

Achse gestellt. Das einfallende zerstreute Tageslicht e wird von der Schlifffläche zurückgeworfen und gelangt in der Richtung a in das Objektiv f . Bei der Anordnung B steht die Schlifffläche S senkrecht zur optischen Achse. Die von einer künstlichen Lichtquelle herkommenden Strahlen e treffen auf ein dünnes unter 45° zur optischen Achse geneigtes Planparallelglas pl . Ein Teil des Lichtes geht in der Richtung e' durch das Plättchen hindurch und ist für die Beleuchtung verloren. Ein anderer Teil wird in der Richtung des Pfeiles 1 senkrecht auf den Schliff geworfen. Von diesem wird das Licht in der Richtung des Pfeiles 2 zurückgeworfen und gelangt nochmals auf das Planparallelglas pl . Hierbei geht ein Teil des

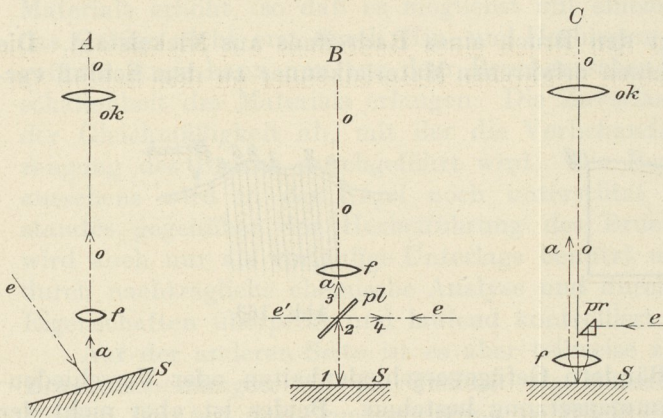


Abb. 164.

Lichts in der Richtung 3 durch das Glas pl hindurch in das Objektiv f . Ein anderer Teil wird von pl in der Richtung des Pfeiles 4 von pl zurückgeworfen und geht für die Beleuchtung verloren. Die Beleuchtungsverluste bei der Anordnung B sind somit beträchtlich. Das Plättchen pl kann auch hinter der Linse f , zwischen Okular ok und Objektiv f , angebracht werden.

Bei der Anordnung C steht die Schlifffläche S wiederum senkrecht zur optischen Achse. Der von einer künstlichen Lichtquelle einfallende Strahl e gelangt zunächst auf ein über dem Objektiv f befindliches totalreflektierendes Prisma pr , das das Objektiv zur Hälfte verdeckt. Von diesem Prisma gelangt der Strahl in der gezeichneten Weise auf das Objektiv und wird von diesem auf die Schlifffläche S gelenkt. Der Schliff wirft das Licht zurück, so daß es durch das Objektiv in der Richtung a in das Mikroskop eintritt. Das Objektiv hat hier also einen doppelten Zweck zu erfüllen: einmal dient es zur Konzentration des von der Lichtquelle kommenden Lichtbüschels und sodann zur Erzeugung des mikroskopischen Bildes. Hierbei entsteht nicht etwa nur eine Bildhälfte auf der Seite des Objektivs, die vom Prisma pr nicht überdeckt ist, sondern es entsteht ein voller Bildkreis.

2. Die Herstellung und Vorbereitung der Schriffe.

a) Probeentnahme und -vorbereitung.

229. In den folgenden Abschnitten will ich nur die Verfahren beschreiben, wie sie im Kgl. Materialprüfungsamt Gr.-Lichterfelde entwickelt worden sind, und wie sie vom Amt aus durch Ausbildung von Personen für Hochschulen und für praktische Laboratorien nach außen übermittelt wurden. Man kann auch auf andere Weise zum Ziele kommen. Die Hauptsache ist der Erfolg, nicht der Weg, auf dem er erzielt wird.

Wie bei der chemischen Analyse ist es auch bei der Gefügeuntersuchung von besonderer Wichtigkeit, daß die Probeentnahme sachgemäß erfolgt. Sie muß sich nach der Art des zu untersuchenden Gegenstandes richten. Kleine Gußblöcke schneidet man längs durch und erhält so einen Schliff, der das Gefüge des oberen Teiles des Blockes (Kopf) und des unteren Teiles (Fuß) enthält. Bei sehr großen Blöcken macht man Querschnitte, und zwar einen am oberen Block-

teil und einen am Fußende. Sind die Querschnitte sehr groß, so benutzt man nur ein Viertel derselben zur Herstellung des Schliffes, wenn kein Grund zur Annahme besteht, daß der Block um seine Längsachse unsymmetrisch ausgebildet ist. Andernfalls muß man den ganzen Querschnitt schleifen und untersuchen. Bei der Prüfung von Stabmaterial (Schiene, Trägern, Stangen usw.) wird zweckmäßig eine etwa 10—15 mm dicke Scheibe quer zur Längsrichtung abgeschnitten. Das Ausschneiden eines kleinen Stücks aus dem Querschnitt hat in den meisten Fällen wenig Wert, da das Gefüge nicht überall gleichmäßig zu sein braucht, und gerade die Feststellung von solchen Ungleichmäßigkeiten Zweck der Untersuchung ist.

Bei der Feststellung der Ursache von Brüchen wird man außer dem Querschnitt dicht hinter dem Bruch noch einen Schnitt senkrecht zur Bruchfläche legen, um das in unmittelbarer Nähe des Bruchs auftretende Gefüge mit dem zu vergleichen, das in größerer Entfernung vom Bruch beobachtbar ist.

Sind die Profilquerschnitte sehr groß, so teilt man sie in mehrere Teile, z. B. wie in Abb. 165. Handelt es sich um Querschnitte sehr kleiner Profile (Drähte, Laubsägen usw.), so schmilzt man sie in eine leichtflüssige Legierung (Rose- oder Woodmetall) ein. Von der Schmelze können dann nach der Erstarrung an beliebigen Stellen Scheiben abgeschnitten werden, die zugleich den Querschnitt des Profils enthalten.

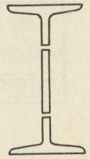


Abb. 165.

Läßt sich das zu untersuchende Metall nicht schneiden und hobeln (z. B. weißes Roheisen, gehärteter Stahl), so schlägt man mit dem Hammer ein Stück ab und schleift auf einer langsam drehenden Schmirgelscheibe eine ebene Fläche an. Erwärmung der Probe ist zu vermeiden, da sonst in bestimmten Fällen, z. B. bei gehärtetem Stahl, Gefügeänderung eintritt. In vielen Fällen kann man bei Stoffen, die sich nicht mehr sägen und hobeln lassen, ebene Schnittflächen in folgender Weise erzeugen: In eine mechanische Bogensäge wird ein altes abgenutztes Sägeblatt eingespannt. An die Berührungsstelle zwischen Sägeblatt und Werkstück wird beständig ein Brei von Wasser und Schmirgelpulver gebracht. Auf diese Weise gelingt es, selbst glasharten Stahl zu schneiden. Die Arbeit geht etwas schneller, wenn das zu schneidende Material gegen sich drehende Zinkscheiben, die am Umfang mit Diamantstaub bestreut und mit Wasser gekühlt werden, geführt wird. Die Scheiben wirken dann ähnlich wie Kreissägen.

Bei all den vorgenannten und auch bei den später zu erwähnenden Arbeiten ist streng darauf zu achten, daß bei weichen Materialien nicht etwa durch Druck oder Stoß bleibende Formveränderungen eintreten, weil dadurch Gefügeveränderungen hervorgerufen werden. Muß Einspannen im Schraubstock erfolgen, so sind zwischen Schraubstockbacken und Werkstück Zwischenlagen einzuschalten, die weicher sind als das einzuspannende Material (z. B. Blei, Kupfer, Holz, Gummi usw.).

Die abgeschnittenen Scheiben oder Streifen werden auf der Hobelmaschine mit leichtem Schlichtschnitt überhobelt, bei kleineren Stücken auch wohl mit der Schlichtfeile glatt gefeilt. Alsdann gelangen sie zum Schleifen und Polieren.

b) Schleifen.

230. Das im Nachfolgenden zu beschreibende Verfahren hat den Vorteil, daß es für die überwiegende Mehrzahl der vorkommenden Metalle und Legierungen verwendbar ist. Nur für so weiche Stoffe, wie reines Zinn und reines Blei, sind besondere Vorsichtsmaßregeln zu treffen, da hierbei die zu beschreibenden Verfahren ebenso wie die Probeentnahme bereits Gefügeänderungen bewirken können. Hat man es vorwiegend nur mit einer einzigen Art von Metallen zu tun, z. B.