

- | | |
|---|---|
| 1 Bedampfkammer | 20 Druckknopf zum Ausschalten der Anlage |
| 2 Einblickfenster | 21 Schauzeichen für Öl-Diffusionspumpenheizung |
| 13 Drehknopf zum Drehen und Neigen des Bedampfungstisches | 22 Druckknopf für Prüfröhrchen (Vorvakuumkontrolle) |
| 14 Drehknopf zum Betätigen der Abschattblende | 23 Schalter für die Beleuchtung der Bedampfkammer |
| 15 Stöpselumschalter für die Heizspannungen und Dampfquellen | 25 Reserveschalter |
| 16 Zeitschalter | 26 Fenster zum Beobachten des Prüfröhrchens |
| 17 Handrad zum stufenlosen Einstellen der Heizströme für die Dampfquellen | 27 Handrad des Vakuum-Ventilblocks |
| 18 Hochvakuum-Anzeigeelement | 28 Heizstrommesser |
| 19 Druckknopf zum Einschalten der Anlage | 29 Klappe zum Abdecken der Sicherungen |

Bild 1 Vorderansicht des Vakuum-Bedampfungsgerätes VBG 500

Verwendung

Das Vakuum-Bedampfungsgerät ist für die bekannten Aufdampfverfahren zum Verbessern der Detaillierbarkeit von elektronenmikroskopischen Objekten und Präparaten (z. B. Abdruckfilmen) einschließlich der Kohlebedampfung nach Bradley eingerichtet. Es können Trägerschichten und Objekthüllungen durch Senkrecht- und Schrägbedampfung mit allen bewährten Substanzen hergestellt werden.

Das Gerät ist so konstruiert, daß sich eine größere Zahl von Abdruckfolien oder Präparatträgern (Blenden, Netze) innerhalb kurzer Zeit bei Variation des Aufdampfmaterials und Aufdampfwinkels verschieden bedampfen läßt.

Beschreibung

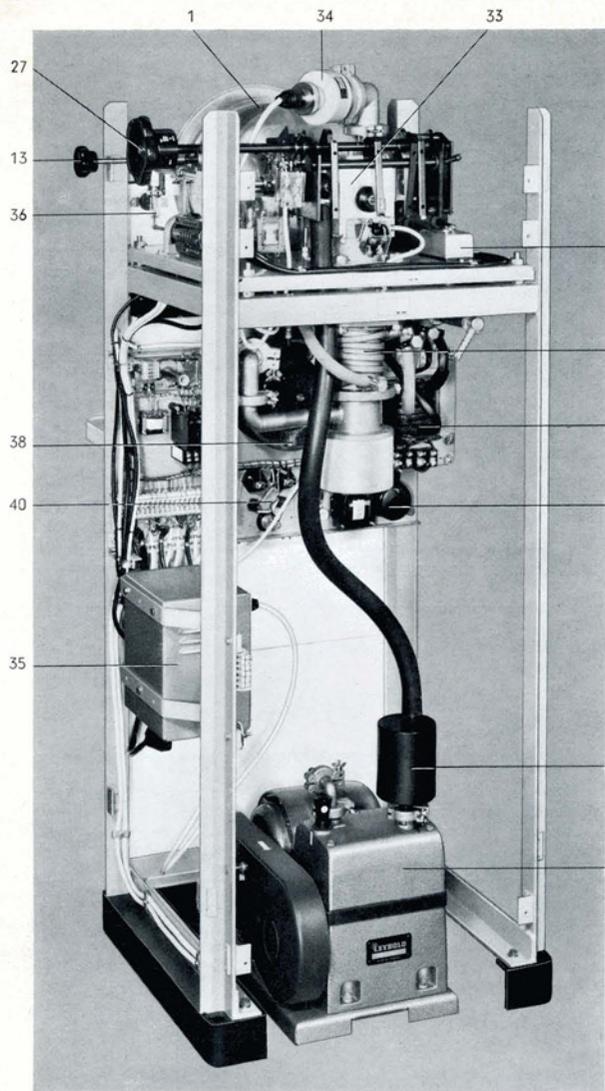
Die gesamte Anlage ist in einem Gehäuse mit kleinem Arbeitstisch untergebracht und besteht aus folgenden Einrichtungen:

1. Bedampfkammer mit einem kipp- und drehbaren Bedampfungstisch, zwei Dampfquellen und einer Abschattblende;

2. Hochvakuum-Pumpstand mit einer rotierenden Vorvakuumpumpe, einer Öl-Diffusionspumpe, dem Ventilblock und der Vakuummeßeinrichtung;
3. Elektrische Anlage mit Regel- und Heiztransformator für die Dampfquellen, Meß- und Kontrolleinrichtungen und Sicherungen für die gesamte Apparatur.

Die Bedampfkammer

liegt in Augenhöhe einer sitzenden Person. Sie ist aus nichtrostendem Edelstahl hergestellt und innen hochglanzpoliert. Eine Tür mit einer Spezialgummidichtung und einem kardanartigen Scharnier schließt die Kammer vakuumdicht ab. Durch das Einblickfenster (2) kann der gesamte Innenraum beobachtet werden. Zwei Soffittlampen beleuchten die geschlossene Kammer. In der unteren Hälfte der Kammer befinden sich die beiden Dampfquellen (3). Je nach der Art des zu verdampfenden Materials bestehen sie aus Blechschiffchen, konischen Drahtwendeln oder dünnen Drähtchen aus Wolfram oder Tantal, die zwischen zwei Klemmen fest eingespannt werden. Die Klemmen lassen sich in vertikaler und horizontaler Richtung verstellen, so daß jede gewünschte Ausrichtung zum Bedampfungstisch möglich ist.



- 1 Bedampfungskammer
- 13 Drehknopf zum Drehen und Neigen des Bedampfungstisches
- 27 Handrad des Vakuum-Ventilblocks
- 30 Ölauffangbehälter
- 31 Öl-Diffusionspumpe
- 32 Wasserdurchflußwächter
- 33 Ventilblock
- 34 Vakuum-Meßröhre
- 35 Netzgerät für Vakuummessung des Bedampfungstisches
- 36 Vorvakuum-Prüfröhrchen
- 37 Summer
- 38 Regeltransformator
- 39 Heiztransformator
- 40 Sicherungen
- 41 Vorvakuumpumpe

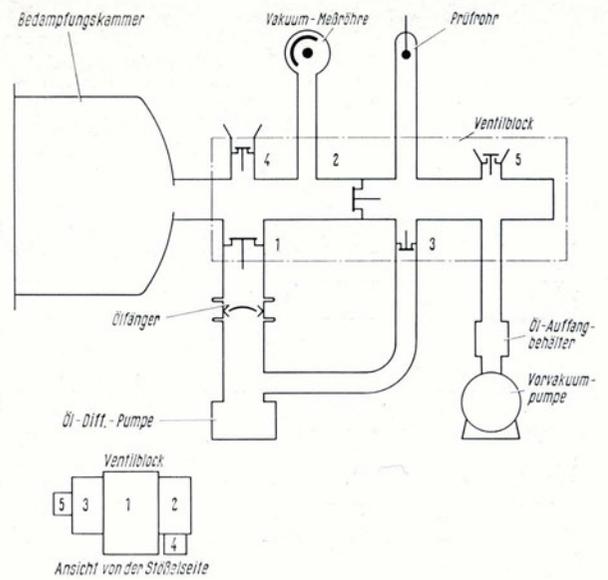
Bild 5 Rückansicht des Vakuum-Bedampfungsgerätes ohne Verkleidung

Hochvakuum-Pumpstand

Der Hochvakuum-Pumpstand zum Evakuieren der Bedampfungskammer besteht aus einer rotierenden Vorvakuumpumpe und einer Öl-Diffusionspumpe, die über einen Ventilblock miteinander und mit der Kammer verbunden sind. Die Vorvakuumpumpe (41) ist eine geräuscharm laufende, zweistufige Gasballastpumpe. Ein Ölauffangbehälter (30) schützt den Ventilblock (33) bei Netzausfall vor dem hochsteigenden Vorvakuumöl.

Die Öl-Diffusionspumpe (31) erzeugt das Hochvakuum. Ein wassergekühlter Ölfänger unmittelbar über der Pumpe verhindert die Rückdiffusion von Öldämpfen in die Bedampfungskammer.

Der Ventilblock (33) vereinigt alle für den Betrieb des Pumpstandes notwendigen Ventile. Die schematische Anordnung zeigt Bild 6. Die Ventile werden mit dem Handrad (27) umgeschaltet, dessen Drehrichtung durch eine Sperre festgelegt ist, um Fehlbedienungen zu verhindern. Das Vorvakuum wird durch die Glimmentladung in einem Prüfröhrchen (36) kontrolliert, das über einen Druckknopf (22) an einen Tesla-Transformator angeschlossen ist und durch das Fenster (26) beobachtet werden kann. Der Druck im Hochvakuumbereich wird mittels Penning-Entladung in einer gegen Lufteinbrüche unempfindlichen Meßröhre (34) gemessen und am Instrument (18) angezeigt.



Stellung des Handrades		Stellung der Ventile					Bemerkung
		1	2	3	4	5	
—	Absperren	●	●	●	●	○	Diff.-Pumpenheizung und Vorpumpe nur in Stellung: (—) "Absperren" abschaltbar
760	Belüften	●	●	○	○	●	
1	Vorvakuum	●	○	●	●	●	
1...10 ⁻⁵	Vorvakuum ... Diff.-Pumpe	●	●	○	●	●	
10 ⁻⁵	Hochvakuum	○	●	○	●	●	

(—) Absperren ○ offen ● geschlossen

Bild 6 Schema der Vakuumherzeugung mit Angabe der Ventilstellungen bei den Schaltstufen des Ventilblocks

Bei ungenügendem Kühlwasserfluß durch die Öl-Diffusionspumpe schaltet der Wasserdurchflußwächter (32) die Heizung der Pumpe ab und setzt einen laut tönenden Summer (37) in Betrieb. Am Schauzeichen (21) ist der Betriebszustand der Pumpe erkennbar.

Für eine einwandfreie Bedampfung soll der Druck in der Bedampfungskammer möglichst nicht größer sein als $5 \cdot 10^{-5}$ Torr.

Elektrische Anlage

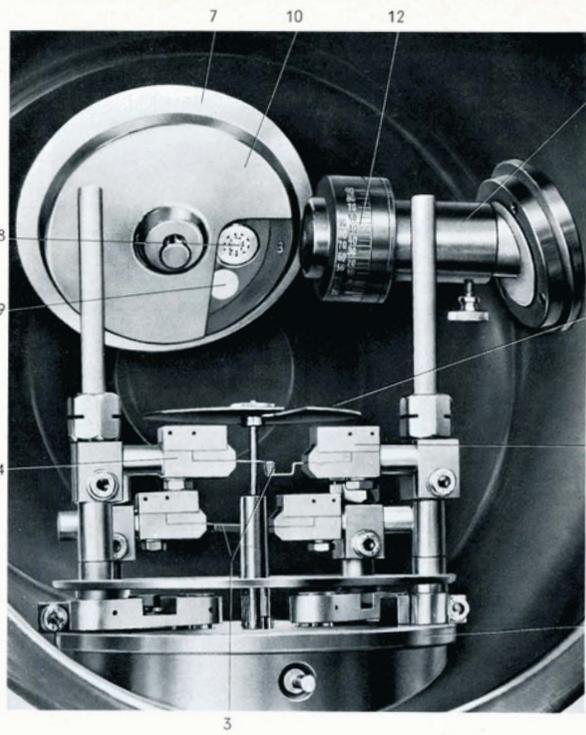
Sie enthält alle für die Heizung der Dampfquellen und den Betrieb des Pumpstandes notwendigen elektrischen Bauelemente. Diese sind so geschaltet, daß eine weitgehende Sicherung gegen Fehlbedienung und Überlastung vorhanden ist.

Der Heiztransformator (39) erhält seine Primärspannung von einem Regeltransformator (38), so daß die Heizströme für die Dampfquellen mit dem Handrad (17) stufenlos eingestellt werden können. Den Heizstrom zeigt das Instrument (28) an. Ein Stöpselumschalter (15) dient als Heizspannungs- und Dampfquellen-Wahlschalter. Ein einstellbarer Zeitschalter (16) begrenzt die Einschaltdauer des Heizstromes auf max. 30 Minuten.

Die Anlage einschließlich des Pumpstandes wird mit dem Druckknopf (19) eingeschaltet und mit dem Druckknopf (20) ausgeschaltet. Die Öl-Diffusionspumpe wird nur bei genügend großem Kühlwasserdurchfluß geheizt; ihren Betriebszustand zeigt das Schauzeichen (21) an. Das stabilisierte Netzgerät (35) liefert die Hochspannung für die Vakuum-Meßröhre (34).

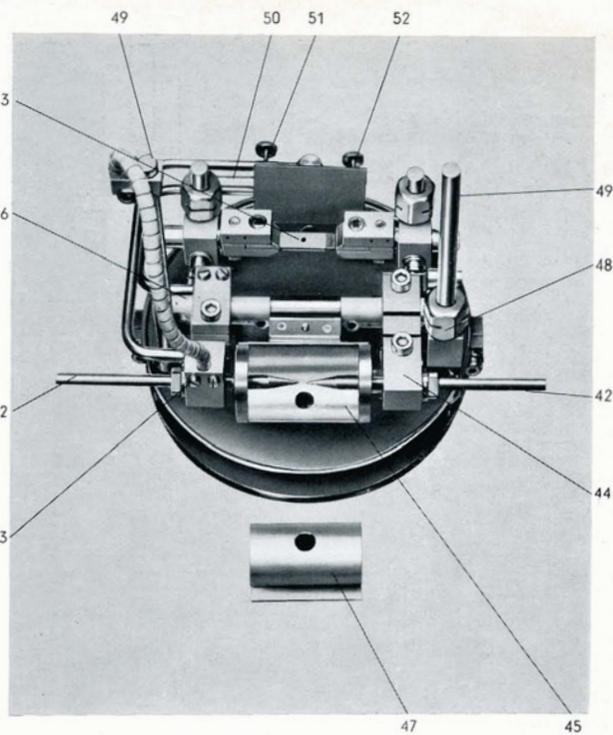
Als Spannungsquelle für die Beleuchtung der Kammer durch zwei Sofittenlampen dient ein 24-V-Transformator. Diese Spannung steht außerdem über dem Reserve-Schalter (25) für den Betrieb von elektrischen Einrichtungen mit geringem Strombedarf (bis 1 A) im Innern der Bedampfungskammer zur Verfügung.

Die Sicherungen (40) für die gesamte Anlage sind hinter der Klappe (29) unter dem Tisch des Gerätes angeordnet. Eine zusätzliche elektrische Durchführung ermöglicht die Einführung einer Hochspannung bis 5 kV in die Bedampfungskammer.



- | | |
|---|---|
| 3 Dampfquellen | 9 Opalglasscheibe |
| 4 Klemmen für die Dampfquellen | 10 Abdeckscheibe mit segmentförmigem Ausschnitt |
| 5 steckbarer Einsatz | 11 Tischhalterung |
| 6 Abschattblende | 12 Skala zum Einstellen des Bedampfungswinkels |
| 7 Bedampfungstisch | |
| 8 Aufnahme für Präparathalter oder Lackabdrücke | |

Bild 2 Geöffnete Bedampfungskammer



- | | |
|------------------------------|--|
| 3 Dampfquelle | 48 Klemmkonus zur Befestigung der Kohleaufdampfeinrichtung |
| 42 Kohlestäbe | 49 Spannungszuführung |
| 43 Beweglicher Kohlehalter | 50 Feder |
| 44 Feststehender Kohlehalter | 51 Verstellerschraube |
| 45 Gehäuse | 52 Einstellschraube |
| 46 Keramikstab | |
| 47 Drehbarer Schirm | |

Bild 3 Kohleaufdampfeinrichtung

Die Dampfquellen sind auf einem steckbaren Einsatz (5) aufgebaut, damit sie zum Beschicken mit dem Verdampfungsgut bequem aus der Kammer herausgenommen werden können (Bilder 2 und 3).

Der runde Bedampfungstisch (7) im oberen Teil der Kammer enthält zentrisch zur Drehachse fünf Aufnahmestellen (8) für Präparatträger, oder Lackabdrücke. Jeder Aufnahmestelle ist eine Opalglasscheibe (9) zugeordnet, die zum Abschätzen der Schichtdicke der Aufdampfschicht benutzt werden kann. Die Aufnahmestellen sind zu den Dampfquellen hin durch eine Scheibe (10) mit segmentförmiger Öffnung derart abgedeckt, daß nur ein Präparathalter mit der zugehörigen Opalglasscheibe (9) dem Dampfstrahl ausgesetzt ist. Durch Drehen des Knopfes (13) können andere Präparatgruppen in den Dampfstrahl gebracht werden; durch gleichzeitiges Drücken und Drehen dieses Knopfes läßt sich der Bedampfungswinkel ändern. Seine Größe bezüglich der vorderen und hinteren Dampfquelle kann an einer Gradeinteilung (12) der Tischhalterung (11) abgelesen werden.

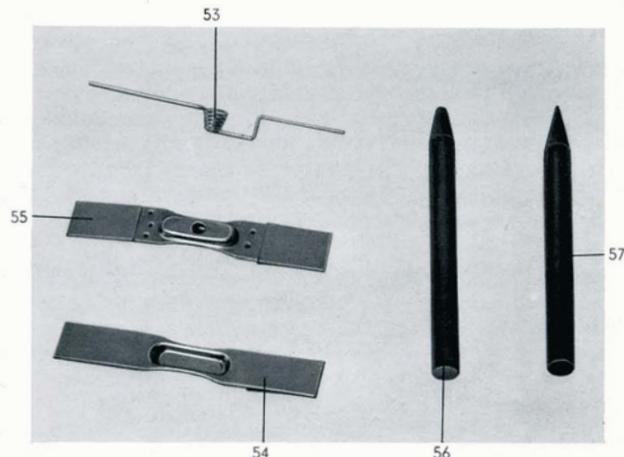
Zwischen den Dampfquellen und dem Bedampfungstisch liegt eine Abschattblende (6), die von außen mit dem Drehknopf (14) betätigt werden kann. Sie fängt Verunreinigungen ab, die dem Verdampfungsgut anhaften und beim Aufheizen zuerst verdampfen.

Die beiden Dampfquellen ermöglichen es, ohne zwischenzeitliche Belüftung der Kammer im Anschluß an eine Schrägbedampfung eine Senkrechtbedampfung mit einer anderen Substanz vorzunehmen, ein bei der elektronenmikroskopischen Präparation sehr häufig angewandtes Verfahren.

Der Bedampfungstisch läßt sich herausnehmen und außerhalb der Kammer neu bestücken.

Zum Herstellen von Kohleschichten wird das vordere Klemmenpaar (4) an den Spannungszuführungen (49) gegen die Kohleaufdampfeinrichtung (Bild 3) ausgetauscht. Diese läßt sich mit Hilfe eines Klemmkonus (48), der auf einem Keramikstab (46) sitzt, auf der rechten Spannungszuführung (49) befestigen. Die flexible, mit Keramikperlen isolierte Leitung wird durch einen Klemmklotz mit der linken Spannungszuführung verbunden. Der linke Kohlehalter (43) ist beweglich, um mit dem Druck der Feder

(50), einstellbar durch die Schraube (52), einen gleichmäßigen Kontakt zwischen den Kohlespitzen während des Verdampfens der Kohle sicherzustellen. Die Spitzen der Kohlestäbe (42) können mit Hilfe des feststehenden Halters (44) aufeinander ausgerichtet werden. Um eine Beschädigung der Spitzen beim Justieren zu verhindern, können sie durch Drehen der Verstellerschraube (51) voneinander getrennt werden. Die Kohlespitzen werden nach dem Justieren mit dem drehbaren Schirm (47) im Gehäuse (45) so abgedeckt, daß eine Bedampfung anderer Teile der Kammer weitgehend verhindert wird. Die Befestigung der Kohleaufdampfeinrichtung am oberen Ende der Spannungszuführung ermöglicht das Bedampfen von befilmten Blenden und Netzen, die senkrecht unter der Bohrung im Gehäuse (45) auf einem Metallteller liegen.



- | |
|---|
| 53 Konzentrische Wolframdrahtwendel, L.-Nr. 172 552 |
| 54 Bedampfungsschiffchen aus Tantal, L.-Nr. 172 548 |
| 55 Ausglühschiffchen |
| 56 Kohlestab mit planer Endfläche, L.-Nr. 172 571a |
| 57 Kohlestab mit Spitze, L.-Nr. 172 570a |

Bild 4 Dampfquellen des Vakuum-Bedampfungsgerätes VBG 500

Technische Daten

Netzanschluß	220 V, 50 oder 60 Hz; 1,3 kVA
Wasseranschluß	Zuflußhahn mit $\frac{3}{8}$ "-Schlauchtülle für eine Kühlwasserzuleitung zur Hochvakuumpumpe. Ein Abflußbecher für die Abflußleitung
Wasserdruck	min. 1 kp/cm ²
Wasserverbrauch	1,5 l/min

Bedampfungskammer aus 2 mm starkem rostfreiem Stahlblech, innen poliert

Inhalt	11 l
Durchmesser	260 mm
Einblickfenster	85 mm ϕ
Bedampfungstisch	115 mm ϕ

Vorvakuumpumpe

Förderleistung	etwa 2 m ³ /h
Vorvakuum	0,2 Torr

Wassergekühlte Öl-Diffusionspumpe

Förderleistung bei 10 ⁻⁵ Torr	120 l/s
Arbeitsvakuum	5 · 10 ⁻⁵ Torr in 15 Minuten
Grenzvakuum	0,5 · 10 ⁻⁵ Torr
Anheizzeit	15 Minuten

Heiztransformator für die Dampfquellen

Heizstrom	bei 5 V max. 100 A bei 25 V max. 50 A
-----------	--

Vakuummeßröhre

Meßbereich	5 · 10 ⁻³ bis 5 · 10 ⁻⁶ Torr
------------	---

Gewicht	etwa 240 kg
----------------	-------------

Die gelieferten Geräte können in Einzelheiten von dieser Beschreibung abweichen, da wir uns ständig um konstruktive und fertigungstechnische Verbesserungen bemühen.

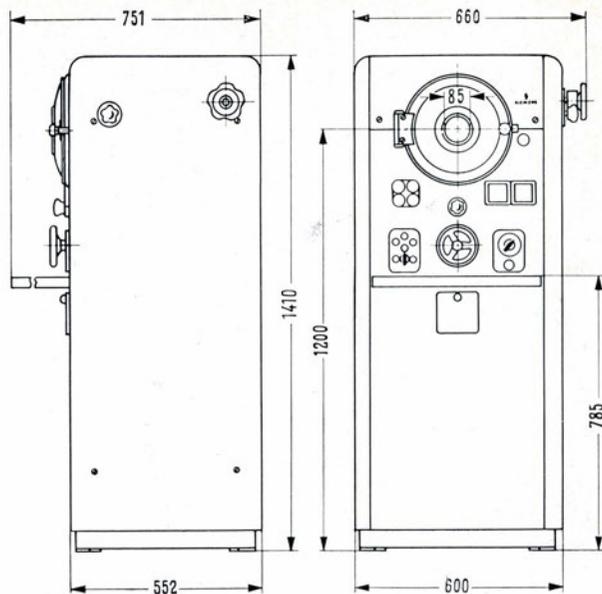


Bild 7 Maße des Vakuum-Bedampfungsgerätes

Bestellangaben

	Listen-Nr.	Preis
Vakuum-Bedampfungsgerät VBG 500, einschließlich Kohlaufdampfeinrichtung	172502	
Halter für ein bis vier Präparatnetze	172553	