



Mikroskop Technik Rathenow



Stereomikroskop - Technik - SMT 4

Stereomikroskop - Zoom - SMC 4

Gebrauchsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1.	Sicherheits- und Allgemeinhinweise	
1.1.	Eigenschaften und Anwendungen.....	5
1.2.	Aufbau und Wirkungsweise SMT 4.....	6
1.3.	Technische Daten SMT 4.....	7
1.4.	Aufbau und Wirkungsweise SMC 4.....	7
1.5.	Technische Daten SMC 4.....	9
2.	Inbetriebnahme	
2.1	Herstellen der Betriebsbereitschaft.....	9
2.2	Schärfeabgleich.....	10
2.3.	Allgemeine Bedienungshinweise.....	10
2.3.1.	<i>Höhenverstellung des Mikroskops.....</i>	10
2.3.2.	<i>Schwergang Trieb.....</i>	10
2.3.3.	<i>Anbau der Tische.....</i>	12
2.3.4.	<i>Binokulartuben und Zwischentuben.....</i>	12
2.3.5.	<i>Vorsatzlinsenwechsel.....</i>	12
2.3.6.	<i>Okularwechsel.....</i>	12
2.3.7.	<i>Lieferoption.....</i>	12
3.	Wartung und Pflege	
3.1.	Leuchtmittelwechsel.....	13
3.1.1.	<i>LED – Beleuchtungen.....</i>	13
3.1.2.	<i>Fuß Durch- und Auflicht.....</i>	13
3.1.3.	<i>Durchlicht – Dunkelfeldeinrichtung.....</i>	13
3.1.4.	<i>Kaltlichtquellen.....</i>	13
3.2.	Sicherungswechsel.....	13
3.2.1.	<i>Vorschaltgerät.....</i>	13
3.2.2.	<i>Fuß für Durch- und Auflicht.....</i>	14
3.3.	Sonstige Pflegearbeiten.....	14
3.3.1.	<i>Mikroskoptrieb.....</i>	14
3.3.2.	<i>Dioptrienringe.....</i>	14
3.3.3.	<i>Gleitflächen des Gleittisches.....</i>	14
3.3.4.	<i>Okulare, Tubus und Objektive.....</i>	14
4.	Ergänzungseinrichtungen	
4.1.	Okulare.....	15
4.1.1.	<i>Feste Okulare.....</i>	15
4.1.2.	<i>Stellbare Okulare.....</i>	15
4.2.	Binokulartuben.....	15
4.2.1.	<i>Binokularer Schrägtubus.....</i>	15
4.2.2.	<i>Tubus mit variablem Einblick (Multifunktionstubus).....</i>	15
4.3.	Vorsatzlinsen und Objektive.....	15

4.4.	Beleuchtungseinrichtungen.....	16
4.4.1.	3W-LED Auflichtleuchte.....	16
4.4.2.	LED-Ringlichtbeleuchtung.....	16
4.4.3.	Vorschaltgerät.....	16
4.5.	Farbfilter.....	17
4.6.	Kaltlicht - Beleuchtungseinrichtung.....	17
4.6.1.	Schwanenhals - Lichtleiter.....	17
4.6.2.	Ringleuchten.....	18
4.7.	Vertikalilluminator.....	18
4.8.	Hellfeld – Auflichteinrichtung.....	18
4.8.1.	Kaltlicht.....	19
4.8.2.	LED.....	19
4.9.	Auflichtpolarisation.....	19
4.9.1.	Polarisator.....	19
4.9.2.	Analysator.....	19
4.10.	Durchlichtpolarisation.....	20
4.10.1.	Polarisator.....	20
4.10.2.	Analysator.....	20
4.11.	Auflichtfluoreszenz.....	21
4.11.1.	Anregungsfilter.....	21
4.11.2.	Sperrfilter.....	21
4.11.3.	Nutzung einer Kaltlichtquelle.....	21
4.12.	Durchlicht - Dunkelfeldeinrichtung.....	21
4.13.	Durchlichtuntersatz.....	21
4.14.	Fuß für Durch- und Auflicht.....	22
5.	Messmittel	
5.1.	Messokular.....	23
5.2.	Objektmessplatte.....	23
5.3.	Messsoftware.....	23
6.	Dokumentation	
6.1.	Fotografie über den Trinokularausgang.....	24
6.2.	Digitale Fotografie.....	24
6.3.	Objektivverschiebung.....	25
7.	TV – Wiedergabe	
7.1.	TV Wiedergabe über den Trinokulartubus.....	26
7.1.1.	TV - Anpassung 0,4x ; 0,63x ; 1,0x ; 1,6x.....	26
8.	Zwischentuben	
8.1.	Zwischentuben 0° / 90° bzw. 30° / 60°.....	27
8.2.	Trinokulartubus 50 / 50.....	27
8.3.	Aperturblende.....	27

9.	Tische und Stativ	
9.1.	Auflichtstativ (Großes Stativ).....	28
9.2.	Säulenstativ (Universalstativ).....	28
9.3.	Drehtisch.....	29
9.4.	Kugeltisch.....	29
9.5.	Gleittisch.....	29
9.6.	Messtisch 50 x 50.....	30
9.7.	Kreuztisch 80 x 80.....	30
9.8.	Kreuztisch K 150 und K 200.....	31
9.8.1.	<i>Montage</i>	31
9.8.2.	<i>Bedienung</i>	31
10.	Beanstandungen und Gewährleistungen.....	32

1. Sicherheits- und Allgemeinhinweise

Wichtig: Vor der Benutzung des Gerätes und der eventuellen Ergänzungseinrichtungen sind diese Nutzungshinweise zu lesen und zu beachten!

Dieses Gerät und die Zusatzeinrichtungen sind in einem sicheren und geprüften Zustand geliefert worden. Eventuelle Beschädigungen sind dem Hersteller umgehend mitzuteilen. Ein Aufbau des Gerätes in diesem Fall hat erst mit Absprache des Herstellers zu erfolgen.

Dieses Gerät ist ein Lichtmikroskop, das für visuelle, mikrofotografische und videotechnische Untersuchungen bestimmt und konzipiert worden ist. Jeder andere Verwendungszweck stellt ein Missbrauch des Gerätes dar, welcher ein Erlöschen der Garantie und der Herstellerhaftung zur Folge hat.

Das Gerät ist nicht für den unbeaufsichtigten Dauerbetrieb bestimmt.

Dieses Gerät besitzt keine Schutzvorrichtungen gegenüber Proben mit ätzender, toxischer, radioaktiven oder anderen gesundheitsgefährdeten Eigenschaften.

Das Gerät darf nur mit der am Gerät angegebenen Netzspannung betrieben werden. Netzstecker sind nur in die dafür vorgesehenen Netzsteckdosen anzuschließen. Es ist darauf zu achten, dass alle Stecker und Zuleitungen keine Beschädigungen aufweisen, da es sonst zu gefährlichen Körperströmen kommen kann.

Vor dem Öffnen des Gerätes ist auf jeden Fall das Gerät vom Netz zu trennen,

da sonst unter gefährlicher Spannung stehende Geräteteile freigelegt werden könnten.

Es ist darauf zu achten, dass durch die Lüftungsschlitze des Gerätes bzw. der Zusatzeinrichtungen kein Schmutz, keine Gegenstände und keine Flüssigkeiten in die Baugruppen gelangen.

Wenn es zu Fehlern kommt und wenn die Sicherheit beeinträchtigt wird, ist das Gerät sofort außer Betrieb zu nehmen. Das Gerät darf nur vom Herstellerwerk oder von einer kompetenten Servicewerkstatt wieder in Betrieb genommen werden.

1.1. Eigenschaften und Anwendungen

Das Mikroskop ist ein Gerät das mit einer hochwertigen Optik ausgestattet ist, welche weitgehend ebene, farbechte und verzeichnungsfreie Bilder liefert.

Zu diesem Gerät existieren verschiedenste Ergänzungseinrichtungen. Mit Hilfe dieser kann das Gerät variiert und erweitert werden. So lässt es sich für den jeweiligen speziellen Verwendungszweck aufbauen.

Zur Auswertung von Untersuchungen ist es möglich, das mikroskopische Bild zu fotografieren oder auf einen Monitor oder PC darzustellen.

Durch verschiedene ergonomische Einrichtungen und einem hohen Bedienungscomfort wird ein ermüdungsfreies Arbeiten erreicht.

1.2. Aufbau und Wirkungsweise SMT 4

Das SMT 4 besitzt ein auf unendlichen Bildabstand korrigiertes, für beide Strahlengänge gemeinsames Objektiv, in dessen vorderen Brennebene sich das Objekt befindet.

Während die Achsen der beiden Strahlenbündel vor dem Objektiv einen Winkel von $12,5^\circ$ einschließen, verlaufen diese hinter dem Objektiv parallel. Das ermöglicht den Einbau eines Vergrößerungswechslers in Form einer Schaltwalze mit zwei Galilei-Fernrohrsystemen (Faktor 1,6x und Faktor 3,2x), die sowohl vorwärts als auch rückwärts durchsetzt (Faktor 0,63x und 0,32x) oder auch ausgeschaltet (Faktor 1,0x) werden können. Es ergeben sich fünf mögliche Vergrößerungen.

Von den in jedem Strahlengang hinter dem Vergrößerungswechslers angeordneten Vergrößerungssystemen werden zwei getrennte Bilder entworfen und mit zwei Okularen getrennt betrachtet. Zwischen Tubussystem und Okular liegt je ein Spiegelsystem zur Erzielung aufrechter und seitenrichtiger Bilder, sowie zur Ablenkung des Strahlenganges um 45° .

Das Gerät besteht aus dem Mikroskopmittelteil, welches den Vergrößerungswechslers enthält. Dieser kann sowohl von rechts als auch von links mit einem Drehknopf bedient werden, an dem die jeweilige eingestellte Vergrößerungsstufe abzulesen ist.

An das Mittelteil wird das Objektiv von unten angeschraubt. Der Binokulartubus wird auf das Mittelteil aufgesetzt und mit der Klemmschraube arretiert.

In die Tubusstutzen wird das Okularpaar eingesteckt. An der Rückseite des Mittelteils befindet sich der Trieb, über den der Mikroskopkörper mit einer Klemm-

schraube an der Stativsäule befestigt wird.

Ein Klemmring (Zubehör), welcher direkt unter den Trieb geschoben wird, verhindert ein unbeabsichtigtes Abrutschen des Mikroskops beim Lösen der Klemmschraube. Komplettiert wird das Gerät durch eine 3W-LED Leuchte, welche an den Leuchtenring oder speziellen Gelenkarmen (Zubehör) befestigt wird, sowie dem Stativ mit Säule und eingebauter Stromversorgung oder passendem Vorschaltgerät.

Stereo - Mikroskop SMT 4

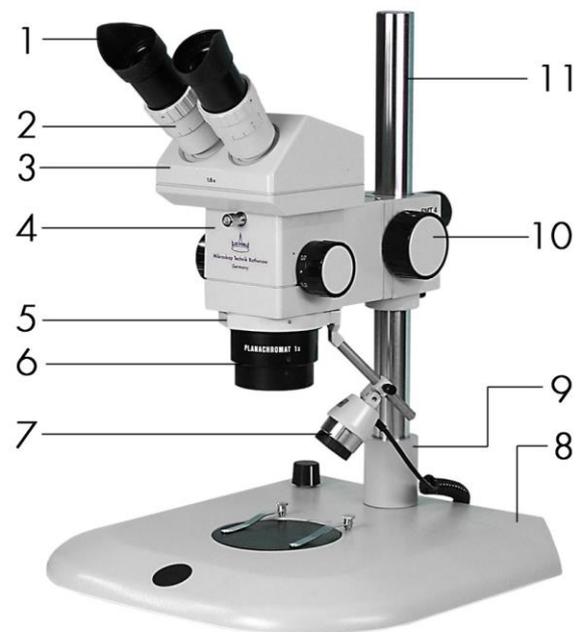


Bild 1: Übersicht SMT 4

- | | |
|----|----------------------------------|
| 1 | Augenmuschel mit Okular |
| 2 | Okularstutzen mit Dioptrienringe |
| 3 | Tubus 45° |
| 4 | Mikroskopmittelteil |
| 5 | Leuchtenring drehbar |
| 6 | Objektiv |
| 7 | 3W-LED Auflichtbeleuchtung |
| 8 | Stativfuß |
| 9 | Säulenhaltung |
| 10 | Trieb |
| 11 | Stativsäule |

Mit verschiedenen Okularen und Vorsatzlinsen ist eine Erweiterung des Ver-

größerungsbereiches von 1,6x ... 250x zu erreichen, wobei der Arbeitsabstand zwischen 26 mm ... 210 mm liegt.

1.3. Technische Daten SMT 4

Standardausführung

Objektiv: Planachromat	1 x
Arbeitsabstand	100 mm

Okulare	GF- PW 10x/ 20
---------	----------------

Tubus	Faktor 1,6x
-------	-------------

Faktoren des Vergrößerungswechslers	0,32x 0,63x 1x 1,6x 3,2x
-------------------------------------	--------------------------

Gesamtvergrößerung	
$V_g = V_{obj} \times V_{ok} \times V_{tubus} \times V_{wechsler}$	
	5x 10x 16x 25x 50x

Objektfeld (mm)	40 20 12,5 8 4
-----------------	----------------

Schärfentiefe (mm)	5,1 1,3 0,5 0,25 0,1
--------------------	----------------------

Verstellbereich Trieb	35 mm
-----------------------	-------

Maximale Objekthöhe	140 mm
---------------------	--------

Einstellbereich Augenabstand	55...80 mm
------------------------------	------------

Ausgleich Fehlsichtigkeit	+/- 6 dpt
---------------------------	-----------

Abmessungen in mm	320 x 320 x 380
(B x T x H)	

Gewicht	6,6 kg
---------	--------

1.4. Aufbau und Wirkungsweise SMC 4

Das SMC 4 besitzt ein auf unendlichen Bildabstand korrigiertes, für beide Strahlengänge gemeinsames Objektiv, in dessen vorderer Brennebene sich das Objekt befindet.

Während die Achsen der beiden Teilbündel vor dem Objektiv einen Winkel von 12,5° einschließen, verlaufen sie hinter dem Objektiv parallel. Das ermöglicht den Einbau eines Vergrößerungswechslers in Form eines Pankrates.

Von den in jedem Strahlengang hinter dem Vergrößerungswechsler angeordneten Vergrößerungssystemen werden zwei getrennte Bilder entworfen und mit zwei Okularen getrennt betrachtet. Zwischen Tubussystem und Okular liegt je ein Spiegelsystem zur Erzielung aufrechter und seitenrichtiger Bilder, sowie zur Ablenkung des Strahlenganges um 45°.

Das Gerät besteht aus dem Mikroskopmittelteil, welches die Zoom - Objektive enthält. Diese können sowohl von rechts als auch von links mit einem Drehknopf bedient werden, an dem die jeweilige eingestellte Vergrößerungsstufe des Pankrates abzulesen ist.

An das Mittelteil wird das Objektiv von unten angeschraubt. Der Binokulartubus wird auf das Mittelteil aufgesetzt und mit der Klemmschraube arretiert.

In die Okularstutzen werden die Okulare eingesteckt. Die Okularstutzen mit den Okularen sind seitlich schwenkbar und werden so an den Augenabstand des Beobachters angepasst. Die Dioptrienringe dienen dem Ausgleich der indivi-

duellen Fehlsichtigkeit des jeweiligen Beobachters.

An der Rückseite des Mittelteils befindet sich der Trieb, über den der Mikroskopkörper mit einer Klemmschraube an der Stativsäule befestigt wird.

Ein Klemmring (Zubehör), welcher direkt unter den Trieb befestigt werden kann, verhindert ein unbeabsichtigtes Abrutschen des Mikroskops beim Lösen der Klemmschraube.

Komplettiert wird das Gerät durch eine 3W-LED Leuchte, welche an einem Leuchtenhalter befestigt wird, sowie dem Stativ mit Säule und eingebauter Stromversorgung oder passendem Vor-schaltgerät.

- 5 Leuchtenring drehbar
- 6 Objektiv
- 7 3W-LED Auflichtbeleuchtung
- 8 Stativfuß
- 9 Säulenhalterung
- 10 Trieb
- 11 Stativsäule

Beim SMC 4 wird über einen eingebauten Zoom - Pankraten ein Vergrößerungsverhältnis von 10:1 erreicht, ohne dass ein Wechseln der Vorsatzlinse bzw. des Okulars notwendig wird.

Mit verschiedenen Okularen und Vorsatzlinsen ist eine Erweiterung des Vergrößerungsbereiches von 1x ... 320x zu erreichen, wobei der Arbeitsabstand zwischen 26 mm ... 210 mm liegt.

Das SMC4 bietet die Möglichkeit der Dokumentation von Proben über eine Fotokamera oder Videokamera mittels eines geeigneten Trinokulartubus.

Stereo - Zoom - Mikroskop SMC 4

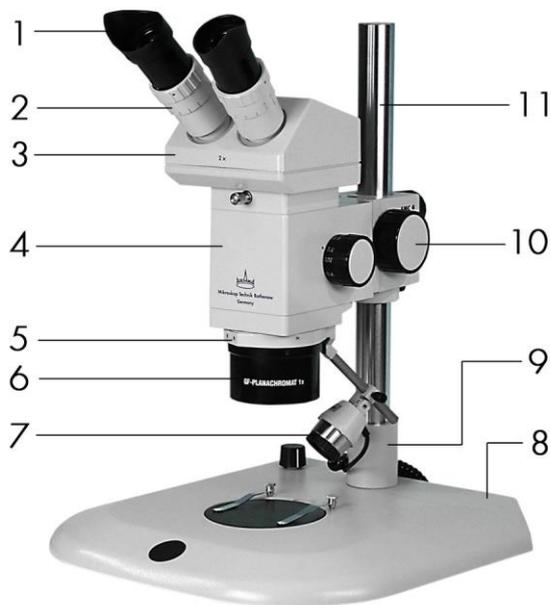


Bild 2: Übersicht SMC 4

- 1 Augenmuschel mit Okular
- 2 Okularstützen mit Dioptrienringe
- 3 Tubus 45°
- 4 Mikroskopmittelteil

Masse
7 kg

1.5. Technische Daten SMC 4

Standardausführung

Objektiv: GF - Planachromat	1x
Arbeitsabstand	100 mm

Okulare	GF- Pw 10x /20
---------	----------------

Tubus	Faktor 2x
-------	-----------

Pankrat	Zoom 10:1
---------	-----------

Faktoren des Vergrößerungswechslers	0,32x ... 3,2x
-------------------------------------	----------------

Gesamtvergrößerung	
$V_g = V_{obj} \times V_{ok} \times V_{tub} \times V_{wechsler}$	6,3x ... 63x

Objektfeld (mm)	32 ... 3,2
-----------------	------------

Schärfentiefe (mm)	5,1
0,08	

Verstellbereich Trieb	
35 mm	

Maximale Objekthöhe	135 mm
---------------------	--------

Einstellbereich Augenabstand	55...80
mm	

Ausgleich Fehlsichtigkeit	+/- 6 dpt
---------------------------	-----------

Abmessungen in mm	320 x 320 x
415	
(B x T x H)	

2. Inbetriebnahme

2.1. Herstellen der Betriebsbereitschaft

Die Mikroskopverpackung ist vorsichtig zu öffnen.

Zuerst ist der Stativfuß (8) mit der Säulenhalterung (9) und der Stativsäule (11) aus dem Verpackungsbehälter zu nehmen und auf einen ebenen Untergrund zu stellen. Die Stativsäule ist in der Säulenhalterung zu befestigen. Daraufhin wird der Klemmring (Sicherungsring) entnommen und an der Stativsäule befestigt (Zubehör).

Nachdem das Mikroskopmittelteil (4) aus dem Verpackungsbehälter entnommen worden ist, wird er auf die Stativsäule (11) gesetzt und mit der Rändelschraube an der Rückseite des Triebes (10) festgeklemmt.

Das Objektiv (6) wird in das Mikroskopmittelteil (4) von unten eingeschraubt, wobei darauf zu achten ist, dass die Optik des (GF -) Planachromaten nicht mit der Hand berührt wird. Vor dem Aufsetzen des Schrägtubus (3), müssen eventuelle Ergänzungsmodule auf das Mikroskopmittelteil aufgesetzt werden.

Im Anschluss werden die Staubkappen aus den Okularstutzen (2) herausgenommen und das Okularpaar (1) an deren Stelle eingesetzt.

Der Leuchtenhalter wird am Leuchtring (5), welcher sich mit einem Gewindestift arretieren lässt, angeschraubt.

Die 3W-LED Auflichtleuchte (7) wird mit Hilfe der Rändelschraube am Halter in der erforderlichen Höhe befestigt. Die Leuchte kann nun in die gewünschte Lage geschwenkt werden. Die Leuchtfeldgröße lässt sich durch Drehen der Kollektorfassung ändern. Die Auflichtleuchte wird nun an die Stromversorgung im Stativfuß (8) angeschlossen oder an ein 3W-LED Vorschaltgerät. Die Helligkeit der Auflichtleuchte lässt sich über einen Regler im Stativfuß (8) oder direkt am Vorschaltgerät ändern.

Abschließend wird die Objektplatte je nach Objektfarbe mit der schwarzen oder der weißen Seite nach oben eingelegt und die Tischfedern, die das Festhalten des Objektes garantieren, in die dafür vorgesehenen Bohrungen im Stativfuß (8) eingesteckt.

Für andere Füße und Stative können abweichende Hinweise gelten!

2.2. Schärfeabgleich

Das Mikroskop sollte so eingestellt werden, dass es in allen Vergrößerungsstufen ein scharfes Bild liefert. Dazu sind folgende Schritte notwendig.

Der Abstand der Okulare ist durch das Schwenken der Okularstützen (2) auf den individuellen Augenabstand einzustellen. Bei Benutzung des Ergonomietubus ist dieser noch auf die gewünschte Arbeitshöhe einzustellen.

Beide Dioptrienringe werden auf den Wert 0 gestellt.

Der höchste Vergrößerungsfaktor (3,2x) wird mit dem Rändelknopf des Vergrö-

ßerungswechslers eingestellt, ein Anschlag ist deutlich spürbar.

Mit Hilfe des Triebes (10) wird das Bild fokussiert, wobei nur durch ein Okular beobachtet werden sollte. Sollte dies nicht möglich sein, so wird der Mikroskopkörper (4) an der Stativsäule (11) verschoben und neu festgeklemmt. Anschließend wird das Bild mit dem Trieb neu fokussiert.

Anschließend ist der geringste Vergrößerungsfaktor (0,32x) einzustellen und durch Verstellen des zugeordneten Dioptrienrings das Bild scharf zu stellen. Dabei darf der Triebknopf nicht verstellt werden.

Das Mikroskop ist nun auf den Benutzer eingestellt.

Bei unterschiedlichen Objekthöhen ist lediglich ein Nachfokussieren mit Hilfe des Triebes beim höchsten Vergrößerungsfaktor (3,2x) notwendig.

2.3. Allgemeine Bedienungshinweise

2.3.1. Die Höhenverstellung des Mikroskops erfolgt mit Hilfe des Triebes. Reicht der Verfahrensweg des Triebes nicht aus ein scharfes Bild abzubilden, so ist ein Verstellen des Mikroskopkörpers an der Stativsäule notwendig. Dazu wird der Rändelknopf an der Rückseite des Gerätes gelöst und nach der Höhenverstellung des Mikroskopmittelteiles wieder fest angezogen. Der Klemmring (Zubehör) ist nach dem Verschieben des Gerätes nachzusetzen.

2.3.2. Der Schwergang des Triebes (Kugeltrieb, 50mm Verfahrensweg) wird durch das Entfernen der grau lackierten Schutzkappe, Lösen der Kontermutter und durch anschließend entgegenge-

setzes Verdrehen der Triebknöpfe erreicht (siehe Bild 3).

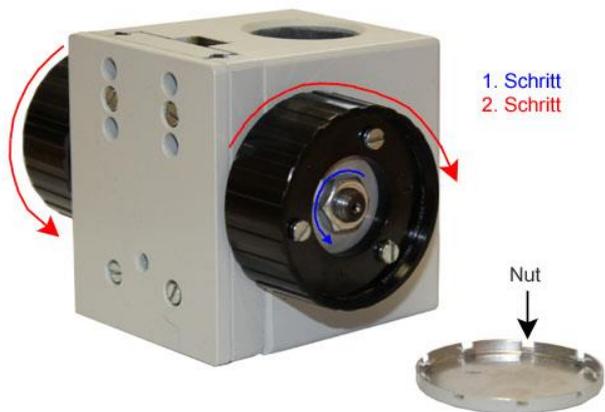


Bild 3: Änderung des Schwerganges am Trieb

50 mm (Kugeltrieb)

Zur Entfernung der Schutzkappe ist ein kleiner Schraubendreher zu verwenden, der in eine der seitlich gefertigten Nuten einzubringen ist, so dass anschließend die Schutzkappe vorsichtig herausgehoben werden kann. Im ersten Schritt wird die Kontermutter gelöst, im zweiten Schritt werden die beiden Triebknöpfe vorsichtig und gleichmäßig gegeneinander verdreht, bis der notwendige Schwergang erreicht ist. Im Anschluss daran muss die Verkonterung wieder hergestellt werden.

Für Mikroskope mit *koaxialen Grob- und Feintrieb* kann der Schwergang des Triebes auf zwei unterschiedliche Arten verstellt werden.

Um den Schwergang des *Grobtriebes* zu verändern, wird zunächst die Madenschraube gelöst. Nun kann in der dafür nebenstehenden Bohrung mit einem Stiftschlüssel der Klemmring gegen den Rändelring verdreht und so der Schwergang angepasst werden. Um den Vorgang zu beenden, muss die Madenschraube anschließend wieder festgezogen werden (siehe Bild 3.1).



Bild 3.1: Änderung des Schwerganges vom Grobtrieb (beim Grob- und Feintrieb)

Für das Verstellen des *Feintriebes* ist es zunächst erforderlich, mit einem kleinen Schraubendreher die Kappe vom linken Feintriebknopf (ohne Skala) zu entfernen.

Danach ist die nun sichtbar gewordene Spannzangenschraube zu lösen. Anschließend müssen die Triebknöpfe axial gegeneinander gedrückt und mit der Spannzangenschraube wieder fixiert werden (siehe Bild 3.2).

axiales gegeneinander Drücken der Triebknöpfe

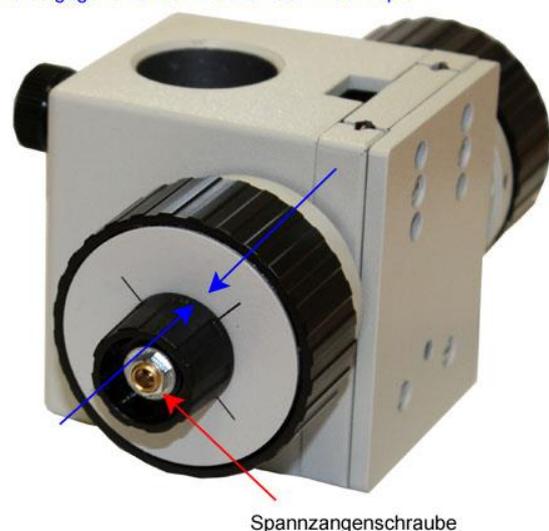


Bild 3.2: Änderung des Schwerganges am Feintrieb (beim Grob- und Feintrieb)

eingreift. Nun wird die Rändelschraube wieder festgezogen.

Bei Bedarf können die Tuben auch um 180° gedreht aufgesetzt werden. Die gleichzeitige Verwendung von zwei oder mehr Zwischentuben ist nur bedingt möglich. Ausschlaggebend dafür ist, welche Okulare verwendet werden und bei welchem Vergrößerungsfaktor beobachtet wird. Für den Faktor 0,32x und bei Verwendung der Okulare GF-PW 10x/25 ist dann mit einem Beschnitt des Sehfeldes zu rechnen, der sich als dunkle Sichel am äußeren Rand bemerkbar macht.

2.3.3. Für einen *Anbau der Tische* (siehe auch Kapitel 9 Tische und Stative) ist es notwendig, die Tischfedern und die Objektplatte zu entfernen. An den Tischen befinden sich an der Unterseite eine Kegel- und eine Zapfenschraube. Diese müssen nun in die dafür vorgesehenen Aussparungen im Stativfuß eingreifen. Mit der in der Vorderseite des Stativfußes befindlichen Klemmschraube, lässt sich der Tisch festklemmen.

Für den Kreuztisch K 150 und K 200 gelten gesonderte Anbauhinweise!

2.3.4. Alle *Binokulartuben und Zwischen-tuben* werden auf die gleiche Art und Weise gewechselt.

Die Rändelschraube unterhalb des Tubus wird gelöst, der Tubus vorn angehoben und schräg nach oben abgenommen. Der anzusetzende Tubus wird zuerst mit der Hinterkante eingesetzt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Führungsschraube an der Rückseite der Tubusaufnahme in die Nut des Tubus

2.3.5. Der *Objektivwechsel* ist für alle Objektive gleich, da alle mit einem einheitlichen Rechtsgewinde versehen sind. Beim Wechsel des Objektivs ist darauf zu achten, dass es nicht herunterfällt und die Optik nicht mit den Händen berührt wird.

2.3.6. Zum *Austausch der Okulare* können alle festen und verstellbaren Okulare der GF-PW und PW-Serie (Steckdurchmesser von $d = 30$ mm) verwendet werden. Diese werden bis zum Anschlag in die Okularstutzen eingesteckt.

2.3.7. In Abstimmung mit der Mikroskop Technik Rathenow GmbH kann der jeweilige Mikroskopkörper auch ohne Stativ und/ oder mit anderem Zubehörteilen bezogen werden, damit eventuell eigene Vorrichtungen genutzt werden können.

3. Wartung und Pflege

Das Stereo - Mikroskop SMT 4, das Stereo - Zoom - Mikroskop SMC 4 und seine Zusatzrichtungen sind bei normaler Beanspruchung über einen längeren Zeitraum wartungsfrei. Bei Dauerbeanspruchung (Schichtbetrieb) und besonders ungünstigen Umweltbedingungen (Staub u.ä.) sind bei Bedarf aufgeführte Wartungsarbeiten durchzuführen.

Vor sämtlichen Arbeiten an dem Gerät ist darauf zu achten, das am Gerät der Netzstecker zu ziehen ist, das Geräteteile in denen Leuchtmittel vorhanden sind, heiß sein könnten, das alle Leuchtmittel nicht mit den Händen berührt werden dürfen, da dies sonst negative Auswirkungen auf die Lichtleistung und die Lebensdauer des Leuchtmittels hat.

Des Weiteren ist darauf zu achten, dass der unsachgemäße Umgang mit sämtlichen Optiken zu Abbildungsfehlern bzw. zu eingeschränkt scharfen Bildern führen kann.

3.1. Leuchtmittelwechsel

3.1.1. An den *LED – Beleuchtungen* ist kein selbstständiges Wechseln der Leuchtdioden möglich. Die LED - Beleuchtungen haben eine wesentlich höhere Lebensdauer als herkömmliche Lampen und können nur vom Hersteller gewechselt werden.

3.1.2. Am *Fuß für Durch- und Auflicht* wird der Lampenwechsel über den Boden des Fußes durchgeführt. Dazu wird der Fuß seitlich angekippt, sodass die Schraube der Abdeckung am Lampenfach sichtbar wird. Nach dem Lösen der Schraube lässt sich die Abdeckung mit der Lampenfassung herausklappen und

die defekte Lampe wechseln. Anschließend wird die Abdeckung wieder verschlossen.

3.1.3. An der *Durchlicht – Dunkelfeldeinrichtung* werden die Schrauben an der Unterseite gelöst; anschließend die Bodenplatte abgenommen und umgelegt. Die defekte Lampe wird gegen eine neue 6V/10W Halogenlampe ausgetauscht. Anschließend ist die Dunkelfeldeinrichtung in umgekehrter Reihenfolge zu verschließen.

Vor der ersten Inbetriebnahme und nach jedem Lampenwechsel sollte die Lampe neu zentriert werden. Dazu wird ein Mattglas oder ein Stück glattes Papier auf die Öffnung der Dunkelfeldeinrichtung gelegt und zur Erzielung einer gleichmäßigen Musterung die Lampe mit Hilfe der Stellschrauben gegenüber dem Ringspiegel verschoben.

3.1.4. Für *Kaltlichtquellen* ist ein Lampenwechsel in der Bedienungsanleitung des jeweiligen Gerätes nachzulesen.

3.2. Sicherungswechsel an verschiedenen Geräten

Achtung!

Nicht versehentlich die Kennzeichnung der Netzspannung verstellen

3.2.1. Am *Vorschaltgerät* befindet sich das Sicherungsfach direkt über der Anschlussbuchse für das Netzkabel an der Rückseite des Gerätes. Die Klemmen rechts und links des Faches werden zur Mitte gedrückt und die Abdeckung mit den Sicherungen wird herausgezogen. Für die Einstellung 230V ist eine Sicherung träge 250mA 250V und für die Einstellung 115V träge 500mA 250V erforderlich.

3.2.2. Am Fuß für Durch- oder Auflicht ist das Sicherungsfach an der hinteren rechten Seite zu finden. Zum Wechsel der Sicherung wird es vorsichtig mit einem Schlitzschraubendreher geöffnet. Die defekte Sicherung ist zu entnehmen und eine neue Sicherung (für 230V - träge 250mA 250V und für 115V - träge 500mA 250V) einzusetzen. Danach wird das Sicherungsfach wieder verschlossen.

3.3. Sonstige Pflegearbeiten

3.3.1. Der *Mikroskoptrieb* wird gleichmäßig geschmiert, indem zwischen dem Ritzel und der Zahnstange sowie auf der Kugelbahn ein leichter Fettfilm aufgetragen wird (Es sollte ein Spezialfett verwendet werden, säurefrei).

3.3.2. Die *Dioptrienringe* werden abgeschraubt, die Gewindegänge leicht gefettet und durch mehrmaliges Hin - und Herdrehen der Dioptrienringe das Fett gleichmäßig verteilt. Beim Aufsetzen der Ringe ist darauf zu achten, dass ihre Markierungen mit den Indexstrichen auf dem Okularstutzen übereinstimmen.

3.3.3. Zum Fetten des *Gleittisches*, insbesondere dessen Gleitflächen, empfehlen wir ein Wälzlagerfett mit mittlerer Konsistenz. Mit diesem Fett sind beide Flächen in regelmäßigen Zeitabständen dünn einzustreichen. Zuvor ist das alte Fett sorgfältig mit einem fettlösenden Mittel zu entfernen.

3.3.4. *Okular Tubus und Objektive* sollten regelmäßig mit einem weichen Haarpinsel und einem Optikstaubtuch

entstaubt werden. Dazu werden diese Teile vom Gerät abgenommen und alle zugänglichen Optikteile vorsichtig gesäubert. Als Reinigungsmittel kann Wundbenzin verwendet werden.

Wenn das *Mikroskop* nicht gebraucht wird, sollte es mit der mitgelieferten Schutzhülle abgedeckt werden.

4. Ergänzungseinrichtungen

4.1. Okulare

4.1.1. Feste Okulare stehen für verschiedene Vergrößerungen (*erste Zahl*) und mit unterschiedlichen Sehfeldzahlen (*zweite Zahl*) zur Verfügung. Mit ihrer Hilfe kann die Gesamtvergrößerung über den Bereich des Vergrößerungswechslers hinaus geändert werden, ohne dass der Arbeitsabstand beeinflusst wird. Sämtliche Okulare sind mit Augenmuscheln ausrüstbar. Die Okulare GF-PW 6,3x/25, GF-PW 10x/20, GF-PW 10x/25 und GF-PW 12,5x/20 sind als Brillenträgerokulare (, Brillensymbol) nutzbar.

4.1.2. Stellbare Okulare bieten sich für Mess- und Zählzwecke an. Es steht eine Reihe von Messplatten zur Verfügung, die je nach Bedarf in die Okulare eingesetzt werden können. Dazu wird die jeweilige Okular – Strichplattenfassung herausgeschraubt, die Strichplatte in diese so eingelegt, dass die Gravur nach unten zum Objekt zeigt. Im Anschluss wird die Blende wieder eingeschraubt. Aus dem abgeglichenen Mikroskop wird ein festes Okular entfernt, der zugehörige Dioptrienring auf 0 gestellt und das stellbare Okular eingesetzt. Durch Verstellen der Augenlinse wird das stellbare Okular auf die Strichplatte fokussiert.

4.2. Binokulartuben

4.2.1. Der binokulare Schrägtubus gehört zur Standardausrüstung des SMT 4 und des SMC 4.

Am SMT 4 besitzt der binokulare Schrägtubus den Vergrößerungsfaktor 1,6x und am SMC 4 den Vergrößerungsfaktor 2,0x. Beide Schrägtuben ermöglichen

einen Schrägeinblick von 45°. Alle dazugehörigen Okulare sind austauschbar.

4.2.2. Der Tubus mit variablem Einblick (*Multifunktionstubus*) ermöglicht ein ermüdungsfreies Arbeiten in niedriger und leicht erhöhter Arbeitshaltung. Mit dem Einblickwinkel von 10° bis 55°, erreicht man eine Höhenvariabilität von 45 mm und durch das Verdrehen der Okularstutzen eine Höhenvariabilität von 50 mm.

Insgesamt erreicht man dadurch eine Differenz der Einblickhöhe von 90 mm.



Bild 4: Multifunktionstubus

4.3. Vorsatzlinsen und Objektive

Wird ein veränderter Vergrößerungsbereich am SMT 4 erforderlich oder soll der Arbeitsabstand variiert werden, so bietet sich die Verwendung der Vorsatzlinsen an. (Vergrößerungsfaktor/ Arbeitsabstand: 0,5x / 164 mm; 0,63x / 112 mm; 2x / 30 mm). Diese werden mit Hilfe einer Rändelschraube an den Planachromat 1x angeklemt. Darüber hinaus ist es möglich, das Standardobjektiv des SMT 4 durch einen GF – Planachromaten oder durch einen Achromaten mit der gewünschten Vergrößerung bzw. dem erforderlichen Arbeitsabstand zu ersetzen.

Diese Objektive sind nicht mit den Vorsätzen kombinierbar.

Ist ein anderer Vergrößerungsbereich erforderlich oder soll der Arbeitsabstand verändert werden, so bietet sich am

SMC 4 die Verwendung von anderen Achromaten bzw. GF – Planachromaten an.

Als Standardobjektiv wird für das SMT 4 der Planachromat 1x und für das SMC 4 der GF – Planachromat 1x angeboten.



Bild 5: Vorsatzlinsen und Objektive

4.4. Beleuchtungseinrichtungen

4.4.1. Die 3W-LED Auflichtleuchte ist die Standardbeleuchtung beider Mikroskope und kann am Leuchtenhalter 45°, wie auch an einem Gelenkarm betrieben werden. Mit Hilfe des Gelenkarmes lässt sich die Leuchte leicht in jede gewünschte Position bringen.

Die Leuchtfeldgröße lässt sich durch Drehen der Kollektorfassung ändern.



Bild 6: 3W-LED Auflichtleuchte am Gelenkarm

Alternativ zur 3W-LED Auflichtleuchte wird auch eine 6V/10W oder 6V/20W Halogenbeleuchtung mit dem entsprechenden Vorschaltgerät angeboten.

4.4.2. Die LED-Ringlichtbeleuchtung wird für unterschiedliche Arbeitsabstände angeboten. Diese Beleuchtungsvariante zeichnet sich durch eine hohe, gleichmäßige und schattenfreie Beleuchtung des Objektes aus allen Richtungen aus. Die Befestigung der LED-Ringlichtbeleuchtung erfolgt mittels eines Sonderadapters. Dieser Adapter wird direkt an das Objektiv geschraubt. Die Stromversorgung des Ringlichts erfolgt über ein separates Netzteil (im Lieferumfang enthalten).



Bild 7: LED-Ringlichtbeleuchtung

4.4.3. Das Vorschaltgerät wird für den Betrieb der 3W-LED Auflichtleuchte, der Leuchte 6V/10W, der Leuchte 6V/20W oder der Dunkelfeldeinrichtung benötigt.

(Achtung: LED und Halogenleuchten benötigen jeweils ein unterschiedliches Vorschaltgerät!)

Vor der ersten Inbetriebnahme des Vorschaltgerätes ist die Netzspannung mit der am Gerät angegebenen Netzspannung zu vergleichen.

Nach dem Anschluss der jeweiligen Leuchte, wird durch drücken des Netzschalters an der Vorderseite des Vorschaltgerätes, dieses und damit die jeweilige Leuchte angeschaltet. Die Vorschaltgeräte bieten die Möglichkeit die Lampe mit Unterspannung zu betreiben, um die Beleuchtungsstärke zu variieren bzw. die Lebensdauer der Lampen zu erhöhen. Dazu wird der Regler zur stufenlosen Einstellung der Lampenspannung zwischen 2V und 6V benutzt. Die Anschlussbuchsen für das Netzkabel bzw. für die jeweilige Leuchte befinden sich an der Rückseite des Gerätes.



Bild 8: Vorschaltgeräte mit Leuchten

4.5. Farbfilter

Ein Blaumattglas in einer Steckfassung kann vor den Kollektor der jeweiligen Leuchte gesteckt werden, damit das Lampenlicht tageslichtähnlich gestaltet werden kann (bei Verwendung der Halogenleuchten). Um die Farbe der Beleuchtung generell zu ändern werden Farbfilter verwendet, die sich in einer analogen Steckfassung wie das Blaumattglas befinden.

4.6. Kaltlicht – Beleuchtungseinrichtung

Für Beleuchtungsaufgaben, bei denen es auf eine hohe und konstante Beleuchtungsstärke und auf eine präparatschonende, variable Beleuchtungsart ankommt, ist die Verwendung einer Kaltlichtquelle empfehlenswert.



Bild 9: Kaltlichtquelle

4.6.1. Der *Schwanenhals - Lichtleiter* (starrer Lichtleiter) ist selbsttragend. Er wird an die Kaltlichtquelle angeschlossen und so positioniert, dass eine optimale Ausleuchtung des Objektes erfolgt. Bei Bedarf stehen sowohl Einschubfilter als auch direkt vor den Lichtleiterausgang zu setzende Filter und Fokussiervorsätze zur Verfügung. Als Alternative kann die Schwanenhals – Beleuchtung auch mit LED ausgestattet werden.



Bild 10: Schwanenhals-Beleuchtung mit LED

4.6.2. Eine *Ringleuchte* (Vier – Punkt – Ringleuchte oder Spaltringleuchte) wird für eine gleichmäßige, schattenfreie Ausleuchtung des Objektes verwendet. Dafür wird die Ringleuchte mit Hilfe eines entsprechenden Adapters an das Objektiv angesetzt. Der Adapter wird auf das Objektiv geschoben und mit Hilfe des Gewindestifts befestigt. Die Ringleuchte wird auf die Anpassung geschoben und mit Hilfe der Rändelschrauben festgeklemmt. Speziell für die Spaltringleuchte gibt es einen anschraubbaren ringförmigen Polarisator und einen speziellen Analysator.



Bild 11: Spaltringlicht

4.7. Vertikalilluminator

Der Vertikalilluminator zur Erzeugung von senkrechten Auflicht wird mit Hilfe der Objektivanpassung an den Planachromaten 1x oder an den Vorsätzen angesetzt. Dazu wird zunächst die Anpassung auf das Objektiv oder den Vorsatz geschoben und mit einer Schraube festgeklemmt. Daraufhin wird der Vertikalilluminator mit einer Rändelschraube arretiert. Eine Ausnahme bilden die Achromaten und GF - Planachromaten, auf die der Vertikalilluminator ohne Anpassung gesetzt werden kann. Die Leuchte 3W-LED oder 6V/20W ist vor dem Einsetzen in die Auf-

nahme des Vertikalilluminators auf das Unendliche zu fokussieren und durch eine leichte Rechtsdrehung in der Aufnahme zu sichern.



Bild 12: Vertikalilluminator

Zum *Fokussieren*, wird die Leuchte auf eine mindestens zwei Meter entfernte Wand gerichtet und so durch Verdrehen / Verschieben der Lampenfassung im Gehäuse eingestellt, dass das Lampenwendel auf dieser Wand abgebildet wird (Halogenlampe).

4.8. Hellfeld – Auflichteinrichtung

Zur Betrachtung ebener, regelmäßig reflektierender Objekte im "echten" Hellfeld wird die Hellfeld – Auflichteinrichtung verwendet. Sie ist als Zwischentubus ausgeführt und wird zwischen Mikroskopmittelteil und Binokulartubus eingesetzt.

Für die Standardausrüstung des SMT 4 (Planachromat 1x, Okulare Pw 10x/20) und des SMC 4 (GF – Planachromat 1x, Okulare Pw 10x/20) wird bei den größeren Faktoren des Vergrößerungswechslers das gesamte Sehfeld ausgeleuchtet, jedoch für die kleineren Faktoren ist das Hellfeld nur ein kreisförmiger Bereich innerhalb des Sehfeldes. (Bei der Verwendung einer anderen Ausrüstung des SMT 4 / SMC 4 variiert die Größe des ausgeleuchteten Feldes in Abhängigkeit von den benutzten Okularen und Objektiven.)

4.8.1. Bei der *Kaltlichtvariante* der Hellfeld – Auflichteinrichtung befinden sich am Grundkörper zwei Halterungen für die beiden Arme des flexiblen Lichtleiters. Die Benutzung eines starren Lichtleiters ist ebenfalls möglich, jedoch ist dessen Handhabung in diesem Fall etwas schwieriger.



Bild 13: Hellfeld – Auflichteinrichtung Kaltlicht

Die Halterungen lassen die Benutzung von Lichtleitern zu, deren Endstücke einen Außendurchmesser von $\varnothing_A = 6$ mm besitzen. Die Lichtleiter werden in die seitlichen Öffnungen der Halterungen eingeführt und unter Beobachtung der Objektebene beim Schaltwalzenfaktor 0,32x so positioniert, dass diese gleichmäßig hell ausgeleuchtet wird. An dieser Stelle werden die Lichtleiter mit den Rändelschrauben fixiert. Zu beachten ist, dass die Einstellung für jeden Strahlengang getrennt erfolgen muss. Unter Beobachtung durch das linke Okular wird der rechte Lichtleiter positioniert und umgekehrt.

4.8.2. Die *LED – Beleuchtung* in der Hellfeld – Auflichteinrichtung zeichnet sich

dadurch aus, dass die Fokussierungsarbeiten für die Beleuchtungseinrichtung entfallen. Des Weiteren erfolgt die Spannungsversorgung entweder direkt über die im Stativfuß enthaltene Stromversorgung oder über ein separat erhältliches Vorschaltgerät (3W-LED). Der aufwendigere Aufbau des Kaltlichtgenerators und der Lichtleiter entfällt.



Bild 14: Hellfeld – Auflichteinrichtung LED

4.9. Auflichtpolarisation

4.9.1. Als *Polarisator* steht zum einen ein Polarisationsfilter in einer Steckfassung zur Verfügung, welcher genau wie die Farbfilter vor den Kollektor der 3W-LED Auflichtleuchte oder 6V/20W Leuchte gesteckt wird und zum anderen kann bei Verwendung einer Kaltlichtquelle ein Polarisator mit Hilfe eines Fokussiervorsatzes vor den Lichtleiterausgang gesetzt werden.



Bild 15: Polarisator

4.9.2. Für den *Analysator* gibt es mehrere Varianten:

I. Ein drehbarer Analysator wird vor das Objektiv gesetzt. Dazu wird die zugehörige Anpassung auf den Planachromaten 1x bzw. auf das Vorsatzsystem geschoben, mit einer Schraube festgeklemmt und darauf der Analysator mit einer Rändelschraube befestigt.

Für die Achromaten und GF - Planachromaten ist keine Anpassung erforderlich; hier wird der Analysator direkt vor das Objektiv gesetzt.



Bild 16: Drehbarer Analysator

II. Ein Filterschieber, der als Zwischentubus gestaltet ist, wird zwischen Mikroskopmittelteil und Binokulartubus gesetzt. Er enthält zwei parallel ausgerichtete Polarisationsfilter, welche mit Hilfe eines der beiden Schiebeknöpfe an der linken Seite in den Strahlengang geschoben werden können. Das Mikroskop muss bei Beobachtung mit und ohne Polarisationsfilter nicht nachfokussiert werden.



Bild 17: Analysator im Tubus

III. Die Anwendung einer Kaltlichtquelle gestattet eine weitere Variante: Ein vor die Spaltringleuchte zuschraubender Polarisator und Analysator er-

möglicht Polarisationsuntersuchungen an äußerst gleichmäßig ausgeleuchteten Objekten

4.10. Durchlichtpolarisation

Für Polarisationsuntersuchungen im Durchlicht stehen analog zur Auflichtpolarisation für den *Analysator* die Varianten I und II zur Verfügung:

Die Benutzung des Filterschiebers bietet die Möglichkeit, Kompensatoren zur Bestimmung von Gangunterschieden an doppelbrechenden Stoffen oder von Drehungen der PolarisationsEbene einzusetzen. An der rechten Seite des Filterschiebers befinden sich zwei Führungen, in die je nach Anwendungsfall ein Kipp- oder Drehkompensator in Diagonallage zu einem der Polarisatoren eingeführt werden kann.

4.10.1. Als *Polarisator* dient ein in den Drehtisch einsetzbarer Polarisationsfilter. Dieser ist so in den Drehtisch einzuschrauben, dass die auf ihm befindliche Markierung mit der des Drehtisches übereinstimmt. Danach sind die Glasplatte und die Tischfedern einzusetzen.



Bild 18: Drehtisch mit Polarisator

4.10.2. Zur Analyse wird unter Beobachtung durch den Binokulartubus der Polarisator auf Auslöschung ausgerichtet und mit den beiden Schrauben fixiert. Dies gilt für die Benutzung der Kombination Filterschieber und Polarisator.

Bei Verwendung des vor das Objektiv zu setzenden Analysators ist das Ausrichten des Polarisators ohne Bedeutung, da der Analysator drehbar und daher nachträglich ausrichtbar ist.

4.11. Auflichtfluoreszenz

Für Fluoreszenzuntersuchungen sind Filtersätze für die Blau-, Grün- und Blauviolettanregung erhältlich. Die Fluoreszenzanregung erfolgt mit Hilfe eines vor den Kollektor der 6V/20W Leuchte (bzw. 3W-LED Auflichtleuchte) steckbaren Anregungsfilters.

4.11.1. Die *Anregungsfilter* in der Steckfassung sind auswechselbar. Dazu wird die Filterkombination mit einem weichen, nicht fuselnden Tuch herausgedrückt und die gewünschte Anregungsfilterkombination in die Fassung eingelegt. Der Klemmring wird eingesetzt und vorsichtig gegen die Filter gedrückt.

4.11.2. Die *Sperrfilter* befinden sich im Filterschieber. Der dazu benötigte Filterhalter ist als Zwischentubus ausgeführt und wird zwischen Mikroskopmittelteil und Binokulartubus eingesetzt.



Bild 19: Fluoreszenzeinrichtung

Die Filter werden mit Hilfe eines der beiden Schiebeknöpfe an der linken Seite in den Strahlengang gebracht.

Die Montage anderer Fluoreszenzsperrfilter als die in der Standardausführung mitgelieferten, ist nur werkseitig möglich.

4.11.3. Bei Nutzung einer Kaltlichtquelle können entsprechende Anregungsfilter direkt vor den Lichtleiterausgang gesetzt werden, indem der Fokussiervorsatz aufgeschraubt und die Filter eingelegt werden.

Die zugehörigen Sperrfilter werden wiederum in den Filterschieber eingesetzt.

4.12. Durchlicht - Dunkelfeldeinrichtung

Die Durchlicht - Dunkelfeldeinrichtung dient der Beobachtung und Untersuchung von durchsichtigen Objekten, deren Strukturen im Hellfeld nicht gut erkennbar sind.

Erst im Dunkelfeld erscheinen ihre Umrisse kontrastreich. Dadurch werden Schlieren und Oberflächenschäden sichtbar.

Die Einrichtung wird als Tisch in das Auflichtstativ eingesetzt, nachdem die Objektplatte entfernt worden ist. Für den Fuß D/A ist sie über einen Sonderadapter anwendbar.



Bild 20: Durchlicht - Dunkelfeldeinrichtung

4.13. Durchlichtuntersatz

Mit dem Durchlichtuntersatz können die Mikroskope SMT 4 und SMC 4 für Durch- und Mischlichtbeleuchtung ergänzt werden.

Hinweis: Der Durchlichtuntersatz kann nicht mit dem „Großen Stativ“ verwendet werden.

Das Auflichtstativ wird auf den Durchlichtuntersatz aufgesetzt, welcher mittels der beiden Rändelschrauben an den Stativfuß anzuschrauben ist. Die Einlegeplatte im Stativfuß wird gegen die Glaseinlegeplatte ausgetauscht, eine Leuchte 3W-LED oder 6V/20W wird in die Aufnahme an der Rückseite des Durchlichtuntersatzes gesteckt.

Die mattierte Seite des Spiegels muss dem Licht zugekehrt sein. Die Spiegelstellung ist durch Drehung des linken bzw. rechten Stellknopfes während der Beobachtung durch das Mikroskop zu korrigieren.

Hinweis: Das Bild ist am kontrastreichen, wenn die Leuchtfeldgröße gleich dem Sehfeld ist.

Für Mischlicht ist eine zweite Beleuchtungsquelle und ein zweites entsprechendes Vorschaltgerät erforderlich. Die Leuchte für die Auflichtbeleuchtung verbleibt dann am Gerät.



Bild 21: Kleines Stativ mit Durchlichtuntersatz

4.14. Fuß für Durch- und Auflicht

Eine komfortablere Variante für Untersuchungen im Durchlicht, die eine besonders gleichmäßige Ausleuchtung des Objektfeldes erreicht und die für häufigen Wechsel von Durch- und Auflicht geeignet ist, stellt der Fuß D/A dar.

Der Fuß D/A enthält die gesamten Durchlichteinheiten einschließlich einer Beleuchtungsquelle und die notwendigen elektrischen und elektronischen Baugruppen.

Zum Anbau der Säule wird die Säulenbuchse mit der Klemmschraube nach hinten aufgesetzt und mit der Innensechskantschraube festgeschraubt. Danach wird der Fuß D/A an die Stromversorgung angeschlossen. Dabei muss beachtet werden, dass die Netzspannung mit der an der Unterseite des Fußes angegebenen Spannungsart übereinstimmt.



Bild 22: Fuß D/A

Zum Austausch der Säule gegen eine lange Säule (oder umgekehrt) wird die Klemmschraube an der Rückseite des Stativs gelöst und die Säulen gewechselt. Anschließend ist die Klemmschraube anzuziehen und der sichere Halt der eingesetzten Säule zu prüfen.

Das Mikroskop wird analog zum Auflichtstativ auf die Säule des Fußes D/A gesetzt, mit der Rändelschraube an der Rückseite des Mikroskops festgeklemmt und mit dem Klemmring von unten abgesichert.

Der Fuß D/A wird mit einem Druckschalter rechts an der Vorderseite eingeschaltet. Der Umschalter in der Mitte gestattet die Wahl zwischen Durch- oder Auflicht, wozu eine Auflichtleuchte an das Mikroskop angebaut werden muss.

Der linke Regler an der Vorderseite des Fußes D/A ermöglicht eine stufenlose Änderung der Helligkeit der jeweiligen Beleuchtungseinrichtung. Der elektrische Anschluss erfolgt an der Rückseite des Fußes D/A.

Sollen Untersuchungen im Mischlicht vorgenommen werden, so ist ein weiteres Vorschaltgerät erforderlich, an welches die Auflichtbeleuchtung angeschlossen wird. Die Fokussierung der Lampe erfolgt durch das Verschieben des Metallstabes an der Rückseite des Fußes D/A.

5. Messmittel

5.1. Okularmessplatte

Die Okular - Messplatten werden in ein stellbares Okular eingelegt, wie es im Punkt 4.1.2. beschrieben worden ist. Das Okularstrichkreuz teilt das Sehfeld in Quadranten und markiert die Sehfeldmitte. Um die konstruktionsbedingten Messfehler, verursacht durch die schräge Betrachtung (Parallaxe), zu vermeiden, ist die Okularmessplatte senkrecht auszurichten.



Bild 23: Strichkreuzokular

5.2. Objektmessplatte

Die Objektmessplatte dient als *Normal* für mikroskopische Längenmessungen sowie der Kalibrierung der Okularmessplatte bzw. der Messsoftware. Die Teilung befindet sich auf der Oberseite des Teilungsträgers. Zum Kalibrieren wird die Teilung dem Objektiv zugewendet.

Zur direkten Längenmessungen an ebenen Objekten kann die Objektmessplatte mit der Teilung nach unten auf die Objekt Oberfläche gelegt werden.

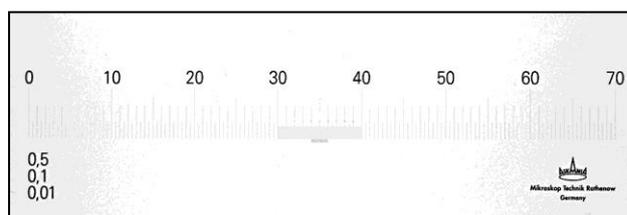


Bild 24: ASKANIA - Objektmessplatte

Die Objektmessplatte 70/0,5 10/0,1 2/0,01 weist auf einer Teilungslänge von 70mm einen Teilstrichabstand von 0,5 mm und in der Teilungsmittle eine Teilungslänge von 10 mm mit einem Teilstrichabstand von 0,1 mm auf. In der Mitte dieser Teilung weist sie zusätzlich eine Teilung von 2 mm mit einem Teilstrichabstand von 0,01 mm auf.

5.3. Messsoftware

Mit einem Messprogramm ist es möglich, Objekte die durch das Mikroskop

erfasst werden, nach einer Kalibrierung zu vermessen und in digitaler Form abzuspeichern.

Es stehen verschiedene Messprogramme zur Verfügung. Zur Nutzung dieser Programme ist ein Computer notwendig, auf dem die Software installiert werden kann und eine entsprechende digitale Kamera (digitale Spiegelreflexkamera oder digitale USB Kamera).

An dem Fotoausgang des Foto-/TV Tubus wird die Kamera über einen entsprechenden Adapter direkt angeschlossen.

Die Verwendung der Software ist vom Softwarehersteller in einer separaten Bedienungsanleitung beschrieben.



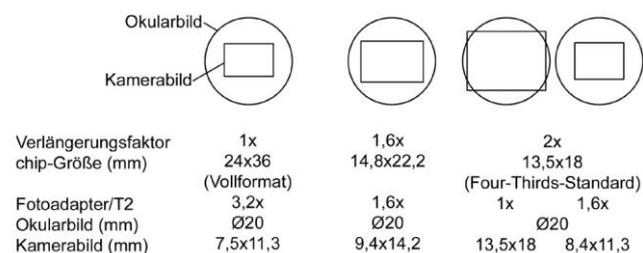
Bild 25: Trinokulartubus 50/50%

Hierzu werden eine Fotoanpassung, sowie ein für den Kamertyp passender T2 - Adapter benötigt.

Vorteilhaft ist es, das rechte feste Okular gegen ein stellbares gleicher Vergrößerung mit Strichkreuz und Formatbegrenzung auszutauschen, um zu sehen, welcher Bildausschnitt auf dem Film festgehalten wird und um die individuelle Akkomodation bei der Scharfstellung zu unterdrücken.

Der Trinokulartubus wird zwischen Mikroskopmittelteil und Binokulartubus gesetzt und die Fotoanpassung auf den hinteren Ausgang.

Bildausschnitt bei verschiedenen Kamertypen



6. Dokumentation

6.1. Fotografie über den Trinokularausgang

Sollen stereoskopische Beobachtung und fotografische Aufnahmen ohne Umbauten vorgenommen werden, so bietet sich die Nutzung des Trinokularausganges an (als Zubehör separat erhältlich).

Von der Kamera wird das Objektiv abgenommen und die T2 - Adapter anstelle des Objektivs angeschraubt.

Die Fotoanpassung ist nicht justierbar. Sie ist werkseitig so abgeglichen, dass

nach dem ordnungsgemäßen Abgleich des Mikroskops auch das Bild auf der Filmebene scharf erscheint.

6.2. Digitale Fotografie

Für die digitale Fotografie stehen mehrere T2-Adapter für marktübliche digitale Kameras zur Verfügung. Zum einen kann man die Okularanpassung verwenden, die an die digitale Kamera auf das Objektivgewinde aufgeschraubt wird und das Okular im Tubus ersetzt.

Ein weiterer Adapter (Fotoanpassung) steht für den Trinokularausgang zur Verfügung. Dazu wird auf die Fotoanpassung 1,6x (oder einer anderen Vergrößerung) der T2-Adapter geschraubt, der wiederum an der digitalen Kamera befestigt wird. Diese zusammengesetzte Einheit wird nun am Trinokularausgang des Mikroskops befestigt.



Bild 26: Foto – Anpassungen 3,2x; 1,6x; 1x

6.3. Objektivverschiebung

Die Objektivverschiebung ist dann einzusetzen, wenn es notwendig wird, mikroskopische Bilder ohne Parallaxenfehler zu fotografieren. Das heißt, dass die Objektivverschiebung eine verzerrungsfreie Fotoaufnahme ermöglicht.



Bild 27: Objektivverschiebung

Durch eine Raststellung in der Mitte der Verschiebung ist es möglich, stereomikroskopische Untersuchungen vorzunehmen. Die Objektivverschiebung lässt sich zu beiden Seiten soweit verschieben, das jeweils der linke oder der rechte Strahlengang zum fotografieren verwendet werden kann.

Die Objektivverschiebung lässt sich nur werksseitig einbauen.

Kamera (USB Kamera, CCD Kamera...) geschraubt (c-mount).

7.1.1. Für die richtige Anpassung des Kamerabildausschnittes an das Okularbild stehen fünf TV-Anpassungen mit den Vergrößerungen 0,3x ; 0,4x ; 0,4x ; 0,63x ; 1x und 1,6x zur Auswahl (Ring-schwalbe Ø40/ c-mount).



Bild 28: TV – Anpassungen

Alle TV- Anpassungen werden werkseitig abgeglichen ausgeliefert, so dass die Klemmung normalerweise nicht mehr verändert werden muss.

Der Schärfenabgleich, wie nachfolgend beschrieben, muss nur dann erfolgen, wenn das Objekt nicht scharf abgebildet wird.

Die TV - Anpassung 1x besteht aus zwei Teilen, die mit zwei Schrauben geklemmt werden. Das untere Teil wird auf den Trinokulartubus befestigt, das obere Teil in das Objektivanschlussgewinde der TV – Kamera (in den meisten Fällen handelt es sich um einen c-mount Gewinde Anschluss). Nun werden beide Teile zusammengesteckt und bei ordnungsgemäß abgeglichenem Mikroskop und kleinstmöglich eingestellten Vergrößerungsfaktor so lange gegeneinander verschoben, bis das Bild auf dem Monitor scharf erscheint. Die Kamera wird ausgerichtet und die Schrauben angezogen.

7. TV – Wiedergabe

7.1. TV – Wiedergabe über den Trinokularausgang

Zur TV - Wiedergabe werden neben einer Kamera und einem Monitor lediglich ein Trinokulartubus und eine TV - Anpassung benötigt. Auf dem TV-Ausgang des Trinokulartubus wird die TV - Anpassung befestigt und auf dieser eine TV –

Für die TV – Anpassungen 1,6x ; 0,63x und 0,4x erfolgt die Montage analog zu der TV - Anpassung 1x.



Bild 29: SMT 4 mit TV-Anpassung 0,63x und USB Kamera

8. Zwischentuben

Zur Montage aller Zwischentuben ist es notwendig, den Binokulartubus vom Mikroskopmittelteil abzunehmen. Dazu wird die Rändelschraube am Mikroskopmittelteil gelöst und der Binokulartubus vorn leicht angehoben und nach schräg oben entfernt. Der jeweilige Zwischentu-

bus ist in die Aufnahme zu stecken und mit der Rändelschraube gegen ein Verschieben zu sichern. Anschließend wird der Binokulartubus auf den Zwischentubus gesteckt und ebenfalls mit einer Rändelschraube gegen ein Verschieben zu sichern.

8.1. Zwischentubus für 0°/90° - Einblick bzw. 30°/60° - Einblick

Dieser Zwischentubus wird eingesetzt, um den üblichen Einblickwinkel von 45° zu verändern. Der jeweilige Zwischentubus wird zwischen das Mikroskopmittelteil und den Binokulartubus je nach gewünschtem Einblickwinkel normal oder um 180° gedreht aufgesetzt.

Mit dem Zwischentubus 0°/90° lässt sich der Einblick genau waagrecht oder senkrecht gestalten. Der Zwischentubus 30°/60° ermöglicht entsprechend einen Einblickwinkel von 30° bzw. 60°.



Bild 30: Zwischentuben

8.2. Zwischentubus 50/50

Der Trinokulartubus 50/50 ist als Zwischentubus ausgeführt und bewirkt eine Teilung des Lichtes aus jedem Strahlengang in einem festen Teilungsverhältnis von 50/50.

Das bedeutet, dass 50% des Lichtes aus jedem Strahlengang abgelenkt wird, um dieses Licht für die stereoskopische Zweitbeobachtung oder für Foto/TV zur Verfügung zu stellen. Die anderen 50% werden für eine stereoskopische Be-

obachtung über einen Binokulartubus genutzt.



Bild 31: Zwischentubus 50/50

Für fotografische und filmtechnische Aufnahmen steht ein Foto-/TV- Adapter mit der Tubuslänge 110 mm zur Verfügung, der in einer Ringschwalbe mit dem Durchmesser $d = 40$ mm endet. Über diesen Tubus können alle Foto / TV Adapter mit Ringschwalbe verwendet werden.

8.3. Aperturblende

Mit dieser als Zwischentubus ausgeführten Aperturblende erhält der Anwender die Möglichkeit, die Apertur beider Strahlengänge herabzusetzen und damit die Schärfentiefe der Abbildung zu erhöhen. Das ist besonders für fotografische und TV - Wiedergabe in vielen Fällen vorteilhaft. Die Blende lässt sich über einen Schieber an der rechten Seite der Aperturblende betätigen.



Bild 32: Aperturblende

9. Tische und Stative

9.1. Auflichtstativ (Großes Stativ)

Das Auflichtstativ stellt das Standardstativ für die meisten Mikroskope dar. Die-

ses Stativ besteht aus dem Fuß und der Säule. Im Fuß befindet sich eine Ausdrehung für die Objektplatte bzw. nach deren Entfernung die Aufnahme für verschiedene Tische.

Das Große Stativ wird in unterschiedlichen Varianten angeboten:

- Großes Stativ
- Großes Stativ mit eingebauter Stromversorgung
- Großes Stativ mit LED Durchlichtbeleuchtung und eingebauter Stromversorgung

Die Säule ist maximal bis zum roten Markierungsring ausziehbar. Genügt ihre Höhe nicht, so kann diese Säule durch eine längere Säule ersetzt werden (Säulenlänge: 245 mm, 367 mm, 600 mm).



Bild 33: Großes Stativ mit Säule 367 mm, LED Durchlicht und eingebauter Stromversorgung

9.2. Säulenstativ (Universalstativ)

Das Säulenstativ ist für Untersuchungen und Beobachtungen an großflächigen, sperrigen Objekten geeignet. Es ermöglicht einen Arbeitsradius von maximal

280 mm und eine Arbeitshöhe von maximal 570 mm.

Das Stativ ist variabel mit einem stabilen Rundfuß bzw. mit einer Tischklemme für das Ansetzen an Tischplatten von 18 ... 50 mm Dicke ausgestattet.

Ein Klemmring, eine Kreuzverbindung und eine Gelenksäule komplettieren das Stativ.

Die Gelenksäule ist so zu montieren, dass das lange Säulenende horizontal in die Kreuzverbindung eingesetzt wird. Auf das kurze, senkrecht gestellte Säulenende wird das Mikroskop aufgesetzt und mit dem Spannhebel festgeklemmt.

Achtung! Mikroskop bei gelöstem Spannhebel immer festhalten!

Um das Mikroskop in der Höhe zu verschieben, wird der Spannhebel der Kreuzverbindung gelöst, die Kreuzverbindung zusammen mit der horizontalen Gelenksäule und dem Mikroskop bis zur gewünschten Höhe verschoben und der Spannhebel wieder festgezogen.

Auf dem Klemmring kann nach dem Lösen des Spannhebels der Kreuzverbindung das Mikroskop um die vertikale Säule gedreht werden. Bei maximaler Höhenverstellung an der Gelenksäule und des Triebes ist die Höhe des Mikroskops um 270 mm veränderbar.

Mit Hilfe der Gelenksäule ist es möglich, das Mikroskop zu neigen, indem der Spannhebel gelöst und nach dem Einstellen der erforderlichen Schräglage wieder festgezogen wird.



Bild 34: Säulenstativ

9.3. Drehtisch

Der Drehtisch ist mit einer 360° - Einteilung zur reproduzierbaren Verdrehung des Objektes, sowie mit Tischfedern zum Halten des Untersuchungsobjektes versehen. Die Tischfedern und die Objektplatte sind vor dem Einsetzen des Drehtisches in das entsprechende Stativ zu entfernen.

Mit Hilfe der beiden Stellschrauben, welche sich seitlich am Tisch befinden, kann der Tisch so zentriert werden, dass der Drehmittelpunkt des Tisches bzw. des Objektes im Mittelpunkt der optischen Achse liegt.

Für Durchlichtuntersuchungen steht eine Glaseinlegeplatte und für Auflichtuntersuchungen eine Schwarz/Weiß - Einlegeplatte für den Drehtisch zur Verfügung.

Durch Einschrauben eines Polarisators kann der Drehtisch zu einem Polarisationsumgerüstet werden.



Bild 35: Drehtisch

9.4. Kugeltisch

Der Kugeltisch ermöglicht die Neigung von Objekten bis zu 20° in eine beliebige Richtung sowie deren Drehung um 360° .

Er kann auf allen Stativen verwendet werden und ist für Auflicht- und Durchlichtuntersuchungen geeignet. Bei Beobachtungen im Durchlicht sollten Objektfelder über 20 mm vermieden werden, da es dann zu Randbeschnitt kommt.

Um die Höhe des Kugeltisches zu kompensieren und dabei den vollen Verstellbereich des Mikroskoptriebes nutzen zu können, ist es ratsam, eine längere Säule zu verwenden.

Zur Halterung flacher Objekte sind Tischfedern vorhanden.



Bild 36: Kugeltisch

9.5. Gleittisch

Mit Hilfe des Gleittisches kann das zu untersuchende Objekt schnell verschoben und gedreht werden, ohne dass dessen Lage auf dem Objektisch geändert werden muss.

Zwei Tischfedern verhindern ein unbeabsichtigtes Verrutschen des Präparates auf dem Tisch. Der Gleittisch kann auf allen Stativen verwendet werden und ist für Auflicht- und Durchlichtuntersuchungen geeignet.



Bild 37: Gleittisch

Vor Benutzung des Gleittisches ist darauf zu achten, dass die Gleitflächen des Ober- und Unterteils gefettet sind. Für Auflichtuntersuchungen kann die Schwarz / Weiß - Einlegeplatte des Auflichtstativs verwendet werden.

9.6. Messtisch 50 x 50

Der Kreuztisch 50x50 dient zum Vermessen von Objekten. Er kann auf allen Stativen verwendet werden und ist für Auflicht- und Durchlichtuntersuchungen geeignet.

Der Verstellbereich beträgt in x - und y - Richtung jeweils 50 mm. Das Präparat wird auf den Tisch gelegt und mit Hilfe der Messspindeln vermessen. Die Messspindeln können mit analoger bzw. digitaler Anzeige ausgeführt werden. Die digitale Messspindel bietet eine Ablesegenauigkeit von 0,001 mm und die analoge Messspindel eine Ablesungenauigkeit von 0,01 mm.



Bild 38: Messtisch 50 x 50 mit Messspindel

9.7. Kreuztisch 80 x 80

Der Kreuztisch 80x80 dient zum systematischen Durchmustern und zum feinfühligem Verstellen von Objekten.

Er kann auf allen Stativen verwendet werden. Sein Verstellbereich beträgt in x- und y-Richtung jeweils 80 mm. Der Kreuztisch 80 x 80 ist im Auf- und Durchlicht nutzbar.

Das Präparat wird in den Objekthalter eingespannt und mit Hilfe der koaxialen Triebknöpfe an der rechten Tischseite verschoben. Der Objekthalter kann bei Bedarf auch leicht geschwenkt werden. Damit wird ein Ausrichten des Objektes zur Bewegungsrichtung erreicht. Dazu wird die Rändelschraube an der Tischhalterung gelöst, der sichelförmige Objekthalter entsprechend geschwenkt und die Schraube wieder festgezogen.

Der Objekthalter kann durch einen Drehtisch (Zubehör) ausgetauscht werden, um eine geradlinige Bewegung und eine Drehbewegung zu kombinieren. Dazu sind die beiden Befestigungsschrauben des Objekthalters zu lösen, der Objekthalter zu entfernen und durch den Drehtisch zu ersetzen.



Bild 39: Kreuztisch 80 x 80

9.8. Kreuztisch K 150 und K 200

Der Kreuztisch K 150 und K 200 dienen zum systematischen Durchmustern größerer Objekte im Durch- oder Auflicht. Er wird mit Hilfe einer Anpassung auf den Fuß D/A aufgesetzt oder bei reiner Auflichtbeobachtung in Verbindung mit einem speziellen Auflichtfuß verwendet.

Das Standard - Auflichtstativ kann für diesen Tisch nicht benutzt werden.

9.8.1. Für die Montage des K 150 und K 200 am Fuß D/A gelten folgende Hinweise:

Der Fuß D/A wird vom Netz getrennt und die Säule vom Fuß D/A gelöst. Die Säule wird auf den Galgen aufgesteckt und wieder befestigt. Der Galgen wird mit Schrauben von oben an den Kreuztisch K 150 befestigt, wobei die Glasplatte aus dem K 150 entfernt werden sollte.

Der vormontierte Kreuztisch K 150 bzw. K 200 wird auf den Fuß D/A aufgesetzt und mit Hilfe zweier Innensechskantschrauben, eine unterhalb der Säule und eine an der Vorderseite, am Fuß befestigt. Die Glasplatte wird wieder eingelegt, der Klemmring und das Mikroskop werden auf die Säule aufgesetzt und festgeklemmt.

Bei Verwendung des Auflichtfußes erfolgt die Montage analog.

9.8.2. Zur schnellen und groben *Ausrichtung* des Objektes befindet sich ein an der rechten Seite ein Handgriff (1). Mit Hilfe des koaxialen Tischtriebes (2) lässt sich der Kreuztisch feinfühlig in x – und y – Richtung verstellen. Wird die Klemmung (3) betätigt, kann das Objekt zeilenweise durchgemustert werden, ohne dass eine unbeabsichtigte Verschiebung in y - Richtung befürchtet werden muss.



Bild 40: Kreuztisch K 150

10. Beanstandungen, Gewährleistungen

Offensichtliche Mängel müssen unverzüglich nach Feststellung, spätestens jedoch innerhalb einer Woche nach Empfang der Ware unter Beifügung einer Erklärung über den Befund schriftlich angezeigt werden. Die Garantiezeit beträgt 2 Jahre.

Unterlassung der Prüfung gilt als vorbehaltlose Anerkennung bedingungsgemäßer Beschaffenheit. Sonderanfertigungen sind vom Umtausch ausgeschlossen.

Änderungen in der elektrischen und elektronischen oder der äußeren Ausstattung der Ware bleiben ohne besondere Benachrichtigung des Käufers vorbehalten, sofern der Wert und die Funktion der gelieferten Erzeugnisse dadurch nicht beeinträchtigt wird.

Mit Rücksicht auf etwaige Verbesserungen oder anderweitig begründete Änderungen behalten wir uns Abweichungen von unseren Prospekten und Preislisten vor.

Diesbezügliche Änderungen verpflichten uns nicht zu einer besonderen Benachrichtigung.

Für Druckfehler wird keine Haftung übernommen.



Mikroskop Technik Rathenow

Mikroskop Technik Rathenow GmbH
Grünauer Fenn 40
D-14712 Rathenow

Telefon: +49 (0)3385 53710
Telefax: +49 (0) 3385 537122
Internet: <http://www.askania.de>
E-mail: info@askania.de

Stand: August 2018