

### Rathschläge für junge Uhrmacher.

Von einem Manne, der 20 Jahre an dem Werk-tische zugebracht hat.

(Fortsetzung aus Nr. 45.)

Ueber das Anfertigen einer Fräse zum Schneiden der Radzähne.

Die erste Fräse, welche wir zu fertigen haben, wird dazu dienen, das doppelt zusammengesetzte Theilungsrade zu schneiden, von welchem wir früher sprachen. Dieses Rad muss Sägenzähne von  $60^\circ$  haben, wie in Fig. 1 gezeigt, und die Fräse muss mit dem Stichel in Linien, welche zu dem Halbmesser schräg laufen, gerissen werden, wie es in  $a$ , Fig. 1 gezeigt ist, dann wird sie gehärtet, wie es in dem früheren Abschnitt beschrieben wurde. Um die Zähne zu schneiden, muss die Fräse etwas schräg gestellt werden, die Neigung derselben entspricht der Steigung der Schraube ohne Ende, welche in denselben arbeiten soll, so dass der Gang der Schraube wie in dem Abschnitt einer Mutter liegt und die Zähne fest und sicher hält.

Der Leser wird einsehen, dass das zusammengesetzte Rad, weil es auf der Welle gedreht worden ist, auf welcher es geschnitten wird, es nothwendigerweise rund sein muss. Es ist, glaube ich, unnöthig, den Leser aufmerksam zu machen, dass die Welle in allen ihren Theilen so gemacht wird, dass sie öfters herausgenommen und wieder an den alten Platz gebracht werden kann, und dann jedes Mal rund laufen muss, denn es nützt nichts, etwas nach einem vollkommenen Grundsatz zu bauen, wenn die Arbeit nicht auch vollkommen ist. Es ist eine volksthümliche Redensart, dass „eine Sache in der Theorie ganz richtig ist, aber in der Praxis nicht geht“, dies ist aber ein Irrthum; wenn etwas in der Theorie ganz richtig ist, so muss es in der Praxis arbeiten.

Man mache alle seine Arbeiten so genau wie nur möglich, das Ergebnis wird die Mühe bezahlen; dies ist hauptsächlich bei solchen Theilen von Wichtigkeit, wie die Schrauben, welche in das Drehbankfutter gemacht werden, diese müssen volle Schraubengänge haben und doch leicht gehen. Das zusammengesetzte Rad  $B$ , Fig. 3, welches früher beschrieben wurde, ist 40 mm gross und wir nehmen an, dass mit der vorhergehend beschriebenen Fräse von  $60^\circ$  96 Zähne hineingeschnitten werden.

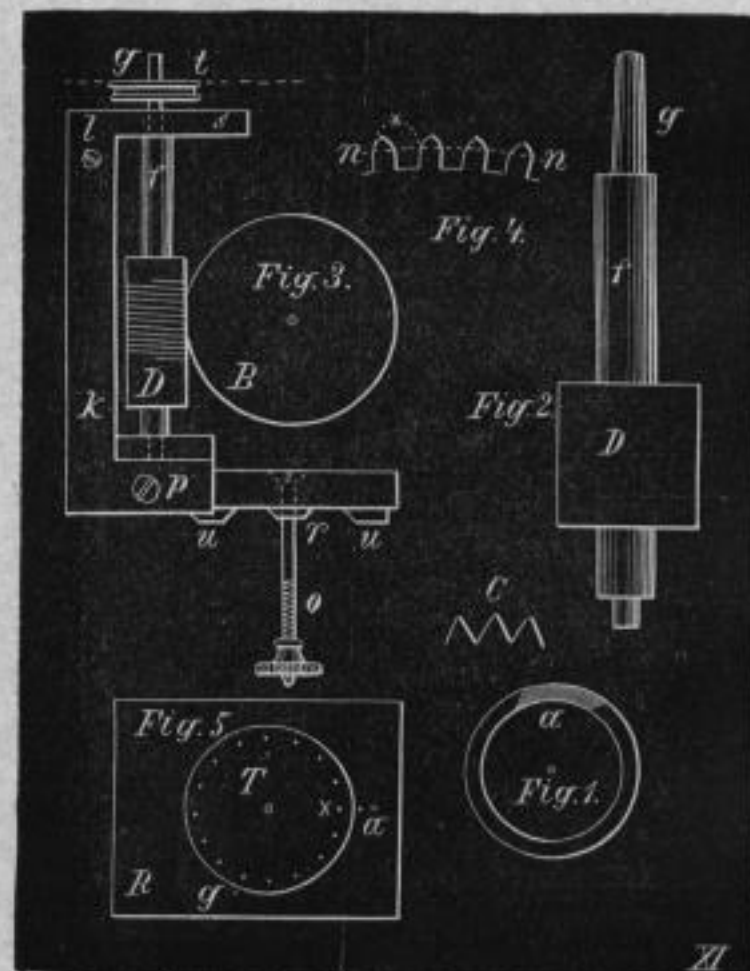
Der nächste Theil ist eine Schraube ohne Ende, Fig. 2, diese ist von Stahl gemacht. Die Weite der Schraubengänge der Schraube ohne Ende  $D$  ist 1,25 mm. Eine solche Schraube ist bei jedem Fein-Mechaniker zu haben. Die Zähne in dem Rade  $B$  dürfen nicht ganz zu einer scharfen Kante geschnitten sein, bei  $C$  ist eine vergrösserte Ansicht mit den annähernd genauen Verhältnissen.

Die Schraubengänge haben einen Winkel von  $60^\circ$  und laufen in eine scharfe Ecke aus. Die Stellung, in welche die Schraube und der Rahmen, von dem sie gehalten wird, gesetzt ist, ist in Fig. 3 gezeigt; bei  $uu$  ist eine Schiene quer über die Wange der Drehbank, an welcher sie durch die Schraube  $p$  befestigt ist; der senkrechte Ständer  $k$  ist durch die Schraube  $l$  an dem Stücke  $s$  festgehalten. Die Stücke  $uu$  oder  $r$  dienen, um das Ganze jederzeit wieder in genau dieselbe Richtung zur Drehbank zu stellen.

Nachdem die Zähne in das zusammengesetzte Rad  $B$  geschnitten sind, müssen die Schrauben, welche das Rad zusammenhalten, weggenommen und die beiden Hälften gegen einander einen halben Umgang herumgedreht werden und wenn die Theilungen genau sind, werden sie vollkommen aufeinander passen, sind sie aber nicht genau, so wird der Schraubengang ( $D$ ) die Mitte einnehmen und den Fehler berichtigen. Bei  $t$  ist eine Rolle mit Schnurlauf sichtbar; wenn man irgend ein Mittel finden kann, mittels dessen man die Schraube  $D$  in rascher Umdrehung erhält, während die Schraubengänge in die Zähne von  $B$  gedrückt werden, so bearbeitet dies den Zahn zu einem immer mehr und mehr vollkommenen Zustande. Es darf kein todter Gang zwischen  $B$  und  $D$  stattfinden und die Spindel, sowie die Lager der Schraube  $D$  müssen ohne Seiten- und Höhenluft sein.

Jetzt kommen wir zum Schneiden eines Rades mit irgend einer Anzahl Zähne mittels dieses Theilsystems. Am einfachsten zu schneiden werden Theile und Vielfache von 96 sein oder solche Theilungen, welche durch das Umdrehen der Schraube  $D$  um eine gegebene Anzahl Umgänge gemacht werden können, bei 2 Umgängen gibt es 48 Zähne, bei dreien 32 etc. Oder nur einen halben Umgang gibt 192 Zähne; aber alle solche Theilungen leuchten Jedem von selbst ein.

Beim Gebrauch kleiner Räder auf der Spindel  $g$  (welche ein wenig konisch gedreht ist), wenn diese Räder das eine 21 ( $= 3 \times 7$ ) und ein anderes von 20 ( $= 4 \times 5$ ), auch eins von 22 gemacht werden, kann man fast jede Theilung herstellen. Diese werden eine Zahnzahl geben, die durch irgend eine von diesen Zahlen getheilt werden kann. Gesetzt, man wünscht ein Rad mit 56 Zähnen zu schneiden; diese Zahl ist ein Vielfaches von 7, d. h.  $7 \times 8 = 56$ . Man nehme das 21 zählige Rad und benutze 36 Zähne. Die Regel dafür ist diese: wenn man die Zahl der Zähne im kleinen Rad mit 96 multipliziert, bekommt man die Zahl der Schnitte, über welche man verfügen kann; das ist  $96 \times 21 = 2016$ ; oder man benützt das 20 zählige Rad und erhält  $96 \times 20 = 1920$ ; ebenso  $96 \times 22 = 2112$ .



Um jetzt herauszufinden, ob man die erforderliche Zahl von Zähnen schneiden kann, sehe man, ob die Zahl in 1920, 2016 oder 2112 ohne Rest aufgeht; gesetzt, es ist ein Rad mit 44 Zähnen, so ist  $2112 : 44 = 48$ ; man nehme also das 22 zählige Rad und gebrauche 48 Zähne. Wenn man mit keiner von diesen Theilungen die Zahl, welche man wünscht, schneiden kann, wie z. B. 71, 133 oder irgend eine Zahl die keine Division zulässt, bleibt nichts anderes übrig, als dass man die Zwischenräume mit dem Zirkel eintheilt.

Man könnte beim ersten Gedanken befürchten, dass dies kein sehr genaues Verfahren sei, aber ein wenig Nachdenken wird jeden überzeugen, dass es vollkommen genau genug ist. Wir nehmen an, dass ein 71 zähliges Rad zu schneiden ist; man trage seine 71 Zahnweiten auf ein Stück Messing auf, Zink oder Kartenblatt genügt ebenfalls, jetzt gibt jede von diesen Zahnweiten ( $96 \times 71 = 6816$ ) des Umfangs des Rades, daher wenn ein Irrthum von  $\frac{1}{10}$  einer Zahnweite an einem Rad von 50 mm im Durchmesser vorkommen sollte, würde es weniger als  $\frac{1}{400}$  mm an dem geschnittenen Zahne sein. Welche Zahl man auch zu schneiden wünscht, diese Zahl muss man auf dem kleinen Theilrade haben und wenn man 96 von diesen Zähnen weiter setzt, wird man auf der Schneidmaschine die gewünschte Theilung erhalten. Die Spindel der Schraube  $D$  ist lang genug, um nicht den Sattel, welcher die Fräse trägt zu stören und lässt auf diese Weise Theilscheiben von bequemer Grösse, auch für hohe Zahlen zu; für Gradeintheilungen