

Einrichtung für Objektraumkühlung zum ELMISKOP I und am ELMISKOP I A

Eg 1/3
Juli 1964

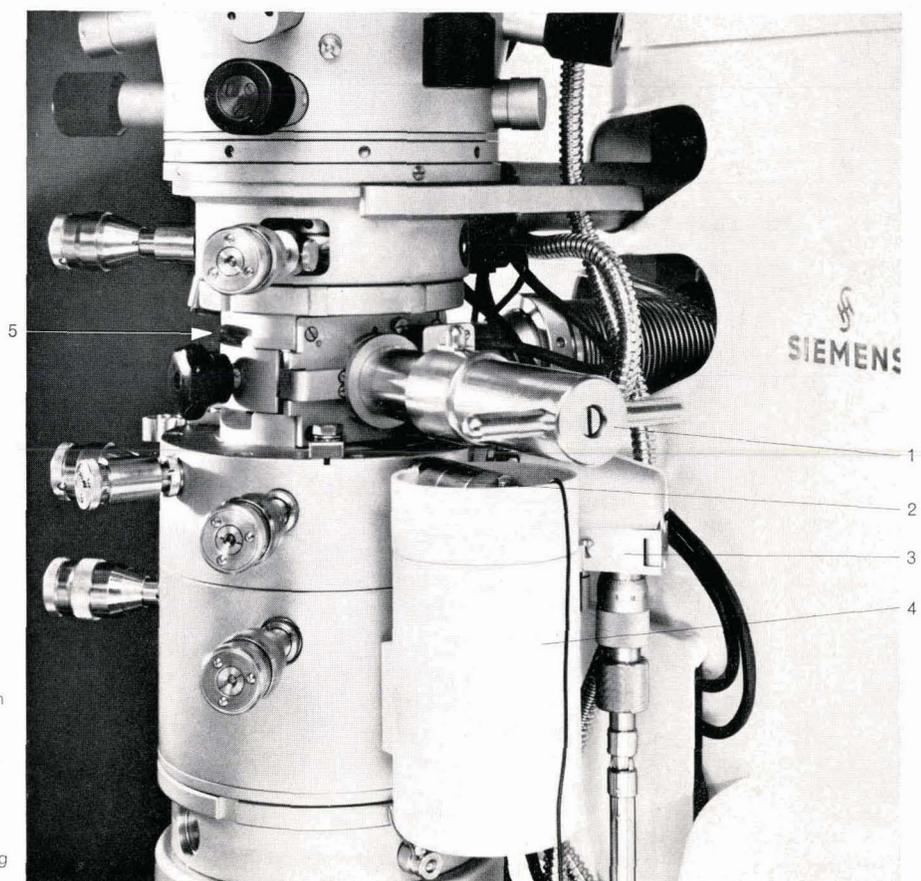
Verwendung

Die Verschmutzung des von Elektronen durchstrahlten Objektbereiches durch die auf der Oberfläche aufwachsende Kohlenstoffschicht und der Abbau von Kohlenstoff aus organischen Präparaten können das Mikroskopieren bei hoher Auflösung sehr stören. Beide Vorgänge lassen sich weitgehend verhindern, wenn das Objekt in einer genügend stark gekühlten und möglichst weitgehend geschlossenen Kammer untersucht wird. Die Einrichtung für Objektraumkühlung, die zum Normallieferumfang des ELMISKOP I A gehört, ermöglicht diese Arbeitstechnik (Bild 1).

Die Objektraumkühlung erleichtert vor allem das Mikroskopieren biologischer Objekte bei höchster Auflösung. Dabei muß im Feinstrahl gearbeitet werden, um eine unzulässige thermische Belastung der empfindlichen Präparate auszuschalten und die Gefahr der Drift herabzusetzen. Mit der Einrichtung für Objektraumkühlung wird die sonst bei Feinstrahlung stark störende Objektverschmutzung ausgeschaltet. Auch bei länger dauernden Untersuchungen kann eine große Anzahl von Aufnahmen der gleichen Objektstelle gemacht werden, ohne daß sich die feinsten Strukturen des Präparates verändern. Stereobetrieb und Betrieb der Objektkühleinrichtung, Listen-Nr. 171 007 a, sind bei Objektraumkühlung nicht möglich.

Beschreibung

Die Einrichtung für Objektraumkühlung besteht im wesentlichen aus einer speziellen Objektpatrone (10) mit Objektisch (11), einer trichterförmigen Kühlkammer (17), einem justierbaren Kupferstab (2) als Wärmeableiter und einem außen an der Mikroskopröhre angebrachten Kühlgefäß (4). Die Kühlkammer (17), die im unteren Teil eine auswechselbare Aperturblende (14) (meist 750 µm) besitzt, wird nach Entfernens der Zentrierblende thermisch isoliert in den Objektivpolschuh eingesetzt (Bild 4). Polschuh (15) und Objektivaperturblende werden also nicht mitgekühlt, verschmutzen aber nach den bisherigen Erfahrungen wesentlich langsamer als ohne Objektraumkühlung. Zur Wärmeableitung von der Kühlkammer wird ein Kühlfinger (2) verwendet, der außerhalb des Vakuums in ein mit flüssigem Stickstoff oder mit flüssiger Luft gefülltes Thermogefäß (4b) taucht. Er wird bei neueren Geräten (ab Fabr.-Nr. 448) zweckmäßigerweise in die seitliche Bohrung, die um 90° gegenüber der Bohrung für den Stereobetrieb versetzt ist, eingebaut. Am Kühlfinger ist ein Schutzbehälter (4) befestigt, der das Thermogefäß enthält. Auf den Schleusengriff wird eine Verlängerung (1) geschoben. Die Justiervorrichtungen des Kühlfingers gestatten es, die Kühlkammer gegenüber dem Objektivpolschuh genau einzustellen. Der aus thermischen Gründen isolierte Kühlfinger wird mittels



- 1 Schleusengriffverlängerung
- 2 Kühlfinger
- 3 Anschlag (rechts) zum Begrenzen der Objektischverstellung auf $\pm 0,4$ mm
- 4 Schutzbehälter mit Thermogefäß
- 5 Entlüftungsventil an der Objektschleuse, hinter dem linken Schleusengriff eingebaut

Bild 1 ELMISKOP I A mit Einrichtung für Objektraumkühlung

einer Erdungsleitung (2a) mit dem Mikroskop verbunden, um Aufladungen zu vermeiden. Über diese Leitung läßt sich auch prüfen, ob nach Einbau der Einrichtung ein Kontaktzwischengekühlten Teilen und dem Mikroskop besteht. Auf die schleusbare Objektpatrone (10) wird mit einem Spezialschlüssel der Objekthalter (9) geschraubt, der mit drei dünnen federnden Stegen den Präparatträger — Blende (6) oder Netz (7) mit Ausgleichsring (8) — hält (Bilder 2 und 3). Das Präparat befindet sich nach dem Einschleusen der Objektpatrone also fast offen in der Kühlkammer. Enge Spalte zwischen Objektpatrone (10), Objektverstelltisch (11) und Kühlkammer (17) verhindern weitgehend, daß Kohlenwasserstoff-Restgase, die nicht an den Wänden der Kühlkammer ausgefroren sind, in den Objektraum gelangen (Bild 4). Zwischen der Objektpatrone mit aufgeschraubtem Objekthalter und der Kühlkammer bestehen keinerlei thermische Kontakte. Eine unerwünschte Präparatwanderung auf Grund der thermischen Bewegung gekühlter Teile wird so vermieden.

Zum Wechseln des Präparates wird die Objektpatrone ausgeschleust und der Objekthalter mit Hilfe des mitgelieferten Schlüssels abgeschraubt. Zum Ausstoßen des Objektträgers (Blende oder Netz) aus dem Halter besitzt der Schlüssel einen Stößel. Nach dem Präparatwechsel kann die Schleusenkammer über das Entlüftungsventil (5) bis auf etwa 1 Torr vorentlüftet werden. Dadurch verringert sich die Schleusenzeit auf wenige Sekunden. Außerdem kommt eingedrungene feuchte Luft nicht an die ge-

kühlten Teile der Einrichtung, wodurch Vereisung vermieden wird.

Die Kühlkammer hat bei Kühlung mit flüssiger Luft eine Temperatur von etwa -160°C . Eine Messung dieser Temperatur ist nicht vorgesehen, da sie bei einwandfreier Isolation gut eingehalten wird. Kleine Temperaturschwankungen beeinträchtigen die Wirksamkeit der Einrichtung nicht.

Eine Astigmatismusänderung infolge Vereisung der Aperturblende der Kühlkammer tritt bei Verwendung von gut vorgetrockneten Platten und bei gutem Vakuum in der Mikroskopröhre kaum auf. Bei sehr häufigem Plattenwechsel oder schlecht vorgetrockneten Platten läßt sich eine etwa auftretende Vereisung durch kurzzeitiges Anwärmen des Kühlfingers schnell beseitigen.

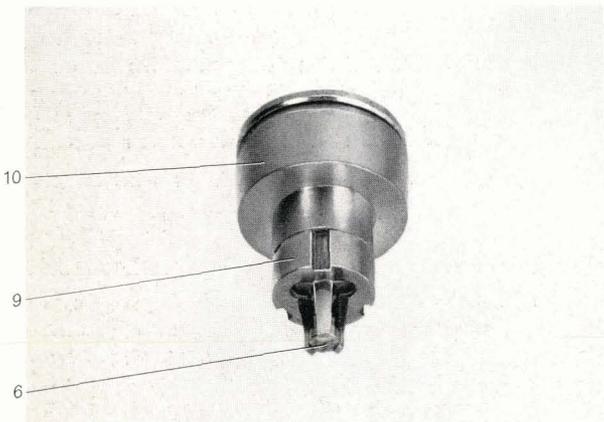


Bild 2 Objektpatrone (10) und Objekthalter (9) mit eingesetzter Präparatblende (6)

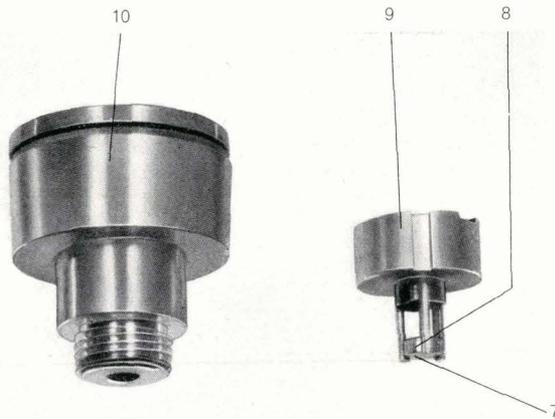
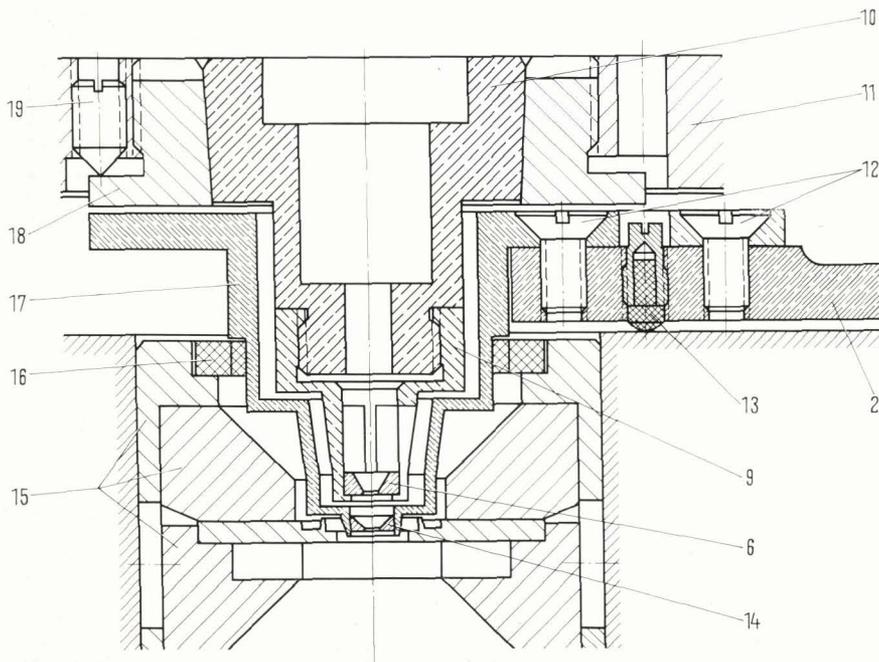


Bild 3 Objektpatrone (10) mit abgeschraubtem Objekthalter (9) und eingesetztem Präparatnetz (7) mit Ausgleichsring (8)



- 2 Kühlfinger
- 6 Präparatblende oder Präparatnetz (7) mit Ausgleichsring (8)
- 9 Objekthalter
- 10 Objektpatrone
- 11 Objektverstelltisch
- 12 Senkschrauben zum Befestigen der Kühlkammer (17) am Kühlfinger (2)
- 13 Justierschraube
- 14 Aperturblende
- 15 Objektivpol Schuh
- 16 Isolerring
- 17 Kühlkammer
- 18 Buchse in Objektverstelltisch (11) für die Objektpatrone (10)
- 19 Gewindestift zum Fixieren der Buchse (18)

Bild 4 Schematische Darstellung der in den Objektivpol Schuh eingesetzten Einrichtung für Objektraumkühlung

Nachrüstung des ELMISKOP I

Die Einrichtung für Objektraumkühlung, Listen-Nr. 171 047, läßt sich ohne Schwierigkeiten in sämtliche Elektronenmikroskope Typ ELMISKOP I ab Fabr.-Nr. 288 einbauen. Für Geräte der Fabr.-Nr. 139 bis 287 ist die Einsatzmöglichkeit im Werk Berlin zu erfragen.

Bei den Geräten von Fabr.-Nr. 288 bis 447 kann der Kühlfinger (2) mit dem daran befestigten Schutzbehälter (4) für das Thermogefäß nur auf der Vorderseite der Mikroskopröhre in die Stereobohrung des Objektivs eingesetzt werden (Bild 5).

Ab Fabr.-Nr. 488 besteht darüber hinaus die Möglichkeit, den Kühlfinger auch an der rechten Rohrseite, in gleicher Höhe mit der Stereobohrung, in die um 90° versetzte Blindbohrung einzusetzen (Bild 1). Die Schlei-sengriffverlängerung (1, Bild 1) Listen-Nr. 171 067 ermöglicht dann die ungehinderte Bedienung der Objektschleuse.

Für die Geräte bis Fabr.-Nr. 1188 wird bei Einbau der Einrichtung für Objektraumkühlung zusätzlich ein kombiniertes Be- und Entlüftungsventil (21, Bild 5) Listen-Nr. 171 068 benötigt, das gegen das vorhandene Belüftungsventil an der Objektschleuse auszuwechseln ist. Die Verbindung zwischen dem Doppelventil und dem Ventilblock stellt ein Kunststoffschlauch mit einem T-Stück her. Das neue Doppelventil arbeitet auch ohne Benutzung der Objektraumkühlung. Es verkürzt die Schleuszeit auf 3 s. Ab Fabr.-Nr. 1189 gehört es zum Normallieferumfang des ELMISKOP I.

Technische Daten

Kühlmittelbedarf	geringer als 150 cm ³ /h
Präparatträger	Blenden und Netze mit 2,4 mm ϕ

zulässige Objektischverstellung $\pm 0,4$ mm

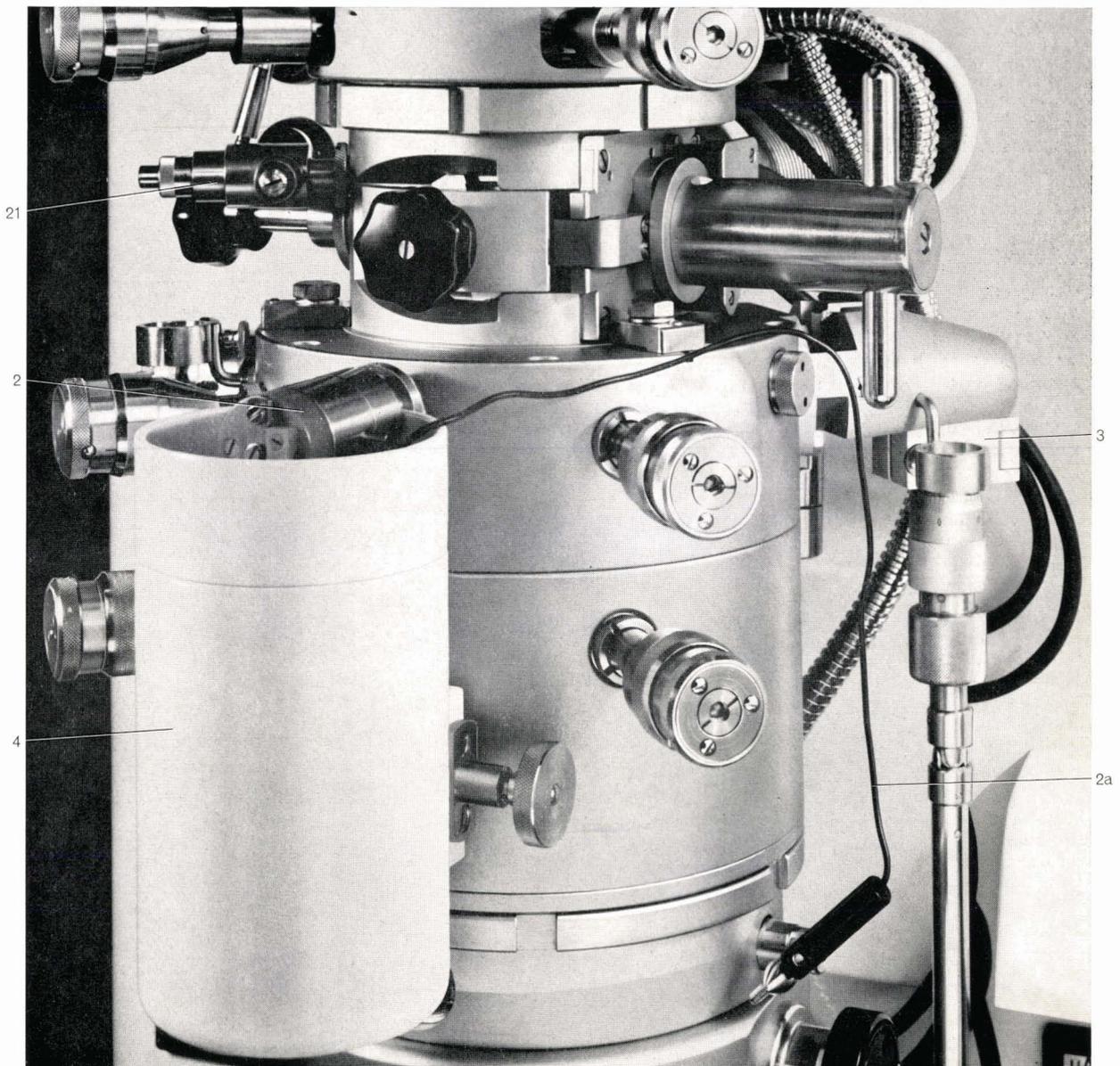
Einschleuszeit der Objektpatrone 3 s

Abkühlzeit der Kühlkammer auf -160°C , bei Verwendung von flüssiger Luft etwa 6 min

Anwärmzeit der Kühlkammer auf Zimmertemperatur bei Verwendung von heißem Wasser etwa 5 min

Bild 5 ELMISKOP I mit Einrichtung für Objektraumkühlung; der Kühlfinger ist durch die Bohrung für den Stereotrieb in die Mikroskopröhre eingesetzt

- 2 Kühlfinger
- 2a Erdungsleitung
- 3 Anschlag (rechts) zum Begrenzen der Objektischverstellung auf $\pm 0,4$ mm
- 4 Schutzbehälter mit Thermogefäß
- 21 Be- und Entlüftungsventil





- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1 Schloßgriffverlängerung | 4b Thermogefäß |
| 2 Kühlfinger | 9 Objekthalter |
| 2a Erdungsleitung | 10 Objektpatrone |
| 3a Anschlag (links) | 11 Objektverstelltisch |
| 3 Anschlag (rechts) | 17 Kühlkammer |
| 4 Schutzbehälter für Thermogefäß (4b) | 21 Be- und Entlüftungsventil |
| 4a Deckel für Schutzbehälter (4) | 22 Vakuumschlauch mit T-Stück (23) |

Bild 6 Teile der Einrichtung für Objektraumkühlung

Lieferumfang

- 1 Kühlfinger (2)
- 1 Anschlag (rechts) (3)
- 1 Anschlag (links) (3a)
- 1 Schutzbehälter (4)
- 1 Deckel (4a)
- 1 Thermogefäß (4b)
- 2 Ausgleichsringe (8)
für Präparatnetze 2,4 mm ϕ
- 1 Objektpatrone (10)
- 2 Objekthalter (9)
- 1 Objektverstelltisch (11)
- 2 Senkschrauben (12)
- 2 Justierschrauben (13)
- 2 Aperturblenden (750 μ m) (14)
- 2 Isolierringe (16)
- 1 Kühlkammer (17)
- Hilfswerkzeuge
- Ersatzdichtungen

Zusätzlich erforderlich

für alle Geräte bis
Fabr.-Nr. 1188:
1 Be- und Entlüftungsventil
mit Vakuumschlauch und T-Stück,
Listen-Nr. 171 068

Außerdem erforderlich
für Geräte ab Fabr.-Nr. 448
bei s e i t l i c h e m Einbau
des Kühlfingers:
1 Schloßgriffverlängerung,
Listen-Nr. 171 067

Bestellangaben

	Listen-Nr.	Preis
Bestimmt für die Nachrüstung des ELMISKOP I. Beim ELMISKOP I A gehört die Einrichtung für Objektraumkühlung zum Normallieferumfang.		
Einrichtung für Objektraumkühlung	171 047	
Schloßgriffverlängerung für Geräte ab Fabr.-Nr. 448 bei seitlichem Einbau des Kühlfingers	171 067	
Be- und Entlüftungsventil mit Vakuumschlauch und T-Stück für Geräte bis Fabr.-Nr. 1188	171 068	
Ersatzteile		
Kühlkammer	171 062	
Objektpatrone für Objektraumkühlung	171 063	
Objekthalter für Objektraumkühlung	171 064	
Thermogefäß	171 065	
750- μ m-Aperturblende aus Platin-Iridium	171 168	
Isolierring für die Kühlkammer	171 066	
Ausgleichsring aus Platin-Iridium für Präparatnetze	171 152	
Ringdichtung 7 x 11 x 4	171 618	
Nutringmanschette 8 x 22 x 8	171 506	
Justierschraube für den Kühlfinger	171 069	