

Das Ziel, welches sich die Lehrwerkstätte gesteckt hat, ist folgendes:

Die Schüler der Lehrwerkstätte sollen möglichst solche Arbeiten machen, die sie befähigen, nächst dem Erlernen der praktischen Handgriffe, sich ein genaues Bild machen zu können über das Entstehen und Wesen einer Uhr, sei es eine grössere oder eine Taschenuhr. Dann können die Schüler dadurch später bei der Reparatur von Uhren schadhafte gewordenen Uhrteile leichter richtig und in kürzester Zeit genau ersetzen. Hiermit hoffen wir, dass den jungen Leuten der Wert unseres Gewerbes in einer Weise vor Augen geführt wird, wie dies vielleicht in den Geschäften nicht der Fall sein kann.

Ausgerüstet mit den bei ihren Lehrmeistern und in der Lehrwerkstätte erworbenen Kenntnissen praktischer und theoretischer Art werden die jungen Leute im späteren Leben leichter im stande sein, den an sie gestellten Anforderungen ihres Berufes gerecht zu werden, und so als tüchtige Gehilfen und dereinst als ebensolche Meister dastehen können.

Jedenfalls ist die Errichtung einer Lehrwerkstätte für Uhrmacher in der Handwerker- und Kunstgewerbeschule eine grosse Unterstützung zur Hebung unseres Gewerbes. Wir begrüssen diese Einrichtung mit Freuden und sprechen hier unsern grossen Dank dafür aus. Unseres Wissens besteht in Norddeutschland keine ähnliche Einrichtung an irgend einer Schule. In Sachsen und Baden zum Beispiel haben sich solche ehemalige Lehrwerkstätten längst, dem Bedürfnisse entsprechend, in eigentliche Uhrmacherschulen umgewandelt.

Altona (Elbe).

Ernst Sackmann.

## Umschau auf dem Gebiete der ausländischen Fach-Litteratur.

Von E. Gohlke-Berlin.

### Graphische und technische Darstellung eines Uhrenkalibers; von W. Favre Bulle in Genf.

(Fortsetzung aus Nr. 21.)

Die Evolventen-Eingriffe finden in der Uhrmacherei sehr wenig Verwendung, da das Prinzip ihrer Konstruktion, in den Werken über Uhrmacherei nicht so häufig Gegenstand der Besprechung gewesen ist, als diejenige der Epicykloiden-Eingriffe. Wir werden daher einiges darüber anführen und demnächst mit dem Eingriffe des Wechselrades in das Minutenrohr beginnen (siehe Fig. 3 der grossen Abbildung in Nr. 21, S. 246).

Wir ziehen die Gerade  $AL$  (Fig. 3), und vom Mittelpunkt  $A$  aus den Bogen  $WD$ , der durch den Mittelpunkt  $o$  des Minutenrohres geht, der bereits konstruiert ist. Alle auf dem Bogen befindlichen Punkte sind von dem Mittelpunkt  $A$  gleich weit entfernt. Vom Punkt  $N$  aus, der sich dort befindet, wo der Bogen  $WD$  die Gerade  $AL$  schneidet und der den Mittelpunkt des Minutenrohres bildet, ziehen wir den wirksamen Durchmesser für dasselbe, zu dem schon vorhandenen des Wechselrades.

Durch den Berührungspunkt  $x$  der wirksamen Durchmesser, auf der Mittelpunktslinie, ziehen wir die Gerade  $OP$ , so dass sie mit der Linie  $AL$  einen Winkel von 55 Grad bildet. Auf die Gerade  $OP$  fallen wir die Senkrechten  $AR$  und  $NS$ , alsdann vom Mittelpunkt  $A$  mit dem Halbmesser  $AR$  ziehen wir den Kreisbogen  $T$  und vom Mittelpunkt  $N$  mit einem Halbmesser  $NS$  den Kreisbogen  $V$ . Nun teilen wir die wirksamen Durchmesser in die Anzahl der betreffenden Zähne der Räder und ziehen die Kurven der Wälzung für das Wechselrad mit dem Halbmesser  $Rx$ , die für das Minutenrohr mit dem Halbmesser  $Sx$ .

Die Mittelpunkte der beiden Evolventen-Tangenten zu dem Punkt  $x$  sind  $a$  für das Wechselrad und  $b$  für das Minutenrohr. Man wird uns einwenden, dass man eine Evolvente erhält, indem man die gewöhnliche Tangente auf die Berührungskreise ohne Gleichung rollen lässt.

Diese Bemerkung ist richtig, aber man muss die geringe Höhe der Wälzung in Betracht ziehen. Wir fanden bei der Konstruierung der theoretischen Evolvente keinen abschätzbaren

Unterschied mit dem Kreisbogen, den wir an ihre Stelle gesetzt haben, selbst nicht bei einer Zeichnung von grösserem Massstabe als die unsrige. Um so mehr kann man sie bei der praktischen Ausführung ausser Betracht lassen. Wir haben bei zahlreichen praktischen und graphischen Konstruktionen keine Veranlassung gefunden, diese Differenz zu beachten.

Um hinreichende Luft im Eingriff zu haben, machten wir die Zähne schwächer als die Lücken; für den Augenblick genügt es, diese Grössen durch Versuche zu bestimmen, da sie erst während des Zeichnens der Wälzung festgestellt werden können. Für diese Eingriffe haben wir die Luft zu 0,04 bis 0,05 angenommen. Für die beiden Räder nehmen wir die Lücken, auf den wirksamen Durchmessern gemessen, gleich gross an.

Konstruieren wir nun denselben Eingriff von Wechselrad und Minutenrohr auf die Mittellinie  $AB$  (Fig. 4 in Nr. 21) unter Beibehaltung der gegebenen Zahlen und Mittelpunkte, aber mit dem Unterschied, dass die gemeinsame Tangente  $O'P'$  mit  $AB'$  einen Winkel von 65 Grad bildet.

Nun zeichnen wir nochmals denselben Eingriff unter denselben Bedingungen auf der Mittellinie  $AC'$  (Fig. 5), geben aber dem Winkel, den die gemeinsame Tangente  $O''P''$  mit der Geraden  $AC'$  bildet, 60 Grad.

Endlich entwerfen wir noch vermittelst der Evolvente den Eingriff des Wechselrades in das Zwischenrad auf der Mittellinie  $AD''$  (Fig. 6 in Nr. 21) und geben ihm die gleichen Zahnzahlen und die Eingriffsentfernung, wie wir sie in Fig. 2 auf der Geraden  $AK$  gezeichnet haben. Die gemeinsame Tangente  $O'''P'''$  bildet mit  $AD''$  einen Winkel von 65 Grad.

Bei der Prüfung der drei Zeichnungen, des Wechselrades und Minutenrohres mit Evolventenverzahnung, bemerken wir, dass, unter Beibehaltung aller Verhältnisse betreffs der Zwischenräume und der Luft, der Durchmesser des Minutenrohrkernes grösser und die Basis der Radzähne und Triebstäbe stärker ist, als bei den Eingriffen mit Epicykloidenzahnform. Die Form der Bögen der Evolvente sind weder beim Wechselrad, noch beim Minutenrohr dieselben, auch der volle Durchmesser des Wechselrades verändert sich gleichfalls, wie aus den Bögen  $d$ ,  $c$  und  $f$ , entsprechend den Zeichnungen der Fig. 3 bis 5 (in Nr. 21) ersichtlich ist.

Diese drei Eingriffe sind jedoch theoretisch, und die Unterschiede, welche wir soeben andeuteten, haben ihren Ursprung einzig und allein in den Winkeln, welche die gemeinschaftliche Tangente mit der Mittellinie bildet.

Wir hielten uns, dem Anfänger gegenüber, verpflichtet, die Rolle hervorzuheben, die diese gemeinschaftliche Tangente spielt. Diese Beispiele würden wir noch vermehren können, doch erachten wir es für notwendig, unsere kleine Studie fortzusetzen und unter den drei Zeichnungen die auszuwählen, welche uns für unser Kaliber am besten zu entsprechen scheint.

Wir werden uns durch folgende Erwägungen bei dieser Wahl leiten lassen:

1. Zum Zweck der leichteren Herstellung der Fräsen suchen wir eine solche Verzahnung zu erlangen, deren ganze Höhe durch einen Bogen der Evolvente gebildet wird; die Fräsen werden daher nach einem Kreisbogen geschnitten, dessen Halbmesser sich in der Praxis gut feststellen und leicht ausführen lässt, zu ihrer Vollendung bleibt uns nur noch übrig, ihre äussere Stärke zu kennen, die natürlich mit der Basis der Zahn-lücken übereinstimmen muss.

2. Die Zahn-lücken müssen möglichst breit ausgeführt werden; da der Fräsenkopf eine gewisse Widerstandsfähigkeit besitzen muss, schneidet man die Zahn-lücken mit rundem Grund.

3. Das Wechselrad steht mit dem Minutenrohr und dem Zwischenrade im Eingriff. Das Umdrehungsverhältnis zwischen Minutenrohr und Wechselrad, und zwischen diesem und dem Zwischenrad ist verschieden: Letzteres hat eine grössere Zahnzahl, und die Wälzung ist länger. Deshalb muss man sich bei der Feststellung des Eingriffes versichern, dass der Raum zwischen dem Grund der Lücken des Wechselrades und der Zahnsitzen des Zwischenrades genügend gross ist.

Unter Beobachtung dieser drei Bedingungen beginnen wir mit der Prüfung des Eingriffes auf der Linie  $AL$  (Fig. 3 in