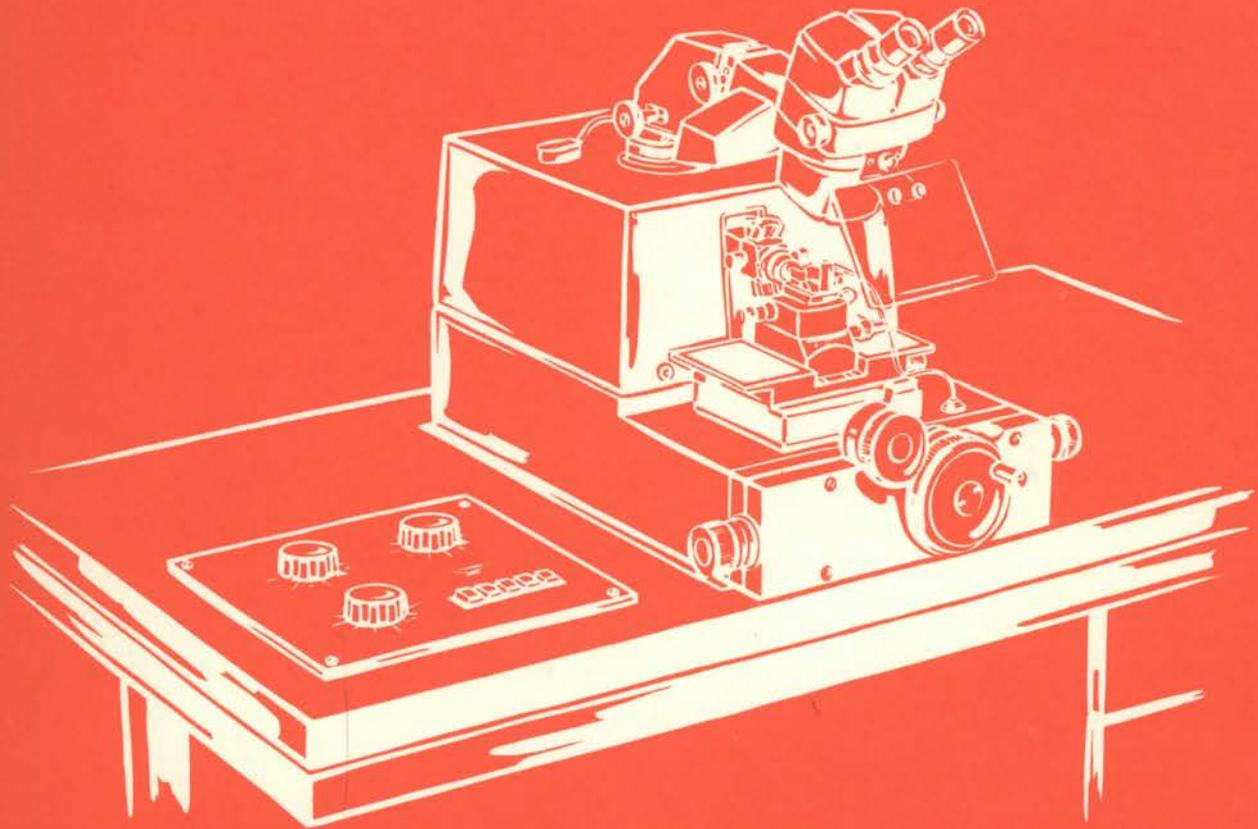


BIOLOGISCHES INSTITUT I
(ZOOLOGIE)
der Universität
78 Freiburg
Katharinenstr. 20

REICHERT
AUSTRIA



ULTRAMIKROTOM Om U3

Gebrauchsanweisung

Montageanleitung und Gebrauchsanweisung

für das

REICHERT Ultramikrotom „Om U3“

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Aufstellung des Gerätes	
Arbeitstisch	4
Dämpfungsgrundplatte	4
Aufsetzen des Instruments und Entfernen der Transportsicherungen	4
Einsetzen des Transmissionsriemens	5
Montage von Optik und Beleuchtung	6
Elektroanschluß	6
Beschreibung des Gerätes	
Funktionsprinzip	7
Schaltpult	8
Schaltautomatik	8
Rotpunkt-Automatik	8
Thermischer Vorschub	8
Kreuzsupport und mechanischer Vorschub	9
Trimmbock	9
Messerbock mit Unterflurbeleuchtung	10
Segmentbogen	11
Präparathalter	11
Präparatbewegung	12
Motorantrieb	12
Schnellgang als Schneidegang	12
Stereostar-Zoom-Mikroskop und Beleuchtungseinheit	13
Schutzschirm	13
Reflexomat	14
Arbeitstechnik	
Objekte mit homogenen Strukturen	15
Objekte mit inhomogenen Strukturen	15
Anschneiden	16
Trimmen	17
Zielpräparation mit lichtmikroskopischer Kontrolle	18
Ultradünnschneiden	19
Zubehör und Ersatzteile	23

Präparathalterung
Kreuzsupport
Mechanischer Mikrovorschub
Schaltpult

Stereostar-Zoom-Mikroskop
Reflexomat
Messerbock
Handkurbel für Präparatbewegung
Pumpe für Reflexomat



Aufstellung des Gerätes

Arbeitstisch

Die Tischfüße stehen mit insgesamt vier Auflagepunkten am Boden. Zum Ausgleich von Bodenunebenheiten ist die rechte vordere Auflage durch Drehen der Schraube (1) justierbar (Korrektion vor Auflage von Dämpfungsgrundplatte und Instrument).

Dämpfungsgrundplatte

Die Dämpfungsgrundplatte wird so in die Tischplatte eingesetzt, daß sich die große Bohrung links befindet. Auf die Dämpfungsgrundplatte wird die Gummieinlage aufgelegt.

Aufsetzen des Instruments und Entfernen der Transportsicherungen

Das Instrument wird zentral auf die Gummieinlage der Dämpfungsgrundplatte gestellt. Danach wird das Instrument etwa um 45° nach rechts gekippt und das Anschlußkabel mit dem Vielfachstecker durch die Bohrungen in der Gummieinlage und der Grundplatte nach unten geführt. (Elektroanschluß: siehe Seite 6).

BITTE BEACHTEN! Beim Aufsetzen darf das Instrument keinesfalls an der Riemenscheibe bzw. am mechanischen Mikrovorschub oder an der Pumpe des Reflexomates angefaßt werden.

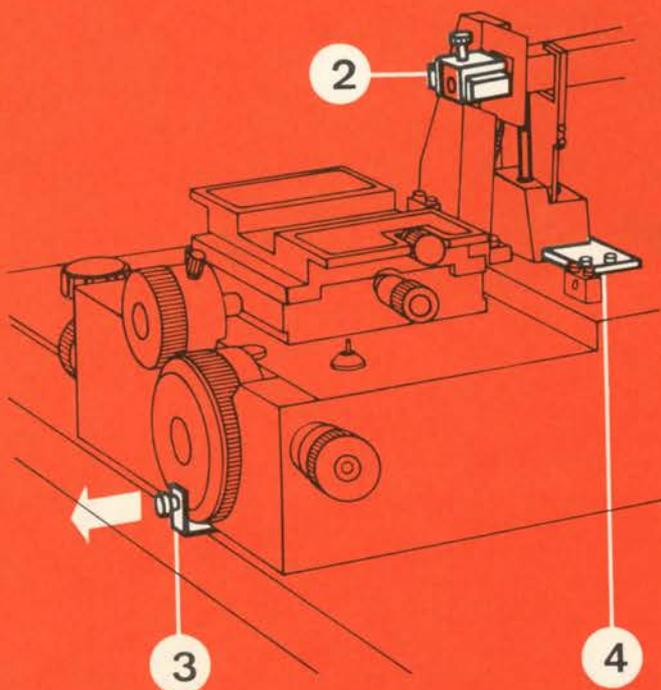
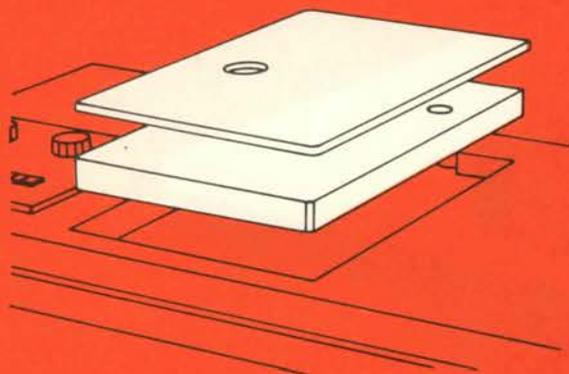
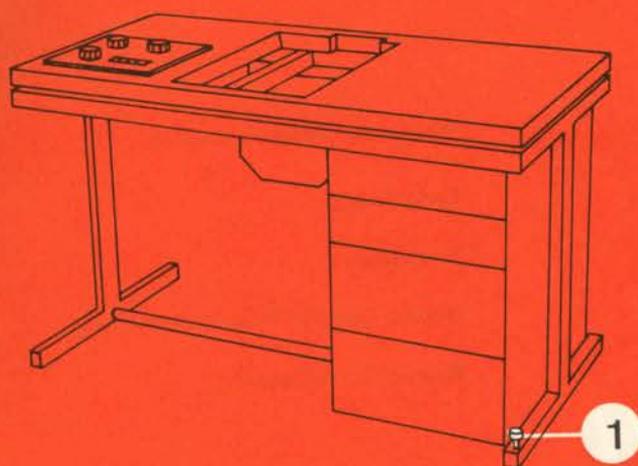
Die Präzisionsteile des Instruments sind durch vier rote Transportsicherungen geschützt, welche in der nachstehend angegebenen Reihenfolge entfernt werden.

Zunächst wird die Abdeckhaube des Instrumentes nach Entfernen der vier Innensechskantschrauben (8/Seite 5) von der Vorder- und Hinterseite – Schlüssel in der Lade – vorsichtig nach oben abgehoben.

Der Sicherungsbügel (3) wird nach Lösen der Rändelschraube von der Handkurbel nach vorne in Pfeilrichtung abgezogen. An Stelle des Sicherungsbügels wird der zylindrische Handgriff, der in einer Lade aufbewahrt ist, in die Handkurbel eingesetzt.

Der Sicherungsbügel (2) wird nach Entfernen der Rändelschraube vom Präparatträgerarm entfernt. Hierauf wird die Rändelschraube wieder eingeschraubt.

In weiterer Folge wird die Fixierplatte (4), nach Entfernen der beiden Schrauben mit Hilfe eines Schraubenziehers, vom Steuerhebel abgenommen.



Schließlich ist die Lagersicherung (7) zu entfernen. Dazu werden die beiden Schrauben (5a) und (5b) sowie die Klemmschraube der Lagersicherung, die durch die Bohrung (6) zugänglich ist, gelockert. Die Lagersicherung kann dann in Pfeilrichtung nach hinten abgezogen werden. Beim Abziehen wird das hintere Ende des Präparatträgerarmes ein wenig angehoben und nach Entfernen der Sicherung vorsichtig bis zum Anschlag gesenkt. Die beiden Schrauben (5a) und (5b) werden abschließend wieder fest angezogen.

Hiemit ist die Mikrotommechanik beim Drehen der Handkurbel frei beweglich und betriebsbereit.

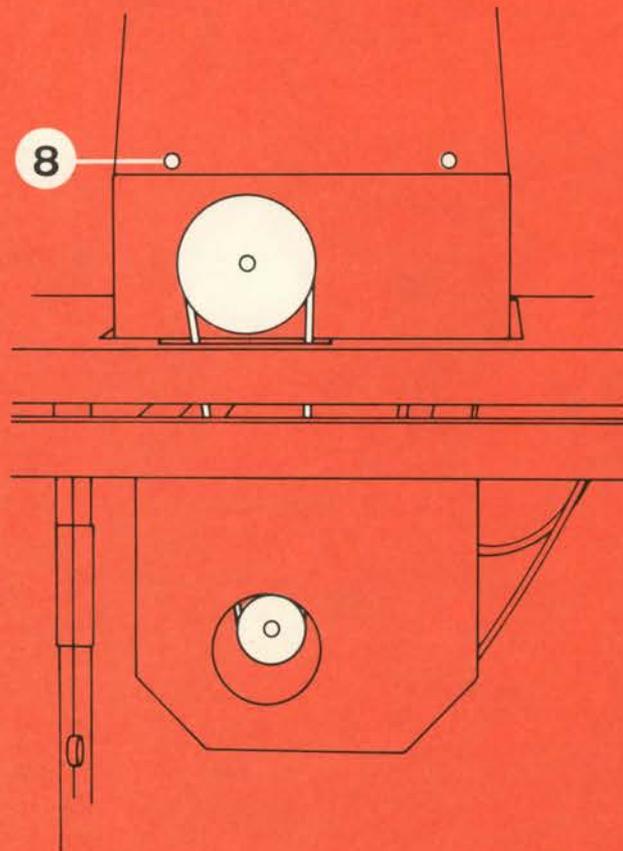
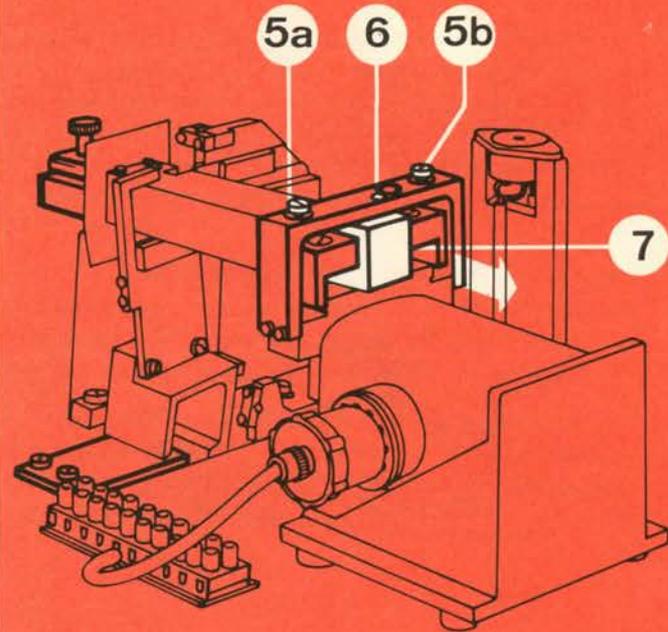
Die Abdeckhaube wird wieder vorsichtig auf das Mikrotom aufgesetzt und durch die vier Innensechskantschrauben (8) gut am Instrumentensockel verankert.

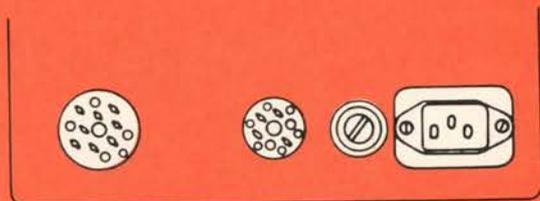
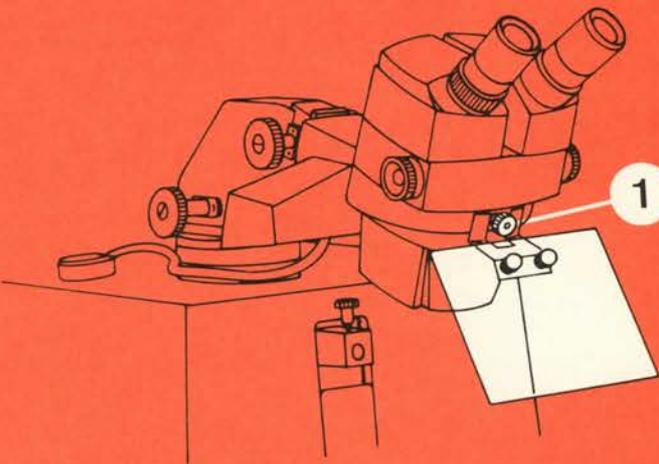
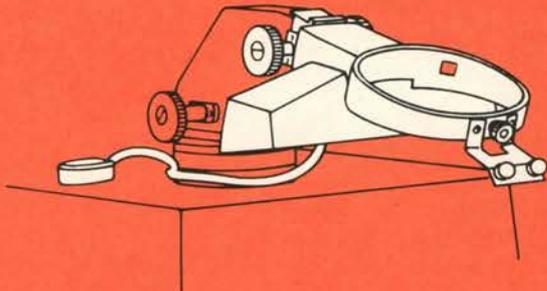
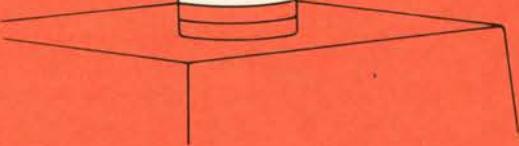
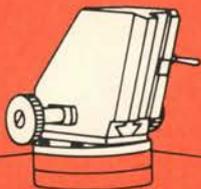
Wichtig : Nur rot lackierte Metallteile entfernen.
Fettung der Linealführung unverändert lassen. Bei entfernter Abdeckhaube das Gerät nie an das Stromnetz anschließen.

Einsetzen des Transmissionsriemens

Der Plastik-Rundriemen wird auf die Riemenscheibe am Motor und die Riemenscheibe an der Hinterwand des Instrumentensockels aufgezogen. Er soll straff sitzen und die Ausnehmung in der Tischplatte nicht berühren. Der Riemen läuft dann richtig, wenn die beiden Riemenscheiben in einer Ebene liegen. Ein eventuell notwendiges Einjustieren erfolgt durch Verschieben des Instrumentensockels auf der Gummieinlage der Dämpfunggrundplatte.

Wichtig : Der gelieferte Plastik-Rundriemen ist nach umfangreichen Testversuchen für eine vibrationsdämpfende Kraftübertragung besonders gut geeignet. Vor dem Austausch der gelieferten Plastik-Rundriemen gegen andere Transmissionselemente wird gewarnt ! Original Ersatzriemen sind unter der Bestell-Nummer 70 01 33 erhältlich.





Montage von Optik und Beleuchtung

Die Führung so auf den auf der Abdeckhaube befindlichen Drehteil aufsetzen, daß sich die roten Marken gegenüberliegen. Mit den vier Schrauben die Führung am Drehteil festschrauben.

Den Schwenkarm mit eingebauter Beleuchtung in die Führung einschieben und mit Klemmhebel fixieren.

Das Stereostar-Zoom-Mikroskop in den Ringträger des Schwenkarmes einsetzen und mit Rändelschraube (1) festklemmen.

Der Hauchschirm aus Plexiglas wird mit den beiden Rändelschrauben am hierfür vorgesehenen Halter fixiert.

Die Weitfeldokulare sind in die Tubusstützen einzusetzen.

Elektroanschluß

Zunächst wird das Kabel des Kaltlichtreflektors am Stereomikroskop mit dem Sechsfachstecker in die entsprechende Anschlußdose an der Oberseite der Abdeckhaube gesteckt.

Alle anderen Anschlußstellen befinden sich unter der Tischplatte an der rechten Seitenflanke des Schaltpultes, und zwar von vorne nach hinten die große, kreisrunde Steckdose für den Zehnfachstecker des Instrumentes, hierauf die kleine, kreisrunde Steckdose für den Fünffachstecker des Motors und schließlich die rechteckige Schukodose für das Netzanschlußkabel (Kabel befindet sich in der Lade).

Eine Sicherung (F 0,5 C) für das Gerät befindet sich zwischen den Steckdosen für Motor und Netzanschluß.

Wichtig : Anschluß an das Stromnetz nur bei geschlossener Abdeckhaube. Direkter Anschluß an das Netz nur bei 220 V Wechselstrom. Für Netzspannungen von 110, 125, 150 sowie 240 V einen Transformator (Bestell-Nummer 86 01 05) vorschalten.

Beschreibung des Gerätes

Funktionsprinzip

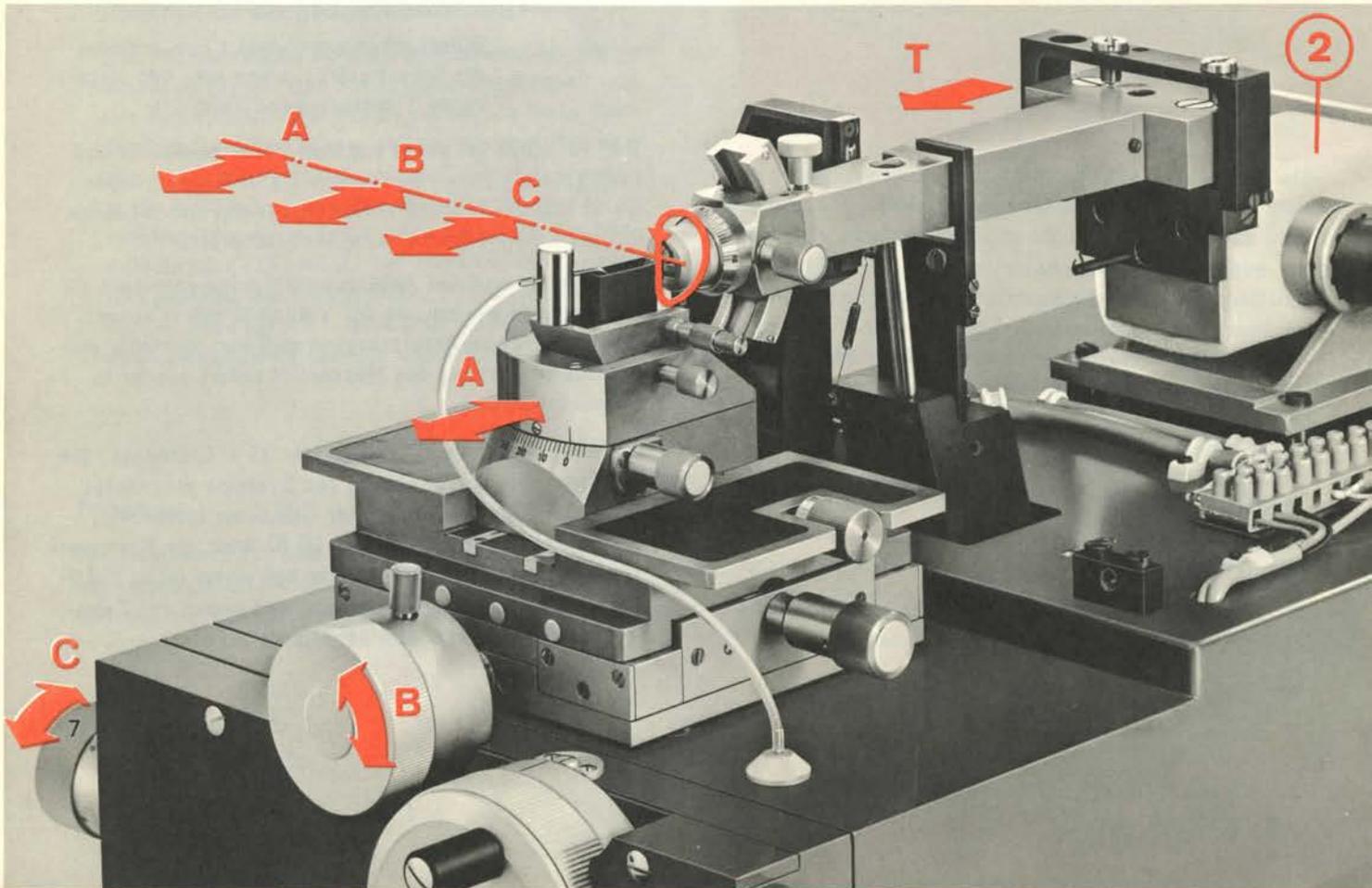
Das Präparat ist in einem Tragarm befestigt, der durch die im Gerät eingebaute Mechanik entlang einer D-förmigen Umlaufbahn bewegt wird. Die Umlaufbahn liegt in einer Ebene senkrecht zur Vorschubrichtung. Im geraden Teil der Umlaufbahn wird das Präparat nach abwärts gegen die Messerschneide bewegt, nach dem Schnitt wird es seitlich des Messers zurückgeführt.

Diese seitliche Bewegung garantiert, daß beim Rückholen des Messers niemals Wasser von der Schneide auf die Anschnittfläche gezogen wird. Dies tritt aufgrund des Kapillareffektes an Rissen bzw. durch die

elektrostatische Aufladung des Kunstharzblockes sehr häufig dann auf, wenn das Objekt knapp hinter der Schneide zurückgeführt wird. Am Om U3 ist dies vermieden. Auch Verunreinigungen, Fasern oder Schnittreste stören dabei nicht. Sie können vielmehr in der seitlichen Position des Präparates mühelos entfernt werden.

Als Vorschub wirkt im Ultradünn-Bereich ein thermisches System, das den Tragarm samt dem Präparat in Richtung "T" gegen das Messer schiebt. Dieses System wird seitlich vom Schaltpult aus geregelt.

Die mechanischen Vorschubelemente, es sind dies Makrovorschub "A", Feinvorschub "B" und Mikrovorschub "C", wirken auf das Messer und bewegen dieses gegen das Präparat.

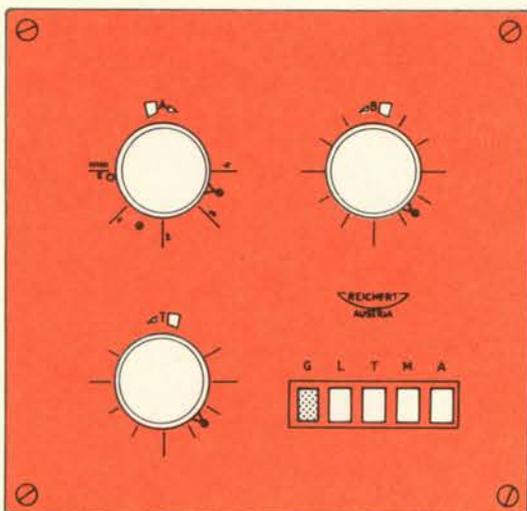


Schaltpult

Das Schaltpult enthält die elektrischen Bedienelemente. Mit der Drucktastenautomatik und den Regelknöpfen kann das Schneiden seitlich am Mikrotom geregelt werden, ohne daß man durch die Manipulation Störungen in der Schnittfolge verursacht.

Drucktasten :

- G Generalschalter
- L Mikroskopbeleuchtung
- T Thermischer Vorschub
- M Motor für Präparatbewegung
- A Unterflurbeleuchtung



Schaltautomatik

Der thermische Vorschub T kann nur gemeinsam mit dem Motor M eingeschaltet werden. Damit wird vermieden, daß der Vorschub bei stehendem Gerät wirkt und bei eventueller Fehlbedienung extrem dicke Schnitte zur Zerstörung von Präparat und Messer führen. Wird der Motor gestoppt, um z.B. Schnitte abzupräparieren, stoppt auch der Vorschub. Wird der Motor eingeschaltet, beginnt automatisch auch der Vorschub.

Die Unterflurbeleuchtung kann nur alternativ mit dem Oberlicht L geschaltet werden. Einschalten von A löscht automatisch L, neuerliches Drücken der Taste A schaltet L automatisch wieder ein.

Regelknöpfe :

- A Drehknopf zur stufenlosen Regelung der Schneidgeschwindigkeit von 0,5 – 6 mm/sec.

- B Dieser Knopf regelt stufenlos die Rücklaufgeschwindigkeit. Daraus ergeben sich Schnittfolgen von 6 – 12 Schnitten/min.

- T Drehknopf zur Regelung des thermischen Vorschubes.

Rotpunkt-Automatik

Stellt man die drei Regelknöpfe auf die rote Markierung, so erhält man in einfachster Weise brauchbare Ultradünnschnitte im Bereich der Silber- bis Gold-Interferenzen. (Bei Diamantmessern steht A auf Blaupunkt).

Ist eine andere Schnittdicke erwünscht, kann diese durch Verstellen des Knopfes T sofort erhalten werden. Die Änderung der Schneidgeschwindigkeit ist über Knopf A durchzuführen.

Thermischer Vorschub

Der thermische Vorschub im Inneren des Gerätes wirkt unmittelbar auf den Präparatträgerarm, der somit das an seinem vorderen Ende montierte Präparat gegen die Messerschneide schiebt.

Konstruktionsprinzip, Materialauswahl und die daraus resultierende geringe thermische Leistung des Systems führen – im Gegensatz zu den üblichen thermisch betriebenen Geräten – am Om U3 zu einem praktisch trägeheitslosen Arbeitsrhythmus.

Der Vorschub startet sofort nach dem Einschalten,

stoppt sofort nach dem Ausschalten,

ändert von einem Schnitt zum anderen die Schnittstärke, wenn man den Regelknopf T entsprechend verstellt.

Der Vorschub ist daher mit dem Motor gekoppelt und zwangsläufig immer nur kurzzeitig in Betrieb – das Gerät braucht deshalb kein Kühlsystem und ist einen vollen, normalen Arbeitstag einsatzbereit.

Das Messer muß bei Arbeitsunterbrechungen nicht zurückgezogen werden, da der Vorschub sofort stoppt. Bei neuerlichem Arbeitsbeginn muß nur der Motor eingeschaltet werden, das Messer ist sofort wieder in Schneideposition.

Die Heizquelle ist eine spezielle 25 W Glühbirne, die im Thermoblock (2./Seite 7) des Systems eingesetzt wird. Bei Nachbestellung der Glühbirne bitten wir, außer der Bestell-Nummer 86 00 02 auch die Klemmenspannung anzugeben. Diese ist auf einem roten Plättchen unter der Lampenfassung und neben der Zehnfachsteckdose unter dem Schaltpult vermerkt.

Kreuzsupport und mechanischer Vorschub

Der Kreuzsupport verschiebt den Messerbock und damit das Messer in zwei aufeinander senkrechten Richtungen.

DIE QUERBEWEGUNG (links-rechts) wird mit dem Triebknopf (4) betätigt und bringt eine ausgewählte Messerstelle in die richtige Schneideposition.

DIE LÄNGSBEWEGUNG (vor-rück) bringt das Messer an das Objekt heran und wirkt als mechanischer Vorschub.

A) MAKROVORSCHUB

Mit einem Verstellbereich von 50 mm kann der Messerbock in einer Führungsbahn an der Oberseite des Kreuzsupports von Hand aus verschoben und nahe an das Präparat herangebracht werden. Mit der Klemmschraube (3) wird der Messerbock festgeklemmt. Die Führungsbahn enthält die elektrischen Kontaktschienen für die Unterflurbeleuchtung.

B) FEINVORSCHUB

Der Feinvorschub kann mit dem Rädelpad (5) betätigt werden. Er wird zum raschen, aber unter dem Mikroskop kontrollierten Anstellen des Messers ans Objekt und auch zum groben Anschneiden des Objektes verwendet.

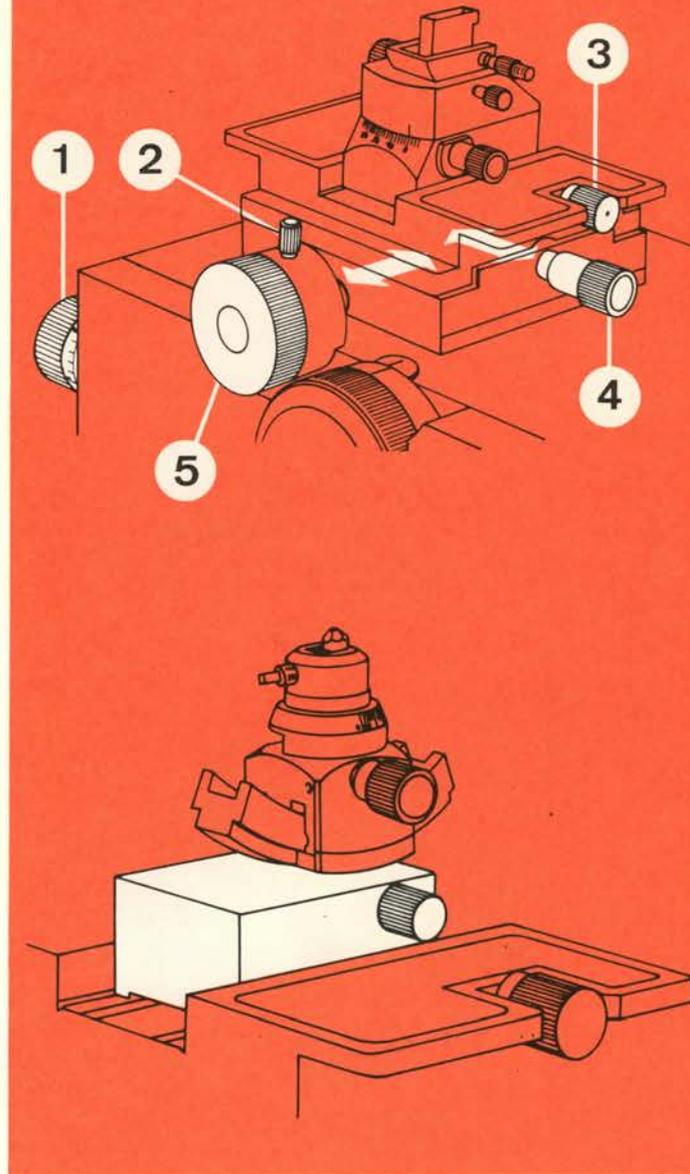
C) MIKROVORSCHUB

Für Schnittstärken von 0,1 – 20 μm . Wird für die letzte Phase des Anstellvorganges des Messers an das Objekt und zur Herstellung von Semi-Dünnschnitten für das Lichtmikroskop eingesetzt.

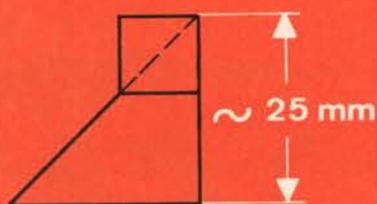
Der Mikrovorschub wird durch Fixieren der Rändelschraube (2) mit dem Kreuzsupport gekoppelt und mit dem Rändelknopf (1) an der linken Seite des Gerätes betätigt. Dieser Präzisionsvorschub kann auf einer Skala mit 0,5 μm pro Teilstrich eingestellt werden und ist über eine Strecke von 60 μm wirksam. Am Ende des Vorschubes wird die Rändelschraube (2) gelöst, der Rändelknopf (1) zurückgedreht. Nach neuerlicher Fixierung der Rändelschraube (2) ist – ohne jede Justierung – der Mikrovorschub für jeweils weitere 60 μm wirksam.

Trimmbock

Der Trimmbock ist eine stabile Halterung für den Segmentbogen und wird zum Grobtrimmen, Feintrimmen und zur Kontrolle der Anschnittfläche verwendet.



Anstelle des Messerbockes wird der Trimmbock in die Führungsbahn des Kreuzsupportes gestellt. Dann wird der Segmentbogen samt Präparat und Präparathalter aus dem Tragarm herausgenommen und im Trimmbock fixiert. Ist das Präparat nicht im Gesichtsfeld des Mikroskopes, wird der Trimmbock bzw. das Mikroskop entsprechend verschoben. Anschließend wird der Trimmbock festgeklemmt und die notwendigen Manipulationen durchgeführt. Wird nun der Segmentbogen wieder in den Tragarm und der Messerbock in die Führung eingesetzt, zeigt sich, daß aufgrund der hohen Genauigkeit des Gerätes die Orientierung von Messer zu Objekt unverändert geblieben und keine Nachjustierung notwendig ist.



Messerbock mit Unterflurbeleuchtung

Der aus rostfreiem Stahl gefertigte Messerbock besteht aus drei Teilen :

- a) Messerhalter
- b) Zwischenstück
- c) Fußteil mit Beleuchtung

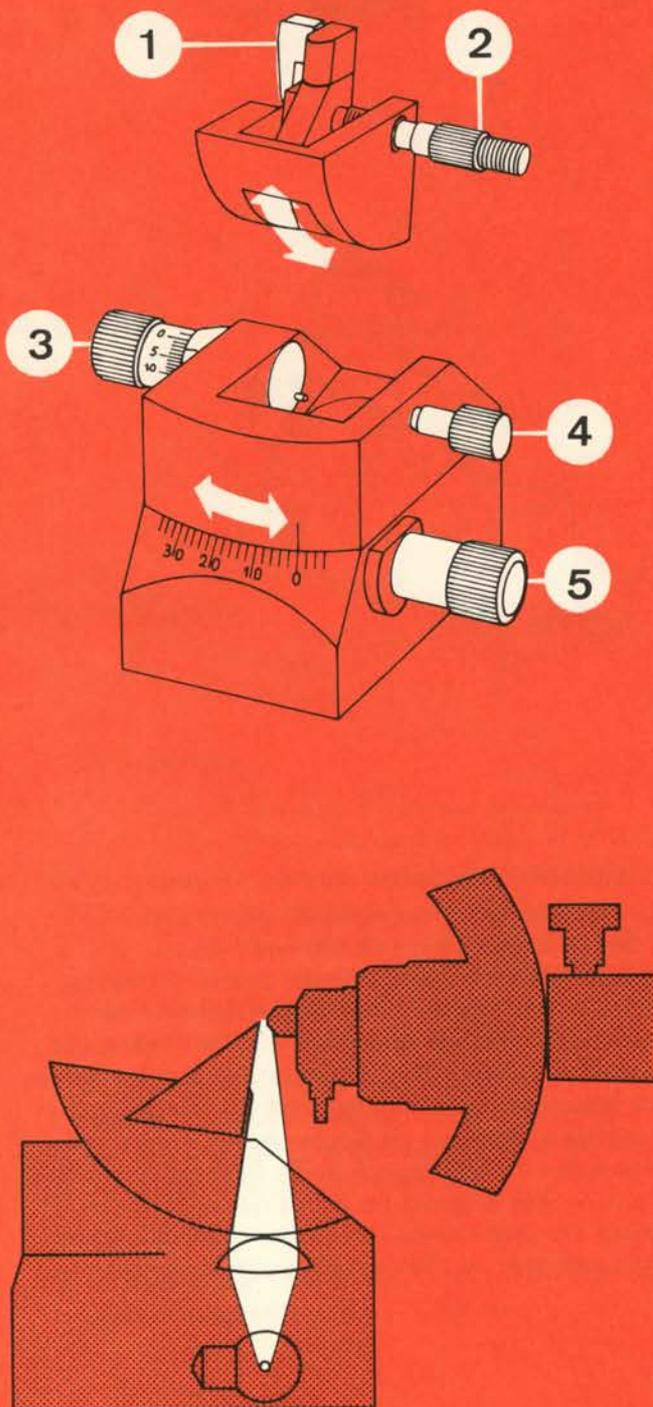
DER MESSEHALTER nimmt Glasmesser der üblichen Dimensionen auf. Beim Einsetzen wird das Messer zunächst von der gefederten Anpreßschraube (2) festgehalten, kann nach vorne an die Anschlagleiste geschoben und mit Hilfe des ausgeklappten Lineals (1) der Höhe nach eingestellt werden. Dann wird das Messer mit der Anpreßschraube festgeklemmt.

Bei Verwendung von Diamantmessern wird ein, der jeweiligen Messertyp entsprechende Spezialhalter eingesetzt. (Siehe unsere Bestell-Liste).

DAS ZWISCHENSTÜCK erlaubt die einfache und exakte Justierung des im Halter eingesetzten Messers : Der Freiwinkel wird mit dem Trieb (3) eingestellt, der den Messerhalter in einer Bogenführung um die Messerschneide schwenkt. Die ungefähre Größe des Winkels ist auf der Triebskala abzulesen. Die Klemmschraube (4) dient zum Festklemmen des Messerhalters. Der Anstellwinkel wird mit dem Trieb (5) eingestellt, der das Zwischenstück und Messer um eine vertikale Achse schwenkt. Auch dieser Winkel ist auf einer Skala abzulesen.

IM FUSSTEIL des Messerbockes ist die Unterflur-Beleuchtung eingebaut. Dieses patentgeschützte, neue System erlaubt die Orientierung des Messers zur Objekt-Anschnittfläche mit einer Genauigkeit, die keilförmige Anschnitte und damit Objektverluste völlig ausschließt. Während das vertikal nach oben gerichtete Lichtbündel Messerschneide und Objekt nur streifend beleuchtet, wird der Raum zwischen Objekt und Messer als heller Lichtspalt abgebildet. Form und Breite des Lichtspaltes sind ein Maß für die Lage und den Abstand von Messer und Objekt.

Die Unterflur-Beleuchtung wird mit der Taste A am Schaltpult eingeschaltet. Gleichzeitig erlischt das normale Oberlicht. Die Stromzuführung erfolgt über Gleitschienen. Das eingebaute 6 V, 5 W Glühlämpchen kann nach Abschrauben der Abdeckplatte an der Unterseite des Messerbockes gewechselt werden.



Segmentbogen

Der aus nichtrostendem Stahl hergestellte Segmentbogen wird in der Bohrung des Präparat-Trägerarmes mit der Rändelschraube festgeklemmt. Der Schwenkteil des Segmentbogens nimmt den jeweiligen Präparathalter auf, der mit der Schraube (8) fixiert wird.

Mit Hilfe einer präzisen Mechanik kann nun der Präparathalter sowohl um seine eigene Achse gedreht als auch um einen Objektpunkt geschwenkt werden :

Die Drehung des Präparates ($\pm 90^\circ$) wird mit dem Triebknopf (6) durchgeführt, die Stellung ist jeweils auf einer Gradskala abzulesen.

Die Schwenkung des Präparates erfolgt nach Lösen der Klemmschraube (7) durch Verschieben des Schwenkteiles am Segmentbogen. Auch diese Stellung ist mittels einer Gradskala reproduzierbar.

Im Normalfall befindet sich die Klemmschraube (8) des Präparathalters bei 90° und der Schwenkteil ist am Segmentbogen bei 0° fixiert. Ist es jedoch notwendig, das eingebettete Objekt in einer vorgegebenen Richtung anzuschneiden, kann das Präparat mühelos unter optischer Kontrolle orientiert werden.

Präparathalter

Zum Einspannen der Objektblöcke sind folgende Präparathalter vorgesehen :

a) Universal-Präparathalter

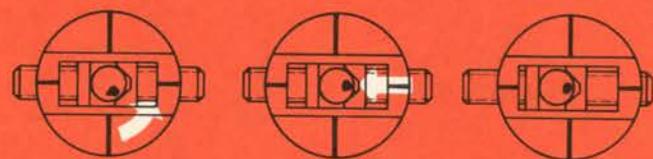
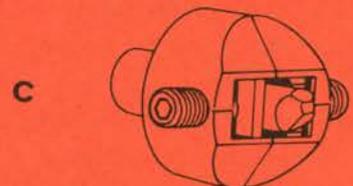
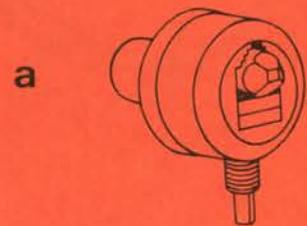
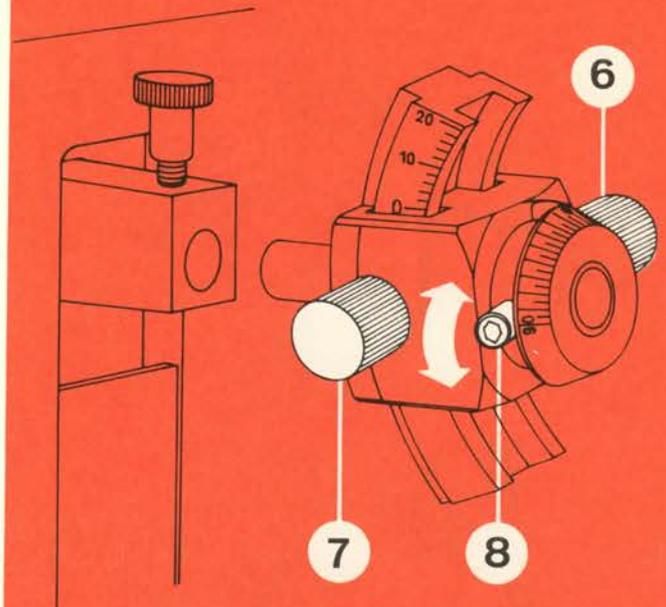
Für zylindrische Objektblöcke von 4 – 8 mm Durchmesser. Das Festklemmen des Präparates erfolgt indem die Vierkantschraube mit einem Steckschlüssel angezogen wird.

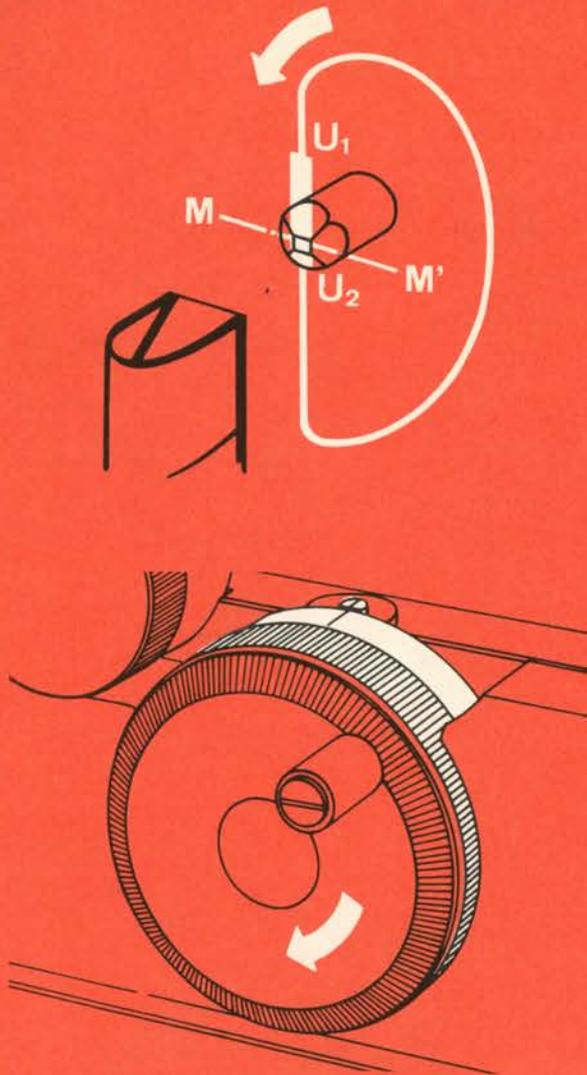
b) Flachpräparathalter

Ist für Flachpräparate bis zu 7 mm Breite und 4 mm Dicke vorgesehen. Das Präparat wird zwischen den federnden Backen eingespannt, kann dann orientiert und mit einem Sechskantschlüssel festgeklemmt werden.

c) Zentrierbarer Präparathalter

Wird für stark exzentrisch eingebettete Präparate verwendet. Der Objektblock wird im Präparathalter zunächst so gedreht, daß das Präparat in der O – W Achse liegt, dann wird durch Verdrehen der seitlichen Klemmschrauben mit einem Sechskantschlüssel das Präparat in das Zentrum gebracht und festgeklemmt.





Präparatbewegung

Sie kann erfolgen :

- a) Manuell – durch Drehen der Handkurbel im Uhrzeigersinn. Gegen diese Richtung ist die Drehung gesperrt, bei Gewaltanwendung reißt der Plastik-Transmissionsriemen.
- b) Automatisch – durch den Motorantrieb. Er wird grundsätzlich beim Ultradünnschneiden verwendet, kann aber auch für die Herstellung von Semidünnschnitten und beim maschinellen Trimmen eingeschaltet werden.
- c) Kombiniert – durch gleichzeitige Verwendung beider Antriebsarten. Die eingebaute Freilaufkupplung erlaubt es, die motorgesteuerte Präparatbewegung zeitweise mit dem Handantrieb zu beschleunigen. Beim Anschneiden des Präparates kann man z.B. den eigentlichen Schnitt mit dem Motor alleine durchführen, die Rückholbewegung des Präparates jedoch rascher von Hand aus durchführen. Dies beschleunigt den Arbeitsablauf ohne störende Vibrationen zu erzeugen.

Motorantrieb

Der Motor arbeitet im Wechsellantrieb, d.h. mit zwei verschiedenen, regelbaren Geschwindigkeiten. In einem Bereich von etwa 5 mm Länge (U1 bis U2) ist der langsame Schneidegang mit etwa 0,5 – 6 mm/sec. wirksam, in der übrigen Umlaufbahn wird das Präparat so rasch bewegt, daß je nach Einstellung 6 – 12 Schnitzyklen pro Minute erfolgen.

Motor im Schneide- und Schnellgang bzw. der thermische Vorschub werden unabhängig voneinander vom Schaltpult aus gesteuert.

Die Umschaltung der Geschwindigkeit erfolgt automatisch durch einen eingebauten Mikroschalter.

Die Einstellung des Mikroschalters erfolgt bei jedem neuen Präparat folgendermaßen :

- 1) Das Präparat wird mit dem Handantrieb so lange bewegt bis die Oberkante der Anschnittfläche die Messerschneide M–M' passiert hat.
- 2) Knapp hinter der Schneide wird das Präparat gestoppt und die Handkurbel festgehalten.
- 3) Mit der zweiten Hand wird nun der Rändelring an der Handkurbel so verdreht, daß dessen Strichmarke mit einer zweiten Marke am feststehenden Gehäuse zusammenfällt.
- 4) Damit ist der Mikroschalter für den Wechsellantrieb auf Normalbetrieb eingestellt. Unabhängig von der Präparatgröße und eventuell ungenau eingestellter Messerhöhe wird die Schneidezzone damit elektrisch so verschoben, daß das Präparat mit Sicherheit im langsamen Schneidegang über das Messer geführt wird. Jede mechanische Höhenverstellung von Objekt oder Messer entfällt !

Schnellgang als Schneidegang

In wenigen Fällen – z.B. bei extrem weichen Objekten – ist es sinnvoll, mit einer Geschwindigkeit zu schneiden, die über der Normgeschwindigkeit von 6 mm/sec. liegt. In diesem Falle wird das Handrad bewußt so verdreht, daß die langsame Bewegung nicht im Bereich der Messerschneide sondern irgendwo am Umfang der D-Kurve liegt und das Präparat daher im Schnellgang gegen das Messer geführt wird. (Regelung mit Knopf B). Beim Übergang auf normale Objekte muß der Mikroschalter dann wieder neu einjustiert werden.

Stereostar-Zoom-Mikroskop und Beleuchtungseinheit

Das Stereomikroskop und die Beleuchtungseinrichtung bilden eine zueinander fest justierte Einheit. Die Achsen sind unter 20° zur Vertikalen gerichtet. Dies ist für das richtige Füllen der Messerwanne von großem Vorteil, da der Wasserspiegel dann genau horizontal ist, wenn das Licht hell in das Mikroskop reflektiert wird.

Das Einschalten der Leuchtstoffröhre erfolgt am Schaltpult mit der Drucktaste "L" nach vorherigem Einschalten des Generalschalters "G". (Drucktaste "A" ausschalten).

Durch Drehen der Bedienungsknöpfe am Mikroskopkörper wird ein kontinuierlicher Vergrößerungswechsel erreicht. Die Eigenvergrößerung des Zoom-Systems beträgt $0,7 - 4,2$. In Verbindung mit dem standardmäßig gelieferten Vorsatzobjektiv $1,5 \times$ und mit den Weitfeldokularen $10 \times$ ergibt sich eine Gesamtvergrößerung von $10,5 - 63 \times$. Der Dingfelddurchmesser beträgt dazu je nach eingestellter Vergrößerung $19 - 3,2 \text{ mm}$.

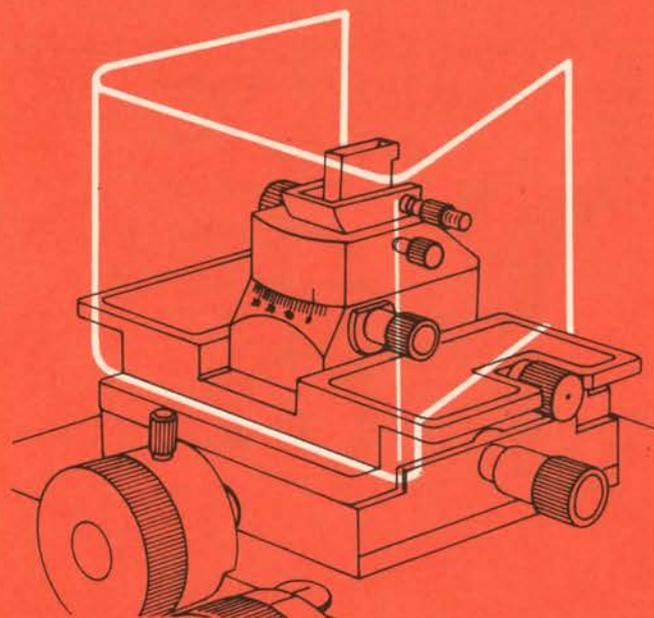
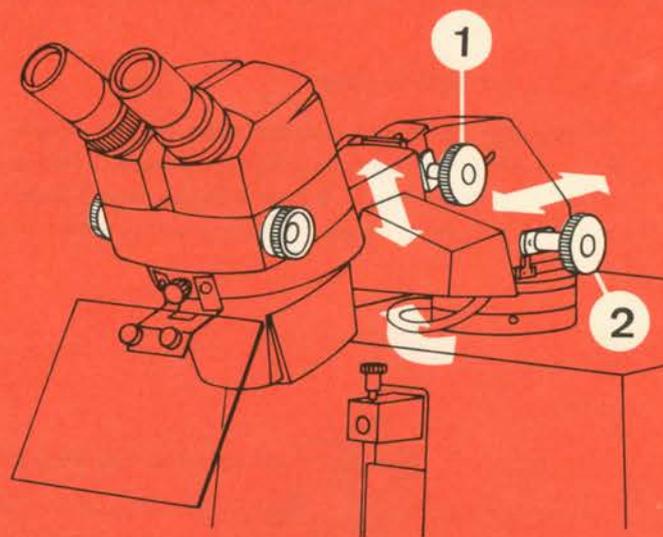
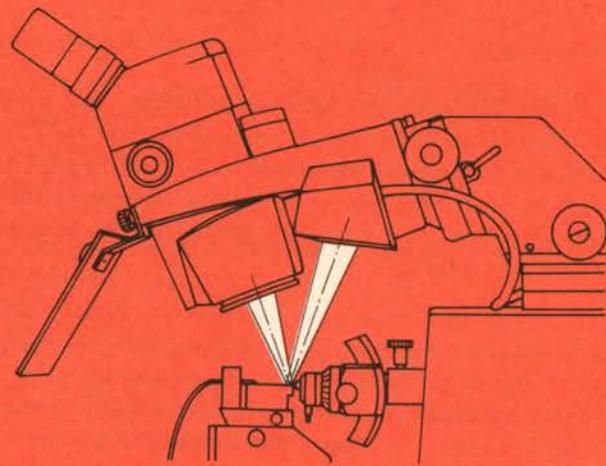
Der Pupillenabstand ist durch Verschwenken der beiden Tuben einstellbar. Der linke Okularstützen ist zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Schärfe der beiden Augen verdrehbar.

Das Fokussieren auf ein Präparat erfolgt mit den Triebknöpfen (1), hierbei wird zunächst mit der stärksten Vergrößerung (sie besitzt die geringste Tiefenschärfe) scharfgestellt. Die gewünschte Vergrößerung bzw. der erforderliche Bildausschnitt kann anschließend durch Betätigen der Zoom-Optik eingestellt werden – das Bild bleibt dabei immer in voller Schärfe sichtbar.

Mit den Triebknöpfen (2) kann man das Mikroskop in Längsrichtung verschieben, auf einem Drehteller kann es seitlich geschwenkt bzw. auch ganz weggeschwenkt werden.

Schutzschirm

Der Schutzschirm aus Kunststoff verhindert eine Beeinträchtigung des Arbeitens durch Zugluft. Er kann auf den Kreuzsupport aufgesetzt werden.



Reflexomat

Für das Mikrotomieren ist es erforderlich, daß die Wasseroberfläche in der Messerwanne horizontal ist. Ist das der Fall, so reflektiert sie hell im Mikroskop. In dem Reflex erkennt man die abschwimmenden Schnitte und kann aus ihren Interferenzfarben auf die Schnittdicke schließen.

Der Reflexomat dient zum Justieren des Wasserspiegels während der Arbeit am Mikrotom. Eine im Mikrotom eingebaute Pumpe fördert mit einem Feintrieb feinst dosierbare Wassermengen über ein Dosierröhrchen in die Messerwanne. Das Dosierröhrchen wird mit einem Magnethalter am Messerhalter befestigt und ist mit einem Silikonschlauch mit der Pumpe verbunden.

A) FÜLLEN DER PUMPE

Rändelknopf der Pumpe entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Anschlag in höchste Stellung drehen. Dosierröhrchen in destilliertes Wasser hängen. Den Rändelknopf der Pumpe in axialer Richtung bis zum Anschlag

drücken. Nach Loslassen des Rändelknopfes wird Wasser in die Pumpe gesaugt.

Während des Ansaugens geht der rote Stift langsam in die Höhe, nach Beendigung dieses Vorganges bleibt er in seiner obersten Stellung stehen.

Zum Füllen der Pumpe soll der Rändelknopf einigemal gedrückt werden bis keine Luftbläschen mehr dem Dosierröhrchen entweichen (dabei jedesmal abwarten bis sich der rote Stift in der obersten Stellung befindet). Anschließend das Dosierröhrchen aus dem Wasser herausnehmen und überprüfen, ob sich beim Drehen des Rändelknopfes um etwa eine halbe Umdrehung Wassertropfen bilden. Dann den Magnethalter mit Dosierröhrchen auf den Messerträger aufsetzen und das Dosierröhrchen der Höhe nach so verschieben, daß es in die Messerwanne hineinragt.

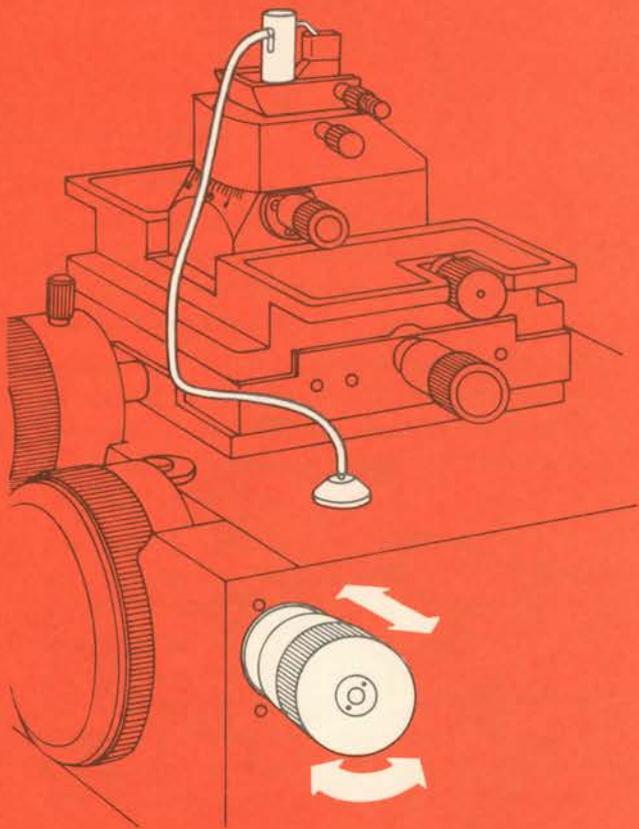
B) FÜLLEN DER MESSERWANNE UND EINSTELLEN DES REFLEXES

Zunächst, z.B. mit einer Injektionsspritze, die Messerwanne in einer Weise mit destilliertem Wasser füllen, daß sich ein leicht konvexer Wasserspiegel bildet. Durch Drehen des Rändelknopfes der Pumpe kann der Wasserspiegel und damit der Reflex an der Messerschneide exakt eingestellt werden.

Da vor dem Beginn der Arbeit der Flüssigkeitsspiegel nach oben gewölbt eingestellt wurde, kann nun etwas Wasser aus dem Sammelbecken abgesaugt werden. Auf diese Weise gelangen beim Einstellen des Reflexes keinerlei Verunreinigungen aus der Pumpe in das Sammelbecken. Dies auch dann nicht, wenn im Laufe der Arbeit Wasser aus dem Sammelbecken abdunstet und nachgefüllt werden muß.

Das Dosierröhrchen bleibt während des Schneidens stets in der Messerwanne, sodaß jederzeit in einfacher Weise die Korrektur des Reflexes vorgenommen werden kann.

Es wird empfohlen, vor dem Beginn der Arbeit täglich den Rändelknopf der Pumpe in die höchste Stellung bis zum Anschlag zurückzudrehen und durch mehrmaliges Drücken des Rändelknopfes in seiner Längsrichtung das Wasser in der oben beschriebenen Weise zu erneuern, um größere Verunreinigungen durch Bakterien zu vermeiden. Zusätzlich kann bei Bedarf die Pumpe von Zeit zu Zeit mit Formol gereinigt werden. Das Dosierröhrchen soll stets fettfrei gehalten und daher niemals mit den Fingern angegriffen werden. Seine Reinigung erfolgt mit fettfreiem Azeton und darauffolgendem Nachspülen mit destilliertem Wasser.



Arbeitstechnik

Grundsätzlich soll festgestellt werden, daß gute Endresultate beim Ultradünnschneiden nicht nur von der Leistung des Mikrotomes abhängen, sondern aus einer Vielzahl von sorgfältigen und richtigen Manipulationen resultieren.

Setzen wir die richtige Präparation, d.h. Imprägnierung, Fixation, die Wahl des objektbezogen optimalen Einbettmediums und dessen einwandfreie Polymerisation voraus, so bleiben immer noch eine Reihe von mechanischen Arbeitsvorgängen, deren Durchführung großen Einfluß auf das Endergebnis haben.

Auch wir können diese Faktoren nicht ausschalten. Im Gegenteil, wir werden im folgenden besonders auf deren Bedeutung hinweisen. Wir haben aber mit gutem Erfolg versucht, durch eine Reihe von Kleingeräten und vor allem durch die Detailkonstruktion des Ultramikrotoms die Einhaltung dieser Grundregel so einfach wie möglich zu machen.

Unabhängig von Ihrer bisherigen Praxis empfehlen wir Ihnen deshalb, die nächsten Seiten sorgfältig zu studieren, die vorgeschlagenen Manipulationen mit einfachen, erprobten Präparaten zu üben und erst dann mit Ihrer regulären Arbeit zu beginnen. Sie werden feststellen, daß sich diese Zeitinvestition sehr rasch amortisiert und Sie in Zukunft rascher zu besseren Resultaten kommen werden als bisher.

Objekte mit homogenen Strukturen

Die Anschnittrichtung ist bei solchen Objekten meist unwesentlich.

Die Zielpräparation nach einzelnen Strukturdetails ist nicht erforderlich.

Die Schneidetechnik ist entsprechend einfach und beschränkt sich auf :

- A) Anschneiden
- B) Trimmen
- D) Ultradünnschneiden

Objekte mit inhomogenen Strukturen

Die Anschnittrichtung kann von Interesse sein, um den Aufbau einzelner Details systematisch zu untersuchen.

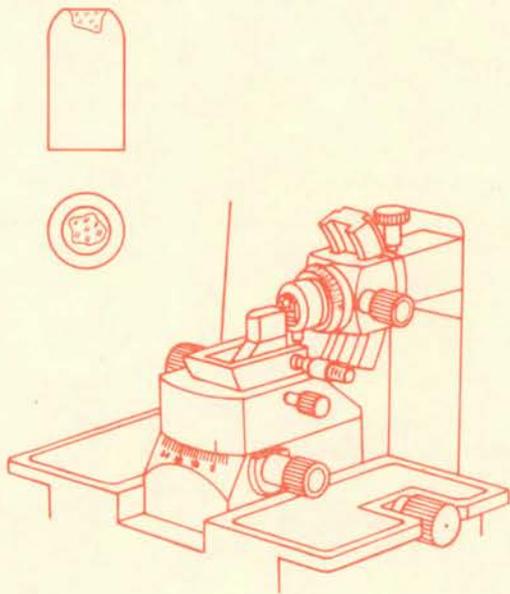
Die Zielpräparation ist notwendig, die Schnittserie muß mit Sicherheit bestimmte Strukturdetails enthalten.

Die Schneidetechnik ist entsprechend langwierig, wird jedoch durch unser Gerätesystem wesentlich vereinfacht.

- A) Anschneiden
- B) (Grob)-Trimmen
- C) Zielpräparation mit . . .
 - Dünnschneiden (Übersicht)
 - lichtmikroskopische Auswahl
 - Feintrimmen
- D) Ultradünnschneiden

A) ANSCHNEIDEN

- 1) Präparat in den Präparathalter einsetzen und diesen im Segmentbogen fixieren.
 - a) Bei homogenen Objekten bleibt der Schwenkteil des Segmentbogens auf 0° stehen.
 - b) Enthält das Objekt Strukturdetails, die orientiert angeschnitten werden müssen, setzt man Segmentbogen und Präparat in den Trimmbock und orientiert das Objekt unter dem Mikroskop. Dazu kann das Präparat verdreht und – nach Lösen der Klemmschraube – im Segmentbogen geschwenkt werden.
- 2) Segmentbogen im Präparatträgerarm fixieren. Die Orientierung des Objektes bleibt dabei erhalten.
- 3) Messerbock in den Kreuzsupport einsetzen. Glasmesser in den Messerhalter einsetzen, auf den vorderen Anschlag schieben, mit dem Höhenlineal die Schneidenlage einstellen und fixieren.
- 4) Freiwinkel des Messers mit dem Trieb zwischen 5° und 10° einstellen, Messerhalter fixieren.



- 5) Anstellwinkel des Messers auf 0° stellen, d.h. Schneide im Mikroskop horizontal einstellen.

Bei Orientierung nach der Objektstruktur wird das Messer jedoch entsprechend verdreht. Gemeinsam mit der Segmentbogen-Orientierung ist damit jede Anschnittrichtung möglich.
- 6) Präparat mit Handantrieb auf dem geradlinigem Teil der D-förmigen Bahn nach abwärts bis in die Höhe der Messerschneide bewegen.
- 7) Messerbock in seiner Führungsbahn nahe an das Präparat von Hand aus heranschieben und fixieren.
- 8) Beleuchtung über Drucktasten G und L einschalten, Mikroskop auf Messerschneide fokussieren.
- 9) Messerstelle auswählen. Durch Querverschieben des Supports eine einwandfreie Stelle des Messers dem Präparat gegenüberstellen.
- 10) Präparat anschneiden. Dazu Präparat mit Handantrieb bewegen und gleichzeitig mit dem Feintrieb das Messer vorsichtig so lange vorschieben bis die ersten Schnitte erfolgen.
- 11) Mikrovorschub anschließen und Schnittdicken von max. $5\ \mu\text{m}$ (10 Teilstriche) einstellen. Präparatbewegung dabei weiter von Hand aus oder mit dem Motorantrieb (Taste M). Größere Schnittdicken sind riskant, da das Messer splintern kann, bzw. Objekt-details ausreißen oder Stauchungsrisse im Objekt auftreten können.
- 12) Anschnittfläche laufend kontrollieren. Dazu jeweils Messerbock entfernen, Segmentbogen in Trimmbock einsetzen. Im Lichtreflex an der Fläche zeigt sich deutlich wie weit das Objekt bereits angeschnitten ist.

Anmerkung : Befindet sich über dem Objekt sehr viel freies Einbettungsmaterial, kann dieses vor dem Anschneiden mit dem Glasmesser im Trimmbock mit einer Rasierklinge abgetragen werden.

B) TRIMMEN

TRIMMEN mit der Rasierklinge

- 1) Messerbock gegen Trimmbock vertauschen.
- 2) Segmentbogen mit Präparathalter und dem angeschnittenen Präparat in den Trimmbock einsetzen und fixieren.
- 3) Pyramidenseitenkante unter einem Winkel von 40 bis 60° herstellen. Dazu eine neue, möglichst steife Rasierklinge verwenden und den Schnitt zum Körper hin, also von hinten/oben nach vorne/unten führen. Die Klinge soll dabei gezogen und nicht verkantet werden, da sonst Verpressungen am Objekt auftreten oder die Klinge bricht.
- 4) Die weiteren Seitenkanten der Pyramide werden in gleicher Weise geschnitten, der Segmentbogen wird dazu jeweils um 90° gedreht.
- 5) Die Anschnittfläche
 - ... soll parallele Kanten aufweisen, dies ergibt gerades Schnittband.
 - ... soll glatte Kanten aufweisen, dies ergibt gute Haftung der Schnitte.
 - ... soll quadratisch oder rechteckig geformt sein. Das Präparat wird dann so eingespannt, daß die längeren und zueinander parallelen Kanten auch parallel zur Messerschneide, d.h. senkrecht zur Schnittrichtung liegen.
 - ... kann Seitenkanten von 0,1 bis 1,5 mm Länge aufweisen. Soweit nicht vom Objekt her vorgeschrieben, soll ein Mittelmaß von 0,3 bis 0,4 mm gewählt werden.
 - ... kann beim Grobtrimmen für Übersichtsschnitte bis zu 3 mm Seitenlänge aufweisen. Sie muß auf jeden Fall das gesamte Objekt enthalten.

TRIMMEN mit Glasklinge

- 1) Segmentbogen mit Präparathalter und dem angeschnittenen Präparat in den Trägerarm einsetzen.
- 2) Messerbock auf etwa 30 bis 35° verdrehen, Messer steht somit schräg.
- 3) Präparat mit Handantrieb an Messer vorbeiführen, gleichzeitig den Mikrovorschub betätigen.
- 4) Nach Fertigstellung einer Pyramidenkante Segmentbogen jeweils um 90° verdrehen und die nächste Kante schneiden.

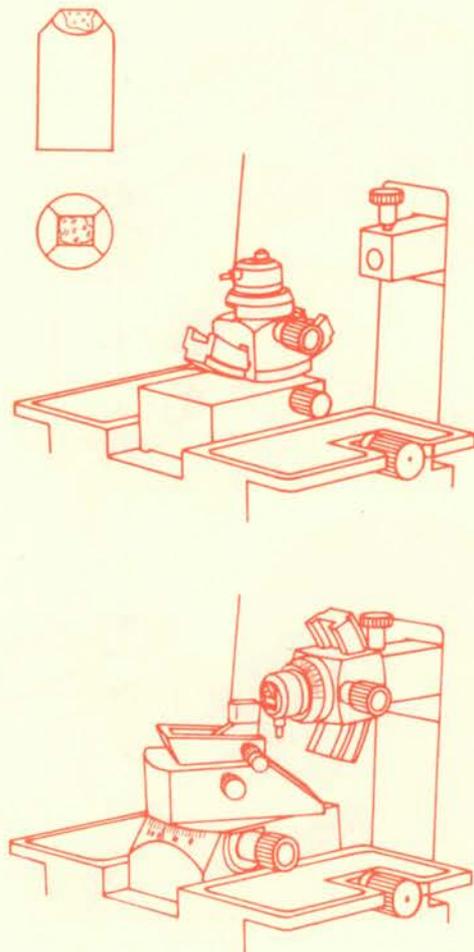
Anmerkung : Auch bei diesem Vorgang ist nur eine maximale Schnittdicke von 5 µm möglich, da ansonst Präparat oder Messer beschädigt werden können. Das komplette Trimmen mit der Glasklinge ist somit in der Praxis viel zu langwierig und wird meist nur zur Korrektur einer von Hand aus vorgetrimmten Pyramide angewendet.

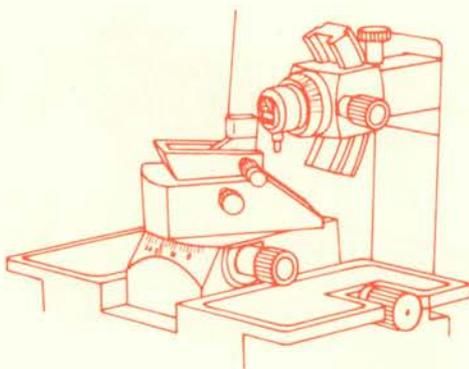
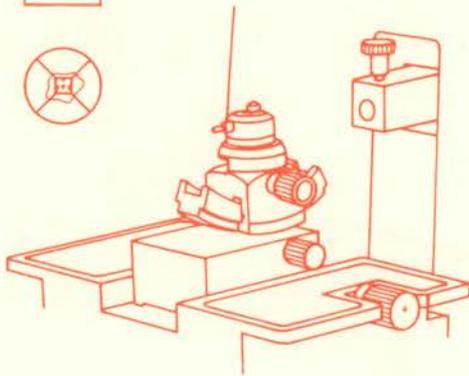
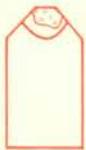
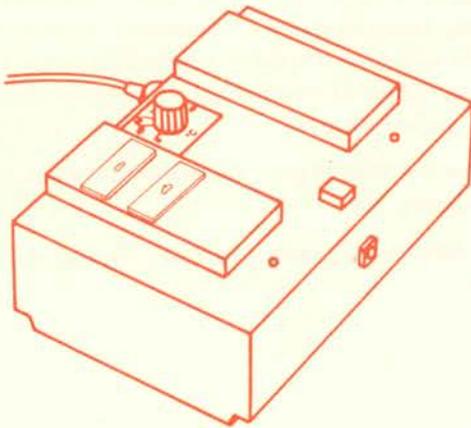
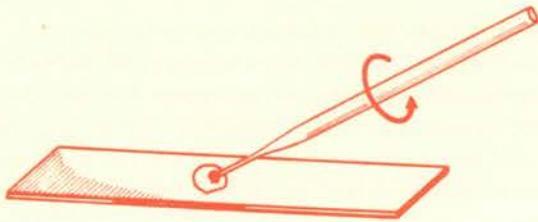
TRIMMEN mit der Trimmvorrichtung TM 60

Alle Vorgänge – vom Anschneiden des Präparates bis zur fertigen, fein getrimmten Pyramide – können mit der Trimmvorrichtung TM 60 in kurzer Zeit unter permanenter optischer Kontrolle und mit höchster Präzision durchgeführt werden.

Bitte lassen Sie sich dieses Gerät von unserem Vertreter vorführen.

Der echte Gewinn an Genauigkeit und an Zeit wird Sie überzeugen.





C) ZIELPRÄPARATION MIT LICHTMIKROSKOPI- SCHER KONTROLLE

- 1) Das Präparat ist grobgetrimmt und enthält in der relativ großen Anschnittfläche das gesamte Objekt. Präparat und Messer werden entsprechend den Punkten 1 – 9 des Abschnittes D – Ultradünnschneiden – eingesetzt und justiert.
- 2) Messerwanne mit destilliertem Wasser füllen (Injektionspritze).
- 3) In Abhängigkeit vom Präparat und der am Mikroskop gewählten Untersuchungsmethode den Mikrovorschub jeweils auf Schnittdicken zwischen 0,2 und 3 μm einstellen, das Präparat mit Handantrieb bewegen und einige Schnitte herstellen.
- 4) Schnitte auffischen mit Hilfe einer vorne kugelförmig geschmolzenen Glasnadel. Auf einen Glasobjektträger einen Wassertropfen aufbringen und die Schnitte von der Glasnadel abschwimmen lassen.
- 5) Schnitte auf trocknen am Objektträger. Über einer Gasflamme oder auf einer Heizplatte spreiten die Schnitte bei etwa 90°C vollkommen aus und trocknen am Objektträger an.
- 6) Lichtmikroskopische Untersuchung der Schnitte. Entweder werden die Schnitte gefärbt oder im Kontrastverfahren am Mikroskop untersucht. Bei etwa 100 x bzw. 500 x Vergrößerung können alle gewünschten Strukturdetails gesucht und innerhalb des Schnittes lokalisiert werden.
- 7) Feintrimmen des Präparates.
Die neue Pyramide wird mit einer – der Ultradünnschnitt-Technik entsprechenden – reduzierten Anschnittfläche genau an jene Stelle gelegt, an der das ausgewählte Objektdetail im Lichtmikroskop lokalisiert wurde. Damit ist gesichert, daß dieses in der Schnittserie dann tatsächlich enthalten und der Untersuchung im Elmi zugänglich ist.

Das Feintrimmen kann wieder mit einer Rasierklinge im Trimmbock oder mit der Glasklinge am Mikrotom erfolgen.

Anmerkung : Der gesamte Vorgang kann unter dem Ausdruck "Zielpräparation" zusammengefaßt werden. Für diese wichtigen aber zeitraubenden Arbeiten haben wir eine komplette Gerätekette entwickelt, die eine rasche und exakte Durchführung sicherstellt. Trimmvorrichtung TM 60 und Färbemikroskop FM 90 sind ein perfektes System zur Zielpräparation. Bitte lassen Sie sich dieses vorführen.

D) ULTRADÜNNSCHNEIDEN

- 1) Präparathalter mit dem getrimmten Präparat im Segmentbogen fixieren.
- 2) Segmentbogen im Präparatträgerarm fixieren.
- 3) Glasmesser in den Messerhalter einsetzen, auf den vorderen Anschlag schieben, mit Höhenlineal die Schneidenlage einstellen und fixieren.
- 4) Messerbock in den Kreuzsupport einsetzen. Freiwinkel des Messers mit dem Trieb zwischen 5 und 10° einstellen, Messerhalter fixieren.
- 5) Präparat mit dem Handantrieb auf dem geradlinigen Teil der D-förmigen Bahn nach abwärts bis in die Höhe der Messerschneide bewegen.
- 6) Messerbock mit Messer nahe an das Präparat von Hand aus heranschieben und fixieren.
- 7) Unterflur-Beleuchtung mit Taste A einschalten, Mikroskop auf Messerschneide fokussieren.
- 8) Messerstelle auswählen. Durch Querverschiebung des Supports eine einwandfreie Messerstelle dem Präparat gegenüberstellen.
- 9) Exakte Justierung von Objekt und Messer durchführen.

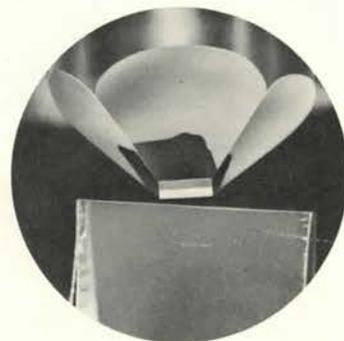
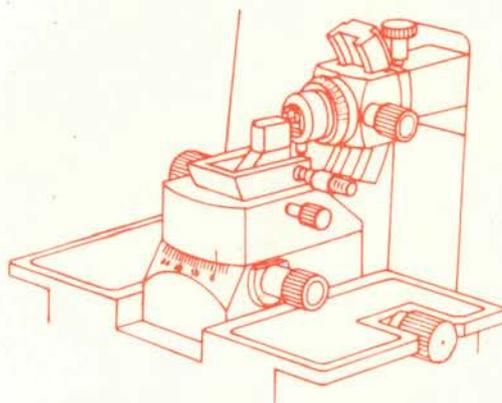
Anmerkung : Dieser Vorgang ist von großer Bedeutung für rasches und verlustfreies Schneiden. Die Lichtspalt-Justierung des Om U3 ist für alle Lagen der Anschnittfläche wirksam. Im Gegensatz zu allen Mikrotomtypen kann nicht nur die Messerschneide zur Anschnittfläche ausgerichtet werden, sondern unter exakter optischer Kontrolle auch die Neigung der Anschnittfläche zur Schnittebene. Bei richtiger Orientierung ist es möglich, bereits die ersten Schnitte über die volle Anschnittfläche zu legen. Sie verlieren daher kein Präparat durch die ansonst unvermeidbaren keilförmigen Anschnitte und schonen die Schneide des Glasmessers.

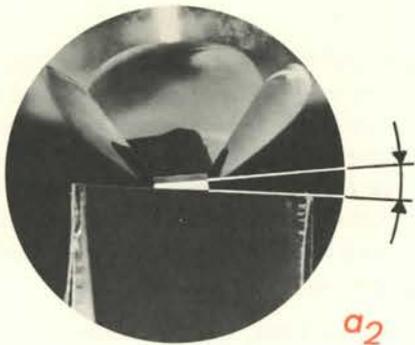
Üben Sie bitte die folgenden Einstellungen an einem Musterpräparat mit mindestens 1 bis 2 mm² Anschnittfläche – die beschriebene Justierung dauert in der Praxis dann nur wenige Sekunden.

- a) Lichtspalt einstellen. Dazu Messer mit dem Feinvorschub an das Präparat heranschieben, gleichzeitig mit dem Handantrieb die Position des Präparates in der Höhe so lange verändern, bis

über der Messerschneide ein heller, nach oben hin scharf begrenzter Lichtstreifen auf der Anschnittfläche sichtbar wird. Wird das Messer näher an das Präparat herangeschoben, bewegt sich diese Grenzlinie gegen die untere Kante der Anschnittfläche und verschwindet. Dann muß das Präparat mit dem Handantrieb etwas tiefer gestellt werden, damit der Lichtreflex neuerlich sichtbar wird.

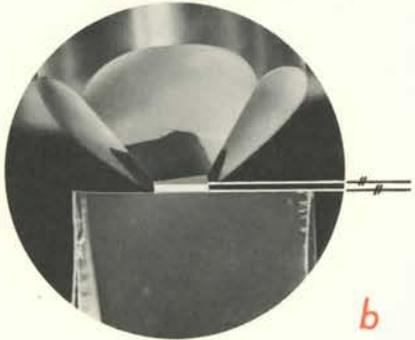
Der Lichtspalt, d.h. der Abstand der Hell/Dunkelgrenze an der Messerschneide ist somit in Breite und Form ein exaktes Abbild des tatsächlichen Abstandes von der Messerschneide zur Anschnittfläche.





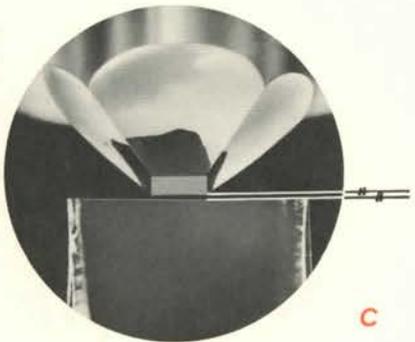
b) Lichtspalt parallel stellen. Sie verdrehen dazu den Messerbock mit dem Trieb. In gleichem Maße wie das Messer verdreht sich gegenläufig auch das Reflexbild an der Anschnittfläche. Sind beide zueinander parallel, ist das Messer auch parallel zur Anschnittfläche.

Anmerkung : Bei keilförmigem Lichtspalt stehen Messer und Anschnittfläche schräg zueinander – es würden keilförmige Anschnitte in vertikaler Richtung entstehen.



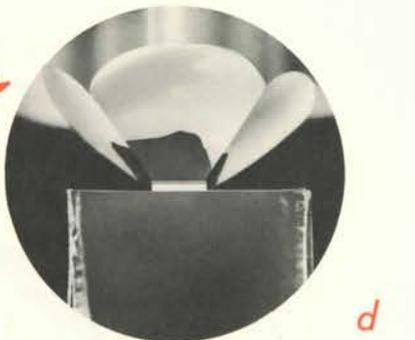
c) Unterkante der Anschnittfläche parallel zur Messerschneide stellen. Dazu dient der Feintrieb am Schwenkteil des Segmentbogens.

Anmerkung : Steht die Kante der Anschnittfläche schräg zur Messerschneide, erhält man im Schnittband eine seitliche Versetzung der Schnitte zueinander.



d) Breite des Lichtspaltes kontrollieren. Bewegt man die Anschnittfläche an der Messerschneide vorbei, soll die Breite des jeweils sichtbaren Lichtspaltes konstant bleiben. Dies bedeutet, daß der Abstand von der Messerschneide zu jeder Stelle der Anschnittfläche ebenfalls konstant und diese damit parallel zur Schnittebene ist. Die Lage der Anschnittfläche wird korrigiert durch Schwenken des Präparates im Segmentbogen.

Anmerkung : Verändert sich die Breite des Lichtspaltes, so schließen Anschnittfläche und Schnittebene einen Winkel ein. Man erhält keilförmige Anschnitte in horizontaler Richtung.



e) Breite des Lichtspaltes reduzieren.

Mit dem Feintrieb wird nunmehr das Messer so weit an das Präparat herangeschoben, daß der Lichtspalt nur mehr extrem dünn und gerade noch sichtbar ist. Damit ist das Messer praktisch in Schneideposition und der thermische Vorschub wird sofort nach dem Einschalten wirksam.

Anmerkung : Nach der bisher üblichen Praxis war der Abstand vom Messer zum Objekt nicht ausreichend genau einstellbar. Es wurde daher meist noch mit dem mechanischen Vorschub angestellt. Dabei verlor man entweder durch große Vorsicht sehr viel Zeit oder man erzielte am Anfang einen zu dicken Schnitt, der Messer oder Präparat beschädigen konnte.



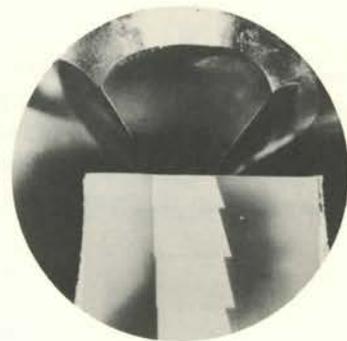
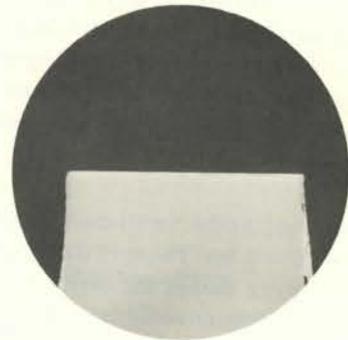
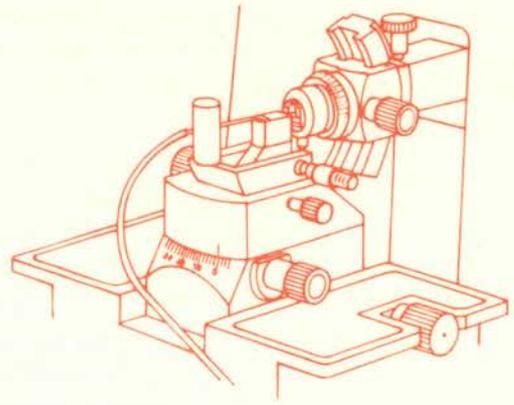
- 10) Schaltzeitpunkt für Schneidegeschwindigkeit einstellen. Dazu Objekt mit Handantrieb am Messer vorbeibewegen und stoppen. In dieser Stellung wird der Rändelring am Handrad so verdreht, daß die zwei Strichmarken zur Deckung kommen. Im Arbeitsablauf schaltet der Mikroschalter dann automatisch den richtigen Zyklus für Schneide- und Schnellgang.
- 11) Unterflurbeleuchtung mit Taste A ausschalten, Mikroskopbeleuchtung kommt automatisch.
- 12) Das Präparat mit Handantrieb vom Messer entfernen. Den gefüllten Reflexomat auf den Messerträger so ansetzen, daß das Dosierrohr in die Messerwanne taucht.
- 13) Messerwanne mit Injektionsspritze mit destilliertem Wasser "über"-füllen. Darauf achten, daß die Vorderfläche des Messers trocken bleibt.
- 14) Wasserspiegel in der Wanne mit Reflexomat so einregeln, daß sich an der Messerschneide ein heller Lichtreflex bildet.
- 15) Rotpunkteinstellung am Schaltpult durchführen und Motor M einschalten.
- 16) Anschneiden des Präparates mit dem Mikrovorschub in Stufen von $2\ \mu\text{m}$ (4 Teilstriche). Je besser die Messerjustierung durchgeführt wurde, desto rascher erhalten Sie den ersten Anschnitt.
- 17) Ultradünnschneiden.

Thermischen Vorschub mit Taste T einschalten und im weiteren Manipulationen in Präparatnähe, Zugluft und rasche Bewegungen vermeiden. Eventuell Schutzschirm auf den Kreuzsupport aufsetzen.

Mit der Rotpunkt-Einstellung erhalten Sie unter normalen Bedingungen in einfacher Weise silberne bis goldene Schnittserien. Dies gilt für das Schneiden homogener, weicher biologischer Objekte in einer nicht zu harten Kunstharz-Einbettung – bei Anschnittflächen bis zu $2\ \text{mm}^2$ – mit Glasklingen (40° bis 50°) – bei Freiwinkeln zwischen 5 und 10° .

Abweichungen in der Schnittdickennorm können nach sehr langer, ununterbrochener Arbeit am Gerät, nach langwierigen Manipulationen im Objekt-Messer-Bereich und bei starken Raumtemperaturschwankungen auftreten. Sie können durch Nachregeln des Drehknopfes T sofort, d. h. innerhalb eines Präparatumlafes, korrigiert werden.

Treten beim Schneiden Schwierigkeiten auf (Makro- oder Mikrovibrationen, ungleichmäßige Schnittdick-



ken etc.) so besteht die Möglichkeit, die Schneidegeschwindigkeit und die Umlaufzeit innerhalb weiter Grenzen zu verändern. Im allgemeinen führt eine Reduktion der Schneidegeschwindigkeit mit Drehknopf A zum Ziel. Treten an normalen biologischen Objekten auch bei minimalen Geschwindigkeiten so wie bei reduzierter Anschnittfläche Mikrovibrationen (Chatter) auf, so wird ein Wechsel der Einbettungsmedien empfohlen, da erfahrungsgemäß eine weitere

Reduktion der Schneidegeschwindigkeit keine weiteren Vorteile bringt. Höhere Schneidegeschwindigkeiten ($>$ als 6 mm pro sec) sind nur selten – bei weichen Blöcken – von Vorteil.

Die serienmäßig erreichbaren Minimalschnittdicken liegen unter optimal methodischen Bedingungen bei der Verwendung von Glasklingen im Bereich von 300 Å. Bei Verwendung von Diamantklingen im Bereich von 150 Å. Diese Grenzen werden nicht durch die Präzision des Instrumentes, sondern durch die derzeitigen Einbettungsmedien, sowie das derzeit greifbare Messermaterial gesetzt. Die angegebenen Schnittdicken entsprechen in der Farbskala den in der Ultramikrotomie üblichen Interferenzfarben grau bis silber. (Fallweise werden in der Literatur für diesen Farbbereich Schnittstärken angegeben, die weitaus niedriger liegen. Schnittstärken-Angaben unter 150 Å entsprechen daher nicht der Wirklichkeit, sondern basieren auf Meßfehlern).

18) Abpräparieren. In der seitlichen Position des Präparates wird mit der Taste M der Motor ausgeschaltet, gleichzeitig stoppt der thermische Vorschub. Das Messer bleibt unverändert stehen. Alle Manipulationen können unbehindert durchgeführt werden. Anschließend Reflex in der Wanne kontrollieren.

19) Ultradünnschneiden. War die Unterbrechung nur kurz, mit Taste M den Motor wieder anschalten; die Thermik schaltet sich automatisch wieder ein. Nach wenigen Bewegungszyklen kommen die weiteren Schnitte. Nach längeren Unterbrechungen

tritt häufig der Fall ein, daß zunächst entweder ein dickerer Schnitt anfällt (im allgemeinen unter $0,5 \mu\text{m}$) oder daß umgekehrt das Objekt einigemal die Messerschneide passiert ohne daß ein Schnitt entsteht. Der Grund hierfür ist die Wärme der abpräparierenden Hand (dicker Schnitt !) bzw. das Zurückweichen des plastisch deformierten Blockes vom Messer (Schnittausfall). Dieser Schnittausfall tritt besonders dann auf, wenn mit weicher Einbettung, großer Anschnittfläche, stumpfer Klinge oder zu großem Freiwinkel geschnitten wurde. Entsprechende Phänomene treten auch bei Geräten mit mechanischem Feinvorschub auf und hängen nicht mit der Thermik zusammen. Bei entsprechender Erfahrung und Kenntnis der Objekte können diese Abweichungen mit dem mechanischen Fein- oder Mikrovorschub korrigiert werden.

20) Wechsel der Messerstelle. Glasklingen werden – je nach Objekthärte – relativ rasch stumpf und liefern dann schlechte Schnitte oder Schnitte wechselnder Dicke. Der Wechsel der Messerstelle ist einfach und rasch möglich :

- a) Motor mit Taste M und Thermik mit Taste T ausschalten
- b) Messerbock mit Feintrieb etwas zurückziehen
- c) Neue Messerstelle durch seitliches Verschieben des Supports wählen
- d) Messerbock an das Präparat mit dem Feintrieb heranschieben
- e) Messer nach den Punkten 9 a) b) e) mit dem Lichtspalt einstellen, Wasserspiegel korrigieren und weiterschneiden.

Auch das Einsetzen und Justieren eines neuen Messers ist in ähnlicher Weise rasch und einfach durchzuführen.

Zubehör und Ersatzteile

	Best.Nr.
Universal-Präparathalter, 5 Stück	70 01 24
Spezienschlüssel für den Universal-Präparathalter, 2 Stück.	70 01 25
Flachpräparathalter	70 04 01
Zentrierbarer Präparathalter.	70 05 01
Spezienschlüssel für die Präparathalter 70 04 01 und 70 05 01, 2 Stück.	70 04 21
Glasstreifen, 400 x 25 x 6 mm, 10 Stück	87 00 29
Glasbrechzange	87 00 32
Glasschneider	87 00 33
Messerhalter für Leitz Diamantmesser	70 03 21
Messerhalter für Dehmer Diamantmesser.	70 03 22
Messerhalter für Du Pont Diamantmesser	70 03 23
Messerhalter für Diamantmesser in Metallfassung, 6 mm breit, 2 mm dick, z.B. : IVIC Venezuela	70 03 24
Magnethalter mit Dosierröhrchen zum Reflexomat	70 02 23
Silikonschlauch zum Reflexomat	70 02 25
Antriebsriemen aus Plastik, 2 Stück	70 01 33
Kohlenbürsten für den Antriebsmotor, 2 Paare	87 00 30
Plastik-Schutzhülle	89 50 05
Niedervoltglühbirne, 6 V, 5 W, für die Unterflurbeleuchtung des Messerbockes, 2 Stück	86 00 25
Leuchtstoffröhre	87 00 27
Starter für Leuchtstoffröhre	87 00 28
Glühbirne, 25 W, 220 V, für thermischen Vorschub, 2 Stück. Bitte bei Bestellung Klemmenspannung angeben. Diese ist auf einem roten Plättchen unter der Lampenfassung und auf einem zweiten Plättchen neben der Zehnfachsteckdose unter dem Schaltpult angeführt.	86 00 64
Gerätesicherung, F 0,5 C, 10 Stück.	86 00 70



C. REICHERT

OPTISCHE WERKE A.G.

A 1171 WIEN

AUSTRIA

PRINTED IN AUSTRIA

1. GA "Om U3" D 2/71
26,13