

GEBRAUCHSANWEISUNG

für die

AUFLICHT-INTERFERENZKONTRAST-EINRICHTUNG

AI-Interferenzkontrast 24,93  
4. GA D 3/68

## BESCHREIBUNG DER AUFLICHT-INTERFERENZ-KONTRAST-EINRICHTUNG

### Bestimmung

Mit Interferenzkontrast beobachtet man Auflicht-Objekte, deren Einzelheiten deshalb mit den klassischen Methoden der Mikroskopie nicht mehr wahrgenommen werden können, da sie nur ein außerordentlich feines Relief besitzen, aber keinerlei Unterschiede im Reflexionsvermögen zeigen.

Die beschriebene Auflicht-Interferenzkontrast-Einrichtung nach NOMARSKI ist eine einfache Zusatzeinrichtung, die zwischen Opakilluminator und Objektiv des Auflichtmikroskops eingeschaltet wird. Mit ihr sind alle listenmäßigen Reichert-Auflicht-Achromat- und Auflicht-Fluorit-Objektive mit Ausnahme der Achromate 5,5/0,15 und 8/0,15 verwendbar. Vorzugsweise soll jedoch mit Objektiven, die für Untersuchungen mit polarisiertem Licht geeignet sind (Gravierung "np"), gearbeitet werden.

### Das Mikroskop

Die Auflicht-Interferenzkontrast-Einrichtung kann sowohl in den Opakilluminator unseres gestützten Mikroskops "Me F 2" als auch in den Opakilluminator des "ZETOPAN" eingesetzt werden.

Am "ZETOPAN" wird der Tubuskopf in der Schlittenführung um ca. 20 mm gehoben und in dieser Position festgeklemmt.

### Polarisationseinrichtung

Zum Betrieb der Interferenzkontrast-Einrichtung sind ein Polarisator und ein drehbarer Filteranalysator erforderlich.

### Beleuchtung

Zur Beleuchtung bei Arbeiten mit der Interferenzkontrast-Einrichtung kann die vorhandene 30 W-Niedervoltlampe des Mikroskopes herangezogen werden. Die Lichtstärke dieser Niedervoltlampe reicht für visuelle Beobachtungen vollkommen aus. Da aber der Lichtbedarf bei Arbeiten mit der Interferenzkontrast-Einrichtung wegen Verwendung von polarisiertem Licht relativ groß ist, empfehlen wir für mikrographische Arbeiten die Anwendung einer stärkeren Lampe, wie z.B. das Lampengehäuse "Lux US" mit Niedervolt-Halogenglühlampe oder zum "Me F 2" auch das Zweilampenaggregat "MERCURIUS II A" mit Xenon-Hochdruckbrenner.

Quecksilberdampf-Höchstdrucklampen sind für Arbeiten mit der Interferenzkontrast-Einrichtung weniger geeignet, da bei ihrer Verwendung die in dieser Gebrauchsanweisung beschriebenen Farbkontraste nicht richtig wiedergegeben werden.

## EINSTELLEN DER AUFLICHT-INTERFERENZKONTRAST-EINRICHTUNG

### Einsetzen der Auflicht-Interferenzkontrast-Einrichtung

Die Interferenzkontrasteinrichtung an Stelle eines normalen Auflicht-Objektives in den Opakilluminator des Mikroskops bis zum Anschlag einschieben und mit Klemmgriff (2) festklemmen. Den Leerschieber aus der Schlittenführung der Interferenzkontrast-Einrichtung herausziehen und ein Auflicht-Objektiv einsetzen.

### Einstellen der Beleuchtung

In den Mikroskoptubus ein Okularpaar, etwa PK 8 x, einsetzen.

Am Opakilluminator, wie in der Mikroskop-Gebrauchsanweisung beschrieben, Auflicht-Hellfeldbeleuchtung einstellen. Man wählt für Einstellzwecke ein möglichst ebenes, metallisches Objekt, z.B. eine gut polierte, ungeätzte metallographische Probe oder einen planen Oberflächen Spiegel. Das Objekt in gewohnter Weise auf den Objektisch auflegen und mit Grob- und Feintrieb scharf einstellen.

Die Öffnungsblende auf  $1/3$  bis  $2/3$  der Objektivöffnung, die nach Herausnehmen eines Okulars im Tubus sichtbar ist, zuziehen. Später, beim Arbeiten mit der Interferenzkontrast-Einrichtung, wird die Öffnungsblende auf optimalen Kontrast eingeregelt.

Den Polarisator in den Strahlengang einschalten und, falls er drehbar ist, auf "O" stellen. Der Analysator wird ebenfalls eingeschaltet und mit dem Polarisator gekreuzt, d.h. ebenfalls auf "O" gestellt. Alle Lichtfilter ausschalten!

### Abstimmen der Auflicht-Interferenzkontrast-Einrichtung zum Auflicht-Objektiv

Blickt man nun in das Okular, so wird das Gesichtsfeld meist ungleichmäßig ausgeleuchtet oder ungleichmäßig gefärbt erscheinen. Hebel (3) so weit verstellen, bis die Mitte des Gesichtsfeldes einen purpurnen Farbton annimmt. Sodann Rändelschraube (4) drehen, bis das ganze Gesichtsfeld möglichst gleichmäßig diesen Farbton zeigt. Nun wird die Rändelschraube (4), sofern man keinen Objektivwechsel vornimmt, nicht mehr verstellt. Die Interferenzkontrast-Einrichtung ist funktionsbereit, und man kann das zu untersuchende Objekt auf den Mikroskopisch auflegen.

So oft das Objektiv gewechselt wird, ist diese Einstellung zu wiederholen.

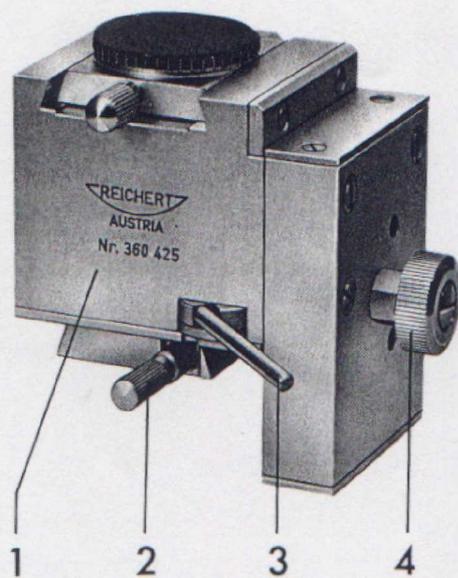


Fig. 1

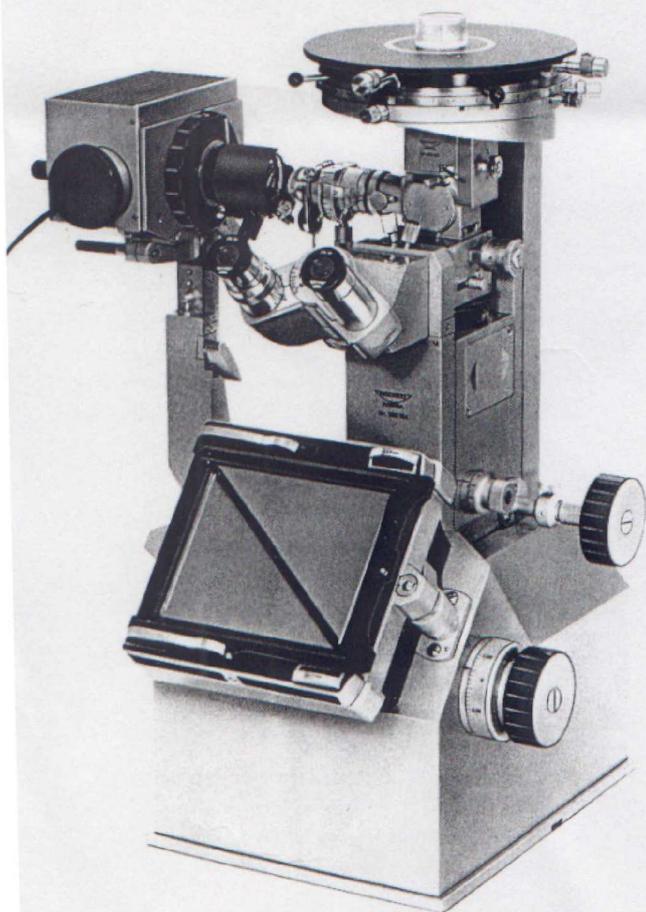


Fig. 2

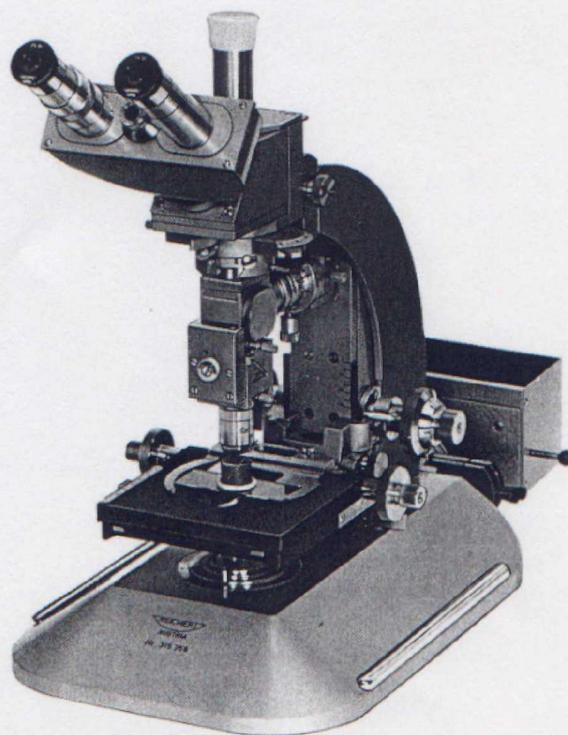


Fig. 3



b



a



c

Fig. 4

#### ARBEITEN MIT DER AUFLICHT-INTERFERENZ-KONTRAST-EINRICHTUNG

##### Hell- Dunkel- und Farbkontrast

Durch Verstellen des Hebels (3) läßt sich die Kontrastart verändern :

Ungefähr in der Mitte des Verstellbereichs des Hebels (3) findet man eine Hebelstellung, in der das Gesichtsfeld ein Helligkeitsminimum annimmt und dunkel erscheint. Die Konturen der prägnanten Objektdetails leuchten dann als mehr oder weniger helle Linien auf, d.h. man erhält eine Art Dunkelfeldbeleuchtung, wovon Fig. 4a ein Beispiel gibt.

Bewegt man von dieser Stellung aus den Hebel (3) nach der einen oder anderen Seite, so hellt sich das Gesichtsfeld allmählich auf; anschließend kann man nach einer Seite hin die Skala der Newton-Interferenzfarben bis über die erste Ordnung hinaus erreichen. Solange das Gesichtsfeld noch unbunt ist, erkennt man die geringsten Unebenheiten der Details, z.B. eines Kornes im metallischen Gefüge, außerordentlich deutlich und plastisch, da die eine Seite heller, die andere dunkler als der Untergrund konturiert ist. Diese Bilder vermitteln den Eindruck stark schräger Beleuchtung. Die Hebelstellungen, rechts, bzw. links von der Dunkelfeldstellung, unterscheiden sich dabei nur dadurch, daß die hellen und die dunklen Konturen gegeneinander vertauscht sind. Ein im Relief erhabenes Korn erscheint in einem Fall als Erhebung, im anderen Falle als Vertiefung, weil man unwillkürlich einen hypothetischen Lichteinfall immer von der gleichen Seite her annimmt (vergl. hierzu die Fig. 4b und 4c, welche dieselbe Objektstelle wie Fig. 4a wiedergeben).

Verstellt man den Hebel (3) beim Arbeiten am "Me F 2" nach links, bzw. am "ZETOPAN" nach rechts, über die eben beschriebene Hell-Dunkel-Kontraststellung hinaus, so erscheinen die Objektdetails mehr oder weniger farbig konturiert auf ebenfalls farbigem Grund.

##### Erkennung feinsten Objektdetails und gleichartiger Objektstellen

Im allgemeinen ist bezüglich der Erkennbarkeit feinsten Objektdetails die Hell-Dunkel-Kontraststellung empfindlicher als die Farbkontraststellung. Letztere hat allerdings den Vorteil, daß im Relief gleichartige, also meist auch ihrer Natur nach gleichartige Objektdetails, in gleicher Farbe erscheinen und daher mit einem flüchtigen Blick erkannt werden können. Bei Hell-Dunkel-Kontrast gleichartige Stellen an der gleichen Helligkeit zu erkennen, ist hingegen wesentlich schwieriger.

##### Einstellung normaler Hellfeldbilder

Dreht man den Analysator aus der Gekreuztstellung heraus auf  $45^\circ$ , so verschwindet die Interferenzkontrastwirkung völlig, und es ergibt sich ein einfaches Hellfeldbild. Ein völliges Ausschalten (Herausschieben) des Analysators gäbe nicht die gleiche Wirkung wie die  $45^\circ$ -Verdrehung, da eine störende Bildverdoppelung bestehen bliebe. Aus diesem Grund ist ein drehbarer Analysator für die Arbeit mit der Interferenzkontrast-Einrichtung notwendig.