

Rathschläge für junge Uhrmacher.

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

(Fortsetzung aus Nr. 44.)

Ueber das Anfertigen einer Fräse zum Schneiden der Radzähne.

Die erste Fräse, welche wir zu machen haben, wird die für das doppelte Theilrad sein, von welchem wir im vorletzten Abschnitte sprachen. Dieses Rad muss Sägenzähne im Winkel von 60° haben, wie in Fig. 1. Es wird also der Winkel α 60° sein und der Winkel b etwas weniger. Man feilt mit einer feinen Dreikantfeile einen Einschnitt in ein Stück Flachstahl 60 mm lang, 10 mm breit und 1,5 mm dick, welches als Winkelmaass für das Drehen der Fräse dient. Wenn das Stahlstück A etwas unterfeilt ist, wie bei d gezeigt, so kann es als Drehstahl benutzt werden, um der Fräse die Form zu geben.

Bei der Anfertigung der Fräsen müssen die vorgearbeiteten Stücke auf der einen Seite flach gefeilt und geschliffen werden, dann befestigt man sie mit 3 Schrauben an die Fräsen-spindel. Warum dies mit 3 Schrauben geschehen soll, will ich zunächst erklären. Wie vollkommen man auch die Fräse drehen und aufpassen mag, sie kann sich immer noch beim Härten verziehen und wenn man nur eine Schraubenmutter zur Befestigung braucht, so wird natürlich der Theil nachgeben müssen, der am wenigsten widerstandsfähig ist. In den meisten Fällen wird sich also der Schraubenthail der Spindel ein wenig biegen und die Fräse wird nicht nur unrund, sondern auch unflach laufen. Eine starke Messingscheibe, 5 mm dick, zieht eine verzogene Fräse von 1,5 mm Dicke gerade, so dass man keine Unrichtigkeit mehr wahrnimmt und man braucht selten eine Fräse, die diese Dicke überschreitet. Das Gewinde schneidet man am besten in die Fräse und lässt die Schraubenköpfe gegen die Messingscheibe liegen, wie in Fig. 2; wenn man Stahl von derselben Dicke für alle Fräsen verwendet, so gibt es keine Schwierigkeit dabei.

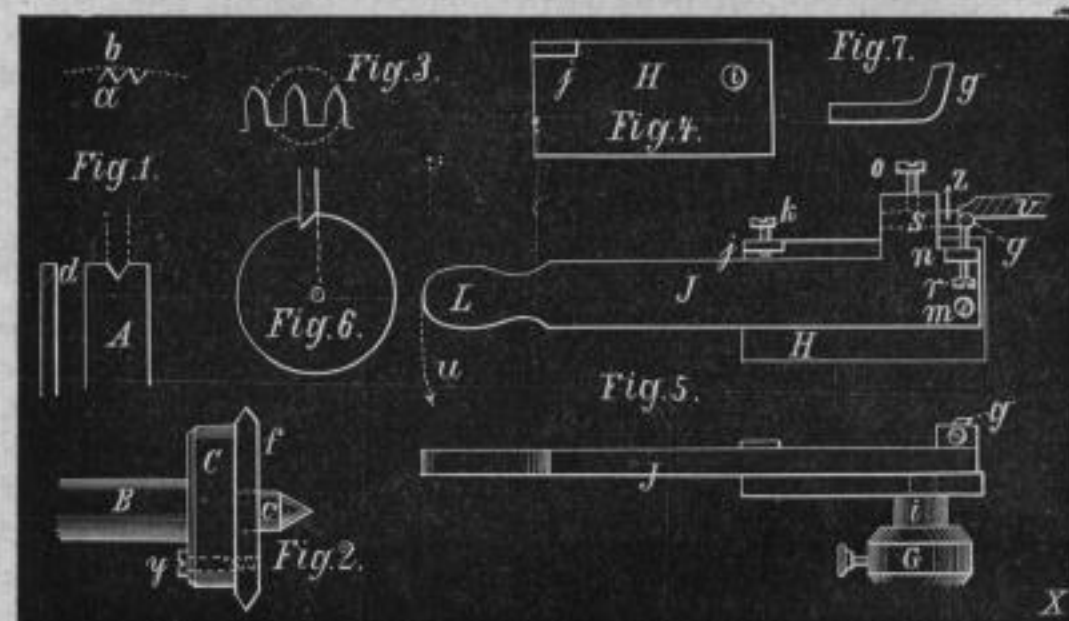
Das Stück Stahl zu einer Fräse, wenn es ausgehauen und annähernd rund gefeilt ist, muss in der Holzkohlenbüchse weich gemacht werden, oder man kann auch vorher das ganze Stück Flachstahl weich machen, ehe man die Fräsen vorarbeitet. Das Loch in der Mitte wird dann durchgebohrt und sorgfältig auf den Zapfen c der Spindel gepasst. Ein glattes rundes Stück Stahl, sorgfältig gedreht, polirt und gehärtet, sollte benutzt werden, um den letzten Zug in dem Loche zu thun, damit es genau auf die Spindel passt, denn ein mit der Reib-ahle aufgeriebenes Loch wird bald ein wenig zu weit werden. Die eine Seite der Fräse muss nun gefeilt und auf der Glas-platte ganz flach geschliffen werden, dann bohrt man die 3 Schraubenlöcher und schneidet die Gewinde hinein, und obwol die Löcher genau in gleicher Entfernung stehen, zeichne man die richtige Stellung mit einem Punkte an.

Nun schraubt man die Fräse auf den Ansatz C der Spindel und dreht die Fläche rund und gerade, worauf man die Dreh-risse durch Schleifen entfernt, so dass nun die Fräse mit flachen und parallelen Seiten hergestellt ist. Im vorliegenden Falle muss die äussere Kante, wie angegeben, abgedreht werden, aber da die meisten der zu schneidenden Räder anders gestaltete Zähne haben, so muss man auch Einrichtungen treffen, um die Fräsen dementsprechend zu formen. Der gewälzte Zahn wird mit einer Fräse geschnitten, deren Form in Fig. 1 zu sehen ist. Diese Fräsen kann man genau formen, mittels einer kleinen Vorrichtung, welche in den Auflagenhalter passt. Die Kurve, nach welcher die Zähne gewöhnlich abgerundet werden, ist ein Kreis, dessen Durchmesser gleich $2\frac{1}{2}$ Zahnentfernung ist, wie es die Betrachtung der Fig. 3 ergeben wird. Fräsen, welche nach dieser Kurve gemacht sind, geben ein glatt ab-laufendes Werk und da das Werkzeug unter einem Winkel zu der Tangente der Kurve der Fräse herangeführt wird, ergibt sich eine bessere Form der Fräse, als wenn die geschnittene Kurve ein richtiger Kreis wäre.

Ich will hier nicht Formeln oder Regeln für epicykloide Fräsen geben, denn dies würde zu viel Raum beanspruchen, doch ich kann den Lesern versichern, dass Fräsen, in der beschriebenen Weise geformt, schöne Arbeit liefern. Für die-jenigen, welche den Gegenstand gründlich verstehen möchten, will ich erwähnen, dass ein Buch: „Sang, über die Zähne der Räder“, in London veröffentlicht, mathematische Regeln und Formeln für Epicykloiden- und Evolventenzähne gibt und Tabellen, welche bis auf $\frac{1}{10\,000}$ Zoll berechnet sind. Dies ist das wissenschaftlichste Werk, welches über den Gegenstand (in engl. Sprache) veröffentlicht ist, doch ist eine gründliche Kenntnis der Differentialrechnung erforderlich, um es zu ver-stehen.

Bei i , Fig. 4, sieht man ein starkes Stück Draht, der in das Loch des Auflagenhalters des Drehstuhles passt. Auf dieses ist eine Platte von 2,8 mm starkem Messing genietet, siehe H Fig. 4 und 5. Dieses Stück ist 32 mm lang und 18 mm breit und von der dargestellten Form. Bei j ist ein Klötzchen an-gegeben, durch welches die Schraube k geht. Diese dient als Anschlag für den Hebel J in dem gewünschten Punkte. Bei J , Fig. 5, ist weiter ein Stück von starkem Gussmessing oder Messingblech, volle 5 mm dick, angebracht, dessen Form in Fig. 5 zu ersehen ist; diese ist rechtwinklig und das Stück dreht sich auf einer Schraube bei m .

Das Stück J ist in der Richtung seiner grössten Länge durchbohrt, wie es die punktirten Linien s , Fig. 5, andeuten.



Dies ermöglicht, das Werkzeug g , wie bereits gezeigt, einzu-setzen, während die Schraube o es in seinem Platze erhält. Das Werkzeug g sollte da, wo die Schraube o darauf wirkt, abgeflacht sein. Bei n ist ein Putzen aufgenietet, durch wel-chen die Schraube r hindurch geht. Der Zweck dieser Schraube ist, das Werkzeug g um eine Kleinigkeit in der Richtung des Pfeiles s zu bewegen (Fig. 5), aber man bedarf ihrer nur für ganz geringe und subtile Veränderungen, sonst würde das Werkzeug sich biegen oder zerbrechen. Sobald man nun das Werkzeug g auf dem höchsten Grad seiner Elastizität glaubt, zieht man r zurück und stellt den Auflagenhalter G in eine neue Stellung. Nachdem nun eine Seite unserer Fräse gemacht worden ist, bewege man den Griff L des Stückes J herum in der Richtung der punktirten Bogenlinie u , bis das Werkzeug g frei von der Fräse v ist, welche wir jetzt drehen.

Die Fräsen können auf der Spindel B gedreht werden, die man schliesslich in die Schneidevorrichtung einsetzt, doch in diesem Falle muss man doppelte Spitzen zu seiner Drehbank haben. Wol das beste Verfahren ist es, wenn man einen Auf-satz macht, der in die Drehbank einzuschrauben ist, und dem in Fig. 2 dargestellten in genauer Grösse des Zapfens c und der Scheibe C entspricht.

In diesem letzteren Falle braucht man nur eine Dreh-bankspitze. Nachdem man den Griff L herumgeführt hat, wie oben erwähnt, nimmt man die Fräse v los, kehrt sie um und wiederholt das Verfahren, wodurch natürlich die beiden Seiten der Fräse genau gleich werden müssen.

Die Art und Weise, wie man die Fräsen mit dem Grab-stichel rauh macht, ist schon beschrieben worden; der Stichel