



Labormikroskop Medicus

Bedienungsanleitung

Helmut Hund GmbH
Geschäftsbereich Mikroskopie
Artur-Herzog-Str. 2
35580 Wetzlar-Nauborn
Tel. 06441 2004-0, Fax -44
www.hund.de

Technische Änderungen, Abweichungen in den Abbildungen und Irrtümer vorbehalten.
© 2013 Helmut Hund GmbH, Wetzlar

Inhalt

Inhalt	3
Allgemeine Hinweise	5
Wichtige Informationen	6
Erklärung der verwendeten Symbole	6
1. Auswahl des Standortes	7
2. Auspacken, Montage und Inbetriebnahme	7
2.1 Montage des binokularen Beobachtungstubusses	9
2.2 Einstellen des binokularen Beobachtungstubusses	10
2.3 Einsetzen/Austausch des Kondensors	11
2.4 Elektrischer Anschluß	13
3. Das Labormikroskop Medicus: Übersicht	14
3.1 Mikroskopbeleuchtung	15
3.2 Kondensoren.....	16
3.2.1 Hellfeld-Kondensoren	16
3.2.2 Phasenkontrast-Kondensoren	18
3.2.3 Dunkelfeld-Kondensoren	21
3.3 Kreutztisch und Präparathalter	23
3.4 Grob- und Feinfokussiertrieb	27
3.5 Objektive	28
3.6 Lichtfilter.....	32
3.7 Beobachtungstuben	32
3.7.1 Binokularer Tubus C	32
3.7.2 Binokularer Tubus H	33
3.7.2 Trinokularer Fototubus 30/70.....	33
3.7.3 Trinokularer Fototubus 100/100.....	34
3.8 Okulare	36
4. Dokumentationseinrichtungen	36

4.1	Kameras mit C-Mount-Anschluß.....	36
4.2	Anschluß von Spiegelreflexkameras.....	38
4.3	Ersatztubus	40
5.	Einstellen des mikroskopischen Bildes	40
5.1	Einstellen der Beleuchtung nach Köhler („Köhlern“).	41
5.2	Funktion der Aperturblende	43
5.3	Vorgehen bei Einlegen eines neuen Präparates	45
5.4	Einstellen des Phasenkontrastes	45
5.5	Einstellen des Dunkelfeld-Bildes.....	47
6.	Messen, Zählen und Zeigen.....	54
7.	Zusätzliche Kontrastierverfahren	55
7.1	Durchlicht-Polarisationsmikroskopie	56
7.2	Auflicht-Fluoreszenzmikroskopie	57
8.	Auswechseln der Beleuchtung	58
8.1	Austausch des kompletten Beleuchtungsmoduls	59
8.2	Wechsel der Halogenlampe	60
8.3	Wechsel der LED	62
9.	Auswechseln der Sicherungen.....	63
10.	Reinigung und Pflege des Mikroskops	64
	Technische Daten, Umgebungsbedingungen.....	65
	Sicherheitshinweise	65
	Geräteprüfungen	66
	EG-Konformitätserklärung/CE-Zeichen	66
	Garantiebestimmungen.....	67
	Anhang A: Kennzeichnung der Objektive	68
	Anhang B: Kennzeichnung der Okulare	69
	Anhang C: Kennzeichnung nach DIN EN 980	69
	Entsorgungshinweis	70
	Notizen	71

Allgemeine Hinweise

Wir beglückwünschen Sie zu Ihrer Entscheidung für ein Qualitätserzeugnis der Helmut Hund GmbH, Wetzlar. Unser Name steht für langjährige Erfahrung und Sorgfalt in der Entwicklung und Produktion von Mikroskopen und Zubehör.

Bitte vergleichen Sie den Inhalt dieser Sendung sorgfältig mit dem beigelegten Lieferschein, dem Packzettel oder der Rechnung. Wir empfehlen, eine Kopie dieser Dokumente zusammen mit der Anleitung aufzubewahren, damit Sie bei späteren Rückfragen, Nachbestellungen oder Servicearbeiten schnellen Zugriff auf Informationen über Lieferzeitpunkt und -umfang haben.

Bitte achten Sie darauf, daß alle Kleinteile dem Verpackungsmaterial entnommen werden!

Wir möchten Sie darauf hinweisen, dass unsere Geräte bereits werkseitig justiert sind und nach der Installation sofort eingesetzt werden können.

Sollte die Justierung nicht mehr optimal sein, gehen Sie bitte nach der Justieranleitung in der vorliegenden Bedienungsanleitung vor.

Vor der ersten Inbetriebnahme des Gerätes bitten wir Sie darum, diese Bedienungsanleitung sorgfältig durchzulesen und empfehlen, sie stets zusammen mit dem Gerät aufzubewahren.

Wichtige Informationen

Das Mikroskop Medicus ist zusammen mit seinem Zubehör ein In-Vitro-Diagnostikum zur Untersuchung von aus dem menschlichen Körper stammenden Proben im Sinne des Medizinproduktegesetzes (§3 Abs. 4 MPG). Diese Proben müssen als mikroskopische Präparate vorliegen.

Nach der Medizinprodukte-Betreiberverordnung (§2 Abs. 5 MPBetreibV) hat sich der Anwender eines Medizinproduktes von dessen Funktionsfähigkeit und ordnungsgemäßem Zustand zu überzeugen. Darüber hinaus hat der Anwender die Bedienungsanleitung sowie sonstige sicherheitsbezogene Informationen und Instandhaltungshinweise zu beachten.

Die gelieferte Ausrüstung enthält Mittel, die es dem Anwender erlauben, das Mikroskop nach Köhler ordnungsgemäß zu justieren. In der vorliegenden Bedienungsanleitung wird das entsprechende Vorgehen im Detail beschrieben.

Der Hersteller des In-Vitro-Diagnostikums ist nicht verantwortlich und nicht haftbar für Informationen, Bewertungen, Diagnosen, usw., die aus der Anwendung des In-Vitro-Diagnostikums abgeleitet werden.

Erklärung der verwendeten Symbole

Besondere Hinweise in dieser Bedienungsanleitung werden durch Symbole hervorgehoben:

	Sicherheitshinweis
	Achtung! Fehlbedienung können zu Beschädigungen am Mikroskop oder am Zubehör führen!
	Vorsicht! Gefahr durch elektrische Spannungen!
	Erklärender Hinweis

1. Auswahl des Standortes

Das Labormikroskop Medicus ist ein hochwertiges optisches Gerät, das seine volle Leistung nur unter sehr sauberen Bedingungen entfalten kann. Zur Vermeidung übermäßiger Verschmutzungen soll das Mikroskop in einem möglichst staubfreien Raum aufgestellt werden. Es sollte geschützt sein vor:

- hoher Luftfeuchte,
- Öldämpfen,
- großen Temperaturschwankungen,
- starkem Lichteinfall.

2. Auspacken, Montage und Inbetriebnahme

Das Labormikroskop Medicus wird nach seiner Justage im Werk teilweise demontiert und transportsicher verpackt. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel, wie Sie das Mikroskop nach Öffnen der Styropor-Umverpackung vorfinden. Überprüfen Sie nach dem Öffnen der Verpackung bitte zunächst, ob es bei der Lieferung zu eventuellen Beschädigungen gekommen ist und anhand der Lieferpapiere, ob die Lieferung vollständig ist.

Sollte die Lieferung Anlaß zu Reklamationen geben, wenden Sie sich bitte umgehend an die Helmut Hund GmbH, Wetzlar, oder an den Lieferanten, bei dem Sie das Gerät bezogen haben.



Achten Sie bitte darauf, bei der Montage keine der optischen Oberflächen zu berühren. Entstehende Fingerabdrücke führen zu schlechteren Bildergebnissen, grobe Verschmutzungen können im Extremfall, insbesondere beim Reinigen der Oberfläche, zu Kratzern führen!



Bedienungshinweis:

Das Gerät darf **nur durch Fachpersonal in Betrieb genommen und bedient** werden!

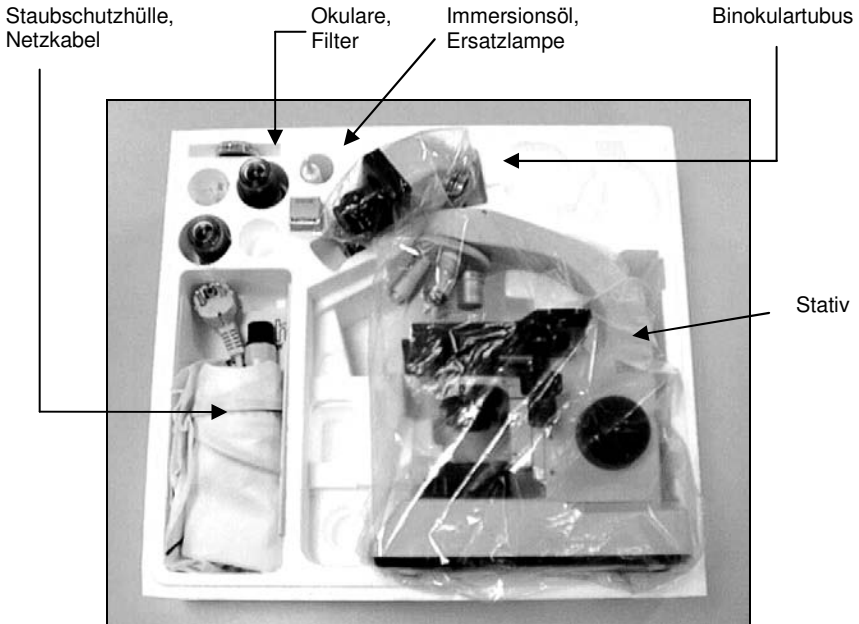


Abb. 1: Labormikroskop Medicus in Originalverpackung mit den wichtigsten Komponenten des Lieferumfangs.

!	Für alle vom Anwender vorzunehmenden Montage- und Umrüstungsarbeiten, wie z. B. für den Zusammenbau, den Kondensorwechsel oder für den Austausch von Lampen, sind Werkzeuge im Lieferumfang enthalten, oder es können handelsübliche Werkzeuge (Schraubendreher, Inbusschlüssel) verwendet werden.
---	--

Zur Montage nehmen Sie zunächst das Stativ aus der Verpackung und stellen Sie es auf eine ebene, feste und erschütterungsarme Unterlage.

2.1 Montage des binokularen Beobachtungstubusses

Setzen Sie den Beobachtungstubus mit seiner Ringschwalbe in die obere Aufnahme des Stativs ein (Abb. 2). Fixieren Sie den Tubus so, daß die Okularstutzen zum Anwender zeigen.

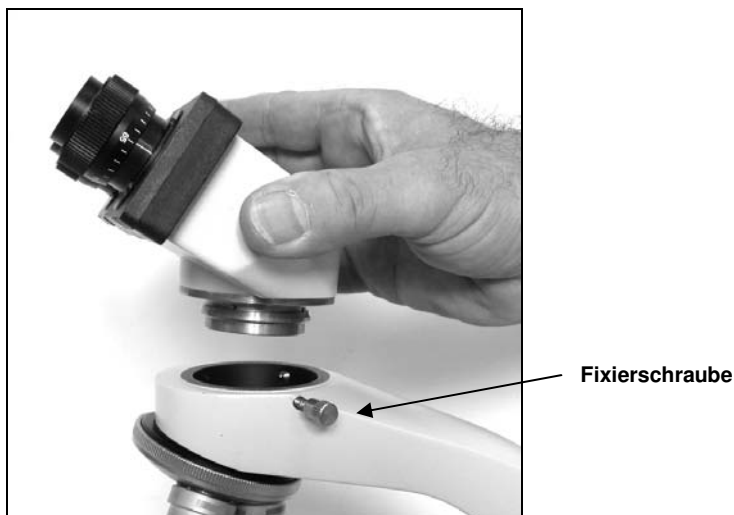


Abb. 2: Aufsetzen des Beobachtungstubusses.



Achten Sie bitte unbedingt darauf, daß die Ringschwalbe des Tubusses in der Aufnahme des Mikroskopstativs nicht verkantet!

Entfernen Sie die Staubschutzkappen von den Okularstutzen und setzen Sie die Okulare ein.



Der Beobachtungstubus kann um 360° gedreht und in jeder Position fixiert werden. Der Einblickwinkel beträgt 30°.

2.2 Einstellen des binokularen Beobachtungstubusses

Der Abstand der Okularstutzen kann durch Auseinanderziehen und Zusammendrücken der gerändelten Griffleisten am Tubus auf den individuellen Augenabstand des Anwenders eingestellt werden. Bei Beobachtung mit beiden Augen darf kein Doppelbild entstehen, bei richtiger Einstellung sehen Sie nur **ein** Gesamtbild.

Wird der Okularabstand verändert, verschiebt sich die Lage des mikroskopischen Zwischenbildes in den Okularstutzen. Zur Kompensation ist zwischen den Okularstutzen eine Skala von 55 bis 75 angebracht, die den Augenabstand in mm angibt (Abb. 3). Der vom Anwender eingestellte Wert, z. B. 65,, wird anschließend auf die Okularstutzen übertragen, indem an der dort angebrachten Skala mit dem gerändelten Einstellring ebenfalls dieser Wert eingestellt wird (Abb. 4).



Abb. 3: Skala zur Einstellung des Augenabstandes.



Abb. 4: Skala auf Okularstutzen.

Bei unterschiedlicher Sehschärfe der Augen erscheint das Bild bei der Fokussierung nur in einem Auge scharf. Zur Kompensation betrachten Sie bitte das mikroskopische Bild mit nur einem, z. B. dem linken Auge, fokussieren Sie exakt, beobachten Sie dann das Bild nur mit dem rechten Auge und drehen Sie dann den rechten Okularstutzen so lange hinein oder heraus, bis auch dieses Auge ein scharfes Bild sieht.

Die im Lieferumfang des Mikroskops enthaltenen Augenmuscheln werden einfach auf die Okulare aufgesteckt (Abb. 5). Sie reduzieren den seitlichen Einfall von Fremdlicht und ermöglichen so ein ungestörtes Mikroskopieren.

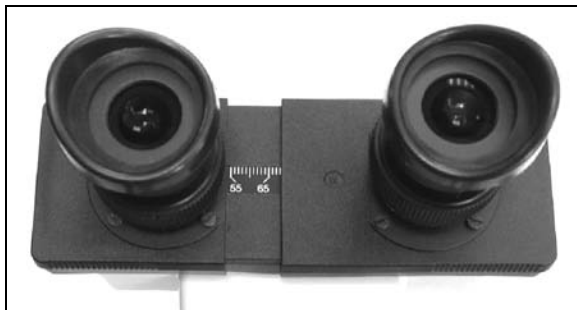


Abb. 5: Aufgesetzte Augenmuscheln.

2.3 Einsetzen/Austausch des Kondensors

!	Der Kondensor ist bei neu ausgelieferten und überholten Geräten werkseitig zentriert und justiert.
---	--

Zum Einsetzen des Kondensors fahren Sie zunächst den Kondensorhalter mit dem Kondensor-Triebknopf nach unten, so daß die Inbusschraube zum Fixieren des Kondensors frei zugänglich ist (Abb. 6).

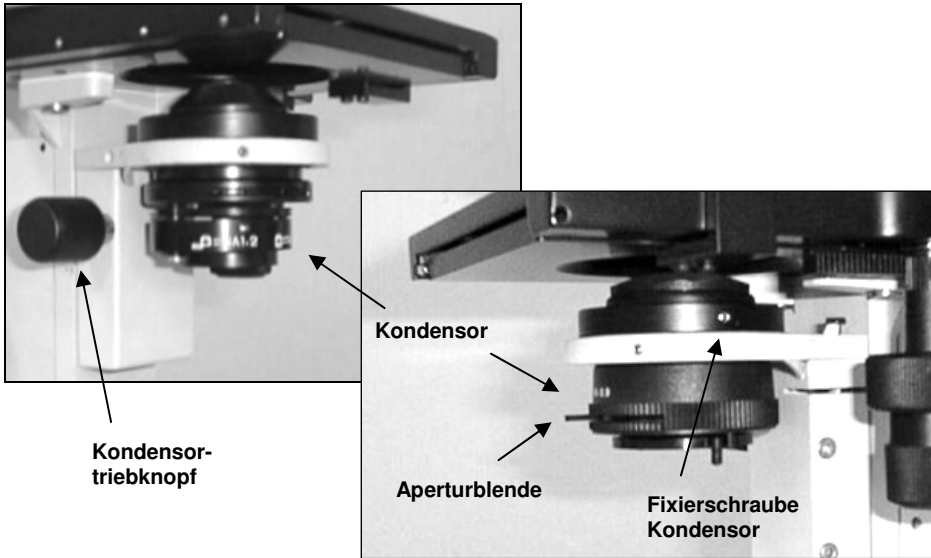


Abb. 6: Kondensor und Kondensorhalterung. Die Abbildung zeigt zwei verschiedene Kondensoren.

- Lösen Sie die Inbusschraube zur Fixierung des Kondensors. Halten Sie dabei den eventuell bereits eingesetzten Kondensor fest, damit er nicht auf den Beleuchtungsstutzen fällt und ihn evtl. beschädigt.
- Ziehen Sie den eingebauten Kondensor vorsichtig unter leichter Drehung nach unten aus seiner Halterung heraus.
- Setzen Sie den Austauschkondensor vorsichtig von unten in den Kondensorhalter ein und schieben Sie ihn bis zum oberen Anschlag der Halterung. Klemmen Sie ihn anschließend mit der Rändelschraube fest.
- Fahren Sie den Kondensor mit dem Kondensortriebknopf bis zum oberen Anschlag.
- Öffnen Sie die Aperturblende am Kondensor, indem Sie den Blendenhebel bis zum Anschlag nach links schwenken.



Achten Sie bitte unbedingt darauf, daß die Kondensoren beim Ein- und Ausbau nicht verkanten!

2.4 Elektrischer Anschluß

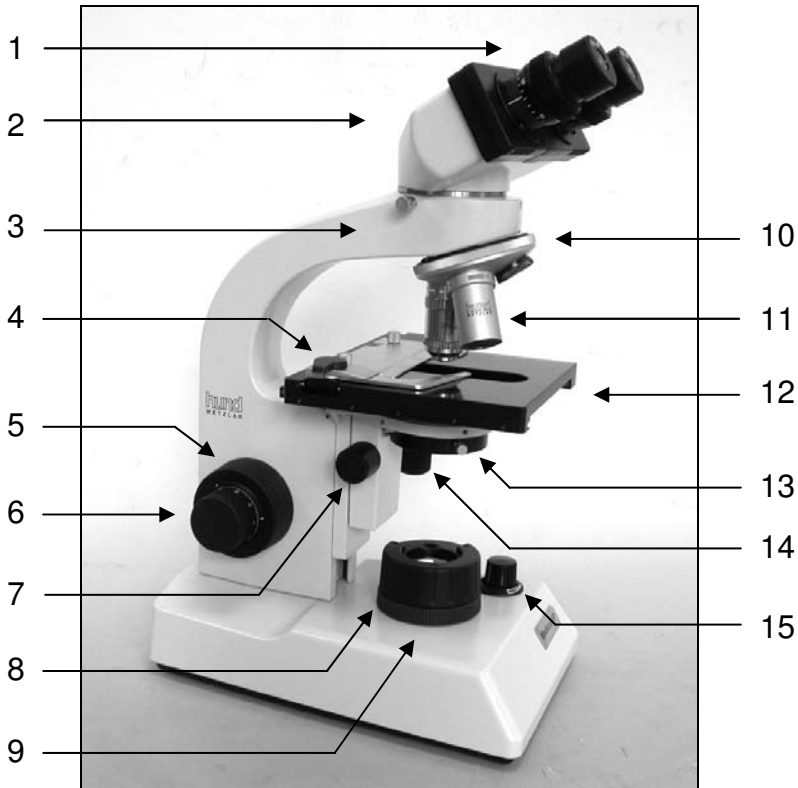
Stellen Sie vor der Verbindung des Netzsteckers mit der Steckdose sicher, daß die Spannungsangabe auf dem Typenschild des Mikroskops mit der am Arbeitsplatz vorhandenen Netzspannung übereinstimmt.



Der Netzstecker darf nur mit der Steckdose verbunden werden, wenn die am Arbeitsplatz vorhandene Netzspannung mit der Spannungsangabe auf dem Typenschild übereinstimmt. Der Netzstecker muß mit einem Schutzkontakt versehen sein, die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter aufgehoben sein!

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, stecken Sie bitte das Netzkabel in die entsprechende Anschlußbuchse auf der Geräterückseite ein und schließen Sie die Netzleitung an das Netz an.

3. Das Labormikroskop Medicus: Übersicht



- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Okularstutzen mit Okularen | 10 Objektrevolver |
| 2 Binokularer Beobachtungstube | 11 Objektiv |
| 3 Schwanenhals-Stativ | 12 Kreuztisch |
| 4 Präparathalter | 13 Kondensor mit Aperturblende |
| 5 Grobtrieb Fokussierung | 14 Tischverstellung |
| 6 Feintrieb Fokussierung | 15 Helligkeitsregler Beleuchtung |
| 7 Höhenverstellung Kondensor | |
| 8 Beleuchtungsstutzen | (nicht im Bild: Schalter Ein/Aus) |
| 9 Einstellring Leuchtfeldblende | |

3.1 Mikroskopbeleuchtung

Das Labormikroskop Medicus kann wahlweise mit einer Halogenlampe 6 V / 20 W oder mit einer Hochleistungs-Weißlicht-LED ausgestattet werden. Die Beleuchtung befindet sich im Stativfuß, direkt unterhalb des Beleuchtungsstutzens. Sie wird mit dem Kippschalter im hinteren Teil des Stativfußes ein- und ausgeschaltet. Mit dem Drehknopf neben dem Beleuchtungsstutzen wird die Helligkeit der Beleuchtung eingestellt (Abb. 7). Die Position der Lichtquelle ist bereits ab Werk korrekt eingestellt und bedarf auch nach einem Wechsel keiner Nachjustage.



Abb. 7: Ein/Aus-Schalter (rechts), Helligkeitsregelung (links).

Der Beleuchtungsstutzen (Abb. 8) verfügt über eine zentrierbare Leuchtfeldblende zur Einstellung der Beleuchtung nach Köhler. Der Ring zur Einstellung ihrer Öffnung ist in rot gehalten.

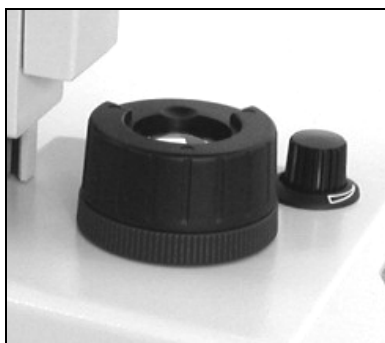


Abb. 8: Beleuchtungsstutzen mit zentrierbarer Leuchtfeldblende.

3.2 Kondensoren

Der Kondensor sorgt im Zusammenspiel mit dem Kollektor und der Lichtquelle für eine gleichmäßige Ausleuchtung des Präparates. Seine numerische Apertur (NA) ist zusammen mit der NA des Objektivs der entscheidende Parameter für das mit dem Mikroskop erreichbare Auflösungsvermögen. Hierzu ist stets die korrekte Einstellung der Beleuchtung nach **KÖHLER** (s. Abschn. 5) vorzunehmen.

Für das Labormikroskop Medicus sind neben verschiedenen Hellfeld-Kondensoren auch ein Kombinations-Kondensor mit drei Aufnahmen für Hellfeld, Phasenkontrast und Dunkelfeld sowie ein spezieller Dunkelfeldkondensor hoher Apertur verfügbar.

3.2.1 Hellfeld-Kondensoren

Der Standard-Kondensor für die Ausrüstung Medicus HF hat eine numerische Apertur NA 1,25 – 0,6. Der Wert der Apertur wird mit der an seiner Unterseite angebrachten Klapplinse eingestellt (Abb. 9): Ist sie eingeklappt, beträgt die numerische Apertur NA 0,6, ist sie ausgeklappt, beträgt sie NA 1,25. Dieser Wert wird allerdings nur mit einer Ölimmersion erreicht.

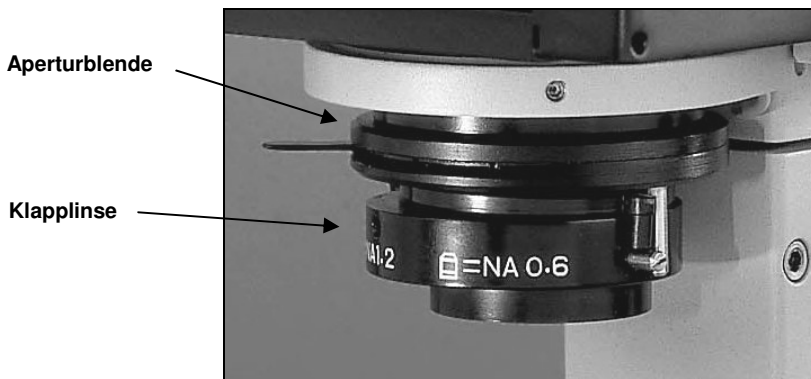


Abb. 9: Kondensor NA 1,25 – 0,6 mit ausklappbarer Linse und Aperturblende.

Der Filterhalter dieses Kondensors befindet sich zwischen Aperturblende und Klapplinse und kann Filter von 32 mm Durchmesser aufnehmen.

!

Der Hellfeld-Kondensor **NA 1,25 – 0,6** kann bei **NA 1,25** nur Objektive mit Vergrößerungen von **10:1 und größer homogen ausleuchten**. Soll er auch in Verbindung mit einem Objektiv 4:1 betrieben werden, muß die Linse eingeklappt werden, so daß eine numerische Apertur **NA 0,6** entsteht.

Die Hund-Hellfeldkondensoren NA 0,9 und NA 1,25 (Abb. 10) verfügen über eine Aperturblende, die über einen zum Bediener zeigenden Hebel leicht bedient werden kann. Ein Filterhalter ermöglicht die Aufnahme verschiedener Farbfilter mit 32 mm Durchmesser.



Abb. 10: Kondensor NA 0,9 mit ausgeklapptem Filterhalter und Hebel zur Einstellung der Aperturblende in Stellung „voll geöffnet“.

!	Der Hellfeld-Kondensor NA 1,25 kann nur Objektive mit Vergrößerungen von 10:1 und größer homogen ausleuchten. Soll er auch in Verbindung mit einem Objektiv 4:1 betrieben werden, muß ein Mattfilter (Art.-Nr. 018.0125.0) in den Filterhalter eingelegt werden.
---	--

Der Hellfeld-Kondensor NA 1,25 muß zum Erreichen seiner hohen Apertur ölimmergiert werden. Ohne Ölimmersion erreicht seine numerische Apertur den Wert NA 0,9.

Neben den beschriebenen Kondensoren ist auch ein achromatisch korrigierter Hellfeld-Kondensor mit NA 0,9 verfügbar (Art.-Nr. 018.0326.0).

Zur Funktion der Aperturblende siehe Abschnitt 5 „Einstellen der Köhlerschen Beleuchtung“.

3.2.2 Phasenkontrast-Kondensoren

Für Phasenkontrast wird eine Ringblende in der vorderen Fokusebene des Kondensors benötigt, deren Durchmesser auf den Phasenring des zu verwendenden Phasenkontrast-Objektivs abgestimmt sein muß.

Die einfachste Möglichkeit besteht im Einlegen einer Ringblende in den Filterhalter der Hund-Hellfeldkondensoren NA 0,9 und NA 1,25 (Abb. 11). Diese Ringblende wird im Werk eingebaut und zentriert, Phasenkontrast kann dann durch Ein- und Ausschwenken der Blende zu- und abgeschaltet werden.

	Bitte entfernen Sie die Ringblende keinesfalls aus dem Filterhalter! Sie kann nur im Werk wieder eingebaut und zentriert werden!
---	--

!	Bei Beobachtungen im Phasenkontrast muß die Aperturblende voll geöffnet sein!
---	--



Abb. 11: Kondensor NA 0,9 mit Phasenkontrast-Ringblende im Filterhalter.

Mit der Ringblende im Filterhalter des Kondensors kann nur mit einem Objektiv im Phasenkontrast beobachtet werden, üblicherweise mit dem Objektiv 40x. Sollen regelmäßig mehrere Kontrastierverfahren gleichzeitig angewandt werden, ist ein Kombinations-Kondensor verfügbar (Abb. 12). Er enthält eine Revolverscheibe mit drei Aufnahmen für verschiedene Einsätze. Einer der Durchlässe bleibt jedoch stets für Hellfeld-Untersuchungen frei. Der Kombinations-Kondensor ist mit NA 0,9 und NA 1,25 erhältlich. In Tab. 1 sind die Kombinationsmöglichkeiten dargestellt. Die Revolverscheibe der Kombinations-Kondensoren ist an ihrem Außenrand mit farbigen Punkten gekennzeichnet. Die Farbe der Punkte kennzeichnet das Kontrastierverfahren und entspricht der Kennzeichnung des zu verwendenden Objektivs (Tab. 2).

!

Um Verwechslungen zu vermeiden, ist der Lichtring für das **100x-Phasenkontrastobjektiv** mit einem **weißen Ring** gekennzeichnet! Der weiße Punkt kennzeichnet Hellfeld.

Die Lichtringe sind in ihren Aufnahmen werkseitig zentriert und bedürfen keiner weiteren Justage mehr.



Abb. 12: Kombinations-Kondensor mit ausgeklapptem Filterhalter und Hebel zur Einstellung der Aperturblende in Stellung „voll geöffnet“.

Tab. 1: Kombinationsmöglichkeiten der Kombinations-Kondensoren bei insgesamt drei Durchlässen. Ph: Phasenkontrast, DF: Dunkel-feld. Zahlen in Klammern: Zahl der möglichen Objektive. Alle Kondensoren haben einen Hellfeld-Durchlaß.

NA	Mögliche Kombinationen
0,9	Ph (max. 2)
1,25	Ph (max. 2)
1,25	Ph + DF

!	Nur der Kombinations-Kondensor NA 0,9 kann in Kombination mit einem 10:1-Phasenkontrastobjektiv betrieben werden! Für alle anderen Kombinations-Kondensoren ist die kleinstmögliche Vergrößerung für Phasenkontrastobjektive 20:1.
---	--

Tab. 2: Farbkennzeichnung der Revolverscheibe der Kombinations-Kondensoren, Zuordnung der Objektive. HF: Hellfeld.

Farbe	Kontrastierverfahren	Objektiv
weiß	HF	alle
schwarz	DF	alle bis 40.1
gelb	Ph	Ph 1 10:1
grün	Ph	Ph 2 20:1
blau	Ph	Ph 3 40:1
weiß (Ring)	Ph	Ph 4 100:1

3.2.3 Dunkelfeld-Kondensoren

Dunkelfeldbeleuchtung ist grundsätzlich nur möglich, wenn die Apertur des Kondensors größer ist als die Apertur des verwendeten Objektivs. Während im Hund-Mikroskopprogramm mit den Kondensoren NA 0,9 grundsätzlich kein Dunkelfeld erzeugt werden kann, ist dies selbst ohne Immersionsöl für die Apertur NA 1,25 für Objektive bis zum 40x möglich. Bei Verwendung von Immersionsöl wird die Qualität des Dunkelfeldbildes allerdings deutlich besser.

Ein Dunkelfeldkondensor arbeitet im einfachsten Fall mit einer Ringblende. Diese Blende wird in den Filterhalter des Kondensors eingelegt und bei Bedarf eingeschwenkt.

In ähnlicher Weise kann eine Dunkelfeldblende in die Revolverscheibe der Kombinations-Kondensoren eingelegt werden (Tab. 1). Sie wird ausgewählt, indem die Revolverscheibe so gedreht wird, daß der schwarze Punkt zum Bediener hin zeigt. Auch hiermit ist Dunkelfeld für alle Objektive bis zum 40:1 möglich.

Für Dunkelfeld-Beobachtungen unter hohen Vergrößerungen und mit höchsten Aperturen ist ein Kardioid-Dunkelfeld-Kondensor mit NA 1,4 erhältlich (Abb. 13). Er unterscheidet sich von den Kondensoren mit Ringblende dadurch, daß er mit einem Spiegelsystem arbeitet und daher ausschließlich für die Dunkelfeld-Mikroskopie geeignet ist. Dieser Kondensor muß ebenfalls ölimmergiert werden.



Abb. 13: Kardioid-Dunkelfeld-Kondensor NA 1,4.

!	Der Dunkelfeld-Kondensor NA 1,4 kann ohne Nachbearbeitung des Kondensorhalters nicht an das Medicus-Stativ nachgerüstet werden! Sollten Sie dies wünschen, setzen Sie sich bitte mit unserem Technischen Kundendienst in Verbindung!
----------	--

3.3 Kreutztisch und Präparathalter

Der Kreutztisch verfügt über einen rechts angeordneten, coaxialen Tischtrieb für die schnelle Durchmusterung von Präparaten. Der gesamte Verstellbereich beträgt 76 mm x 52 mm.

Mit dem Präparathalter (Abb. 14) können Standard-Objektträger (L x B: 76 mm x 26 mm) sicher auf dem Tisch gehalten werden. Der Präparathalter kann nach Lösen der Befestigungsschrauben entfernt werden.

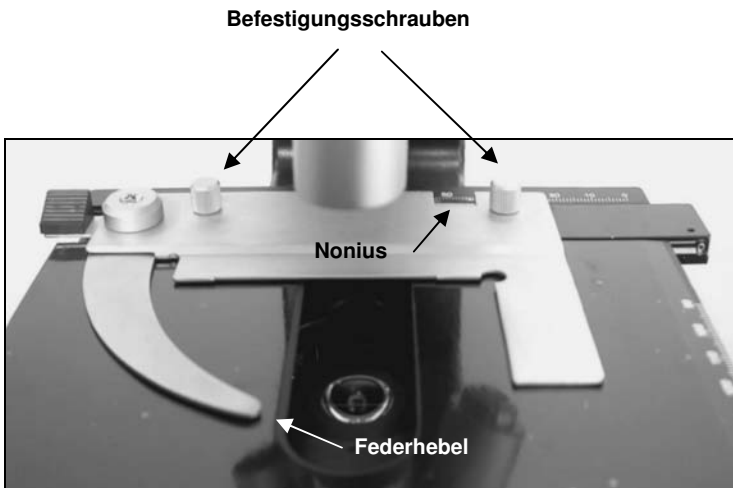


Abb. 14: Präparathalter auf Kreutztisch.

Beide Verfahrrichtungen des Kreutztisches sind mit jeweils einem Nonius zum Wiederauffinden interessanter Präparatstellen ausgestattet (Abb. 15).



Abb. 15: Nonius des Kreutztisches.

Um lebendes Präparatmaterial bei Temperaturen von bis zu 50 °C halten zu können, kann der Mikroskopisch (nur ab Werk!) optional mit einem Heiztisch ausgestattet werden (Abb. 16). Zur Warmhaltung von Präparaten, die momentan nicht mikroskopisch untersucht werden, kann darüber hinaus eine Warmhalteplatte an das Steuergerät angeschlossen werden.



Da der Heiztisch den Abstand des Präparates zum Kondensor vergrößert, soll er nur in Kombination mit dem **Kondensor NA 0,9, Art.-Nr. 018.0287.1**, betrieben werden. Dieser Kondensor ist so gestaltet, daß er zu einer korrekten Ausleuchtung **nahe genug** an das Präparat herangefahren werden kann.

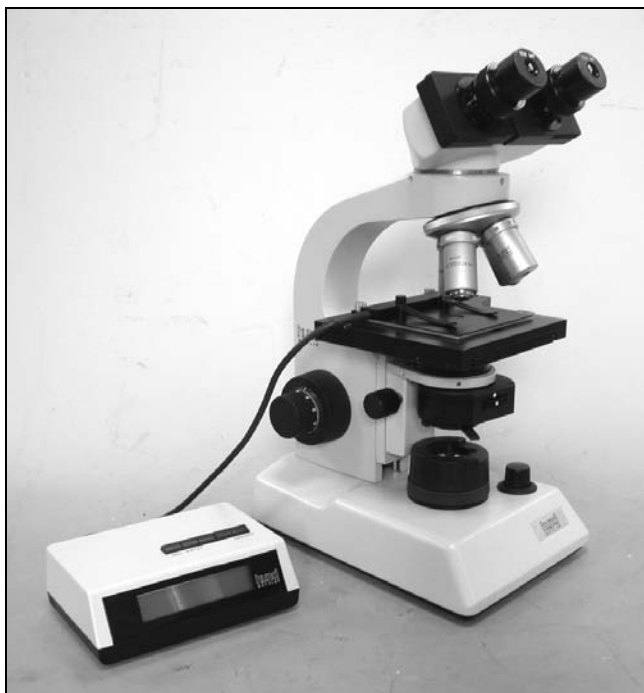


Abb. 16: Mikroskop Medicus mit Heiztisch (Bild zeigt weiteres Sonderzubehör).

Mit dem Steuergerät (Abbn. 16 und 17) werden Heiztisch und Warmhalteplatte unabhängig voneinander temperiert. Vor Inbetriebnahme verbinden Sie zunächst die Anschlußkabel von Heiztisch und Warmhalteplatte mit den entsprechenden Buchsen des Steuergerätes.

Stellen Sie vor der Verbindung des Netzsteckers mit der Steckdose sicher, daß die Spannungsangabe auf dem Typenschild des Steuergerätes mit der am Arbeitsplatz vorhandenen Netzspannung übereinstimmt.

	Der Netzstecker darf nur mit der Steckdose verbunden werden, wenn die am Arbeitsplatz vorhandene Netzspannung mit der Spannungsangabe auf dem Typenschild des Steuergerätes übereinstimmt. Der Netzstecker muß mit einem Schutzkontakt versehen sein, die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter aufgehoben sein!
---	--

Verbinden Sie das Steuergerät anschließend mit dem Stromnetz.

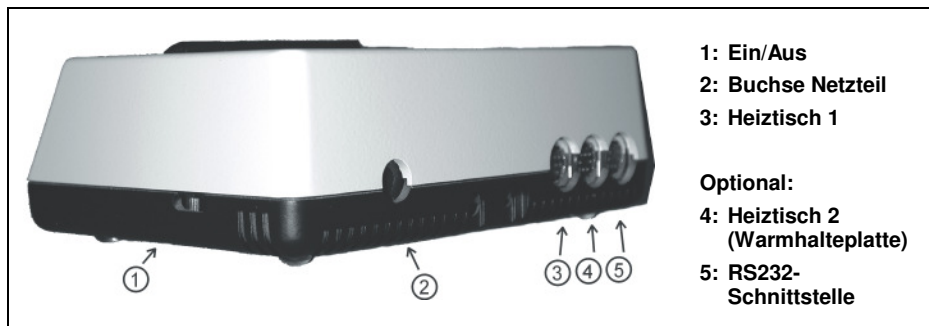


Abb. 17: Steuergerät: Anschlüsse.

Nach dem Einschalten erscheint auf dem Display des Steuergerätes nach einem kurzen Begrüßungstext die eigentliche Temperaturanzeige (Abb. 18).

Mit der Taste „SELECT“ schalten Sie zwischen den Heizkanälen 1 und 2 (optional) um. Zum Einstellen der Heiztemperatur drücken Sie zunächst die Taste „INPUT“ – in der Anzeige erscheint die aktuelle Temperatur. Ein Cursor unterstreicht die Zehnerstelle der Anzeige.

- Drücken Sie die Taste „DIGIT“ zur Auswahl der Zehner-, Einer- oder Nachkommastelle der Temperaturanzeige.
- Stellen Sie an der gewählten Position den gewünschten Wert mit den Tasten „+“ und „-“ ein.
- Drücken Sie die Taste „OK“, um den eingestellten Wert zu übernehmen.

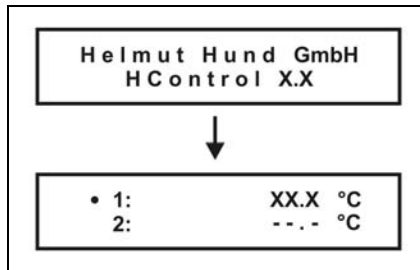


Fig. 18: Begrüßungstext und Temperaturanzeige.

- Schalten Sie den Heiztisch mit der Taste „ON/OFF“ ein, die Anzeige wechselt auf die der Abb. 19.

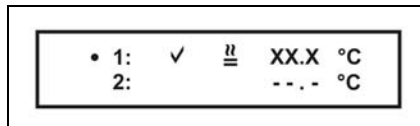


Abb. 19: Anzeige bei selektiertem Kanal 1, eingeschalteter Heizung und während des Heizens. XX.X: Ist-Temperatur.

Der Punkt in der Anzeige kennzeichnet den selektierten Kanal, das Häkchen zeigt an, daß die Heizung eingeschaltet ist. Das Symbol $\equiv$ erlischt, sobald die vorgewählte Temperatur erreicht ist.

3.4 Grob- und Feinfokussiertrieb

Das Präparat wird mit den beiderseits des Stativs angebrachten Grob- und Feintriebknöpfen fokussiert (Abb. 20). Der Tischhub kann mit dem Grobfokussiertrieb um einen Bereich von 15 mm verstellt werden, beim Feinfokussiertrieb entspricht ein Skalenteil einem Tischhub von $2\text{ }\mu\text{m}$ ($= 0,002\text{ mm}$).



Abb. 20: Grob- und Feinfokussiertrieb (mit Skala).

Der Tischhub ist mechanisch begrenzt, um eine Beschädigung der Objektive zu vermeiden.

!

Der Grobfokussiertrieb schlägt nicht hart an der Begrenzung des Verstellbereiches an, sondern löst eine **Rutschkupplung** aus. Dabei beginnt der Feinfokussiertrieb selbstständig in die gegensätzliche Richtung zu rotieren.

3.5 Objektive

Die Objektive sind in einen Objektivrevolver eingeschraubt, der Platz für vier Objektive bietet (Abb. 21). Das Umschalten zwischen zwei Vergrößerungsstufen geschieht durch Drehen des Revolvers bis zur nächsten Rastung.



Wird der Objektivrevolver nicht bis zur nächsten Rastung gedreht, wird das Bildfeld teilweise **abgeschattet!**



Abb. 21: Objektivrevolver für vier Objektive.

Für das Medicus sind prinzipiell alle Mikroskop-Objektive geeignet, die für eine mechanische Tubuslänge von 160 mm ausgelegt sind. Ab Werk können die in Tab. 3 aufgeführten Objektivreihen montiert werden.

!	Alle Objektive mit Vergrößerungen 40x und größer sind aufgrund ihres geringen Arbeitsabstandes mit einem fordernden Präparatschutz ausgestattet.
---	--

Das Objektiv 100/1,25 Oel muß zur Erreichung seiner hohen numerischen Apertur stets ölimmergiert werden. Hierzu gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Kreutzisch mit Grob- und Feintrieb ausreichend weit absenken;
- Einen Tropfen Immersionsöl (im Lieferumfang enthalten) auf das Deckglas des Präparates geben;
- Kreutzisch mit Grob- und Feintrieb anheben.
- Auf dem letzten Stück Objektträger vorsichtig an Deckglas annähern, bis Objektiv in Kontakt mit Öltropfen kommt.

!	Der Kontakt zwischen Objektiv und Öltropfen kann anhand eines kurzen „ Aufblitzens “ des Tropfens beobachtet werden.
---	---

	Falls bei der mikroskopischen Beobachtung die Vergrößerung verringert werden soll, achten Sie bitte darauf, daß Sie nach Verwendung der 100:1-Objektivs nicht direkt das 40:1-Objektiv in den Strahlengang schwenken. Aufgrund seines geringen freien Arbeitsabstandes kann es in das Immersionsöl eintauchen und liefert als Folge ein unscharfes Bild. Es müßte dann gereinigt werden.
--	--

Neben den Objektiven für Tubuslänge 160 mm sind für das Medicus auch zwei Reihen von auf unendlich korrigierten Planobjektiven verfügbar (Tab. 4). Hierzu ist zusätzlich eine Tubusoptik erforderlich, damit aus den parallel aus den Objektiven austretenden Strahlenbündeln ein Zwischenbild entsteht (Abb. 22). Diese Tubusoptik wird zwischen Beobachtungstubus und Mikroskopstativ montiert, wozu Sie prinzipiell genauso vorgehen wie bei der Montage des Beobachtungstubusses (s. Abschn. 2.1).

!	Aufgrund der mechanischen Abmessungen der Tubusoptik kann mit einem Medicus mit Unendlich-Optik ausschließlich der binokulare Beobachtungstubus H (Art.-Nr. 018.0033.0) verwendet werden. Die trinokularen Tuben (s. u.) passen jedoch ohne Ausnahme.
---	---

	Achten Sie bitte unbedingt darauf, daß bei der Montage und Demontage der Tubusoptik die mechanischen Anschlüsse von Tubus, Tubusoptik und Stativ nicht verkannten!
---	--

Tab. 3: Objektivreihen, Tubuslänge 160 mm.

Reihe	Kontrastierung	Objektive
AC	HF	4/0,10; 10/0,25; 40/0,65; 100/1,25 Oel
Achro	HF	4/0,10; 10/0,25; 20/0,40; 40/0,65; 60/0,85; 100/1,25 Oel
PL-C	HF	4/0,10; 10/0,25; 40/0,65; 100/1,25 Oel
Plan	HF	4/0,10; 10/0,25; 20/0,40; 40/0,65; 60/0,85; 100/1,25 Oel
PL Ph	Ph	10/0,25; 20/0,35; 40/0,65; 100/1,25 Oel

Tab. 4: Objektivreihen, Tubuslänge unendlich.

Reihe	Kontrastierung	Objektive
ICS PL	HF	4/0,10; 10/0,25; 20/0,45; 40/0,65; 100/1,25 Oel
ICS PL Ph	Ph	10/0,25; 20/0,35; 40/0,65; 100/1,25 Oel



Abb. 22: Tubusoptik für Unendlich-Objektive mit binokularem Beobachtungstubus H.

	Beachten Sie bitte, daß bei einem mit einem Kondensor mit einer numerischen Apertur von NA 1,25 ausgestatteten Mikroskop ein 4x-Objektiv nicht vollständig ausgeleuchtet wird. Hierzu ist das separat erhältliche Mattfilter (Art.-Nr. 018.0125.0) in den Filterhalter des Kondensors einzulegen.
---	---

Neben den in Tab. 3 und 4 aufgezählten Objektivreihen sind noch einige weitere Sonderobjektive bzw. –objektivreihen verfügbar (Tubuslänge 160 mm:

- **Objektiv A Ph 40/0,65**
Achromat mit großem freiem Arbeitsabstand von 0,47 mm, zur Verwendung in Verbindung mit Zählkammern.

- **Objektiv SPL 100/1,25 – 0,60 mit Irisblende**
Ölimmersionsobjektive mit variabler numerischer Apertur für die Dunkelfeldmikroskopie.
- **Objektiv FL 50/1,0**
Fluoritobjektiv mit hoher Transmission im kurzwelligen Spektralbereich und hoher numerischer Apertur für die Hämatologie und Fluoreszenz-Mikroskopie.
- **Objektivreihe für Auflichtuntersuchungen**
Achromate ohne Deckglaskorrektur für nicht eingedeckte Präparate:
EPI A 4/0,13; EPI A 10/0,30; EPI A 20/0,50; EPI A 40/0,60

Eine Aufstellung der bei Objektiven üblichen Bezeichnungen finden Sie im Anhang.

3.6 Lichtfilter

Für das Labormikroskop Medicus sind verschiedene Farbfilter erhältlich, die entweder in den Filterhalter des Kondensors (s. z. B. Abb. 10) eingelegt oder auf den Beleuchtungsstutzen aufgelegt werden können. Während ein Grünfilter (VG 9) für manche Beobachter ein angenehmes Bild im Phasenkontrast erzeugt, kann mit einem Konversionsfilter (BG 28) das ansonsten gelbstichige Licht der Halogenlampe in eine Farbtemperatur konvertiert werden, die den Verhältnissen im Tageslicht entspricht. Darüber hinaus ist auch noch ein Gelbfilter erhältlich.

3.7 Beobachtungstuben

Für das Labormikroskop Medicus stehen insgesamt vier verschiedene Beobachtungstuben zur Verfügung:

3.7.1 Binokularer Tubus C

Der binokulare Tubus C (Abb. 2) erlaubt die gleichzeitige Betrachtung des mikroskopischen Bildes mit beiden Augen. Dadurch ist ein sehr entspanntes Mikroskopieren möglich. Der Tubus erlaubt eine Einstellung des Augenab-

standes zwischen 55 mm und 75 mm und eine Dioptrien-Einstellung an beiden Okularstutzen. Dies ist der Standard-Beobachtungstubus des Labormikroskops Medicus.

3.7.2 Binokularer Tubus H

Der binokulare Tubus H (Abb. 23) erlaubt die gleichzeitige Betrachtung des mikroskopischen Bildes mit beiden Augen. Dadurch ist ein sehr entspanntes Mikroskopieren möglich. Der Tubus erlaubt eine Einstellung des Augenabstandes zwischen 55 mm und 75 mm und eine Dioptrien-Einstellung an beiden Okularstutzen. Dies ist der Standard-Beobachtungstubus des Labormikroskops H 600 und hat eine für dieses Mikroskop optimiertes Optikdesign. Er muß für das Labormikroskop Medicus verwendet werden, falls eine Ausrüstung mit Unendlich-Objektiven gewünscht wird.

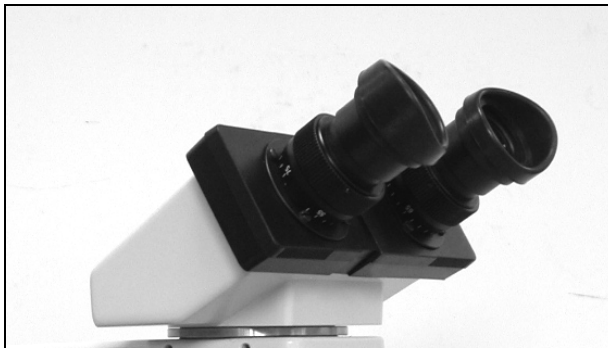


Abb. 23: Binokularer Beobachtungstubus H.

3.7.2 Trinokularer Fototubus 30/70

Der trinokulare Fototubus 30/70 (Abb. 24) erlaubt die gleichzeitige Betrachtung des mikroskopischen Bildes durch die Okulare und über eine angeschlossene Dokumentationseinrichtung.

Der Augenabstand kann zwischen 55 mm und 75 mm eingestellt werden, und jeder Okularstutzen verfügt über eine Dioptrien-Einstellung. Die Lichtaufteilung ist so gestaltet, daß 30 % der Intensität zu den Okularen geleitet werden (d. h. 15 % in jedes Okular) und 70 % zum Fotostutzen.

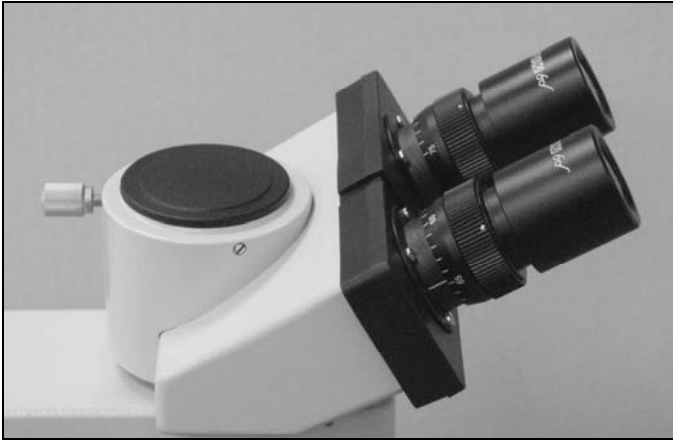


Abb. 24: Trinokularer Fototubus 30/70 mit aufgesetzter Staubschutzkappe.



Bei Nichtverwendung des Fotostutzens setzen Sie bitte die **Staubschutzkappe** auf den Stutzen auf. Andernfalls kann die in ihm befindliche Optik durch Staub **verschmutzt** oder sogar durch eventuell hineinfallende Teile **beschädigt** werden!

3.7.3 Trinokularer Fototubus 100/100

Der trinokulare Fototubus 100/100 (Abb. 25) erlaubt durch Herausziehen des seitlichen Schiebers eine mechanische Umschaltung zwischen der Betrachtung durch die Okulare und einer Bildaufnahme durch eine angeschlossene Dokumentationseinrichtung.

Der Augenabstand kann zwischen 55 mm und 75 mm eingestellt werden, und jeder Okularstutzen verfügt über eine Dioptrien-Einstellung. Die Lichtaufteilung ist so gestaltet, daß bei eingeschobenem Schieber 100 % der Intensität zu den Okularen geleitet werden (d. h. 50 % in jedes Okular), bei herausgezogenem Schieber 100 % zum Fotostutzen.

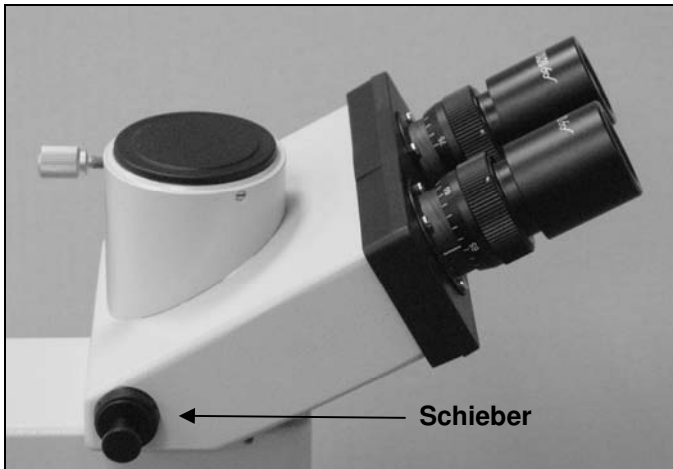


Abb. 25: Trinokularer Fototubus 100/100 mit aufgesetzter Staubschutzkappe.

!	Der trinokulare Fototubus 100/100 sollte bevorzugt in allen lichtschwachen Anwendungen eingesetzt werden, etwa in der Dunkelfeld- oder Fluoreszenzmikroskopie.
!	Bei Nichtverwendung des Fotostutzens setzen Sie bitte die Staubschutzkappe auf den Stutzen auf. Andernfalls kann die in ihm befindliche Optik durch Staub verschmutzt oder sogar durch eventuell hineinfliegende Teile beschädigt werden!

3.8 Okulare

Die Okulare bilden zusammen mit den Objektiven, mit der Tubusoptik im Stativoberteil und mit dem Beobachtungstubus das Bildaufnahmesystem des Mikroskops. Die Multiplikation ihrer Vergrößerung mit der Vergrößerung des jeweils eingeschwenkten Stativs ergibt die Gesamtvergrößerung des Mikroskops.

Die ab Werk angebotenen Mikroskopausrüstungen sind mit Okularen WF 10x/18 oder WF 10x/20 ausgestattet, also mit Okularen mit 10-facher Vergrößerung und einer Sehfeldzahl FN (= Durchmesser des Zwischenbildes in mm) von 18 bzw. 20. Größere Sehfeldzahlen sind mit den verfügbaren Beobachtungstuben derzeit nicht möglich, bei Verwendung des trinokularen Fototubus 100/100 kommt es bei Okularen mit FN 20 zu einer Vignettierung des mikroskopischen Bildes.

Sind höhere Vergrößerungen gewünscht, kann das Labormikroskop Medicus mit Okularen WF 12,5x/18 ausgestattet werden, womit bei Verwendung eines Objektivs 100/1,25 Oel die gesamte sinnvolle Vergrößerung von 1250x ausgeschöpft wird. Die ebenfalls verfügbaren Okulare WF 15x/17 erzeugen zwar eine noch höhere Gesamtvergrößerung, liefern dafür aber bereits eine leere Vergrößerung.

Die Okulare WF 10x/18 und WF 12,5x/18 sind auch mit einem Pupillenabstand von 24 mm lieferbar, womit sie auch für Brillenträger geeignet sind. Für alle angebotenen Okulare sind Augenmuscheln verfügbar, mit denen störendes seitliches Streulicht vermieden werden kann (Abb. 5).

4. Dokumentationseinrichtungen

Die Dokumentation mikroskopischer Bilder erfolgt bei dem Labormikroskop Medicus üblicherweise über den Fototubus eines trinokularen Beobachtungstubusses. Hierzu werden zwei Alternativen angeboten:

4.1 Kameras mit C-Mount-Anschluß

Der C-Mount-Anschluß ist ein genormter Kamera-Anschluß, für den eine Reihe von Kameras auf dem Markt verfügbar ist. Um eine Kamera anzuschließen, benötigen Sie einen C-Mount-Adapter, der mit seiner Ringschwalbe in den Fotostutzen eingesetzt und mit dessen Klemmschraube befestigt wird (Abb. 26).



Abb. 26: C-Mount-Adapter (ohne Zwischenoptik).

Für das Labormikroskop Medicus sind drei C-Mount-Adapter mit Zwischenvergrößerungen 0,5x, 1x (d. h. ohne Zwischenoptik) und 1,6x erhältlich.

!	Faustregel für den Einsatz von C-Mount-Adapttern: Bei Verwendung einer Kamera mit $\frac{1}{2}$"-Chip erhalten Sie mit dem C-Mount-Adapter mit Zwischenoptik 0,5x etwa den gleichen Bildausschnitt wie bei visueller Beobachtung mit einem Okular WF 10x/18.
---	---

Die Helmut Hund GmbH bietet eine Reihe von CCD- und CMOS-Kameras zu den beschriebenen C-Mount-Adapttern an. Da sich der Kameramarkt in einem ständigen Wandel befindet, erhalten Sie Informationen über die aktuell angebotenen Modelle separat und auf Anfrage.

4.2 Anschluß von Spiegelreflexkameras

Neben den C-Mount-Kameras können auch Spiegelreflexkameras an die Fotostutzen adaptiert werden. Hierzu ist ein Anschlußtubus mit integriertem Foto-Okular notwendig (Abb. 27). Er wird auf seiner Unterseite mit der Klemmschraube des Fotostutzens fixiert, auf der Oberseite trägt er ein Gewinde M42, an das ein Spiegelreflexkamera-Gehäuse über einen T2-Adapter mit entsprechendem Bajonett angeschlossen werden kann.



Abb. 27: Anschlußtubus mit T2-Adapter für Spiegelreflexkameras.

Obwohl durch Wahl eines geeigneten T2-Adapters prinzipiell alle marktgängigen Spiegelreflexkameras verwendet werden können, bieten wir im Zusammenhang mit mikroskopischen Gesamtausrüstungen ausschließlich Spiegelreflexkameras von Canon mit den passenden Adaptern an.

Der Anschlußtubus ist zweigeteilt und kann dadurch zur Fokussierung in seiner Höhe verstellt werden. Ein zusätzlicher Schraubring auf dem Gewinde dient nach Einstellung der richtigen Höhe zur Fixierung dieser Position.



Wenn Sie eine mikroskopische Ausrüstung mit Kamera und Anschlußtubus von uns erworben haben, ist der Tubus bereits **ab Werk justiert**, so daß Sie im Okular und in der Kamera gleichzeitig ein scharfes Bild sehen!

Wenn Sie Anschlußtubus und Kamera nachträglich erworben haben, gehen Sie bitte zur Justage wie folgt vor:

- Anschlußtubus und Kamera montieren.
- Präparat auf Objektisch legen.
- Bild über Grob- und Feintriebknöpfe in Kamerasucher scharfstellen.



Viele aktuelle digitale Spiegelreflexkameras bieten die Möglichkeit, das **Live-Bild über einen PC** darzustellen. Dies erleichtert nicht nur die Bildaufnahme, sondern auch die Fokussierung des Mikroskops. Zu näheren technischen Details und den Möglichkeiten der Kamerasoftware konsultieren Sie bitte die Bedienungsanleitung Ihrer Kamera.

- Mikroskopisches Bild in den Okularen betrachten.
- Scharfstellen des Bildes durch Drehen der Dioptrie-Einstellungen der Okularstutzen.



Aufgrund der unterschiedlichen Chipgrößen bei den aktuellen digitalen Spiegelreflexkameras kann der **Bildausschnitt** von Kamera zu Kamera variieren. Er ist in der Regel jedoch durch die großen Chips stets **kleiner** als bei C-Mount-Kameras.

4.3 Ersatztubus

Eine einfache Lösung zum Anschluß von Kamerasystemen, etwa wenn in einer Mikroskopausrüstung die Beobachtung prinzipiell nicht visuell durch die Okulare erfolgen soll, besteht in der Verwendung eines Ersatztubus (Abb. 28). Er ersetzt den trinokularen Beobachtungstubus und wird direkt in die Aufnahme des Stativs eingesetzt. In seine obere Aufnahme können alle Dokumentationseinrichtungen eingesetzt werden, die auch in die trinokularen Tuben eingesetzt werden können.



Abb. 28: Ersatztubus zum direkten Anschluß von Kamerasystemen.

5. Einstellen des mikroskopischen Bildes

Für die korrekte Ausleuchtung des Präparates ist es unerlässlich, die Beleuchtung des Mikroskops nach Köhler einzustellen. Dadurch werden fehlerhafte Bilder vermieden, die u. U. zu Fehldiagnosen führen können.



Nach der **Medizinprodukte-Betreiberverordnung** (§2 Abs. 5 MPBetreibV) hat sich der Anwender eines Medizinproduktes von dessen **Funktionsfähigkeit** und **ordnungsgemäßigem Zustand** zu überzeugen.

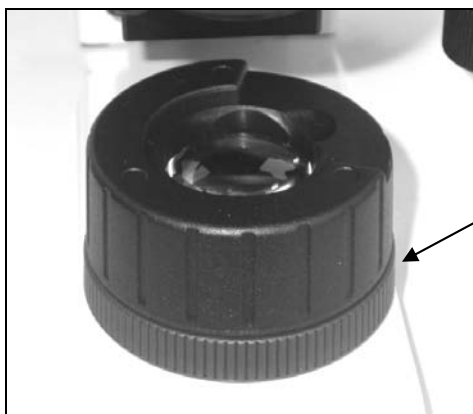
Die Einstellung der **Beleuchtung nach Köhler** garantiert die Funktionsfähigkeit eines Mikroskops.

5.1 Einstellen der Beleuchtung nach Köhler („Köhler“)

Die Köhlersche Beleuchtung stellt eine gleichmäßige und helle Ausleuchtung des mikroskopischen Bildes sicher. Das Labormikroskop Medicus verfügt über die hierzu notwendigen Komponenten:

- Kondensor-Höhenverstellung,
- Leuchtfeldblende,
- Aperturblende.

Die Leuchtfeldblende (Abb. 29) hat die Aufgabe, das Präparat vor unnötiger Erwärmung zu schützen. Daneben hält sie alles Licht, das nicht zur Abbildung gebracht wird fern, so daß durch die Vermeidung von Streulicht ein kontrastreiches Bild entstehen kann. Sie sollte daher immer nur so weit wie gerade notwendig geöffnet werden.



**Einstellring
Leuchtfeldblende**

Abb. 29: Beleuchtungsstutzen mit (zentrierbarer) Leuchtfeldblende.

Optisch bedeutet die korrekte Einstellung der Köhlerschen Beleuchtung die Abbildung der Leuchtfeldblende in die Präparatebene. Dazu gehen Sie in dieser Reihenfolge vor:

- Schalten Sie die Mikroskopbeleuchtung ein und stellen Sie sie auf eine mittlere Helligkeit ein.
- Öffnen Sie Leuchtfeldblende und Aperturblende voll.
- Klemmen Sie ein Präparat in den Objektführer und stellen Sie es durch Drehen der Grob- und Feinverstellung des Kreuztisches scharf.
- Fahren Sie den Kondensor mit dem Triebknopf der Kondensor-Höhenverstellung bis zum oberen Anschlag. Arbeiten Sie mit einem Kondensor mit NA 1,25, muß er zur Erreichung dieser hohen Apertur ölimmergiert werden. Geben Sie hierzu einen Tropfen Immersionsöl (im Lieferumfang enthalten) auf die oberste Linse des Kondensors und fahren Sie den Kondensor so weit nach oben, daß der Tropfen sichtbaren Kontakt mit dem Objektträger bekommt. Sie können dies an einem kurzen Aufblitzen des Tropfens leicht erkennen.
- Schließen Sie durch Drehen des geriffelten roten Einstellrings die Leuchtfeldblende im Beleuchtungsstutzen.
- Bewegen Sie den Kondensor mit der Kondensor-Höhenverstellung vorsichtig auf und ab, bis das Bild der Leuchtfeldblende, d. h. ihr Rand, **zusammen mit dem Präparat** möglichst deutlich sichtbar ist. Der Kondensor befindet sich jetzt in seiner optimalen Arbeitshöhe.
- Bewegen Sie durch seitliches Drücken des roten Einstellrings die Leuchtfeldblende in die Mitte des Sehfeldes. Sie ist nun zentriert.
- Wenn Sie Hellfelduntersuchungen durchführen möchten, öffnen Sie jetzt die Leuchtfeldblende gerade so weit, daß ihr Rand gerade aus dem Sehfeld verschwindet. Das Mikroskop ist nun „geköhler“.

Abbildung 30 zeigt, welche Art von Bild bei nicht zentrierter, korrekt zentrierter bzw. vollständig richtig eingestellter Leuchtfeldblende entstehen.

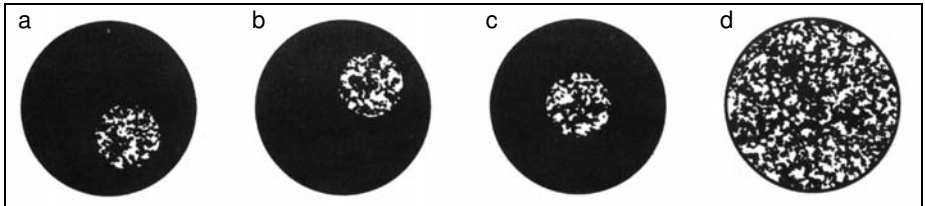


Abb. 30: Mikroskopisches Bild bei nicht zentrierter Leuchtfeldblende (a, b), korrekt zentrierter Leuchtfeldblende (c) und danach voll geöffneter Leuchtfeldblende.

!	Prinzipiell muß jedes Objektiv separat gekühlt werden. Beachten Sie jedoch bitte die Hinweise zur korrekten Einstellung des Bildes im Phasenkontrast , die von der hier beschriebenen Vorgehensweise abweichen!
---	--

5.2 Funktion der Aperturblende

Neben der Leuchtfeldblende befindet sich im Beleuchtungsstrahlengang die Aperturblende. Sie ist direkt unterhalb des Kondensors so angebracht, daß von ihr in den Okularen kein scharfes Bild entsteht (Abb. 31).

Die Aperturblende bestimmt Auflösung, Abbildungstiefe und Kontrast des mikroskopischen Bildes. Eine Verringerung ihrer Öffnung bewirkt

- eine Erhöhung des Kontrastes
- eine Erhöhung der Abbildungstiefe,
- eine Verminderung der Auflösung.



Abb. 31: Einstellhebel der Aperturblende.

Stellen Sie die Aperturblende nach dem Bildeindruck Ihres Präparates so ein, daß Sie einen subjektiv und für Ihre Anforderungen akzeptablen Kompromiß zwischen Kontrast und Auflösung finden.

!	Faustregel: Bei Schließen der Aperturblende um etwa ein Drittel setzt ein für das Auge deutlicher Kontrastanstieg ein.
---	---

Wird die Aperturblende weiter geschlossen, geht aufgrund der Verringerung der Beleuchtungsapertur Auflösung verloren. Andererseits muß die Aperturblende bei kontrastschwachen Präparaten weit genug geschlossen werden, daß schwach ausgeprägte Strukturen überhaupt erst sichtbar werden.

!	Wichtig: Da die Aperturblende Kontrast, Abbildungstiefe und Auflösung beeinflusst, darf sie NICHT zur Regulierung der Lichthelligkeit verwendet werden! Hierzu verwenden Sie bitte ausschließlich die Lampenregelung an der Vorderseite des Stativfußes.
---	---

5.3 Vorgehen bei Einlegen eines neuen Präparates

Ist das Mikroskop geköhlert, gehen Sie bei Einlegen eines neuen Präparates wie folgt vor:

- Beleuchtung einschalten.
- Mittlere Helligkeit einstellen.
- Aperturblende voll öffnen.
- Objektstisch mit dem Fokussier-Grobtrieb so weit absenken, daß das Präparat bequem in den Präparathalter eingelegt werden kann.
- Präparat in Präparathalter einlegen.
- Objektiv mit möglichst kleiner Vergrößerung in den Strahlengang schwenken.
- Objektstisch mit Fokussier-Grobtrieb so weit anheben, daß Strukturen im Präparat sichtbar werden.
- Präparat mit Fokussier-Feintrieb exakt fokussieren.
- Gewünschte Vergrößerung durch Einschwenken des passenden Objektivs in den Strahlengang einstellen.

!

Achten Sie bitte darauf, daß Sie das **Präparat stets mit dem Deckglas zum Objektiv hin (nach oben)** einlegen! Da die Objektive das Deckglas in ihre Optikrechnung einbeziehen, können Sie nach falschem Einlegen kein scharfes Bild einstellen. Dies gilt insbesondere für Objektivvergrößerungen von **20x und höher!**

5.4 Einstellen des Phasenkontrastes

Bei einem Phasenkontrastmikroskop wird der Lichtring im Kondensor auf einen Phasenring im Phasenkontrast-Objektiv abgebildet. Werkseitig ist das Mikroskop so justiert, dass diese Abbildungsbedingung dann erfüllt ist, wenn der Kondensor an seinen oberen Anschlag gefahren wird. Als Ergebnis werden dann Objekte, die aufgrund ihres schwachen Kontrastes im Hellfeld kaum oder gar nicht sichtbar sind, dunkel und auf hellem Hintergrund dargestellt (positiver Phasenkontrast).

!

Alle Phasenkontrast-Mikroskope sind **ab Werk so justiert**, daß der **Lichtring** exakt auf den **Phasenring** abgebildet wird, wenn sich der Kondensor im **oberen Anschlag** befindet. Vergewissern Sie sich bitte vor dem Mikroskopieren davon, daß sich der Kondensor in dieser Position befindet!

Zur Kontrolle der Justage dient ein optional erhältliches Einstellfernrohr, das in einen der Okularstutzen anstelle des Okulars eingesetzt wird (Abb. 32). Durch Verschieben des inneren Tubusses wird das Einstellfernrohr auf die hintere Fokusebene des Objektivs eingestellt (Abb. 33).



Abb. 32: Einstellfernrohr in Okularstutzen.

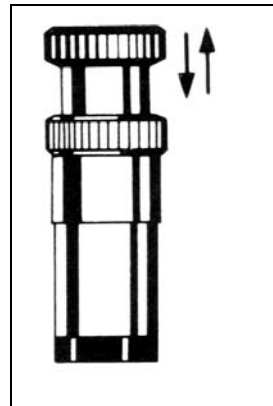


Abb. 33: Einstellfernrohr: Fokussierung

Ist das Einstellfernrohr korrekt fokussiert, sind der Objektiv-Phasenring und das Bild des Kondensor-Lichtringes gleichzeitig scharf sichtbar (Abb. 34). Bei korrekter Justage beider Komponenten zueinander sind die Ringe konzentrisch angeordnet, wobei in der Überlagerung der Lichtring mit einem schmalen dunklen Rand (durch den Phasenring) erscheint. Die Überlagerung kann durch leichte Auf- oder Abwärtsbewegung des Kondensors optimiert werden.

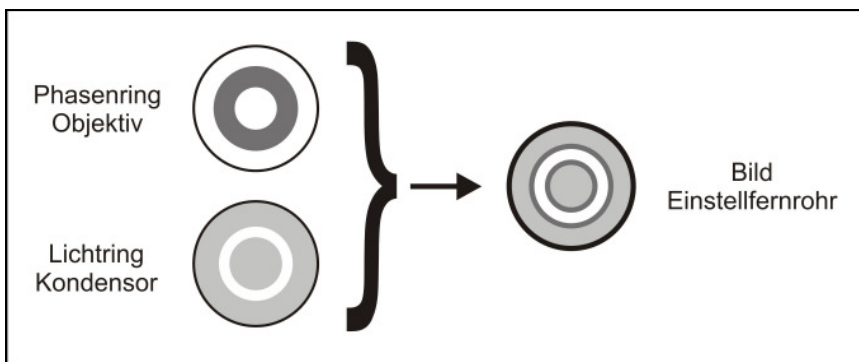


Abb. 34: Einstellfernrohr: Bild Kondensor-Lichtring und Phasenring.

	Bei fehlerhafter Justage erscheinen die beiden Ringe nicht konzentrisch. Da die Phasenkontrast-Kondensoren üblicherweise keine Möglichkeit vorsehen, die Lichtringe kundenseitig zu zentrieren, kontaktieren Sie bitte unseren Technischen Service.
---	---

!	Achten Sie bitte stets darauf, daß Sie die richtige Kombination aus Objektiv und Lichtring gewählt haben (s. o.)! Bei Kombinations-Kondensoren entspricht die Farbe der Markierung auf dem Kondensor-Revolver dem Farbring des entsprechenden Phasenkontrast-Objektives.
----------	---

5.5 Einstellen des Dunkelfeld-Bildes

Grundsätzlich kann eine Dunkelfeldbeleuchtung nur dann erreicht werden, wenn die Beleuchtungsapertur, also die Apertur des Kondensors, größer als die Apertur des verwendeten Objektivs ist.

Eine Kondensorapertur von 1,25 reicht aus, um bereits ohne die Verwendung von Immersionsöl Dunkelfeld bis zum Objektiv 40x zu erzeugen. Wird der Kondensor allerdings ölimmergiert, verbessert sich allerdings die Qualität des Dunkelfeldbildes weiter.

Eine solche Dunkelfeldbeleuchtung kann entweder dadurch realisiert werden, daß eine Dunkelfeldblende in den Filterhalter des Kondensors eingelegt wird, oder indem der vorhandene Dunkelfeldkondensor auf die (optional erhältliche) Dunkelfeldblende umgeschaltet wird. Aufgrund der geringen Lichtmenge, die die Blende durchläßt, muß die Lampenregelung entsprechend hoch eingestellt werden.



Achtung! Da das Labormikroskop Medicus lediglich über eine **20 W-Halogenbeleuchtung** verfügt, ist es mit dieser Beleuchtungsart **für die Dunkelfeldmikroskopie nur unzureichend geeignet**. Da die Beleuchtung dafür auf höchste Helligkeit eingestellt werden muß, kann sich das Stativ bei Langzeitbeobachtungen **stark erhitzen!**

Für die Nativblutuntersuchung bei höchsten Aperturen und Vergrößerungen wird daher unbedingt die Kombination aus LED-Beleuchtung, Kardioid-Dunkelfeldkondensor und 100:1-Irisblenden-Objektiv empfohlen.

Für die Dunkelfeldmikroskopie mit höchsten Aperturen steht ein Kardioid-Kondensor zur Verfügung (Abb. 35). Das Spiegelsystem mit einer numerischen Apertur von 1,4 ermöglicht Dunkelfeld bis zu einer Objektivvergrößerung von 100x. Dieser Kondensor wird, insbesondere in der Nativblutuntersuchung nach Enderlein, mit einem speziellen Objektiv SPL 100/1,25 Oel mit Irisblende (Abb. 36) kombiniert, mit dem die numerische Apertur so weit angepaßt werden kann, daß ein optimales Dunkelfeldbild entsteht.



Abb. 35: Kardiod-Dunkelfeldkondensor NA1,4.



Abb. 36: Objektiv SPL 100/1,25 Oel mit Irisblende.

Die folgende Anleitung erklärt die Einstellung des Dunkelfeldbildes für das Mikroskop Medicus HP LED, dessen Ausrüstung speziell für die Nativblutuntersuchung nach Enderlein zusammengestellt ist. Das Mikroskop verfügt über die in Abbn. 35 und 36 dargestellte Kondensor/Objektiv-Kombination sowie über ein Objektiv Achro 10/0,25 als Hilfe zur Zentrierung des Kondensors. Die Zentrierung selbst wird über die in Abb. 37 dargestellten Zentrierschrauben vorgenommen:

- Beleuchtung einschalten.
- Helligkeit auf Maximum einstellen.
- Leuchtfeldblende voll öffnen.
- Kondensor mit Kondensortriebknopf bis an den oberen Anschlag fahren und ein wenig absenken.
- Objektiv aus dem Strahlengang schwenken, so daß die Frontlinse des Kondensors frei zugänglich ist.
- Einen Tropfen Immersionsöl auf die Frontlinse des Kondensors geben.

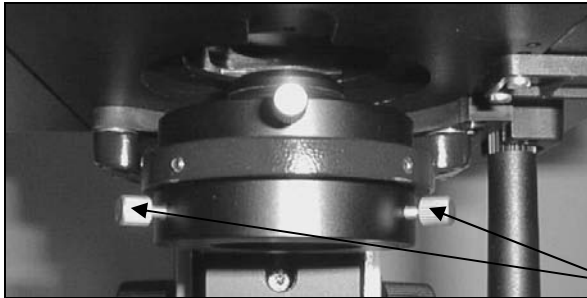
!	Achten Sie hierbei darauf, daß keine Luftblasen eingeschlossen werden, da ansonsten die Qualität des mikroskopischen Bildes beeinträchtigt wird! Sollten viele Luftblasen eingeschlossen worden sein, entfernen Sie das Öl mit einem weichen Lappen und versuchen Sie es erneut.
---	---

- Präparat in den Präparathalter einlegen und über den Kondensor führen.
- Kondensor mit Triebknopf nach oben fahren, bis das Immersionsöl auf dem Kondensor in Kontakt mit dem Objektträger kommt.

!	Achten Sie hierbei darauf, daß sich das Immersionsöl gleichmäßig und bis zum Rand der Frontlinse über die Kondensor-Frontlinse verteilt.
---	--

- Objektiv Achro 10/0,25 einschwenken.
- Präparat fokussieren.

- Kondensor so lange auf und ab bewegen, bis im Bildfeld ein heller Punkt mit gut abgegrenztem Rand entsteht, der von einem dunklen Feld umgeben ist.
- Den hellen Punkt mit den Kondensor-Zentrierschrauben in die Mitte des Bildfeldes bewegen (Abbn. 37 und 38).



Zentrierschrauben

Abb. 37: Kondensorhalterung H 600 LL HP 100 mit Zentrierschrauben.

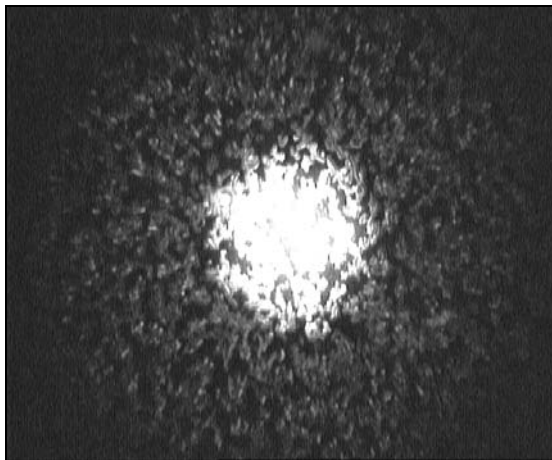


Abb. 38: Dunkelfeld, Objektiv Achro 10/0,25 und Kondensor NA 1,4. Kondensor korrekt zentriert und in der richtigen Höhe.

Ist der Kondensor zu hoch oder zu niedrig eingestellt, unterscheidet sich das mikroskopische Bild signifikant von dem der Abb. 38:

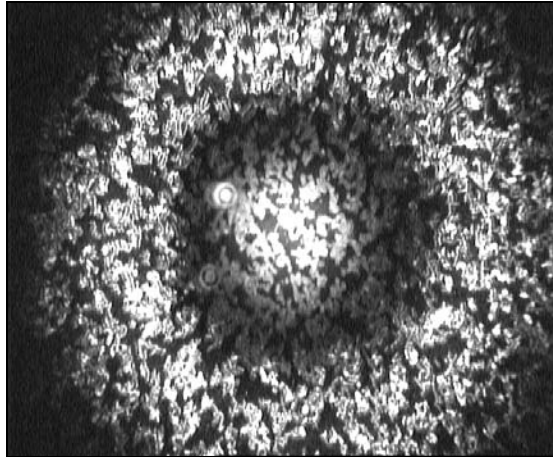


Abb. 39: Kondensor zu hoch.

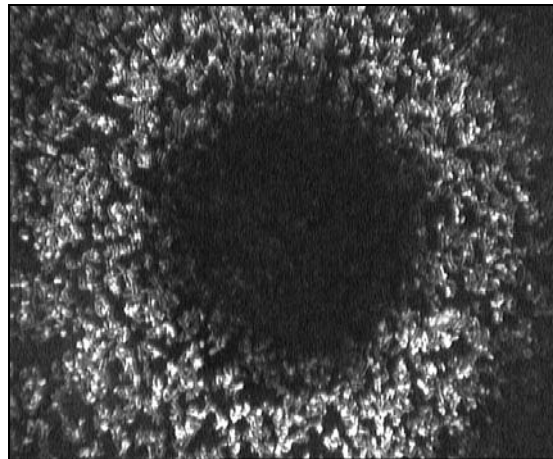


Abb. 40: Kondensor zu niedrig.

- Objektiv Achro 10/0,25 aus dem Strahlengang schwenken.
- Immersionsöl von oben auf das Deckglas des Präparates geben. Darauf achten, daß keine Luftblasen eingeschlossen werden (s. Hinweis oben).
- Objektiv SPL 100/1,25 Oel mit Irisblende in den Strahlengang einschwenken.
- Irisblende des Objektivs voll öffnen.
- Präparat fokussieren.
- Irisblende etwas schließen, bis im Bild ein dunkler Bereich erscheint. Zur Feinzentrierung des Kondensors diesen dunklen Bereich mit den Zentrierschrauben in die Bildmitte führen.
- Höhe des Kondensors u. U. unter Beobachtung des Bildes vorsichtig variieren, bis die Präparatstrukturen vor dunklem Hintergrund hell aufleuchten.
- Irisblende am Objektiv so einstellen, daß über das gesamte Bild der Kontrast optimal ist.

Abbildung 41 zeigt das korrekt eingestellte Dunkelfeldbild eines Nativblutpräparates.

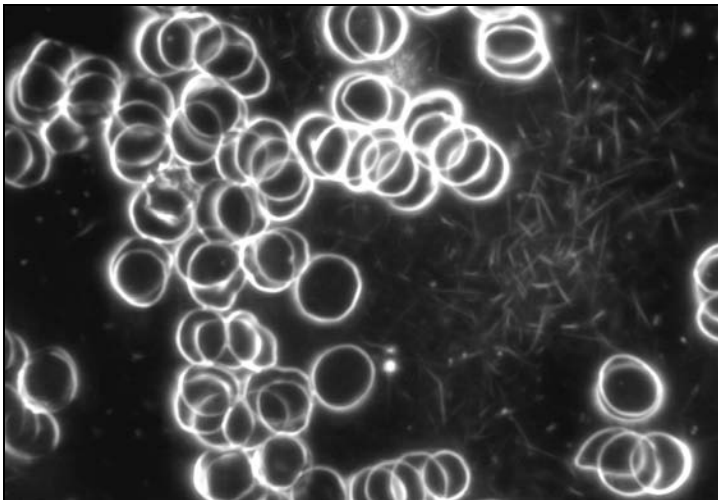


Abb. 41: Nativblut, Dunkelfeld. Objektiv: SPL 100/1,25 Oel mit Irisblende, Dunkelfeldkondensor NA 1,4.

6. Messen, Zählen und Zeigen

Mit dem Labormikroskop Medicus besteht die Möglichkeit, Meß- und Zählaufgaben durchzuführen. Hierzu benötigen Sie:

- **Meß- bzw. Zählokular:**

Ein Meßokular (10x oder 12,5x) enthält eine Strichplatte in der Zwischenbildebene, so daß diese Strichplatte gleichzeitig mit dem Zwischenbild scharf sichtbar wird. Auf den verfügbaren Strichplatten befindet sich eine Skala von 10 mm Länge in 100 Teilen und/oder ein Fadenkreuz.

Zählokulare enthalten Strichplatten mit Zählfeldern, deren Größe und Struktur ebenfalls von der Anwendung abhängt. Ein Beispiel hierfür ist das Zählfeld nach Walton und Beckett zur Zählung und gleichzeitigen Größenerfassung von Asbestfasern (Abb. 42).

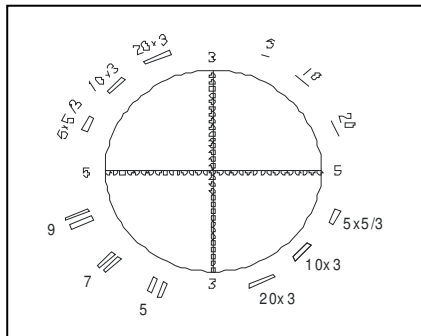


Abb. 42: Zählfeld nach Walton und Beckett für Asbestfasern (schematisch).

- **Objektmikrometer:**

Zur korrekten Erfassung der Meßlängen muß das optische System des Mikroskops kalibriert werden. Hierzu dient ein Objektmikrometer, das ebenfalls eine Skala von 1 mm oder 2 mm Länge in 100 Teilen trägt. Das Objektmikrometer wird wie ein Präparat in den Präparathalter eingelegt und durch das Okular mikroskopiert. Ein Vergleich der beiden Zahlen liefert dann einen Kalibrierfaktor, mit dem dann die „wahren“ Meßlängen ermittelt werden können.

!	Für eine korrekte Kalibrierung des Mikroskops ist ein Objektmikrometer mit Kalibrierzertifikat erforderlich. Diese Objektmikrometer sind über die Helmut Hund GmbH erhältlich, unsere Standard-Objektmikrometer haben allerdings kein Zertifikat.
---	--

- **Mikroskopkamera mit Meßsoftware (optional):**

Die zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Anleitung von der Helmut Hund GmbH vertriebenen Mikroskop-Kameras werden mit einer Software ausgeliefert, die neben der reinen Bildaufnahme auch die rechnergestützte Kalibrierung und Vermessung ermöglichen. Auch hierzu ist ein Objektmikrometer notwendig.

Neben den Meß- und Zählokularen sind Zeigerokulare verfügbar, bei denen mit einem pfeilförmiger Zeiger auf interessante Präparatstellen gedeutet werden kann.

!	Beachten Sie bitte, daß nur <u>ein</u> Meß-, Zähl- oder Zeigerokular in den binokularen oder trinokularen Tubus eingesetzt wird. Als zweites Okular ist ein sogenanntes Ausgleichsokular notwendig. Beide Okulare sind in ihrem optischen Aufbau identisch, das Ausgleichsokular hat jedoch keine Strichplatte bzw. Zeiger.
---	--

7. Zusätzliche Kontrastierverfahren

Das Labormikroskop Medicus kann mit weiterem Zubehör ausgestattet werden, mit dem zusätzliche Kontrastierverfahren angewandt werden können. Damit kann es zu einem einfachen Durchlicht-Polarisationsmikroskop oder zu einem Auflicht-Fluoreszenzmikroskop für Routineanwendungen erweitert werden.

7.1 Durchlicht-Polarisationsmikroskopie

Zur einfachen Untersuchung optisch anisotroper Präparate kann das Labormikroskop Medicus mit der Durchlicht-Polarisationseinheit WP II, einem Polarisator-Analysator-Paar, erweitert werden (Abb. 43). Der Polarisator kann entweder in den Filterhalter des Kondensors eingelegt werden (Abb. 44), oder, falls das Mikroskop über den Beleuchtungsstutzen mit zentrierbarer Leuchtfeldblende verfügt, in eine Aussparung auf der Oberseite des Stutzens (Abb. 45).

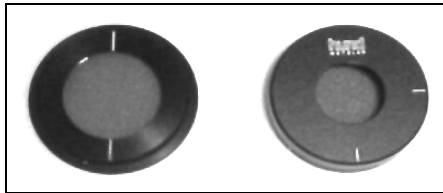


Abb. 43: Durchlicht-Polarisationseinheit WP II.
Links: Polarisator, rechts: Analysator

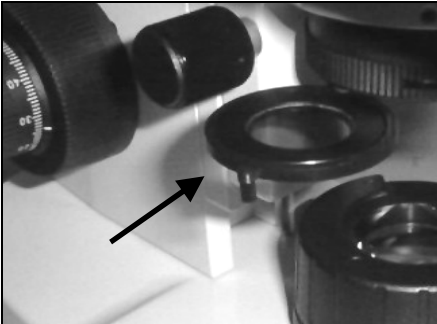


Abb. 44: Polarisator der WP II im Filterhalter des Kondensors.



Abb. 45: Polarisator der WP II auf Beleuchtungsstutzen.

Der Analysator wird auf eines der Okulare aufgesteckt (Abb. 46). Richten Sie Polarisator und Analysator zunächst so aus, daß die Strichmarkierungen in Richtung des Beobachters zeigen (Polarisator) bzw. in Richtung des Beobachters und nach rechts (Analysator) stehen. Durch feinfühliges Verdrehen des Polarisators kann nun Dunkelstellung, also die Kreuzung von Polarisator und

Analysator erreicht werden. Dies ist die Ausgangsstellung für polarisationsmikroskopische Untersuchungen.

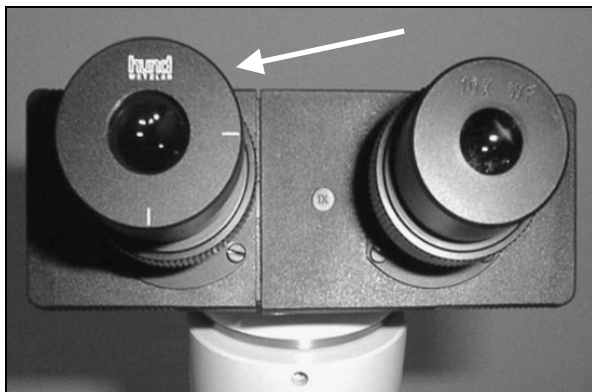


Abb. 46: Analysator der WP II, aufgesteckt auf Okular.

!	Für das Labormikroskop Medicus ist kein Drehtisch verfügbar. Sollten Sie weitergehende polarisationsmikroskopische Untersuchungen , etwa auch im Auflicht, durchführen wollen, empfehlen wir hierzu unser Labormikroskop H 600 in einer entsprechenden Ausrüstung.
---	---

7.2 Auflicht-Fluoreszenzmikroskopie

Das Labormikroskop Medicus kann mit einem LED-Auflicht-Fluoreszenzilluminator nachgerüstet werden. Der Illuminator ist zur Zeit der Drucklegung dieser Bedienungsanleitung für vier Fluoreszenzanwendungen verfügbar (Tab. 5) und kann leicht an das Mikroskop adaptiert werden (Abb. 47). Obwohl die Illuminatoren für Mykoval und DAPI in den gleichen Spektralbereichen arbeiten, sind sie exakt auf die jeweiligen Emissionsspektren abgestimmt.

Tab. 5: Verfügbare LED-Auflicht-Fluoreszenzilluminatoren.

Art.-Nr.	Fluorochrom	Anregungsfarbe	Fluoreszenzfarbe
018.0837.0	Mykoval	ultraviolett	blau
018.0838.0	DAPI	ultraviolett	blau
018.0839.0	FITC	blau	grün
018.0840.0	TRITC	grün	rot

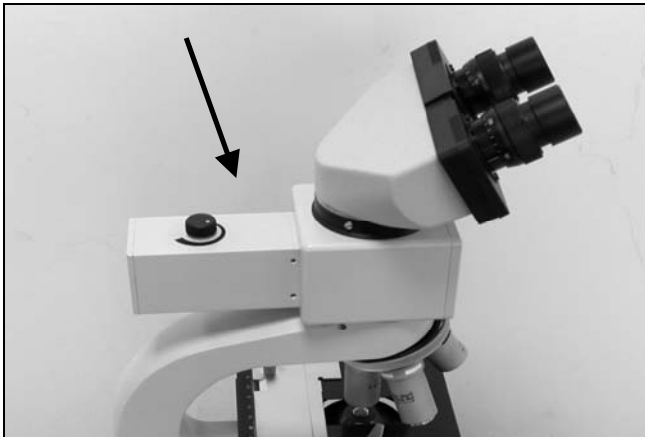


Abb. 47: Labormikroskop Medicus mit LED-Auflicht-Fluoreszenzilluminator.

8. Auswechseln der Beleuchtung

Das Labormikroskop Medicus verfügt über ein modulares Beleuchtungskonzept. Es stehen zwei Beleuchtungsmodule zur Verfügung, die leicht vom Anwender ausgetauscht werden können, eines mit einer 6 V / 20 W-Halogenlampe, das andere mit einer Hochleistungs-Weißlicht-LED (Abb. 48).

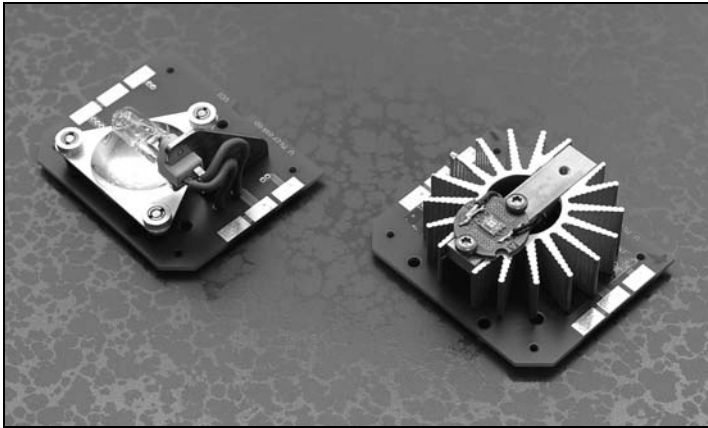


Abb. 48: Beleuchtungsmodule. Links: Halogen mit Reflektorspiegel, rechts: Hochleistungs-LED mit Kühlkörper.

8.1 Austausch des kompletten Beleuchtungsmoduls



Achtung! Gefahr durch elektrische Spannungen!
Schalten Sie vor einem Wechsel der Leuchtmittel die Mikroskopbeleuchtung **aus** und ziehen Sie den **Netzstecker** aus der Steckdose!



Achtung! Gefahr von Verbrennungen!
 Nehmen Sie den Wechsel des Beleuchtungsmoduls erst vor, wenn das Leuchtmittel **abgekühlt** ist! Die Abkühlzeit beträgt nach Ausschalten des Mikroskops etwa **5 Minuten**.



Die Beleuchtungsmodule werden durch Kontaktfedern im Stativfuß kontaktiert. **Diese Kontakte nicht berühren!** Bei offensichtlichen **Beschädigungen der Kontaktfedern** kontaktieren Sie bitte unseren **Technischen Service!**

- Mikroskop vorsichtig auf den Stativrücken legen.
- Beleuchtungsmodul durch Einführen eines Schraubendrehers entriegeln (Abb. 49).

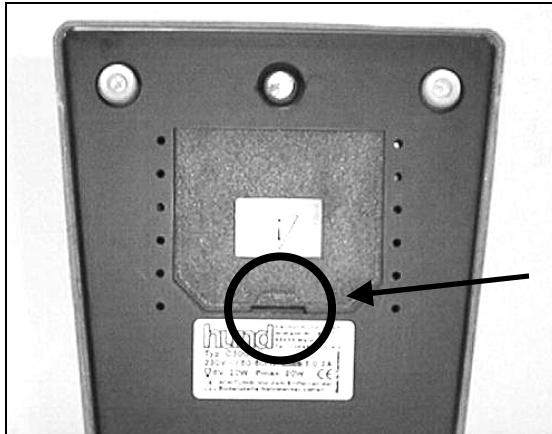


Abb. 49: Stativfuß mit Abdeckklappe Beleuchtung. Pfeil: Entriegelung.

- Beleuchtungsmodul entnehmen.
- Neues Beleuchtungsmodul in den Stativfuß einsetzen. Darauf achten, dass die Abdeckklappe eingerastet ist.

8.2 Wechsel der Halogenlampe



Achtung! Gefahr durch elektrische Spannungen!
Schalten Sie vor einem Wechsel der Leuchtmittel die Mikroskopbeleuchtung **aus** und ziehen Sie den **Netzstecker** aus der Steckdose!



Achtung! Gefahr von Verbrennungen!

Nehmen Sie den Wechsel des Beleuchtungsmoduls erst vor, wenn das Leuchtmittel **abgekühlt** ist! Die Abkühlzeit beträgt nach Ausschalten des Mikroskops etwa **5 Minuten**.

- Mikroskop vorsichtig auf den Stativrücken legen.
- Beleuchtungsmodul durch Einführen eines Schraubendrehers entriegeln (Abb. 49).
- Beleuchtungsmodul entnehmen.
- Verbrauchte Halogenlampe vorsichtig aus der Fassung ziehen.



Neue Halogenlampe beim Einsetzen in **Schutzhülle** belassen. **Glaskolben nicht direkt mit den Fingern berühren!**

- Neue Halogenlampe mit etwas Druck bis zum Anschlag in die Fassung drücken. Darauf achten, daß sie gerade sitzt.
- Schutzhülle nach dem Einsetzen abnehmen.
- Beleuchtungsmodul wieder in den Stativfuß einsetzen. Darauf achten, dass die Abdeckklappe eingerastet ist.



Verwenden Sie bitte ausschließlich **Markenleuchtmittel**, da ansonsten eine **homogene** Ausleuchtung des Bildfeldes **nicht** erreicht werden kann!

8.3 Wechsel der LED



Achtung! Gefahr durch elektrische Spannungen!

Schalten Sie vor einem Wechsel der Leuchtmittel die Mikroskopbeleuchtung **aus** und ziehen Sie den **Netzstecker** aus der Steckdose!



Achtung! Gefahr von Verbrennungen!

Nehmen Sie den Wechsel des Beleuchtungsmoduls erst vor, wenn das Leuchtmittel **abgekühlt** ist! Die Abkühlzeit beträgt nach Ausschalten des Mikroskops etwa **5 Minuten**.



Die Beleuchtungsmodule werden durch Kontaktfedern im Stativfuß kontaktiert. **Diese Kontakte nicht berühren!** Bei offensichtlichen **Beschädigungen der Kontaktfedern** kontaktieren Sie bitte unseren **Technischen Service!**



Achtung! Gefahr von Beschädigungen!

Das LED-Beleuchtungsmodul ist so konzipiert, dass es **nur als Ganzes ausgetauscht** werden kann! Es enthält keine Teile, die durch den Anwender selbst repariert oder ausgetauscht werden können!

Sollte es infolge von Manipulationen an der Beleuchtung, die nicht durch die Helmut Hund GmbH autorisiert sind, zu Beschädigungen am Gerät oder Zubehöerteilen sowie zu weiteren Sach- oder Personenschäden kommen, kann die Helmut Hund GmbH dafür **keine Haftung** übernehmen. In diesen Fällen **erlischt** darüber hinaus jeglicher **Gewährleistungsanspruch** gegenüber der Helmut Hund GmbH!

Zum Austausch des LED-Beleuchtungsmoduls gehen Sie bitte vor wie in Abschnitt 8.1 beschrieben.

9. Auswechseln der Sicherungen



Achtung! Gefahr durch elektrische Spannungen!

Schalten Sie vor einem Wechsel der Sicherungen die Mikroskopbeleuchtung **aus** und ziehen Sie den **Netzstecker** aus der Steckdose!

Die Feinsicherungen befinden sich auf der Rückseite des Stativfußes direkt unterhalb des Netzanschlusses (Abb. 50).

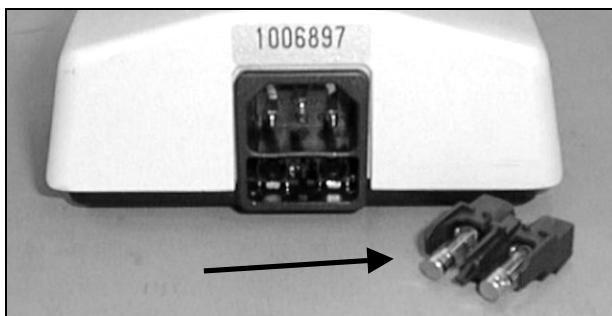


Abb. 50: Sicherungsbehälter im Stativfuß (Pfeil).

- Ziehen Sie den Sicherungshalter nach hinten aus der Halterung heraus.
- Wechseln Sie die defekte(n) Sicherung(en) aus.
- Setzen Sie den Sicherungshalter wieder in den Stativfuß ein.



Verwenden Sie als Ersatzsicherungen **ausschließlich** die Typen **T 0,2 A (Netzspannung 230 V)** bzw. **T 0,4 A (Netzspannung 115 V)**!

10. Reinigung und Pflege des Mikroskops

Bitte schützen Sie Ihr Mikroskop nach dem Gebrauch mit der im Lieferumfang enthaltenen Staubschutzhülle. Infolge elektrostatischer Aufladung können sich andernfalls Staubkörner insbesondere auf allen optischen Flächen anlagern und das Mikroskopbild verschlechtern.

Sollte dennoch einmal Staub auf die Mikroskop-Optik gelangt sein, verwenden Sie zur Entfernung ölfreie Druckluft, einen sehr weichen Pinsel oder einen Objektiv-Pinsel mit Blasebalg, wie Sie ihn im Foto-Fachhandel erwerben können.

Stärker verschmutzte Glasflächen werden mit einem weichen Lappen, den Sie vorher mit reinem Alkohol angefeuchtet haben, gereinigt. Ebenso entfernen Sie Immersionsöl sofort nach Beendigung der Arbeit von den Objektiv-Frontlinsen, vom Kondensor und vom Mikroskoptisch.

Anschließend reinigen Sie diese Flächen mit einem trockenen Lappen nach. Verschmutzungen am Stativ und allen lackierten Teilen können mit einem weichen, mit Reinigungsbenzin angefeuchteten Lappen entfernt werden.



Achten Sie bitte darauf, daß bei der Reinigung mit **Waschbenzin** darauf, daß das Reinigungsmittel **nicht** in die **Führungsbahnen**, in den **Kondensor** oder in die **optischen Systeme** gelangt!



Die **Objektive und Okulare** dürfen zu Reinigungszwecken **nicht auseinandergeschraubt** werden! Besteht der Verdacht auf Verschmutzungen oder Beschädigungen auf innenliegenden Flächen, kontaktieren Sie bitte unseren **Technischen Service**!



Zur Reinigung Ihres Mikroskops bieten wir ein Reinigungsset an (Art.-Nr. 019.9999.132), das alle hierfür notwendigen Komponenten enthält.

Technische Daten, Umgebungsbedingungen

Netzspannung:	230 V AC, 50 ... 60 Hz (115 V AC, 50 ... 60 Hz auf Anfrage)
Gerätesicherheit:	IEC 1010-1/EN61010-1/VDE 0411, Schutzklasse 1
Temperaturbereich:	5 °C ... 40 °C
Rel. Luftfeuchte:	max. 80 % bis 31 °C, lin. abnehmend, max. 50 % bei 40 °C
Netzspannungsschwankungen:	max. ± 10 %
Verschmutzungsgrad:	2 nach IEC 664
Transiente Überspannungen:	Überspannungskategorie II

Sicherheitshinweise

Das Mikroskop mit Netzteil entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte und hat das Werk in technisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Um die ordnungsgemäße Funktion und Gerätesicherheit zu erhalten, sind die Hinweise in dieser Betriebsanleitung zu beachten.

Das Mikroskop darf nur für den bestimmungsgemäßen Gebrauch - wie in dieser Anleitung festgelegt - eingesetzt werden.

Wartung und Reparaturen dürfen nur von von der Helmut Hund autorisierten Fachkräften oder dem Werkskundendienst durchgeführt werden.

Es dürfen nur vom Hersteller zugelassene Ersatzteile und Zubehörkomponenten verwendet werden.

Überprüfen Sie vor jeder Benutzung des Mikroskops das Netzkabel auf Beschädigungen. Sollte ein Defekt, wie z. B. eine beschädigte Isolierung, eine Quetschung oder eine deutliche Knickstelle festgestellt werden, muß das Netzkabel sofort ausgetauscht werden.

Bitte wenden Sie sich in Zweifelsfällen an unsere nächste Vertretung oder direkt an die Helmut Hund GmbH.



Bei **Nichtbeachten** der Sicherheitshinweise sind eine **ordnungsgemäße Funktion** des Mikroskops und auch die **Gerätesicherheit** nicht mehr sichergestellt.

Sollte es infolgedessen zu Beschädigungen am Gerät oder Zubehörteilen sowie zu weiteren Sach- oder Personenschäden kommen, kann die Helmut Hund GmbH dafür **keine Haftung** übernehmen. In diesen Fällen **erlischt** darüber hinaus jeglicher **Gewährleistungsanspruch** gegenüber der Helmut Hund GmbH!

Geräteprüfungen

Unsere Mikroskope sind geprüft nach EN 61010-1:

- Schutzleiterprüfung, Prüfstrom 25 A, Grenzwert 0,1 Ω ;
- Hochspannungsprüfung, Prüfspannung 1350 V AC;
- Ableitstromprüfung, Meßanordnung A2, Prüfspannung 230 V AC, Grenzwert 0,7 mA bei 2 k Ω .

EG-Konformitätserklärung/CE-Zeichen

Die CE-Kennzeichnung des Gerätes bestätigt, daß das Gerät mit der EG-Richtlinie 98/79/EG („In-Vitro-Diagnostika“) übereinstimmt.

Zusätzlich entspricht das Gerät der Richtlinie 2006/95/EG (Niederspannungsrichtlinie) sowie der Richtlinie 2004/108/EG über elektromagnetische Verträglichkeit.

Diese Erklärung verliert ihre Gültigkeit bei allen von uns nicht autorisierten Änderungen am Produkt.

Garantiebestimmungen

Wir gewähren Ihnen:

- 20 Jahre Instandsetzungsgarantie auf alle mechanischen und optischen Komponenten;
- 2 Jahre Instandsetzungsgarantie auf alle elektronischen Komponenten und Handelswaren;
- oder mindestens eine Garantie über die Zeit, die der Lieferant dieser Waren gewährt.

Verbrauchsmaterialien sind von jeglicher Garantie ausgeschlossen.

In den ersten zwei Jahren der Garantie werden etwaige Schäden, sofern sie nicht durch äußere Einflüsse oder unsachgemäße Benutzung verursacht worden sind, in unserem Werk in Wetzlar kostenlos repariert.

Etwaige Mängel sind schriftlich und unverzüglich (spätestens acht Tage) nach Erhalt der Waren anzuzeigen.

Anfallende Frachtkosten werden je zur Hälfte von beiden Parteien getragen. Schicken Sie dazu bitte die Waren frei Haus Wetzlar, wir schicken sie frei Bestimmungsort an Sie zurück.

Die Helmut Hund GmbH ist nach DIN EN ISO 9001:2000, DIN EN ISO 13485:2007, 94/9/EG (ATEX-Richtlinie) und DIN EN ISO 14001:2005 zertifiziert sowie nach der Öko-Audit-Verordnung Nr. 1836/93 validiert.

Anhang A: Kennzeichnung der Objektive

Mikroskop-Objektive werden gekennzeichnet und farblich markiert nach DIN ISO 8578:2003-08. Die wichtigsten Angaben sind in Tab. 6 und Tab. 7 aufgelistet.

Tab. 6: Kennzeichnung von Mikroskop-Objektiven.

Symbol	Bedeutung
160	Tubuslänge 160 mm
∞	Tubuslänge unendlich
-	Ohne Deckglaskorrektur, z B. für Auflichtmikroskope
0,17	Korrigiert für Deckgläser von 0,17 mm Dicke
Achro/A/AC	Achromatisch korrigiert
SPL	Semiplan-achromatisch korrigiert
Plan/PL	Planachromatisch korrigiert
10/0,25	Vergrößerung/Numerische Apertur
Oel/Oil	Verwendung mit Immersionsöl
Ph	Phasenkontrastobjektiv
FL	Fluoritobjektiv, höhere Transmission f. kurze Wellenlängen

Tab. 7: Farbmarkierung von Mikroskop-Objektiven.

Vergrößerung	4	10	20	40/50	60/80	100
Farbring	Rot	Gelb	Grün	Hellblau	Dunkelblau	weiß

Anhang B: Kennzeichnung der Okulare

Mikroskop-Okulare werden gekennzeichnet nach DIN ISO 8578:2003-08. Die wichtigsten Angaben sind in Tab. 8 aufgelistet.

Tab. 8: Kennzeichnung von Mikroskop-Okularen.

Symbol	Bedeutung
H	Huygens-Typ
P	Plan
WF	Weitfeld
10x/18	Vergrößerung/Sehfeldzahl
10xB/18	Geeignet für Brillenträger
	Geeignet für Brillenträger

Anhang C: Kennzeichnung nach DIN EN 980

Als In-Vitro-Diagnostika eingestufte Hund-Mikroskope sind gekennzeichnet gemäß DIN EN 980. Das Typenschild trägt die in Tab. 7 aufgeführten Symbole.

Tab. 9: Kennzeichnung der Mikroskope.

Symbol	Bedeutung
SN	Seriennummer, gefolgt von 7-stelliger Zahl
	In-vitro-Diagnostikum
	Hersteller: Helmut Hund GmbH, Artur-Herzog-Str. 2, 35580 Wetzlar
CE	CE-Kennzeichnung
	Bedienungsanleitung beachten!

Entsorgungshinweis



Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) der Europäischen Union (EU).

Produkte, die in EU-Ländern auf den Markt gebracht werden, müssen mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnet sein (oder in einzelnen Fällen die Verpackung). Die WEEE-Direktive definiert, daß Kunden und Endnutzer in Ländern der Europäischen Union (EU) elektronische und elektrische Geräte sowie elektronisches und elektrisches Zubehör nicht in den Hausmüll entsorgen dürfen. Innerhalb der EU setzen Sie sich bitte mit dem örtlichen Vertreter oder Kundendienst Ihres Gerätelieferanten in Verbindung, der Ihnen Auskunft zur Altgeräteentsorgung/-abholung geben kann.

Notizen

