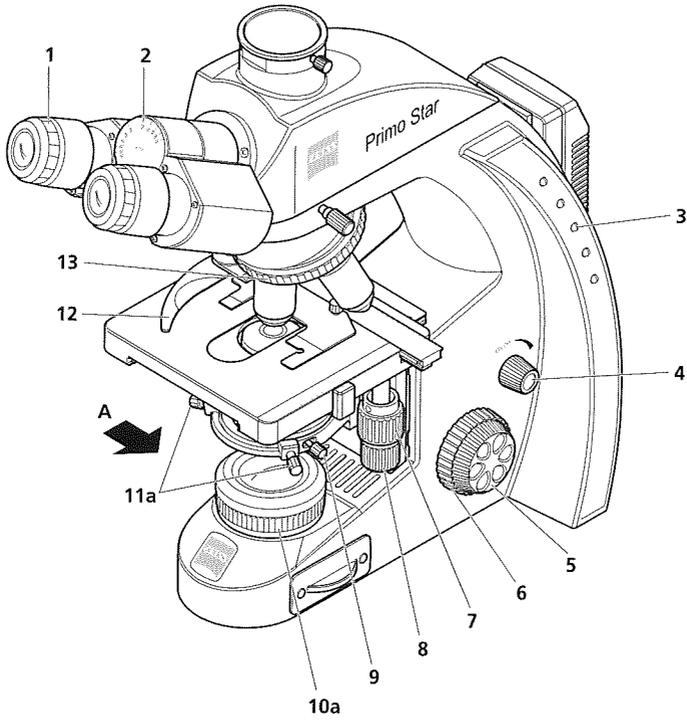
- Mit Drehschalter (Bild 3/5) Mikroskop einschalten und Beleuchtung auf gewünschte Beleuchtungsintensität einstellen.

Die gewählte Einstellung wird über die beidseitig am Stativ angebrachten, blauen Leuchtdioden (Bild 3/1) in fünf Stufen angezeigt.

- Nach Beendigung der Arbeiten Mikroskop mit Drehschalter ausschalten und mit Staubschutzhülle abdecken.
- Die Gängigkeit des Grobtriebs (Bild 4/18) ist ab Werk eingestellt und kann bei Bedarf nachgestellt werden.

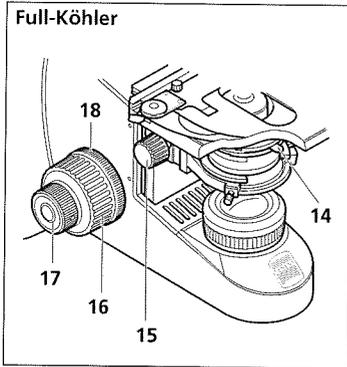
3.2 Bedienelemente

Deutsch



Ansicht A

Full-Köhler



Fixed-Köhler

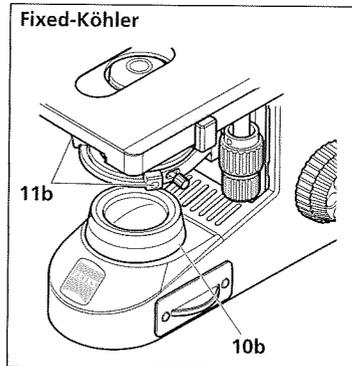


Bild 4 Bedienelemente

Legende zu Bild 4:

- 1 Okulare
- 2 Binokularteil des Tubus
- 3 Anzeige für Beleuchtungsintensität
- 4 Drehknopf zum Ein- und Ausschalten und für Einstellung der Beleuchtungsintensität
- 5 Fokussiertrieb für Feineinstellung (rechte Seite)
- 6 Fokussiertrieb für Grobeinstellung (rechte Seite)
- 7 Triebknopf zur Verstellung des Kreuztisches in X-Richtung
- 8 Triebknopf zur Verstellung des Kreuztisches in Y-Richtung
- 9 Klemmschraube für Kondensator
- 10a Rändelring zur Verstellung der Leuchtfeldblende (nur Ausrüstung Full-Köhler)
- 10b Leuchtfeldblende (nicht verstellbar in Ausrüstung Fixed-Köhler)
- 11a Zentrierschrauben (in Ausrüstung Full-Köhler als Rändelschrauben ausgeführt)
- 11b Zentrierschrauben für Kondensator (in Ausrüstung Fixed-Köhler als Innensechskantschrauben ausgeführt)
- 12 Federhebel des Objektivhalters
- 13 Rändelring des Objektivrevolvers
- 14 Hebel zur Verstellung der Aperturblende des Kondensators
- 15 Rändelknopf zur Höhenverstellung des Kondensators
- 16 Fokussiertrieb für Grobeinstellung (linke Seite)
- 17 Fokussiertrieb für Feineinstellung (linke Seite)
- 18 Rändelring zur Einstellung der Gängigkeit des Grobtriebes

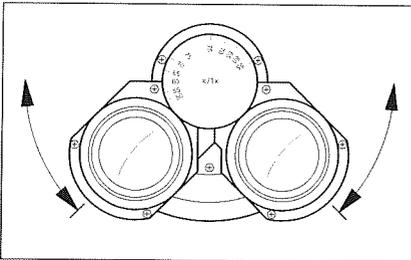


Bild 5 Okularabstand einstellen

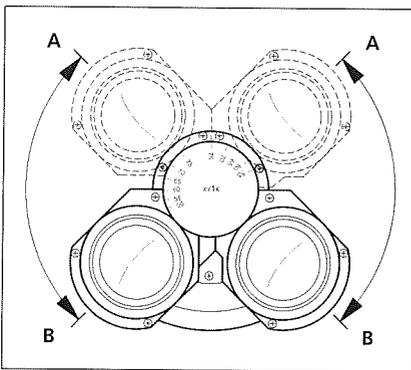


Bild 6 Einblickhöhe einstellen

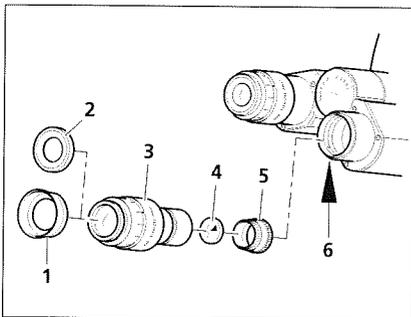


Bild 7 Okularzeiger einsetzen

3.3 Mikroskop bedienen

3.3.1 Okularabstand und Einblickhöhe einstellen

- Okularabstand (Pupillendistanz) durch symmetrisches Schwenken der beiden Okularstutzen gegeneinander an den individuellen Augenabstand des Beobachters anpassen (Bild 5).

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

- Einblickhöhe durch Schwenken der Okularstutzen nach oben (Bild 6/A) oder nach unten (Bild 6/B) den individuellen Bedürfnissen anpassen.

3.3.2 Augenfehsichtigkeit am Okular ausgleichen und Okularzeiger einsetzen

Die Okulare (Bild 7/3) sind mit umstülpbaren Augenmuscheln aus Gummi versehen (Bild 7/1: auseinander gezogen; Bild 7/2: umgestülpt).

Beide Okulare sind für Brillenträger geeignet und besitzen zusätzlich einen Stelling zum Ausgleich von Augenfehsichtigkeiten. Eine Dioptrienskala dient dabei zur Orientierung.

Bei Bedarf kann in ein Okular der Okularzeiger eingesetzt werden.

Hierbei ist folgendermaßen vorzugehen:

- Gewindestift (Bild 7/6) am Binokularteil von unten mit Innensechskantschlüssel SW 1 mm lösen und Okular herausnehmen.
- Blendenteil (Bild 7/5) von Hand aus dem Okular herausschrauben.
- Okularzeiger (Bild 7/4) in das Okular einlegen (die beschichtete Seite zeigt in Richtung Auge des Betrachters). Blendenteil wieder einschrauben.
- Okular in das Binokular einsetzen und mit Gewindestift fixieren.

- Mit dem Stellring des Okulars (Bild 7/3) die keilförmige Figur des Okularzeigers scharfstellen.
- Objekt auf den Kreuztisch auflegen. Durch das Okular mit dem Okularzeiger das Objekt betrachten und das mikroskopische Bild mit dem Fokussiertrieb scharfstellen.
- Nachdem im oben genannten Okular sowohl mikroskopisches Bild als auch Okularzeiger scharf sind, das Bild für das zweite Auge mit dem Stellring des zweiten Okulars scharfstellen.

Damit sind beide mikroskopischen Bilder inkl. dem Okularzeiger scharf eingestellt.

Eine Fokussierung auf das Objekt sollte nun ausschließlich über den Fokussiertrieb erfolgen.

3.3.3 Durchlicht-Hellfeld am Mikroskop Full-Köhler einstellen

- Zunächst kontrastreiches Objekt mit Deckglas 0,17 mm nach oben in den Objekthalter des Kreuztisches einlegen. Das Objekt dabei mit dem Federhebel (Bild 4/12) fixieren
- Falls das Mikroskopstativ mit einem Phasen- oder Dunkelfeldschieber ausgerüstet ist, diesen nach links bis zum Anschlag herausziehen.
- Beleuchtungsintensität mit Drehknopf (Bild 8/1) am Mikroskopstativ einstellen.
- Abbe-Kondensor mit der Rändelschraube zur Höhenverstellung (Bild 4/15) an den oberen Anschlag fahren und Aperturblendenhebel (Bild 4/14) in Mittelstellung bringen.

 Bei Ausstattung mit Kreuztisch 75x30, Trieb rechts befindet sich die Rändelschraube zur Höhenverstellung des Kondensors auf der linken Seite des Mikroskops; bei Ausstattung mit Kreuztisch 75x30, Trieb links auf der rechten Seite.

- Objektiv 10x mit dem Rändelring (Bild 8/6) des Objektivrevolvers in den Strahlengang einschwenken.
- Am binokularen Tubus (Bild 8/7) zunächst in das eine Okular blicken und mit dem Fokussiertrieb (Bild 8/2) auf das Objekt fokussieren.
- Danach, falls notwendig, die Bildschärfe für das andere Auge durch Verdrehen der Augenlinse des stellbaren Okulars nachstellen.
- Leuchtfeldblende (Bild 8/3) so weit schließen, dass sie im Sehfeld (auch unscharf) sichtbar wird (Bild 8/A).

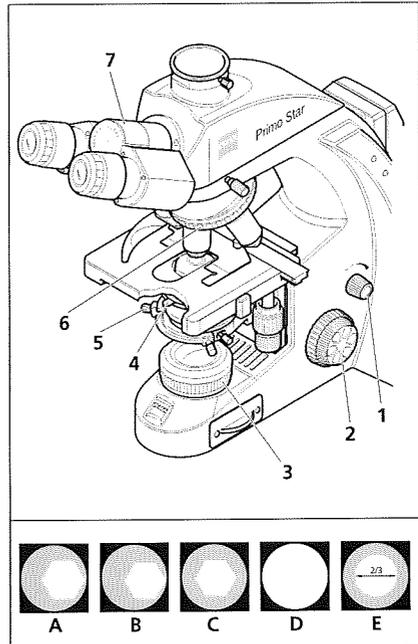


Bild 8 Durchlicht-Hellfeld einstellen

- Kondensator mit Rändelschraube zur Höhenverstellung (Bild 4/15) so weit verstellen, bis der Leuchtfeldblendenrand hinreichend scharf erscheint (Bild 8/B).
- Leuchtfeldblende mit beiden Zentrierschrauben (Bild 8/5) des Kondensators zentrieren (Bild 8/C) und anschließend so weit öffnen, bis der Blendenrand ausreichend weit aus dem Sehfeld verschwindet (Bild 8/D).
- Zur Aperturblendeneinstellung (Kontrast) ein Okular aus dem Tubusstutzen herausnehmen und mit bloßem Auge in den Stutzen hineinschauen. Aperturblende mit Hebel (Bild 8/4) auf ca. 2/3 ... 4/5 des Durchmessers der Objektivaustrittspupille einstellen (Bild 8/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 den Tubusstutzen einsetzen.



Mit jedem Objektivwechsel verändern sich Sehfeldgröße und Objektivapertur, so dass für optimale Ergebnisse Leuchtfeld- und Aperturblendeneinstellungen erneut vorzunehmen sind.

3.3.4 Durchlicht-Hellfeld am Mikroskop Fixed-Köhler einstellen

Das Mikroskop Primo Star Fixed-Köhler wird voreingestellt ab Werk geliefert. Die Bedienung beschränkt sich auf wenige Handgriffe.

- Objekt in den Objekthalter des Kreuztisches einlegen.
- Falls das Mikroskopstativ mit einem Phasen- oder Dunkelfeldschieber ausgerüstet ist, diesen nach links bis zum Anschlag herausziehen.
- Gewünschte Vergrößerung durch Einschwenken des entsprechenden Objektivs einstellen.
- Aperturblende des Kondensators mit Hebel auf den Wert der gewählten Vergrößerung stellen (**10x**, **40x** oder **100x**).
- Beleuchtungsintensität mit Drehknopf am Mikroskopstativ auf einen für die Betrachtung angenehmen Wert einstellen.



Falls der Kondensator (z. B. für die Montage des Beleuchtungsspiegels) entfernt wurde, muss dieser nach dem Wiedereinsetzen über die beiden Justierschrauben zentriert werden (siehe dazu Abschnitt 3.4.5).

3.3.5 Durchlicht-Phasenkontrast oder Durchlicht-Dunkelfeld einstellen

- Mikroskop zunächst wie im Hellfeld einstellen.
- Phasenkontrastobjektiv (40x/Ph 2) am Objektivrevolver in den Strahlengang einschwenken.
- Leuchtblende (Bild 9/3, sofern verstellbar) am Stativ und Aperturblende über Hebel (Bild 9/1) am Abbe-Kondensor (Bild 9/2) öffnen.
- Falls der Schieber für Phasenkontrast (Bild 9/6) noch nicht werkseitig montiert ist, zunächst dessen Schraube (Bild 9/7) herausdrehen, anschließend den Schieber von links in den Abbe-Kondensor einschieben und Schraube (Bild 9/7) wieder einschrauben.
- Schieber bis zum Anschlag nach rechts schieben, bis sich die Phasenblende im Strahlengang befindet.
- Aperturblende des Kondensors mit dessen Hebel vollständig öffnen (bei Ausrüstung Full-Köhler) bzw. auf die Markierung **PH** (bei Ausrüstung Fixed-Köhler) stellen.
- Beleuchtungsintensität anpassen.
- Ringblenden-Zentrierung entsprechend der Darstellung im Bild 10 kontrollieren. Dazu ein Okular herausnehmen und durch den Diopter ersetzen.
- Wenn notwendig Zentrierung der Ringblende (Bild 10/A) über die beiden Justierschrauben des Schiebers (Bild 9/5) mit den beiden Innensechskantschlüsseln SW 1,5 (Bild 9/4) vornehmen, bis die Darstellung dem (Bild 10/B) entspricht.
- Anschließend Diopter wieder durch das Okular ersetzen.

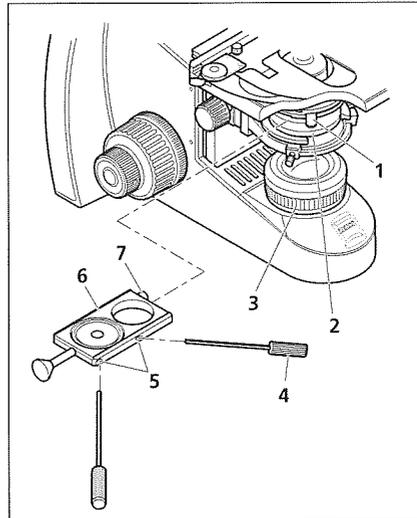


Bild 9 Schieber einsetzen

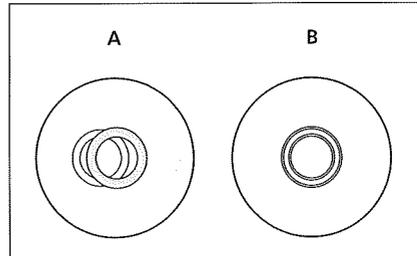


Bild 10 Ringblende zentrieren



Für Dunkelfeldanwendungen wird anstelle des Schiebers für Phasenkontrast der Schieber für Dunkelfeld verwendet.

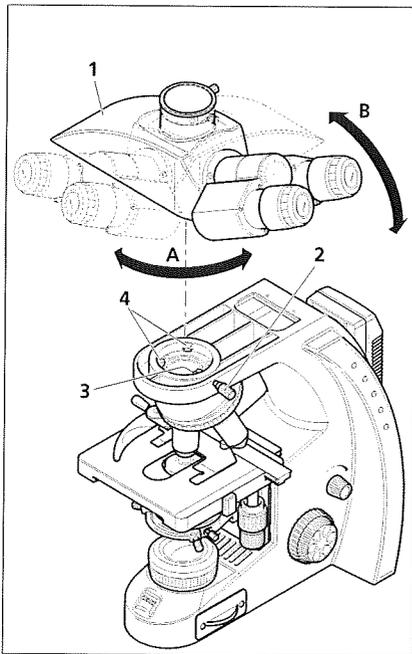


Bild 11 Tubus wechseln

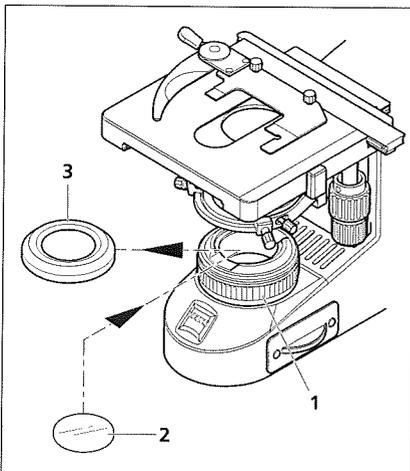


Bild 12 Farbfilter einsetzen

3.4 Mikroskop umrüsten



Vor dem Umrüsten des Mikroskops Steckernetzteil vom Netz trennen.

3.4.1 Tubus wechseln

- Klemmschraube (Bild 11/2) lösen, vorhandenen Tubus (Bild 11/1) um ca. 90° nach rechts drehen (Bild 11/A) und auf der rechten Seite nach oben abnehmen (Bild 11/B).



Aus Platzgründen kann zur Klemmung des Tubus auch der dem Tubus beiliegende Gewindestift mit Innensechskant verwendet werden.

- Den zu montierenden Tubus (die Okulare zeigen nach rechts) mit dessen Ringswalbe leicht schräg unter die beiden Halteelemente (Bild 11/4) in das Stativ einsetzen.
- Dann den Tubus waagrecht auf das Stativ aufsetzen. Dabei muss sich die Nut an der Unterseite des Tubus über dem dritten Halteelement (Bild 11/3) des Stativs befinden.
- Tubus um 45° nach links drehen (Okulare zeigen nach vorn), am Stativ ausrichten und Klemmschraube (Bild 11/2) festziehen.



Zur platzsparenden Aufbewahrung des Mikroskops (z. B. im Schrank) kann dessen Tubus auch um 180° nach hinten gedreht werden.

3.4.2 Farbfilter einsetzen

- Kondensorträger mit Rändelschraube für Höheneinstellung (Bild 4/15) ganz nach oben fahren.
- Abdeckkappe (Bild 12/3) von der Leuchtfeldblende (Bild 12/1) abschrauben.
- Gewünschtes Filter – gelb, grün oder blau – (Bild 12/2) auf die Auflagefläche der Leuchtfeldblende legen und Abdeckkappe wieder aufschrauben.

3.4.3 Halogenlampe 6 V / 30 W bzw. LED-Beleuchtung wechseln



Vor Wechsel der Halogenlampe 6 V / 30 W eine ausreichende Abkühlzeit einhalten und Steckernetzteil aus Steckdose entfernen.

- Beide Arretierungsschrauben (Bild 13/3) des Beleuchtungsmoduls (Bild 13/1 bzw. 2) lösen. Dabei die Schrauben leicht gegen die Feder drücken und um 90° drehen: linke Schraube im Uhrzeigersinn, rechte Schraube gegen Uhrzeigersinn.
- Beleuchtungsmodul (Bild 13/1 bzw. 2) aus dem Stativ herausziehen.
- Falls das Stativ mit einer Halogenlampe 6 V / 30 W ausgestattet ist (Bild 13/2), die Halogenlampe (Bild 13/4) aus dem Beleuchtungsträger herausziehen und neue Halogenlampe einsetzen. Die neue Lampe nicht mit bloßen Händen anfassen, da dadurch die Lebensdauer herabgesetzt wird.
- Falls das Stativ mit einer LED ausgestattet ist, das kompletten Beleuchtungsmodul inkl. LED (Bild 13/1) austauschen.
- Beleuchtungsträger (Bild 13/1 bzw. 2) in das Stativ einschieben und mit beiden Schrauben (Bild 13/3) arretieren. Dabei die Schrauben leicht gegen die Feder drücken und um 90° drehen: linke Schraube gegen Uhrzeigersinn, rechte Schraube im Uhrzeigersinn.

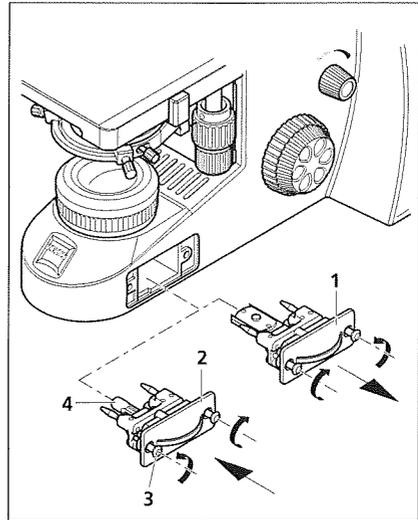


Bild 13 Halogenlampe 6 V / 30 W bzw. LED-Beleuchtung wechseln

3.4.4 Objektiv wechseln

- Kreuztisch mit Fokussiertrieb ganz nach unten fahren.
- Das zu wechselnde Objektiv (Bild 14/1) durch Drehen am Objektivrevolver (Bild 14/3) in die seitliche Position bringen.
- Objektiv herausschrauben und nach unten herausnehmen.
- Gewünschtes Objektiv (Bild 14/2) in den Objektivrevolver bis zum Anschlag eindrehen.
- Falls ein bisher unbesetzte Position bestückt wird, Staubschutzkappe von der Öffnung des Objektivrevolvers entfernen.

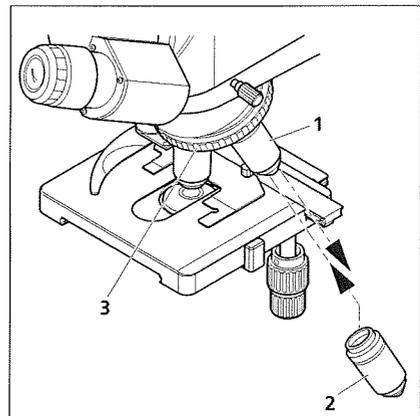


Bild 14 Objektiv wechseln

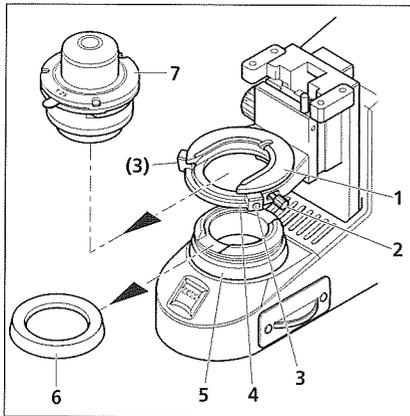


Bild 15 Kondensor aus- und einbauen

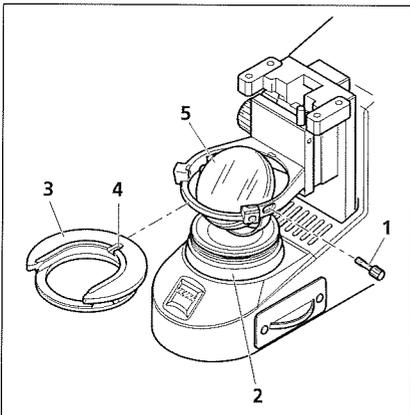


Bild 16 Spiegel ein- und ausbauen

3.4.5 Spiegel ein- und ausbauen

Der Spiegel dient der Beleuchtung des Objektes, falls kein Stromanschluss vorhanden ist.

Er kann nur in Verbindung mit dem Mikroskop Primo Star, Fixed-Köhler verwendet werden. Dazu müssen Kondensor und Kondensorträgereinsatz demontiert werden.

Spiegel einbauen:

- Abdeckkappe (Bild 15/6) von der Leuchtfeldblende (Bild 15/5) abschrauben.
- Klemmschraube (Bild 15/2) des Kondensors und Justierschrauben (Bild 15/3) des Kondensorträgers (Bild 15/4) mit Innensechskant-Schlüssel soweit lösen, dass der Kondensor (Bild 15/7) nach vorn herausgezogen werden kann. Kondensor (Bild 15/7) herausnehmen.
- Klemmschraube (Bild 15/2 bzw. Bild 16/1) aus dem Kondensorträgereinsatz (Bild 15/1 bzw. Bild 16/3) herausschrauben.
- Kondensorträgereinsatz gegen die Feder nach hinten drücken und schräg nach oben aus dem Kondensorträger (Bild 15/4) herausnehmen.
- Spiegel (Bild 16/5) von oben durch die Öffnung des Kondensorträgers in die Aufnahmebohrung der Leuchtfeldblende (Bild 16/2) einsetzen. Dabei darauf achten, dass der Spiegel waagrecht aufliegt.
- Spiegel durch Drehen und Neigen so ausrichten, dass das Tageslicht gleichmäßig in den Strahlengang reflektiert wird.

Spiegel ausbauen:

- Spiegel (Bild 16/5) durch die Öffnung des Kondensorträgers nach oben herausnehmen.
- Kondensorträgereinsatz (Bild 15/1 bzw. Bild 16/3) leicht schräg in die Öffnung des Kondensorträgers einführen. Dabei gegen die Feder nach hinten drücken und waagrecht auf den Kondensorträger auflegen.
- Klemmschraube für Kondensor (Bild 16/1) in den Kondensorträgereinsatz einschrauben.

- Kondensor in den Kondensorträgereinsatz einsetzen. Dabei darauf achten, dass sich die Orientierungsschraube an der hinteren Seite des Kondensors in der Nut (Bild 16/4) des Kondensorträgereinsatzes befindet.
- Abdeckkappe wieder auf Leuchtfeldblende aufschrauben.
- Zur Zentrierung des Kondensors das Mikroskop ans Netz anschließen und einschalten.
- Objektiv 4x am Objektivrevolver in Strahlengang schwenken.
- Mit den beiden Zentrierschrauben (Bild 15/3) das beleuchtete Bild symmetrisch zum Sehfeldrand ausrichten.

3.4.6 Kamera ansetzen

Mit den drei verfügbaren Kamera-Adaptern (siehe Abschnitt 2.1) können Digital-Kameras, Video-Kameras oder Kompakt-Digital-Kameras nach Wahl an das Mikroskop angeschlossen werden.

- Ggf. zuerst Fototubus (Bild 17/7) montieren (siehe Abschnitt 3.4.1).
- Klemmschraube (Bild 17/8) lösen und Staubschutzkappe vom Fototubus abnehmen.

Kompakt-Digital-Kamera ansetzen

- Schiebefassung (Bild 17/4), Gewindeadapterring M37/52 (Bild 17/3) und Linsefassung (Bild 17/6) werden vormontiert als **Digital Kamera Adapter P95 M37/52x0,75** geliefert. Die nebenstehende Zeichnung zeigt den demontierten Zustand. Fernerhin lässt sich an der Schiebefassung (Bild 17/4) der Gewinderingadapter M37/52 (Bild 17/3) abschrauben (nicht dargestellt), so dass sich nun auch Kameras mit M37 ansetzen lassen.

- Adapterring (Bild 17/2) (im Lieferumfang der Kamera) an Kamera (Bild 17/1) anbringen (siehe Bedienungsanleitung der Kamera).
- Die Einheit, bestehend aus Schiebefassung (Bild 17/4), Gewindeadapterring M37/52 (Bild 17/3) und Linsefassung (Bild 17/6), in den Adapterring (Bild 17/2) einschrauben.
- Kamera mit Adapter bis zum Anschlag in den Fototubus einsetzen, ausrichten und mit Klemmschraube (Bild 17/8) fixieren.

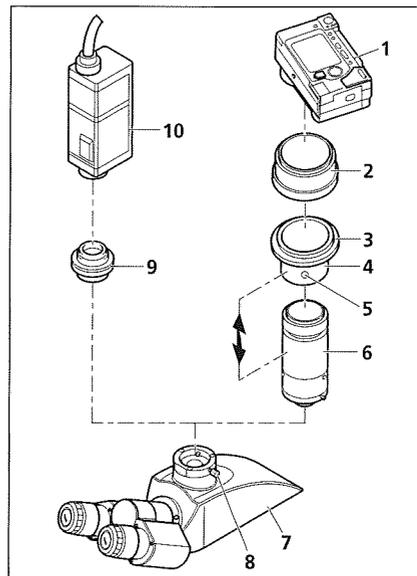


Bild 17 Kamera ansetzen

- Je nach Mikroskopausrüstung oder verwendeter Kamera muss möglicherweise der Abstand Kameraobjektiv – Linsenfassung (Bild 17/6) optimiert werden (siehe Doppelpfeil). Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn sich in keiner Zoom-Stellung des Kameraobjektives ein beschnittfreies Bild erzielen lässt. Hierzu an der Kamera folgende Einstellungen vornehmen:
 - Autofokus abschalten.
 - Entfernung auf ∞ einstellen.
 - Belichtung auf Zeitautomatik stellen.
 - Eine möglichst große Blende (d. h. kleine Blendenzahl!) wählen.

Nicht alle Kameras verfügen über diese Möglichkeiten. Bitte informieren Sie sich in der Kamera-Bedienungsanleitung.

- Gewindestift (Bild 17/5) lösen
- Abstand Kameraobjektiv – Linsenfassung in Stufen variieren, d. h. Schiebefassung mit Kamera auf Linsenfassung definiert verschieben.
- Kameraobjektiv von Weitwinkel (W) nach Tele (T) durchzoomen.
- Test solange durchführen, bis Bild formatfüllend ohne Beschnitt oder Vignette ist.
- Gewindestift (Bild 17/5) wieder festziehen.



Es ist durchaus möglich, dass sich bei einer Kamera-Adapter-Kombination, die nicht ausdrücklich von Carl Zeiss empfohlen ist, kein beschnittfreies Bild erzielen lässt.

Digital-Kamera oder Video-Kamera mit Gewinde C-Mount ansetzen

Kameras mit Gewinde C-Mount werden mit Hilfe der Kamera-Adapter P95-C 2/3" 0,65x oder P95-C 1/2" 0,5x (Bild 17/9) an den Fototubus des Mikroskops angeschlossen.

- Kamera (Bild 17/10) zusammen mit dem passenden Kamera-Adapter (Bild 17/9) bis zum Anschlag in den Fototubus einsetzen, ausrichten und mit Klemmschraube (Bild 17/8) fixieren.

4 PFLEGE UND STÖRUNGSBESEITIGUNG

4.1 Gerät pflegen

Die Pflege des Mikroskops beschränkt sich auf die nachstehend aufgeführten Arbeiten:

- Gerät nach jedem Gebrauch mit der Geräteschutzhülle abdecken.
- Gerät nicht in einem feuchten Raum aufstellen, d. h. max. Feuchte < 75 %.
- Offene Tuben mit Staubschutzkappen abdecken.
- Staub und lose Verunreinigungen auf sichtbaren, optischen Flächen mit Pinsel, Pustepinsel, Wattestab, Optikpapier oder Baumwollappen entfernen.
- Wasserlösliche Verunreinigungen (Kaffee, Cola etc.) nach Anhauchen mit staubfreiem Baumwollappen oder mit einem angefeuchteten Lappen abwischen. Das Wasser kann dazu auch mit einem mildem Reinigungsmittel versetzt werden.
- Stärkere ölige oder fettige Verunreinigungen (Immersionsöle, Fingerabdrücke) mit Wattestab oder staubfreiem Baumwollappen 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.

Für Einsatz in feuchtwarmen Klimazonen sind alle optischen Komponenten des Mikroskops bereits mit einem Schutz gegen Fungi-Befall versehen.

4.2 Störungsbeseitigung

| Problem | Ursache | Störungsbeseitigung |
|---|--|--|
| Das Sehfeld ist nicht vollständig sichtbar | Objektivrevolver mit Objektiv nicht in Raststellung geschaltet | Objektivrevolver mit Objektiv in Raststellung schalten |
| | Kondensor nicht richtig eingestellt | Kondensor richtig einstellen |
| | Aperturblende nicht richtig eingestellt | Aperturblende richtig einstellen |
| | Leuchtfeldblende nicht richtig eingestellt | Leuchtfeldblende richtig einstellen |
| | Filter nicht richtig in Filteraufnahme eingelegt | Filter richtig in Filteraufnahme einlegen |
| Geringes Auflösungsvermögen schlechter Bildkontrast | Aperturblendenöffnung nicht richtig eingestellt | Aperturblendenöffnung einstellen |
| | Kondensor nicht richtig fokussiert | Kondensor fokussieren |
| | Verwendung einer falschen Deckglasdicke bei Anwendung von 0,17er Durchlichtobjektiven | Verwendung von ausgewiesenen 0,17 mm Deckgläsern |
| | Verwendung von keinem oder nicht spezifiziertem Immersionsöl | Verwendung des mitgelieferten Immersionsöls |
| | Luftbläschen im Immersionsöl | Beseitigung der Luftbläschen durch neues Ölen oder Hin- und Herbewegen des Objektivs |
| | Immersionsöl an der Frontlinse eines Trockenobjektivs | Reinigen der Frontlinse des Trockenobjektivs |
| Größere Fokusdifferenzen beim Objektivwechsel | Schmutz oder Staub auf den Optikflächen von Objektiven, Okularen, Kondensoren, Filtern | Reinigen der entsprechenden Optikkomponenten |
| | Stellbare Okulare sind nicht richtig eingestellt | Stellbare Okulare auf Augenfehlsichtigkeit einstellen |
| Die Halogenlampe 6 V / 30 W bzw. die LED-Beleuchtung leuchtet nicht, obwohl das Mikroskop eingeschaltet ist | Netzstecker steckt nicht in Netzsteckdose | Netzstecker in Netzsteckdose einstecken |
| | Halogenlampe 6 V / 30 W bzw. LED-Beleuchtung ist defekt | Halogenlampe 6 V / 30 W bzw. LED-Beleuchtung auswechseln |
| Die Halogenlampe 6 V / 30 W flackert, die Leuchtstärke ist nicht stabil, Ausleuchtung ungleichmäßig | Die Halogenlampe 6 V / 30 W ist am Ende der mittleren Lebensdauer | Halogenlampe 6 V / 30 W ersetzen, |
| | Netzkabel ist nicht richtig installiert oder gebrochen | Netzkabel richtig anschließen oder austauschen |
| | Die Stifte der Halogenlampe 6 V / 30 W stecken nicht richtig im Sockel | Stifte der Halogenlampe 6 V / 30 W richtig in den Sockel einsetzen |
| | Die Stifte der Halogenlampe 6 V / 30 W stecken nicht symmetrisch im Sockel | Stifte der Halogenlampe 6 V / 30 W symmetrisch in den Sockel einsetzen |
| Tisch sinkt ab, Bildfokus nicht stabil | Gängigkeit am Grobtrieb der Fokussierung zu leicht eingestellt | Gängigkeit des Grobtriebs straffer einstellen |

5 ANHANG

5.1 Technische Daten

Abmessungen (Breite x Tiefe x Höhe)

| | |
|---|------------------------|
| Stativ mit binokularem Tubus | ca. 190 x 425 x 395 mm |
| Stativ mit Fototubus | ca. 190 x 425 x 395 mm |
| Bei um 180° gedrehtem Tubus / Fototubus | ca. 190 x 375 x 395 mm |

Masse

| | |
|--------------------------|--------|
| Primo Star mit Fototubus | 8,2 kg |
|--------------------------|--------|

Umweltbedingungen

| | |
|---|--|
| Transport (in Verpackung): Zulässige Umgebungstemperatur | -40 bis +70 °C |
| Lagerung: Zulässige Umgebungstemperatur Zulässige Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation) | +10 bis +40 °C max. 75 % bei 35 °C |
| Betrieb: Zulässige Umgebungstemperatur Zulässige Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation) Luftdruck | +5 bis +40 °C max. 75 % bei 35 °C 800 hPa bis 1060 hPa |

Betriebstechnische Daten

| | |
|-------------------------|--|
| Schutzklasse | II |
| Schutzart | IP20 |
| Elektrische Sicherheit | nach DIN EN 61010-1 (IEC 61010-1) unter Berücksichtigung von CSA und UL-Vorschriften |
| Verschmutzungsgrad | 2 |
| Überspannungskategorie | II |
| Funkentstörung | gemäß EN 61326 |
| Netzspannung | 100 bis 240 V ($\pm 10\%$), eine Umstellung der Gerätespannung ist auf Grund des Weitbereichs-Netztes nicht erforderlich! |
| Netzfrequenz | 50 / 60 Hz |
| Leistungsaufnahme | 70 VA; Sekundärspannung externes Netzteil 12 V |
| Ausgang Steckernetzteil | 12 V DC; max. 2,5 A |
| Mikroskop 12 V / 6 V DC | einstellbar 1,5 V bis 6 V |

Lichtquellen

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Halogenlampe | HAL 6 V, 30 W |
| Regelbarkeit der Lichtquelle | stufenlos, 1,5 bis 6 V DC |
| Farbtemperatur bei 6 V | 2800 K |
| Lichtstrom | 280 lm |
| Mittlere Lebensdauer | 1000 h |
| Leuchtfläche | 1,5 x 3 mm |

| | |
|--|-------------------|
| LED-Beleuchtung | |
| Konstante, helligkeitsunabhängige Farbtemperatur von | 7480 K |
| Homogene Bildfeldausleuchtung | 20 mm Durchmesser |
| Geeignet für Objektive mit Vergrößerungen von | 4x bis 100x |
| Analoge Helligkeitsregelung von | ca. 15 bis 100 % |

Optisch-mechanische Daten

| | |
|---|--|
| Stativ mit Tischfokussierung | |
| mit Grobtrieb | 4 mm/U |
| mit Feintrieb | 0,5 mm/U |
| Gesamthub | 15 mm |
| Objektivwechsel | Manuell über 4-fach-Objektivrevolver |
| Objektive | Unendlichobjektivsortiment mit Anschraubgewinde W 0,8 |
| Okulare | 30 mm Steckdurchmesser |
| mit Sehfeldzahl 18 | PL 10x/18 Br. foc. |
| mit Sehfeldzahl 20 | PL 10x/20 Br. foc. |
| Objektisch | Kreuztisch 75x30 Rechts/Links |
| Abmessungen (Breite x Tiefe) | 140 x 135 mm |
| Verstellbereich (Breite x Tiefe) | 75 x 30 mm |
| Koaxialtrieb | wahlweise rechts oder links |
| Nonien | von rechts ablesbar |
| Objekthalter | mit Federhebel links |
| Abbe-Kondensor 0,9/1,25, fester Kollektor | für $V_{obj.}$ 4x bis 100x |
| Abbe-Kondensor 0,9/1,25 | für $V_{obj.}$ 4x bis 100x |
| Binokularer Tubus 30°/20 | |
| Maximale Sehfeldzahl | 20 |
| Okularabstand (Pupillendistanz) | einstellbar von 48 bis 75 mm |
| Einblickwinkel | 30° |
| Einblickhöhe | 380 bis 415 mm |
| Visueller Ausgang | Tubusfaktor 1x |
| Binokularer Fototubus 30°/20 | |
| Maximale Sehfeldzahl | 20 |
| Okularabstand (Pupillendistanz) | einstellbar von 48 bis 75 mm |
| Einblickwinkel | 30° |
| Einblickhöhe | 380 bis 415 mm |
| Visueller Ausgang | Tubusfaktor 1x |
| Foto-/Video-Ausgang | Tubusfaktor 1x, Schnittstelle 60 mm |
| Umschaltung mit Klappprisma | 50 % vis / 100 % doc |
| Beleuchtungsspiegel | mit Planfläche und sphärischer Fläche mit $f' = 75$ mm |