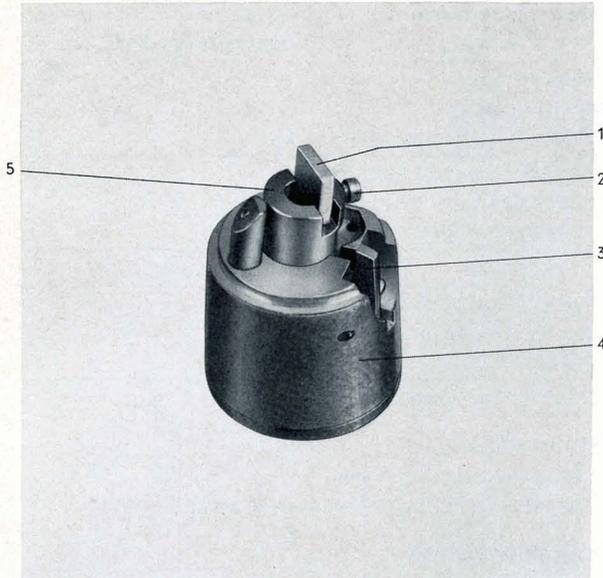


Einrichtung für Reflexionsmikroskopie zum ELMISKOP II

Eg 1/17
Juli 1965



- | | |
|---|------------------|
| 1 Präparat | 3 Hebel |
| 2 Schraube zum Festklemmen des Präparates | 4 Patronenkonus |
| | 5 Präparathalter |

Bild 1 Objektpatrone für Reflexionsmikroskopie



Bild 2 Objektivpolschuhsystem mit Stigmator der Einrichtung für Reflexionsmikroskopie

Verwendung

Das ELMISKOP II ist ab Fabr.-Nr. 633 serienmäßig mit einer sphärischen Kippeinrichtung ausgerüstet, die es gestattet, den Elektronenstrahl in einer Richtung bis zu einem Winkel von 10° gegen die optische Achse zu neigen. Bei Verwendung der Einrichtung für Reflexionsmikroskopie, die aus einem speziellen Objektivpolschuhsystem und einer Objektpatrone besteht, können daher auch die Oberflächen nichtmagnetischer, elektrisch leitender massiver Objekte nach der Methode der Reflexionsmikroskopie direkt abgebildet werden. In die Objektpatrone lassen sich Proben bis zu den Abmessungen 4 mm x 4 mm x 1 mm einsetzen.

Einbau

Die Einrichtung für Reflexionsmikroskopie kann in die Elektronenmikroskope Typ ELMISKOP II ab Fabr.-Nr. 633 eingebaut werden. Objektivpolschuhsystem und Objektpatrone für Reflexionsmikroskopie sind auf einfache Art und Weise vom Kunden selbst einzusetzen.

Prinzip

Bei der reflexionsmikroskopischen Oberflächenabbildung trifft der beleuchtende Elektronenstrahl unter einem kleinen Winkel β (Bestrahlungswinkel) fast streifend das um den festen Winkel α (Beobachtungswinkel) gegen die optische Achse geneigte Objekt. Die auftreffenden Elektronen werden in der Oberflächenschicht des Objektes gestreut. Zur Bildentstehung tragen nur die Elektronen bei, deren Streurichtung angenähert mit der Richtung der Objektivachse übereinstimmt. Das ist nur ein geringer Bruchteil der eingestrahlten Elektronen. Es ist deshalb für die Reflexionsmikroskopie eine sehr intensive Objektbe-

strahlung erforderlich. Das in den Elektronenmikroskopen ELMISKOP II ab Fabr.-Nr. 633 vorhandene Steigerwald-Bestrahlungssystem (Fernfokussystem) erfüllt diese Forderung, so daß bei geeigneten Objekten Vergrößerungen bis zu 12000fach möglich sind.

Das Objektiv erzeugt vom Objekt ein Zwischenbild, das einer vergrößerten Projektion der geneigten Objektoberfläche in die Zwischenbildebene entspricht. Dieses Zwischenbild wird mit dem Projektiv in der üblichen Weise nachvergrößert. Die Abbildungsmaßstäbe unterscheiden sich in zwei zueinander senkrechten Richtungen, wobei die Abbildung in der Neigungsrichtung des Objektes verkürzt erscheint.

Für die Reflexionsmikroskopie wird der Wehnelt-Zylinder (9) für intensivere Objektbeleuchtung verwendet, der neuerdings zum Normallieferumfang des ELMISKOP II gehört. Der Elektronenstrahl wird durch das Schwenken des Strahlkopfes (8) mit Hilfe der sphärischen Kippeinrichtung um maximal 10° gegen die optische Achse geneigt. Dabei bleibt der Auftreffpunkt des Strahles auf dem Objekt erhalten. Das Objekt selbst ist um den Beobachtungswinkel $\alpha = 5,73^\circ$ gegen die optische Achse geneigt. Somit kann der Bestrahlungswinkel β kontinuierlich zwischen 0 und $4,27^\circ$ variiert werden. Das ist vorteilhaft für die Untersuchung von Präparaten mit verschiedenen Oberflächenrauigkeiten. Die Verkürzung der Abbildung in der Neigungsrichtung beträgt 1 : 10.

Zum Aufsuchen von verschiedenen Objektstellen wird der Stereotrieb (7) und der linke Trieb der Objektischverstellung (Verstellbereich $\pm 0,8$ mm) benutzt. Das Objekt wird in der Neigungsrichtung über den Stereotrieb durch Verschieben des in der Patrone gleitenden Halters bewegt. Die Bewegung senkrecht zur optischen Achse erfolgt über den linken Trieb der Objektischverstellung.

Aufbau

Die Einrichtung für Reflexionsmikroskopie besteht aus zwei Teilen, einem Objektivpolschuhsystem (Bild 2) mit Stigmator und einer Objektpatrone (Bild 1) für Reflexionsmikroskopie.

Die schleubare Objektpatrone (Bild 1), besteht aus dem Patronenkonus (4) und dem hohlzylinderförmigen Präparathalter (5), in dessen schlitzförmige Ausnehmung das Präparat (1) eingelegt und mit Hilfe der Schraube (2) festgeklemmt werden kann. Der Halter ist im Patronenkonus um den fest vorgegebenen Beobachtungswinkel von $\alpha = 5,73^\circ$ gegen die optische Achse geneigt.

Das für die Reflexionsmikroskopie verwendete Objektivpolschuhsystem unterscheidet sich vom normalen Objektivpolschuhsystem des ELMISKOP II durch den größeren Durchmesser der unteren Bohrung. Das Polschuhsystem läßt sich ohne Schwierigkeiten gegen das normale System austauschen.

Der Bedienungskasten des ELMISKOP II ist für das Arbeiten auf dem Gebiet der Reflexionsmikroskopie elektrisch vorbereitet. An der rechten Seite des Bedienungskastens befinden sich ein Umschalter mit den Stellungen: „Durchstrahlung — Reflexionsmikroskopie — Wobbeln“ und ein 5-stufiger Drehschalter. Bei der Stellung „Reflexionsmikroskopie“ werden die beiden magnetischen Linsen des ELMISKOP II, Objektiv und Projektiv, auf eine längere Brennweite umgeschaltet. Diese längere Brennweite ist erforderlich, weil die zu untersuchende Probe weiter vom Polschuhspalt entfernt ist als bei der Durchstrahlungsmikroskopie. Mit Hilfe des Drehschalters kann der Strombereich für die Linsenerregung in fünf Bereiche gespreizt werden, so daß eine möglichst feine Einstellung der Linsenströme möglich wird. Durch das Wobbeln des Linsenstromes (Stellung „Wobbeln“ des Umschalters) wird die bei der Reflexionsmikroskopie notwendige genaue Zentrierung der Objektiv-Aperturblende erleichtert. Zur Kontrolle der Vergrößerung wird das an der rechten Vorderseite des Mikroskop-Stativs eingebaute Anzeigeinstrument (Anzeige in mA) benutzt. Der Einrichtung für

Reflexionsmikroskopie liegt ein Kurvenblatt bei, aus dem zu einer bestimmten Stromanzeige die in der unverkürzt abgebildeten Richtung resultierende Endvergrößerung entnommen werden kann. Zum genauen Bestimmen der Vergrößerung können vom Kunden Kontrollmessungen vorgenommen werden.

Technische Daten

Auflösungsvermögen	350 Å bei geeigneten Objekten in der unverkürzt abgebildeten Richtung
Maximal anwendbare elektronenoptische Vergrößerung	12.000 x bei geeigneten Objekten in der unverkürzt abgebildeten Richtung
Neigungswinkel des Objektes gegen die optische Achse	$5,73^\circ$
Verkürzung des Abbildungsmaßstabes in der Neigungsrichtung des Objekts	1 : 10
Probengröße	4 mm x 4 mm x 1 mm
Maximaler Kippwinkel des Strahlerzeugungssystems gegen die optische Achse	10°
Beschleunigungsspannung	50 kV

Lieferumfang

- 1 Objektivpolschuhsystem
- 1 Objektpatrone für Reflexionsmikroskopie

Bestellangaben

	Listen-Nr.	Preis
Einrichtung für Reflexionsmikroskopie zum ELMISKOP II	171 081	
Ersatzteile		
Objektpatrone für Reflexionsmikroskopie zum ELMISKOP II	171 083	

Bild 3 Mikroskopröhre des ELMISKOP II, Strahlkopf aufgeklappt

- 6a, b Stelltriebe für die sphärische Kippeinrichtung
- 7 Stereotrieb

- 8 Strahlkopf
- 9 Wehneltzylinder

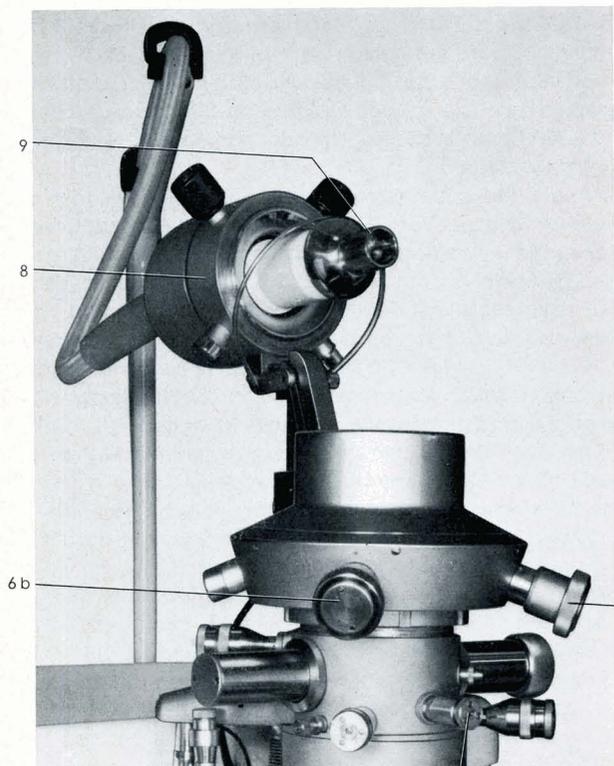
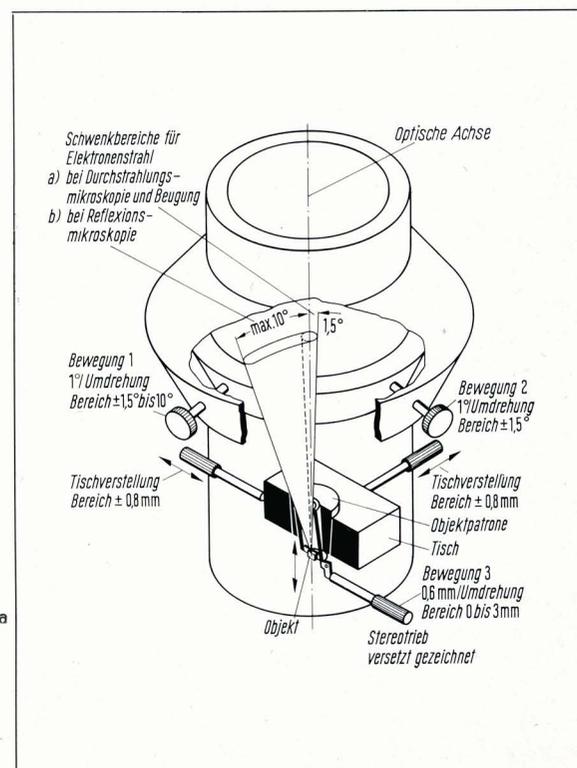


Bild 4 Schema des Bestrahlungssystems und der Objektischverstellung



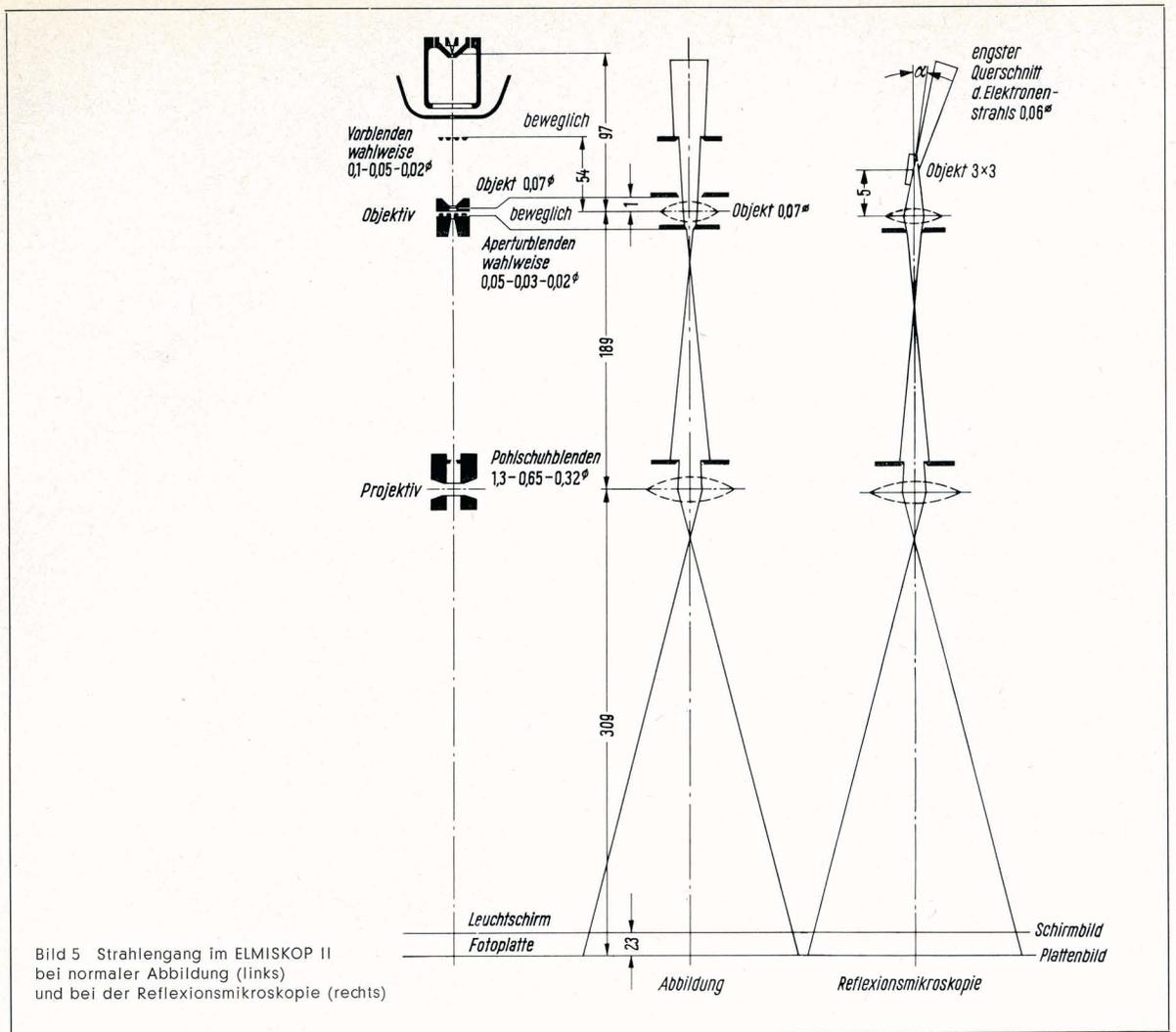


Bild 5 Strahlengang im ELMISKOP II bei normaler Abbildung (links) und bei der Reflexionsmikroskopie (rechts)

Bild 6 Reflexionsmikroskopische Abbildungen einer Cu-Be-Oberfläche. Objekteinheit in verschiedenen Vergrößerungen. Die Gesamtvergrößerung in der nicht verkürzt abgebildeten Richtung (Pfeil) beträgt 400 : 1 (links) und 4500 : 1 (rechts)

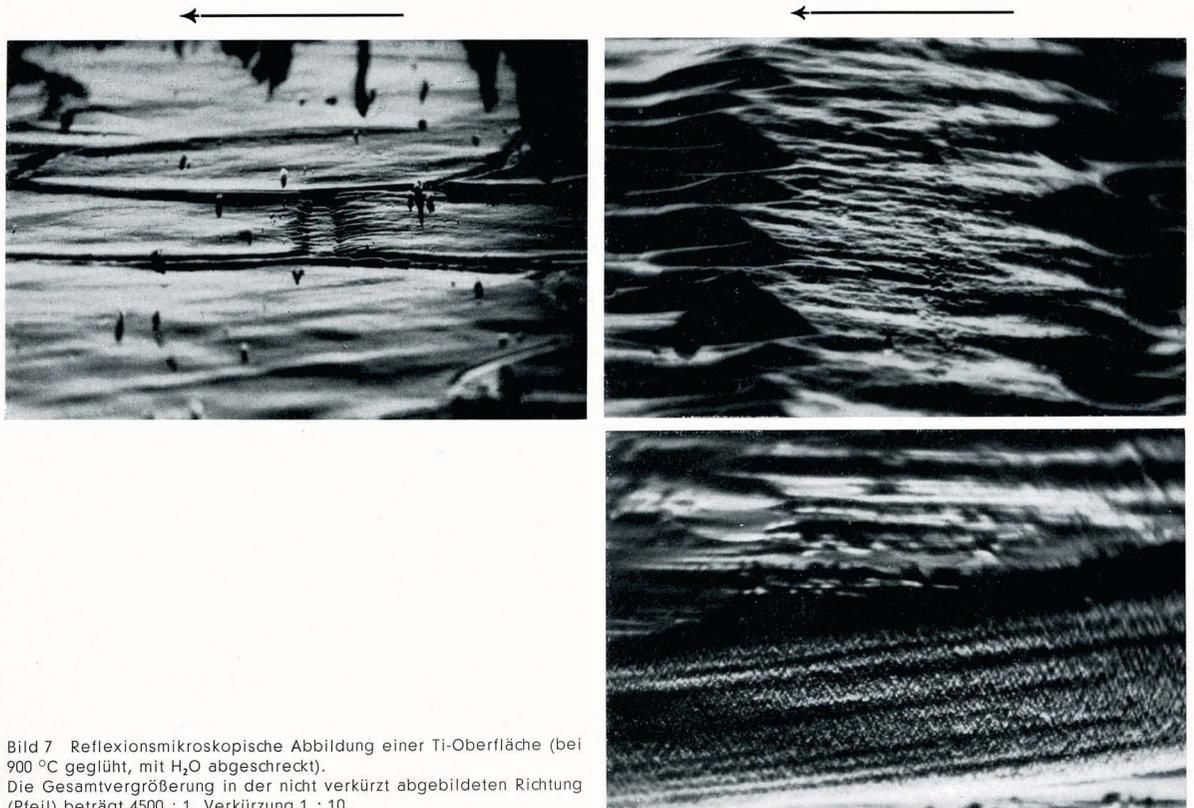


Bild 7 Reflexionsmikroskopische Abbildung einer Ti-Oberfläche (bei 900 °C gegläht, mit H₂O abgeschreckt). Die Gesamtvergrößerung in der nicht verkürzt abgebildeten Richtung (Pfeil) beträgt 4500 : 1, Verkürzung 1 : 10.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR MESSTECHNIK