

Die Werkzeuge zum Schleifen bestehen in etwa 35 cm. langen, 3 bis 4 cm breiten und 1½ bis 2 cm dicken Eisenfeilen und pulverisirtem Oelstein die sobald sie nicht mehr ganz flach sind, wieder flach gefeilt werden müssen. Ferner ähnlich grossen Compositions- oder Rothgussfeilen und Crocus oder Diamantine zum Poliren und endlich einer Zinnfeile (nicht Zinkfeile), mit welcher die allerletzte Politur gegeben wird, und endlich einer Lederfeile zum Reinigen.

Die Bearbeitung geschieht nicht einzeln, sondern es werden 2 bis 4 gleichartige Theile auf ein genügend grosses Stück Korkholz, welches mit mehrfach doppelter Leinwand bedeckt ist, gelegt, und mit einem Male geschliffen. Nach dem Schleifen werden sie in Benzin gelegt und mit faulem Holz gereinigt, dann in gleicher Anzahl polirt und wieder auf dieselbe Art gereinigt.

Erweist die Politur sich rissefrei, so wird ein Strich mit der Lederfeile darüber gegeben, um das Matt, welches vom Benzin nachbleibt, abzuwischen und das Stück auf die Lederfeile zur Prüfung der Politur gelegt. Erscheint sie weniger schwarz wie das Leder, so muss noch weiter polirt werden, bis sie eben tiefschwarz geworden ist.

Die Stahlpolirerinnen arbeiten entweder allein oder mit den Gehäusepolirerinnen zusammen in einem Zimmer, welches stets rein und staubfrei gehalten werden muss, denn diese Arbeit erheischt vor allen Dingen die peinlichste Reinlichkeit, ausser Uebung und Umsicht.

Umsicht, um den Fehler schnell zu finden, falls die Politur nicht gelingen will, und Uebung, da das Poliren sich schwerlich lehren, wohl aber erlernen lässt.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass harter Stahl eine bessere, schwärzere Politur annimmt als weicher oder gehärteter und zuviel angelassener. Schon aus diesem Grunde thut man gut die gehärteten Theile so wenig wie möglich anzulassen. Ferner kommt es auf die Beschaffenheit der Polirmasse, sowie auch darauf an, einen wie starken Druck man auf das zu polirende Stück ausübt. Die Polirmasse wird mit Oel, oder auch zum schnellen Poliren von weichem Stahl mit Spiritus, angemacht und muss stets so fein wie möglich zerrieben werden.

Eine wohl zu merkende Regel ist, immer nur äusserst wenig von der Masse auf das Polirinstrument aufzutragen, denn zuviel davon verhindert den erwünschten Erfolg. Crocus (Pariser Roth) eignet sich für härtere Diamantine mehr für weniger harte und Wiener Kalk (in nicht von der Luft zersetzten Stücken, welche in gut schliessenden Büchsen oder Flaschen aufzubewahren sind) für noch weichere Stahlsachen.

Zu Polirwerkzeugen werden die verschiedensten Materialien verwendet, wie harte und weiche Holzarten, Stahl- und Compositionsfeilen, flache Glas- und Steinplatten. Achat z. B. polirt sehr schnell und schön mit Roth oder Diamantine, jedoch taugen die im Handel vorkommenden Platten gewöhnlich nur für kleine Sachen, da sie meistens nicht ganz flach sind. Das ist aber der grösste Fehler, den ein Instrument zum Poliren von Flächen haben kann, denn es wird dadurch unbrauchbar für den bestimmten Zweck.

Es ist hier zu erwähnen, dass das Schleifen und Poliren weit weniger Zeit in Anspruch nimmt, wie das Steinfassen und können deshalb, um den Fortgang der Arbeit nicht zu hemmen, die Steine für das Laufwerk auch dann gefasst werden, wenn der Gang vollendet ist. Es zählt daher die Partie des Sertisseurs auch für zwei Branchen, 1. das Fassen der Gangsteinlöcher und 2. die des Laufwerkes. Letztere werden „pierres moyennes“ Erstere „pierres d'échappement“ genannt.

(Fortsetzung folgt.)

## Einiges über Optik.

Von

Hermann Sievert.

Im Fragekasten d. Ztg. sind wiederholt Anfragen erschienen, welche ein Interesse an dem optischen Fache bekunden. Dies veranlasst mich, in möglichster Kürze einige Fragen zu behandeln, deren Beantwortung für diejenigen Collegen, welche nebenbei optische Sachen führen, von Nutzen sein kann.

### 1. Das Messen optischer Linsen nach ihrem Brechungswerthe.

Wenn man die Sonnenstrahlen durch ein sog. Brennglas fallen lässt, so entsteht in der Mitte des Schattens eine sehr helle Scheibe, welche in einer bestimmten Entfernung vom Glase am kleinsten und schärfsten erscheint. Diese Scheibe ist das verkleinerte Bild von der Sonne, und die Entfernung vom Glase bis zum klaren Bilde die Brennweite der Linse. Die Brennweite nach Zollen gemessen hat bis auf den heutigen Tag zur Bezeichnung der Linsennummern gedient, obgleich sie im umgekehrten Verhältniss zum eigentlichen Brechungswerthe steht; denn je grösser die Brennweite, desto schwächer ist die Linse.

So gut wie von der Sonne, erzeugt die Linse von jedem anderen sichtbaren Körper ein Bild, nur dass dasselbe im Verhältniss der Lichtstärke schwächer erscheint. Unter Umständen wird das Bild also nur dann deutlich sichtbar, wenn das störende fremde Licht möglichst ausgeschlossen ist, wie z. B. in der dunklen Kammer des Photographen.

Beachtenswerth ist der Unterschied in der Entfernung, in der bei gleicher Linse das Bild eines Gegenstandes klar erscheint. In der Brennweite der Linse entsteht ein klares Bild nur dann, wenn der Gegenstand selbst sich in grosser Entfernung von der Linse befindet. Je näher ein Gegenstand liegt, desto grösser ist die Entfernung des klaren Bildes von der Linse. Der Grund dieser sonderbaren Erscheinung liegt in der verschiedenen Divergenz der Lichtstrahlen. Die Strahlendivergenz ist es, mit der der Optiker zu rechnen hat, und darum müssen wir näher darauf eingehen.

Die sichtbare Oberfläche eines Körpers ist gewissermassen aus einer Unzahl von Punkten zusammengesetzt, von denen jeder das Licht strahlenförmig nach allen Richtungen aussendet. Betrachten wir nun ein Bündel

solcher Lichtstrahlen, welche von einem Punkte kommend die Linse treffen, als für sich bestehend, so bildet ein solches Bündel einen Kegel, der um so länger und spitzwinklicher ist, je weiter der Punkt entfernt liegt. Ist die Entfernung sehr gross, so liegen die einzelnen Strahlen des Kegels zu einander fast parallel; je kürzer die Entfernung, desto mehr auseinander laufend oder divergent sind die Strahlen. Die Kugelflächen der Linse haben nun in Folge ihres Brechungsvermögens die Eigenschaft, die divergenten Lichtstrahlen so von ihrer Richtung abzulenken, dass sie convergent, d. heisst auf einen Punkt zusammenlaufend werden. Dieser Punkt liegt auf dem Wege des durch den optischen Mittelpunkt der Linse gehenden Strahls, welcher, weil er die Linsenoberfläche rechtwinklig trifft, nicht gebrochen wird. Demnach steht der neugebildete Punkt dem Ausgangspunkte des Strahlenbündels geradlinig gegenüber. Auf diese Weise finden sich sämtliche Punkte der erwähnten Körperoberfläche auf der entgegengesetzten Seite der Linse wieder, und zwar in umgekehrter Ordnung zu einem umgekehrten Bilde aneinander gereiht.

Das erzeugte Bild kann unmittelbar zum Messen der Brennweite einer Linse dienen, wenn der Gegenstand sich so weit entfernt befindet, dass die von ihm kommenden Strahlen als parallele angenommen werden können. Am nächsten liegt es, das Sonnenbild zu benutzen; leider ist aber die Sonne nicht immer zur Hand, und andertheils leidet das Auge durch die Beobachtung des stark beleuchteten Flecks sehr. Für unsere Zwecke genügt auch ein näher liegendes Object, etwa von 20 Meter Entfernung an, um die Brennweite einer Linse unmittelbar mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen. Freilich steht selbst diese Entfernung nicht immer zu Gebote, und in dem Falle muss nothwendig die Divergenz der benutzten Strahlen in Rechnung gezogen werden. Es geht eben ein Theil der Linsenbrechkraft damit verloren, die Divergenz aufzuheben, d. h. die auseinanderlaufenden Strahlen parallel zu machen, und für das Zusammenführen derselben bleibt nur ein Rest, der selbstverständlich um so kleiner ist, je näher das Object vor der Linse liegt. In demselben Verhältniss wird also auch das umgekehrte Bild über die Brennweite der Linse hinausrücken. Das Wieviel ergibt eine sehr einfache Rechnung, und müssen wir zu dem Zwecke die in Betracht kommenden Werthe zahlenmässig darstellen.

Divergenz und Linsenstärke stehen im umgekehrten Verhältniss zur Entfernung, beziehungsweise zur Brennweite. Bezeichnen wir nun die Entfernung vom Object zur Linse durch A, die Brennweite der Linse mit L, und die Entfernung der Linse bis zum umgekehrten Bilde durch B, so ist

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{A} + \frac{1}{B}$$

Angenommen z. B. es steht eine brennende Lampe 60 Zoll von der zu untersuchenden Linse entfernt, und das umgekehrte Bild der ersteren erscheint 12 Zoll hinter der Linse, so ist die Brechkraft der Linse gleich  $\frac{1}{60} + \frac{1}{12} = \frac{1}{10}$ , ihre Brennweite demnach 10 Zoll.

(Fortsetzung folgt.)

## Aus der Werkstatt.

### Ankerrad-Abgleichmaschine.

Die nachstehenden vier Abbildungen stellen eine von Herrn Collegen Adolf Stieglitz in Tarnow erdachte, und in einem uns vorliegenden Modelle sehr schön ausgeführte neue Anordnung der für die Repassage und Reparatur nahezu unentbehrlichen Ankerrad-Abgleichmaschine dar. Fig. 1 und 3 zeigen das Maschinchen im beiderseitigen Aufrisse und Fig. 2 in der Seitenansicht. Fig. 4 ist die von oben gesehene Ansicht. A ist die Grundplatte, a, a, 2 Brochen, welche wie bei einem Eingriffszirkel mittelst der Schrauben m n in ihren Träger festgeklemmt werden können. In den Körnern dieser Brochen laufen beim Gebrauche der Maschine die Zapfen der Ankerradswelle. i' sind zwei harte Stahlstücke, von welchen das eine (i) an der Platte festgeschraubt ist und über die Plattenkante reicht, so dass es mit der entgegengesetzten Seite der Platte eine Ebene bildet (Fig. 4), das zweite Stahlstück (i') ist um den Charnierenstift r beweglich und mittelst eines Stellstiftes in übereinstimmender Lage mit dem anderen Stahlstücke gehalten. Beim Gebrauche der Maschine wird das bewegliche Stahlstück i' aufgemacht, das zwischen den Brochen eingestellte Rad so weit geschoben, dass es an dem anderen, mit der Platte eine Ebene bildenden Stahlstücke i anliegt und hierauf das während dieser Manipulation offen stehende Stahlstück i' wieder zugeklappt, so dass das Ankerrad nunmehr zwischen den beiden Stahltheilen eingepresst ist. Die Brochenträger stehen auf dem Schlitten d, welcher an dem Schraubenkopfe e auf- und abwärts bewegt werden kann. Durch diese Einrichtung kann das zur Abgleichung eingestellte Rad beliebig zwischen den Stahlstücken vor und zurück geschoben werden. b ist ein an der Platte anliegender federnder Stahltheil, auf dessen gegen die Brochen auslaufender Spitze immer ein Zahn des Rades aufliegt, während der zwischen den Stahltheilen i i' entsprechend vorstehende geschliffen wird. Mittelst der Schraube f kann die Spitze dieses Theiles (b) der jeweiligen Radgrösse anpassend eingestellt werden, und der durch den Schraubenkopf c bewegliche Schlitten k gestattet noch eine zweite Bewegung dieses Stahlstückes in auf- und absteigender Richtung.

Mit Hilfe der beiden an den Schraubenköpfen e und c zu bewirkenden Bewegungen lässt sich nun das zwischen den Brochen stehende und auf dem Theile b mit einem Zahne aufruhende Rad derart einstellen, dass die vorausgesetzte richtige Neigung der Hebelfläche des kürzesten Zahnes mit der schiefen Fläche der Stahlstücke genau übereinstimmt; zieht man nun den Stahltheil an dem über die Platte herausstehenden Theile unter dem aufliegenden Radzahne hervor und lässt aufeinander folgend alle anderen Zähne aufruhend, indem man jedesmal den zwischen die Theile i i' tretenden Zahn nach der Form dieser Theile abschleift,