

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1 Schleusengriff-Verlängerung | 5 Schutzbehälter mit Thermogefäß |
| 2 Erdungsleitung | 6 Belüftungsventil am ELMISKOP IA |
| 3 Kühlfinger | 7 Entlüftungsventil am ELMISKOP IA |
| 4 Deckel für Schutzbehälter | |

Bild 1 ELMISKOP IA mit Einrichtung für Objektraumkühlung

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. Eine erweiterte Einrichtung für Objektraumkühlung für 2,4-mm-Präparatblenden und -Netze und 3,2-mm-Präparatnetze bei einer Objektischverstellung von $\pm 0,8$ mm, die ab Fabr.-Nr. 1409 zum Normallieferumfang des ELMISKOP IA 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 ist bei Objektraumkühlung nicht möglich.

Beschreibung

Die Einrichtung für Objektraumkühlung besteht im wesentlichen aus einer speziellen Objektpatrone (8) mit Objektverstellisch (11), einer Kühlkammer (12) für 2,4-mm-Präparatträger (Blenden und Netze) und einer Kühlkammer (25) für 3,2-mm ($1/8''$)-Präparatnetze, einem justierbaren Kupferstab (3) als Wärmeableiter und einem außen an der Mikroskopröhre angebrachten Kühlgefäß (5). Die Kühlkammer (12) oder (25) wird in den Objektivpolschuh eingesetzt (Bild 3). Objektivpolschuh (17) und Objektivaperturblende (15) werden also nicht mitgekühlt, verschmutzen aber nach den bisherigen Erfahrungen wesentlich langsamer als ohne Objektraumkühlung. Zur Wärmeableitung von der Kühlkammer wird ein Kühlfinger (3) verwendet, der außerhalb des Vakuums in ein mit flüssigem Stickstoff oder mit flüssiger Luft gefülltes Thermogefäß (22) taucht. Er wird bei neueren Geräten (ab Fabr.-Nr. 448)

zweckmäßigerweise in die seitliche Bohrung, die um 90° gegenüber der Bohrung für den Stereotrieb versetzt ist, eingebaut. Am Kühlfinger ist ein Schutzbehälter (5) mit Deckel (4) befestigt, der das Thermogefäß (22) enthält. Auf den Schleusengriff wird eine Verlängerung (1) geschoben. Die Justier Vorrichtungen des Kühlfingers gestatten es, die Kühlkammer gegenüber dem Objektivpol schuh genau einzustellen. Der aus thermischen Gründen isolierte Kühlfinger wird mittels einer Erdungsleitung (2) mit dem Mikroskop verbunden, um Aufladungen zu vermeiden. Über diese Leitung läßt sich auch prüfen, ob nach Einbau der Einrichtung ein Kontakt zwischen gekühlten Teilen und dem Mikroskop besteht. Auf die schließbare Objektpatrone (8) wird mit einem Spezialschlüssel (26) der Präparathalter (9) oder (23) geschraubt, der mit

drei dünnen federnden Stegen den Präparatträger — Blende (10) oder Netz mit 2,4 mm oder 3,2 mm Außendurchmesser — mit Ausgleichsring (14) oder (24) hält (Bilder 2 und 3).

Das Präparat befindet sich nach dem Einschleusen der Objektpatrone also fast offen in der Kühlkammer. Enge Spalte zwischen Objektpatrone (8), Objektverstell tisch (11) und Kühlkammer (12) oder (25) verhindern weitgehend, daß Kohlenwasserstoff-Restgase, die nicht an den Wänden der Kühlkammer ausgefroren sind, in den Objektraum gelangen (Bild 3). Zwischen der Objektpatrone mit aufgeschraubtem Präparathalter und der Kühlkammer bestehen keinerlei thermische Kontakte. Eine unerwünschte Präparatwanderung auf Grund der thermischen Bewegung gekühlter Teile wird so vermieden.

In die Kühlkammer (25) für 3,2-mm-Präparatnetze können ohne weiteres auch 2,4-mm-Präparatträger eingesetzt werden. In die Kühlkammer (12) für 2,4-mm-Präparatträger, die auf Grund ihrer konstruktiven Form ein Arbeiten mit geringst möglicher Verschmutzungsrate gestattet, können dagegen nur Präparatträger mit 2,4 mm Außendurchmesser eingesetzt werden.

Zum Wechseln des Präparates wird die Objektpatrone ausgeschleust und der Präparathalter mit Hilfe des mitgelieferten Schlüssels (26) abgeschraubt. Zum Ausstoßen des Präparathalters (Blende oder Netz) aus dem Halter besitzt der Schlüssel einen Stößel. Nach dem Präparatwechsel kann die Schleusen kammer über das Entlüftungsventil (7) oder (19) bis auf etwa 1 Torr vorentlüftet werden. Dadurch verringert sich die Schleusezeit auf wenige Sekunden. Außerdem kommt eingedrungene feuchte Luft nicht an die gekühlten 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. Das Arbeiten mit der Einrichtung für Objektraumkühlung setzt gutes Vakuum und gut vorgetrocknetes Platten- und Filmmaterial voraus.

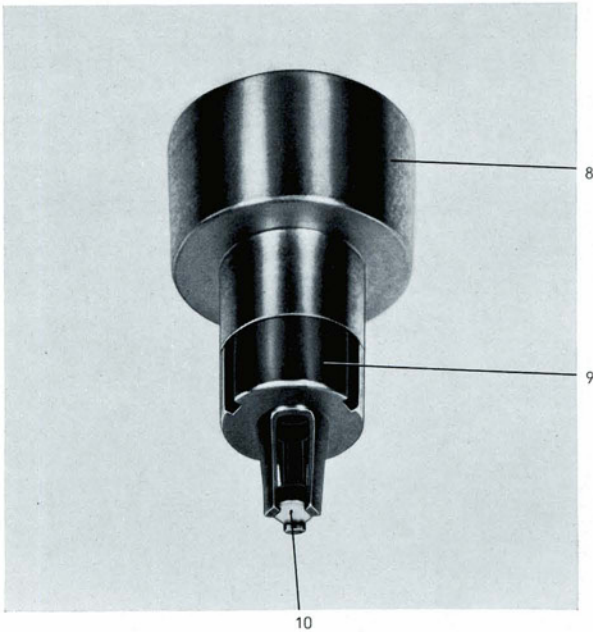
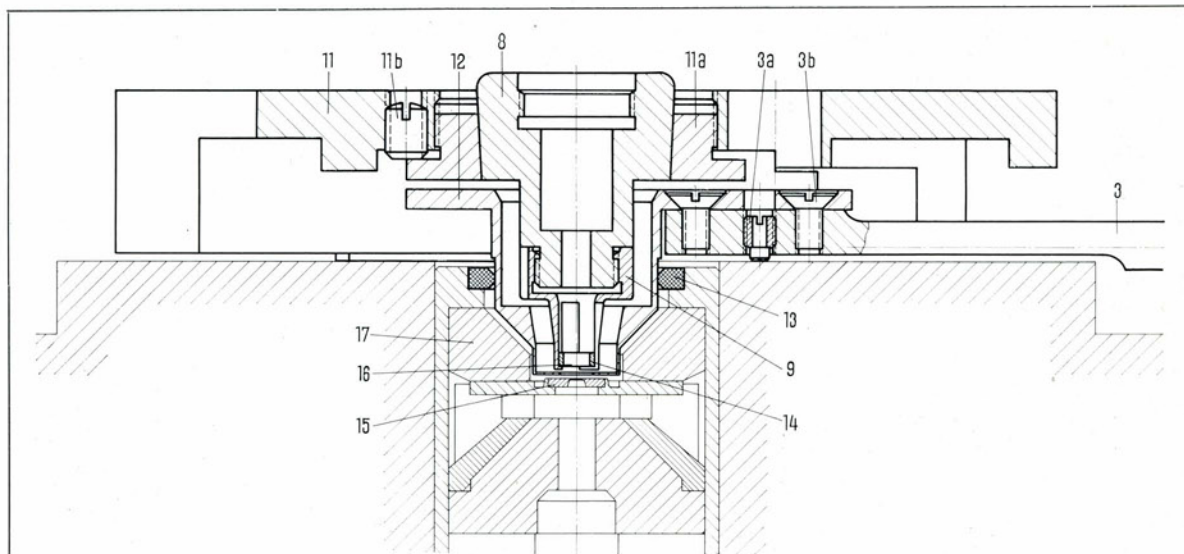


Bild 2 Objektpatrone (8) und Präparathalter (9) mit eingesetzter Präparatblende (10)



- | | |
|---|--|
| 3 Kühlfinger (Kühlstab) | 12 Kühlkammer für 2,4-mm-Präparatträger |
| 3a Justierschraube | 13 Isolier ring |
| 3b Senkschraube zum Befestigen der Kühlkammer am Kühlfinger | 14 Ausgleichsring |
| 8 Objektpatrone | 15 Aperturblende (750 μm) im Objektivpol schuh |
| 9 Präparathalter für 2,4-mm-Präparatträger | 16 Präparatnetz mit 2,4 mm ϕ |
| 11 Objektverstell tisch | 17 Objektivpol schuh |
| 11a Buchse im Objektverstell tisch für die Objektpatrone | |
| 11b Gewindestift zum Einstellen der Buchse (11a) | |

Bild 3 Schematische Darstellung der in den Objektivpol schuh eingesetzten Einrichtung für Objektraumkühlung

Nachrüstung des ELMISKOP I

Die Einrichtung für Objektraumkühlung, Listen-Nr. 171 085, läßt sich ohne Schwierigkeiten in sämtliche Elektronenmikroskope Typ ELMISKOP I ab Fabr.-Nr. 288 einbauen. Für Geräte der Fabr.-Nr. 133 bis 287 ist die Einsatzmöglichkeit im Werk Berlin zu erfragen.

Bei den Geräten von Fabr.-Nr. 288 bis 447 kann der Kühlfinger (3) mit dem daran befestigten Schutzbehälter (5) für das Thermogefäß nur auf der Vorderseite der Mikroskopröhre in die Stereobohrung des Objektivs eingesetzt werden (Bild 4).

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 Schleusengriffverlängerung (1, Bild 1), Listen-Nr. 171 067, ermöglicht dann die ungehinderte Bedienung der Objektschleuse.

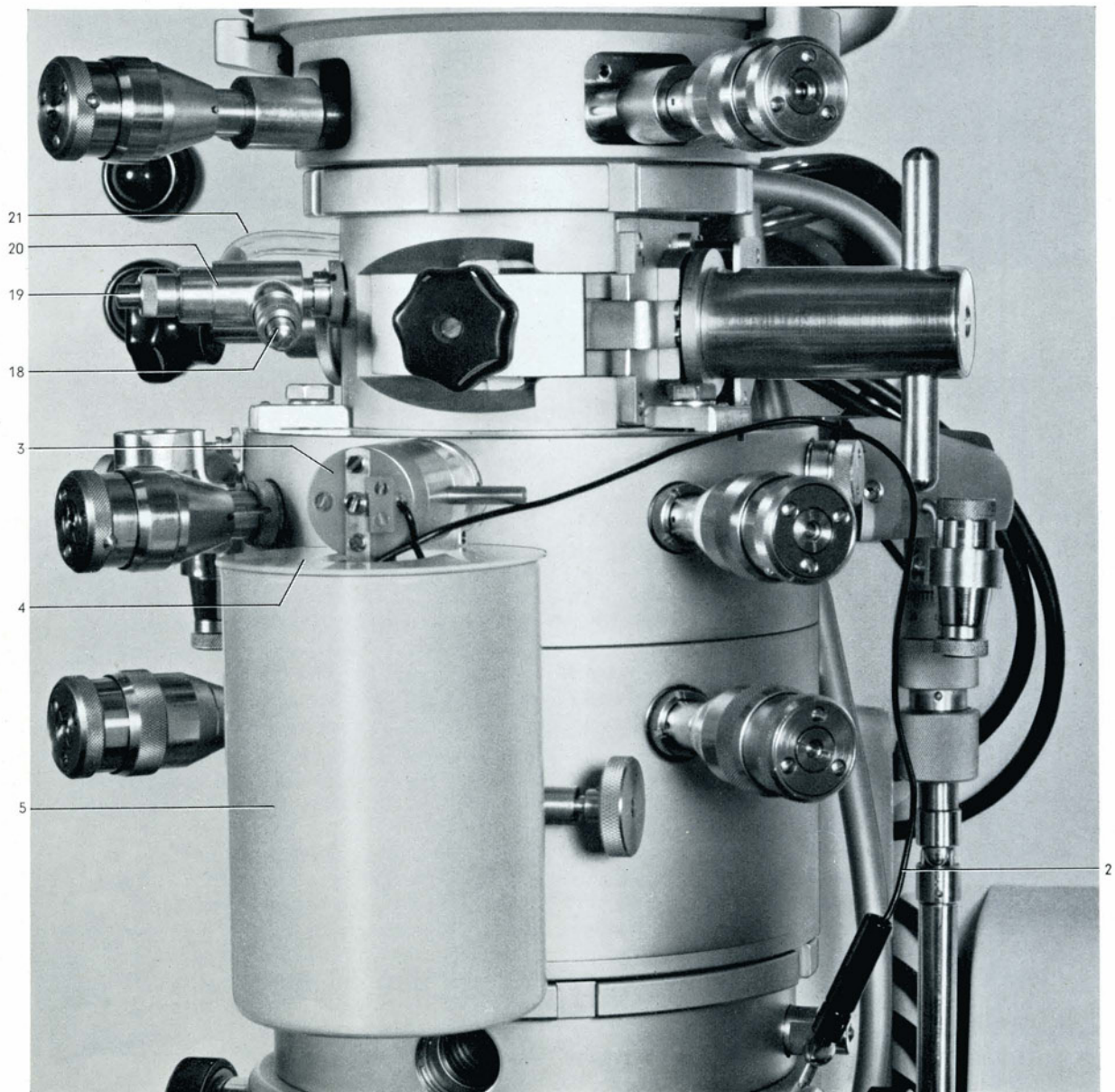
Für die Geräte bis Fabr.-Nr. 1188 wird bei Einbau der Einrichtung für Objektraumkühlung zusätzlich ein kombiniertes Be- und Entlüftungsventil (20, Bild 6), Listen-Nr. 171 068, benötigt, das gegen das vorhandene Belüftungsventil an der Objektschleuse auszuwechseln ist. Die Verbindung zwischen dem Kombiventil und dem Ventilblock stellt ein Kunststoffschlauch (21) mit einem T-Stück (33) her. Das neue Kombiventil arbeitet auch ohne Benutzung der Einrichtung für Objektraumkühlung. Es verkürzt die Schleuszeit auf 3 s.

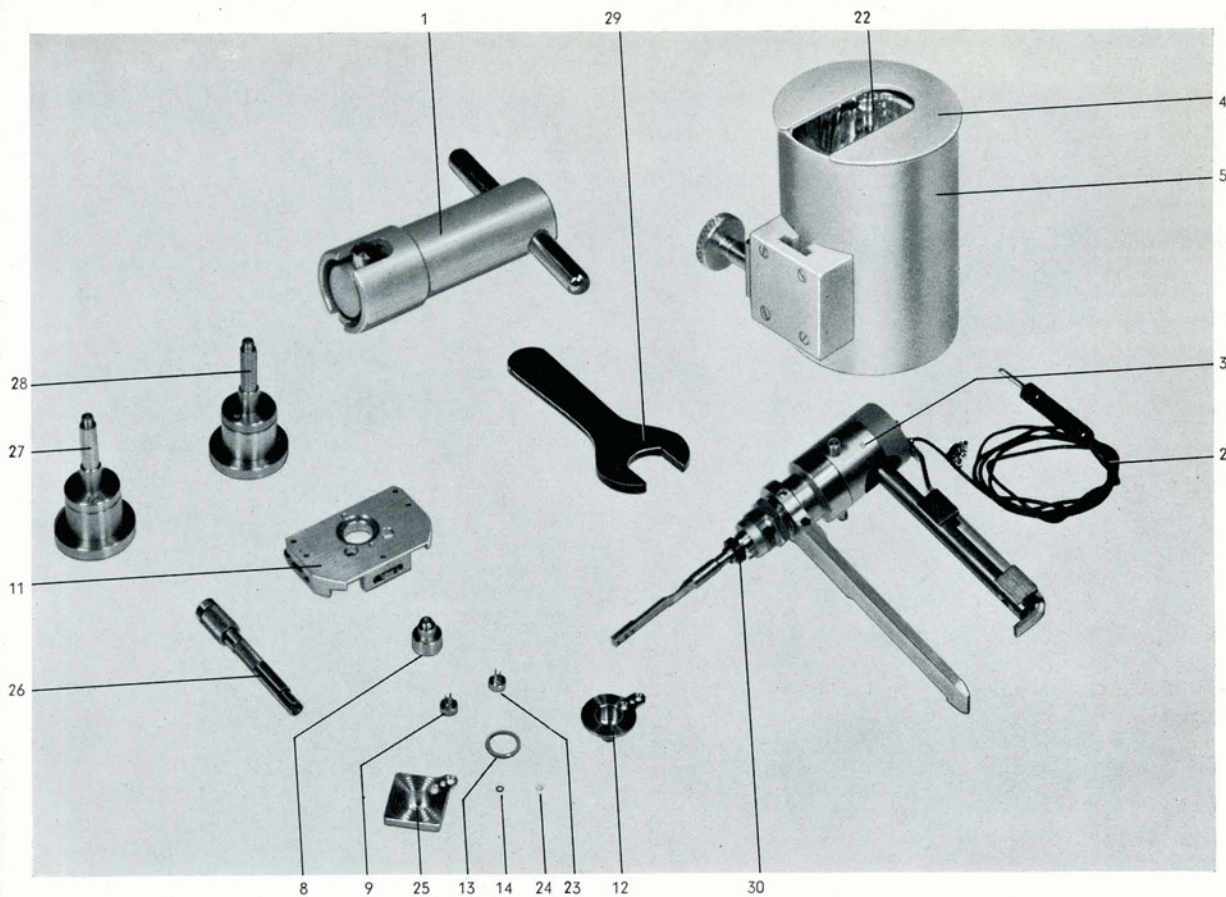
Ab Fabr.-Nr. 1189 gehört ein separates Entlüftungsventil zum Normlieferumfang des ELMISKOP I.

Für Geräte, die schon mit einer Einrichtung für Objektraumkühlung, L.-Nr. 171 047, ausgerüstet sind, und die nachträglich für das Arbeiten mit 3,2-mm-Präparatnetzen bei einer Objektischverstellung von $\pm 0,8$ mm unter Verwendung des Objektivpolschuhs mit normaler Brennweite ($f = 2,8$ mm) ergänzt werden sollen, steht ein **Nachrüstung**, L.-Nr. 171 086, zur Verfügung.

Bild 4 ELMISKOP I mit Einrichtung für Objektraumkühlung; der Kühlfinger ist durch die Bohrung für den Stereotrieb in die Mikroskopröhre eingesetzt.

- | | |
|----------------------------------|---|
| 2 Erdungsleitung | 18 Belüftungsventil |
| 3 Kühlfinger | 19 Entlüftungsventil |
| 4 Deckel für Schutzbehälter | 20 Kombiniertes Be- und Entlüftungsventil |
| 5 Schutzbehälter mit Thermogefäß | 21 Schlauch zur Vakuumkammer |





- | | |
|---|--|
| 1 Schließgriff-Verlängerung, L.-Nr. 171 067 | 14 Ausgleichsring für 2,4-mm-Präparatträger |
| 2 Erdungsleitung | 22 Thermogefäß |
| 3 Kühlfinger | 23 Präparathalter für 3,2-mm-Präparatnetze |
| 4 Deckel für Schutzbehälter | 24 Ausgleichsring für 3,2-mm-Präparatnetze |
| 5 Schutzbehälter für Thermogefäß (22) | 25 Kühlkammer für 3,2-mm-Präparatnetze |
| 8 Objektpatrone | 26 Schlüssel für Objektwechsel |
| 9 Präparathalter für Präparatträger mit 2,4 mm Φ | 27 Vorrichtung zum Einlegen von 2,4-mm-Präparatträgern |
| 11 Objektverstelltisch | 28 Vorrichtung zum Einlegen von 3,2-mm-Präparatnetzen |
| 12 Kühlkammer für 2,4-mm-Präparatträger | 29 Sechskantschlüssel zum Befestigen des Kühlfingers |
| 13 Isolierring | 30 Ringdichtung |

Bild 5 Teile der Einrichtung für Objektraumkühlung, L.-Nr. 171 085 sowie Schließgriff-Verlängerung, L.-Nr. 171 067

Lieferumfang

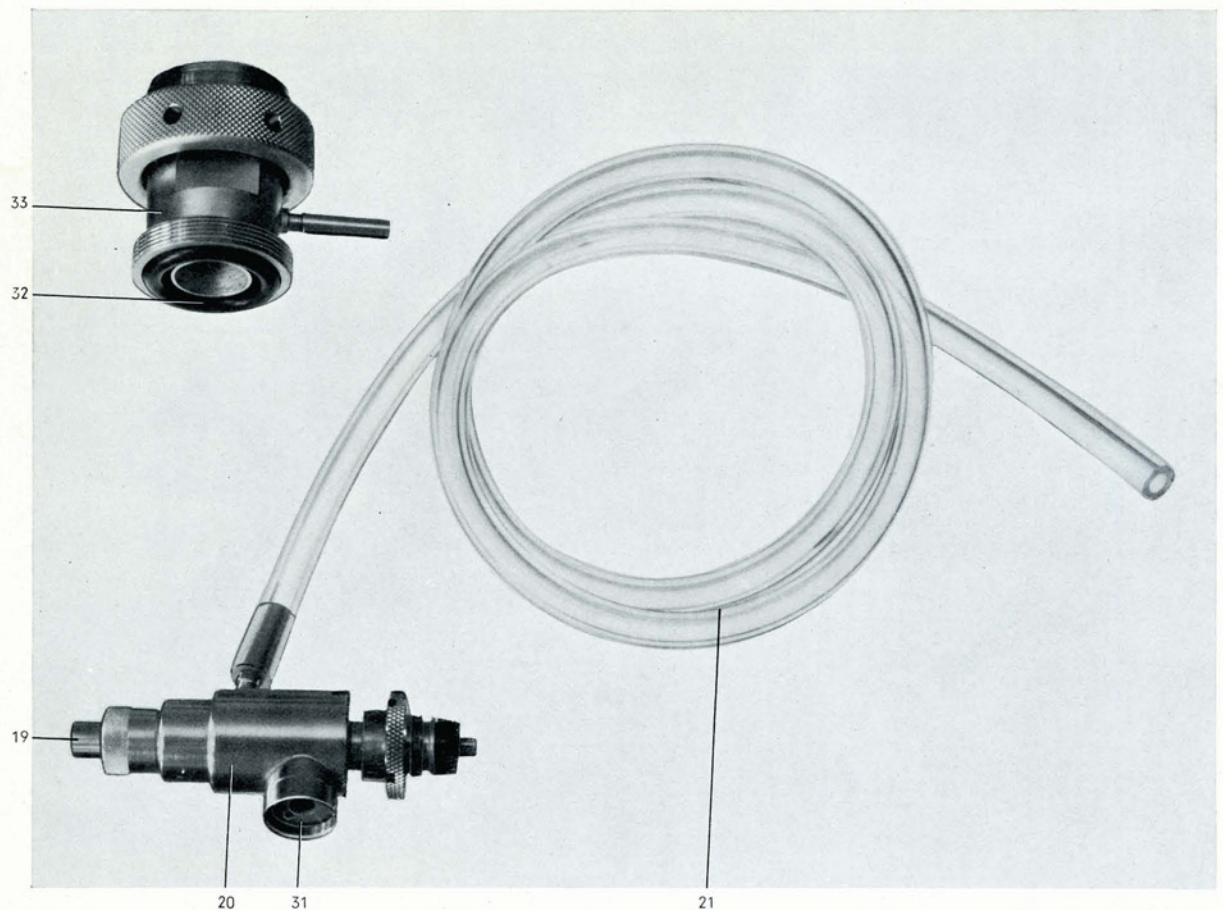
- 1 Kühlfinger
- 1 Objektverstelltisch
- 1 Objektpatrone
- 2 Präparathalter für 2,4-mm-Präparatträger
- 2 Isolierringe
- 2 Justierschrauben
- 4 Senkschrauben
- 1 Schutzbehälter für Thermogefäß
- 1 Deckel für Thermogefäß
- 1 Thermogefäß
- 2 Präparathalter für 3,2-mm-Präparatnetze
- 1 Kühlkammer für 2,4-mm-Präparathalter
- 1 Kühlkammer für 3,2-mm-Präparathalter
- 2 Ausgleichsringe für 2,4-mm-Präparatträger
- 2 Ausgleichsringe für 3,2-mm-Präparatnetze
- 1 Vorrichtung zum Einlegen von 2,4-mm-Präparatträgern
- 1 Vorrichtung zum Einlegen von 3,2-mm-Präparatnetzen
- 1 Schlüssel für Objektwechsel
- 1 Sechskantschlüssel zum Befestigen des Kühlfingers
- Ersatzdichtungen

Technische Daten

Präparatträger	Blenden mit 2,4 mm Φ und Netze mit 2,4 mm und 3,2 mm ($1/8''$) Φ
Kühlmittelbedarf	geringer als 150 cm ³ /h
Zulässige Objektischverstellung	$\pm 0,8$ 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
Inhalt des Thermogefäßes	220 cm ³

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 von Fabr.-Nr. 448 bis 1218 bei seitlichem Einbau des Kühlfingers:
- 1 Schließgriff-Verlängerung, Listen-Nr. 171 067



- 19 Entlüftungsventil
 20 Kombiniertes Be- und Entlüftungsventil
 21 Vakuumschlauch
 31 Bohrung für Belüftungsventil
 32 Rundschnurring
 33 T-Stück

Bild 6 Einbausatz kombiniertes Be- und Entlüftungsventil,
 L.-Nr. 171 068

Bestellangaben

	Listen-Nr.	Preis
Einrichtung für Objektraumkühlung für Präparatblenden und -Netze mit 2,4 mm ϕ und Präparatnetze mit 3,2 mm ($1/8''$) ϕ und eine Objektisch- verstellung von $\pm 0,8$ mm zum ELMISKOP I von Fabr.-Nr. 288 bis 1218	171 085	
Zusätzlich erforderlich: Für Geräte Typ ELMISKOP I bis Fabr.-Nr. 1188: Kombiniertes Be- und Entlüftungsventil mit Vakuumschlauch und T-Stück	171 068	
Außerdem erforderlich für das ELMISKOP I, Fabr.-Nr. 448 bis 1218, bei seitlichem Einbau des Kühlfingers: Schleusengriff-Verlängerung	171 067	
Nachrüstatz für den Einsatz von 2,4-mm-Präparatträgern und 3,2-mm-($1/8''$)-Präparatnetzen bei einer Objektischverstellung von $\pm 0,8$ mm für Mikroskope mit bereits vorhandener Einrichtung für Objekt- raumkühlung für 2,4-mm-Präparatträger	171 086	
Ersatzteile Kühlkammer für 2,4-mm-Präparathalter Kühlkammer für 3,2-mm-Präparathalter Objektpatrone für Objektraumkühlung Präparathalter für 2,4-mm-Präparatträger Präparathalter für 3,2-mm-Präparatnetze Thermogefäß Isolierring für die Kühlkammern, L.-Nr. 176 439 und 176 440 Ausgleichsring aus Pt-Ir für Präparatnetze mit 2,4 mm ϕ Präparatnetze mit 3,2 mm ϕ Ringdichtung 7 x 11 x 4 Nuttingmanschette 8 x 22 x 8 Justierschraube für die Kühlkammer	171 439 171 440 171 063 171 064 171 442 171 056 171 443 171 152 171 444 171 618 171 506 171 069	

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR MESSTECHNIK