

**Betrifft:**

Kurzanleitung zur Justierung  
des Elmiskop I

## Vorbemerkung

Einem aus unserem Kundenkreise wiederholt geäußerten Wunsche folgend, haben wir eine Kurzanleitung zur Justierung des Elmiskop I ausgearbeitet. Diese Kurzanleitung kann und soll das Studium der mit dem Gerät zur Verfügung gestellten zweibändigen Bedienungsanleitung nicht ersetzen, sondern nur ergänzen. Sie dient also nur dem Zweck, das anlässlich der ( im Werk ) durchgeführten Kundeninformationskurse zur Justierung des Elmiskop I Gelernte bezüglich der einzelnen Handgriffe und ihrer Reihenfolge in Kurzform zu rekapitulieren. Vor allem eignet sich diese Kurzanleitung auch als Gedächtnishilfe für neu anzulernendes Personal.

Die Kurzanleitung ist in hektographierter Form auch in englischer, französischer und spanischer Übersetzung greifbar. Bei der Benutzung dieser Übersetzungen gilt im Zweifelsfall immer der deutsche Text.

## Geltungsbereich

Die Anleitung gilt für alle Elmiskop I ab F.-Nr. 288. Für die älteren Geräte ( bis F.-Nr. 287 ) gilt die Anleitung sinngemäß bis auf die Angaben, die sich auf die Instrumentenanzeige für Vergrößerung und Vakuum beziehen.

## Kurzanleitung zur Justierung des Elmiskop I

Vor dem Einschalten der Anlage ist zu prüfen, ob das Elmiskop I in der Startstellung steht ( alle Linsenschalter ausgeschaltet, Knebel der Vorpumpe auf "Aus", Handrad auf Absperrstellung "-" ).

### A. EINSCHALTEN DER ANLAGE

1. Hauptschalter einschalten ( falls vorhanden ).
2. Befehlsgeber einschalten.  
( Schlüssel einführen und um 180° drehen, Knopf drücken ). Signaltransparent und Knopf des Befehlsgebers leuchten auf.
3. Vorpumpe ( Knebel ) auf "Entlüften" bis Schauzeichen "P" erlischt.
4. Vorpumpe auf "Mikroskop".
5. Diffusionspumpenheizung einschalten ( Wecker ertönt ).
6. Kühlwasserhahn aufdrehen ( Wecker schaltet ab, Schauzeichen "Diffusionspumpe" spricht an ).
7. Handrad nach rechts drehen auf  $1 \dots 10^{-4}$  und ca. 20 Minuten warten.
8. Handrad nach rechts drehen über "760" auf Stellung "1" bis Schauzeichen "M" erlischt und Vorvakuumanzeige im Bereich 0,2 bis 0,5 Torr.
9. Handrad nach rechts drehen auf  $10^{-4}$ . Warten bis Hochvakuumanzeige besser als  $8 \times 10^{-4}$  Torr ist.
10. Prüfen, ob Linsenkühlung in Betrieb. ( Oberer Wasserhahn offen, unterer geschlossen. Schauzeichen "Linsen" spricht an ).

Das Gerät ist nun betriebsbereit.

## B. MECHANISCHE VORZENTRIERUNG DES GERÄTES

1. Kathodenverstellung auf mittlere Markierung.
2. Kondensorverkipfung auf Mitte.
3. Kondensorverschiebung auf Mitte.
4. Kondensorblendentrieb ( rechts ) auf Null.
5. Objektpatrone ausschleusen.
6. Objektischverstellung auf Mitte ( beiderseits ).
7. Objektivblendentrieb ( rechts ) auf Null.
8. Stereotrieb auf rechten Anschlag.
9. Selektorblendentrieb ( Zwischenlinse rechts ) auf Null.
10. Schwenkblende ( Zwischenlinse links ) aus dem Strahlengang nehmen.
11. Zwischenbildschirm hochklappen.
12. Projektivpolschuhsystem 1 einschwenken ( rechter Verstellknopf des Projektivs in Raststellung, Fühlknopf nach oben ).

Wenn eingebaut :

13. Filmkassette des Projektivtubus ausschwenken.

## C. ZENTRIEREN DER BELEUCHTUNG

**I.** Arbeiten mit Kondensator 2 ( Hochvakuum besser als  $8 \times 10^{-4}$  Torr, Strahlstromregler auf Minimum, alle Linsen ausgeschaltet, Schauzeichen "Linsen" in Betriebstellung ).

1. Hochspannungsschalter auf gewünschte Spannung einstellen ( im allgemeinen 80 kV ).
2. Hochspannung einschalten ( rote Signallampe leuchtet auf ).  
Der Leckstrom soll kleiner als  $3 \mu\text{A}$  sein, andernfalls Hochspannung 100 kV einschalten und durch Übergang mit dem Handrad auf Stellung "Absperren" Strahlkopf durch stille Glimmentladung reinigen. Wenn das Hochvakuum auf  $2 \times 10^{-3}$  Torr abgesunken ist, durch linksdrehen des Handrades auf Stellung " $10^{-4}$ " zurückgehen. Gegebenenfalls Wehneltzylinder reinigen.
3. Kathodenheizung einschalten ( Knopf ziehen ). Einregeln der Heizspannung auf ca. 2,0 bis 2,3 V. Glühlicht der Kathode wird auf dem Endbildschirm sichtbar.
4. Kathodenverstellung betätigen bis auf dem Endbildschirm heller Leuchtfleck sichtbar.
5. Kondensator 2 einschalten.
6. Objektiv einschalten.

7. Zwischenlinsenumschalter auf "Zwischenlinse" (entkoppelt).
8. Mit Kondensator 2 Stromeinsteller Strahlfleck fokussieren.
9. Mit der Kondensatorverschiebung Leuchtfleck in die Mitte des Endbildschirmes bringen.
10. Kondensator 2 um 3 Grobrasten überfokussieren.
11. Mit der Kathodenverstellung auf optimale Ausleuchtung des Endbildschirmes einstellen.
12. Ziffer 8 - 11 dreimal wiederholen.
13. Einstellung optimaler Kathodenheizspannung.
  - a) Kondensator überfokussieren bis zum rechten Anschlag.
  - b) Strahlstrom auf Maximum (  $60 \mu\text{A}$  ).
  - c) Kathodenheizspannung so lange erhöhen, bis keine weitere Steigerung der Helligkeit auf dem Endbildschirm erfolgt.  
Die Kathode wird dann bei dieser Spannung ein- und ausgeschaltet.
14. Strahlstrom auf Minimum.
15. Kondensator um eine Grobraste überfokussieren ( vom Fokus 1 nach rechts ).
16. Kondensatorblende  $400 \mu$  einfahren und zentrieren.
17. Kondensator 2 zum rechten Anschlag.
18. Kathodenheizung aus.
19. Hochspannung aus.

## II. Arbeiten mit Feinstrahl

### Korrektur des Astigmatismus des Kondensator 2.

Das Gerät ist nach C I. justiert.

1. Hochspannung einschalten.
2. Kathodenheizung einschalten.
3. Stromeinsteller des Kondensator 1 auf den linken Anschlag. Kondensator 2 fokussieren, Kondensator 1 einschalten.
4. Kondensatorblendentrieb rechts auf "Null".
5. Kondensator 1 um je 5 Rasten bis zum rechten Anschlag erhöhen und Kondensator nach Ziffer C I.8. und 9. zentrieren.
6. Kathodenverstellung auf optimale Helligkeit einstellen.
7. Beim Fokussieren des Kondensator 2 erscheint auf dem Endbildschirm eine Kaustik - Figur.
8. Stigmator des Kondensator 2 so einstellen, daß die Kaustik - Figur möglichst rund und symmetrisch ist.

9. Beobachtung der Kaustik - Figur bei 2600-facher Vergrößerung ( Zwischenlinse einschalten und koppeln; Objektiv-Regler zum linken Anschlag, Kondensoren zentrieren ).
10. Zwischenlinse entkoppeln und ausschalten.
11. Wahl einer bestimmten Kondensoren 1 - Erregung ( im allgemeiner 12 - 18 Rasten vom linken Anschlag aus nach rechts ).
12. Justieren nach Ziffer C I.8. und 9. und C II.6.
13. Kondensorenblende 400  $\mu$  einfahren, Kondensoren 2 um ca. 1 Grobraste überfokussieren, Kondensorenblende mit Blendenverstellung zentrieren.
14. Kondensoren 2 Stromesteller 2 Grobrasten nach rechts.
15. Strahlstrom auf Minimum.
16. Kathodenheizung ausschalten.
17. Hochspannung ausschalten.

#### D. AUSRICHTEN DES KONDENSORS ZUM OBJEKTIV

##### Einstellung des Drehzentrums

Das Gerät ist nach Abschnitt C I. oder C II. justiert.  
( Präparattisch auf Mitte )

1. Lochfolienpräparat einschleusen und evakuieren, Hochvakuum besser als  $8 \times 10^{-4}$  Torr.
2. Hochspannung einschalten.
3. Kathodenheizung einschalten.
4. Präparat scharfstellen, Objekt in Mitte.
5. Zwischenlinse einschalten und koppeln.
6. Kondensoren 2 fokussieren und mit der Kondensorenverschiebung zentrieren.
7. Präparat mit Objektivstromesteller fokussieren ( geringster Kontrast ).
8. Kondensoren 2 um 2-3 Grobrasten überfokussieren.
9. Mit der Tischverstellung geeignetes Loch ( ca. 2 mm  $\emptyset$  ) in die Mitte des Endbildschirmes bringen.
10. Objektiv um 3 Grobrasten ( nach rechts ) überfokussieren.
11. Mit der Kondensorenverkipfung ausgewandertes Loch auf die Mitte zurückbringen.
12. Ziffer D 6. bis D 10. dreimal wiederholen, bis durch Überfokussierung des Objektivs um 3 Grobrasten kein Auswandern des Loches mehr erfolgt.

## E. AUSRICHTEN DES PROJEKTIVS ZUM OBJEKTIV

Das Gerät ist nach Abschnitt C I. oder C II. und Abschnitt D justiert.

1. Projektivpolschuh wählen, Vergrößerung bei gekoppelter Zwischenlinse :

P 1	8 000x
P 5	20 000x
P 2	40 000x
P 3	80 000x
P 4	160 000x

2. Projektiv einschalten. Zwischenbildschirm herunterklappen.
3. Vom linken Anschlag des Projektivstromeinstellers aus die Erregung des Projektivs so einstellen, daß die Gesichtsfeldblende des Projektivpolschuhs auf die Größe des Normkreises im Endbildschirm abgebildet wird.
4. Zwischenlinse entkoppeln und mit dem Stromeinsteller der Zwischenlinse den "Beugungspunkt" einstellen ( Anzeige des Vergrößerungsanzeige- Instrumentes auf "Null" ).
5. Beugungspunkt mit den Zentrierknöpfen des Projektivs auf Mitte bringen.
6. Zwischenlinse koppeln.
7. Beim Über- und Unterfokussieren des Präparates um 10 Mittelrasten des Objektivstromeinstellers darf das Bild auf dem Endbildschirm nur noch geringfügig auswandern. Anderenfalls ist die Kondensorverkipfung etwas nachzujustieren ( bei 2 600-facher Vergrößerung ).

## F. KORREKTUR DES OBJEKTIV - ASTIGMATISMUS

Kontrolle der Sauberkeit der Objektivaperturblenden

1. Gerät nach Abschnitt C I. oder C II. sowie D und E justieren mit Projektivpolschuh 2 ( 40 000 x ) oder Projektivpolschuh 3 ( 80 000 x ).  
Objekt : Lochfolie
2. Kondensorblende 200 oder 400  $\mu$  einfahren und zentrieren.
3. Kondensor 2 etwas defokussieren und Strahlstrom auf 10 - 15  $\mu$ A einstellen.
4. Beobachtung des Endbildes mit der Lupe. Dazu Endbildschirm bis zur 45<sup>o</sup>-Raste hochklappen und Lupe auf den Schirm scharf einstellen. Loch geeigneter Größe in die Bildmitte.
5. Mit dem Objektivstromeinsteller Präparat scharf einstellen, bei leichter Über- und Unterfokussierung sind nun die Fresnel - Säume zu beobachten.
6. Stärke des Objektiv - Stigmators auf 0% einstellen.
7. Richtung des Grundastigmatismus feststellen ( Verbindungslinie der beiden restlichen schwarzen Kappen ).
8. Stärke des Stigmators auf 100% einstellen.
9. Winkeleinstellung des Stigmators so lange ändern, bis die Richtung des resultierenden Astigmatismus senkrecht zu der des Grundastigmatismus ist.

10. Stärke des Stigmators so mindern, daß die astigmatische Brennweitendifferenz weniger als 2 Feinstrassen des Objektivstromeinstellers entspricht. Dazu gegebenenfalls Winkeleinstellung des Stigmators nachjustieren. Objektiv oder Zwischenlinse 2 - 3 mal ausschalten. Astigmatismus nachkorrigieren.
11. Sauberkeit der Objektiv - Aperturblenden prüfen. Dazu die Blenden nacheinander einfahren und zentrieren. Der bereits korrigierte Astigmatismus darf sich dadurch nicht verschlechtern. Auch eine leichte Dezentrierung der Objektiv - Aperturblende ( etwa 1/3 des Durchmessers ) sollte keinen Einfluß auf den Astigmatismus haben. Anderenfalls sind die Blenden auszutauschen.
12. Kondensator 2 überfokussieren.
13. Strahlstromeinsteller auf linken Anschlag ( Minimum ).
14. Projektiv ausschalten.
15. Polschuh 1 in den Strahlengang bringen.
16. Zwischenlinse entkoppeln und ausschalten.
17. Kathodenheizung ausschalten.
18. Hochspannung ausschalten.
19. Objektivaperturblende ausfahren.
20. Präparat ausschleusen.

#### G. ARBEITEN MIT ENTKOPPELTER ZWISCHENLINSE

1. Gerät nach Abschnitten C, D, E justieren.
2. Zwischenlinse entkoppeln.
3. Mit dem Stromeinsteller der Zwischenlinse gewünschte Vergrößerung einstellen. Die Vergrößerung ist die Anzeige am Anzeigeinstrument multipliziert mit einem Faktor :

Polschuh	5	Faktor	0,5
"	2	"	1
"	3	"	2
"	4	"	4
"	1	"	0,2 starke Verzeichnung !

Die für die einzelnen Polschuhe durch eine schwarze Linie gekennzeichneten Bereiche auf dem Anzeigeinstrument sind wegen zu starker Verzeichnung zu Aufnahmen ungeeignet.

4. Mit Strahlstrom und Fokussierung des Kondensators geeignete Helligkeit wählen.
5. Mit dem Objektivstromeinsteller Präparat fokussieren.

## H. FEINBEREICHSBEUGUNG

Die Feinbereichsbeugung ist als Spezialfall des Arbeitens mit entkoppelter Zwischenlinse anzusehen.

1. Gerät nach Abschnitten C I, D, E mit Polschuh 3 justieren.
2. Zwischenlinse entkoppeln und mit dem Stromeinsteller auf den "Beugungspunkt" einstellen ( Vergrößerungsanzeige auf "Null" ).
3. Selektorblendentrieb links einfahren.
4. Selektorblende 1 (  $100 \mu$  ), 2 (  $50 \mu$  ) oder 3 (  $20 \mu$  ) einfahren.
5. Selektorblende mit dem Zwischenlinsenstromesteller scharfstellen und zentrieren ( Anzeige des Vergrößerungsinstrumentes auf der Marke "S" ). Scharfstellpunkt ist besonders gut erkennbar bei stark streuender Präparatstelle und ausgefahrener Objektivaperturblende.
6. Selektorblende ausfahren.
7. Präparat mit Objektivstromesteller scharfstellen ( gegebenenfalls dazu Objektivaperturblende einfahren ).
8. Gewählten Bereich des Präparates in die Mitte des Endbildschirmes bringen.
9. Mit einer Selektorblende geeigneter Größe Präparatbereich ausblenden.
10. Mit dem Zwischenlinsen - Stromeinsteller auf den Beugungspunkt gehen.
11. Objektivaperturblende ausfahren. Auf dem Endbildschirm erscheint dann das Beugungsbild. Zur Aufnahme des Beugungsbildes kleine Kondensoraperturblende (  $100 \mu$  ) einfahren und Kondensor 2 defokussieren. Zur Auswertung des Diagramms ist mit dem Eichpräparat ein Beugungsdiagramm unter gleichen Bedingungen aufzunehmen.

## I. STEREOAUFNAHMEN

1. Gerät nach Abschnitt G justieren.
2. Stereopatrone mit Präparat einschleusen.  
( Stereotrieb muß am rechten Anschlag sein ).
3. Zwischenlinse so erregen, daß die Bilddrehung  $90^\circ$  beträgt. ( Das Bild muß bei Bewegung der Tischverstellung rechts oder links in der dazu senkrechten Diagonalen laufen ).
4. Markanten Punkt in die Mitte des Endbildschirmes bringen.
5. Scharfstellen und Aufnahme.
6. Stereotrieb zum linken Anschlag drehen, dabei ausgewanderte Präparatstelle mit der Tischverstellung in die Mitte bringen.
7. Scharfstellen und Aufnahme.
8. Stereotrieb auf rechten Anschlag. Vergrößerung am Vergrößerungsinstrument ablesen.

## J. ELEKTRONENBEUGUNG OHNE ABBILDENDE LINSEN

1. Gerät nach C I oder C II justieren.
2. Objektiv ausschalten.
3. Kondensorverkipfung so einstellen, daß der fokussierte Elektronenstrahl in die Mitte des Endbildschirms kommt. Kondensoren 2 um 2 Grobrasten überfokussieren.
4. Präparat ( auf Einlochblende ) einschleusen.
5. Objektiv einschalten. Präparatloch in die Mitte, Objektiv ausschalten.
6. Primärstrahl mit Kondensoren 2 fokussieren.
7. Eichaufnahme unter gleichen Bedingungen mit TICl - Aufdampfschicht.

## K. ABSCHALTEN DER ANLAGE

1. Handrad auf Absperrstellung.
2. Vorpumpe auf "Aus".
3. Alle Linsen ausschalten.
4. Heizung der Diffusionspumpen ausschalten.
5. Am Befehlsgeber Schlüssel hereindrücken, um 180° drehen und herausnehmen.
6. Kühlwasser nach ca. 20 Minuten abstellen.