

det sein kann, am Maschinenkörper befestigt. In der Vorrichtung wird der eingespannte Stichel so eingestellt, daß er an der Seite des zu fräsenden Rades, wo die Gratbildung auftritt, während des Fräserauslaufes gratschneidend arbeitet; starke Räder mit eingestochener Nute haben zwei Gratseiten, deren Grat durch Doppelstichel beseitigt wird (vgl. Abb. 1).

Der Arbeitsvorgang ist so, daß gleich mit dem Beginn des Fräserauslaufes die Entgratung durch den Stichel er-

für den Schneckenfräser einen Vorschub von 0,08 mm und einen Modulzahn von 1 zugrunde, so sind hierfür  $\frac{3,14}{0,08} = 40$  Umdrehungen notwendig; diese Umdrehungen liegen aber im Bereich der Fertigungszeit des Rades und verursachen keine Verteuerung.

Für das Zahnräderfräsen nach dem Teilverfahren sei hier noch ein mechanisches Mittel zur Gratentfernung angegeben, das aus der in den Abbildungen

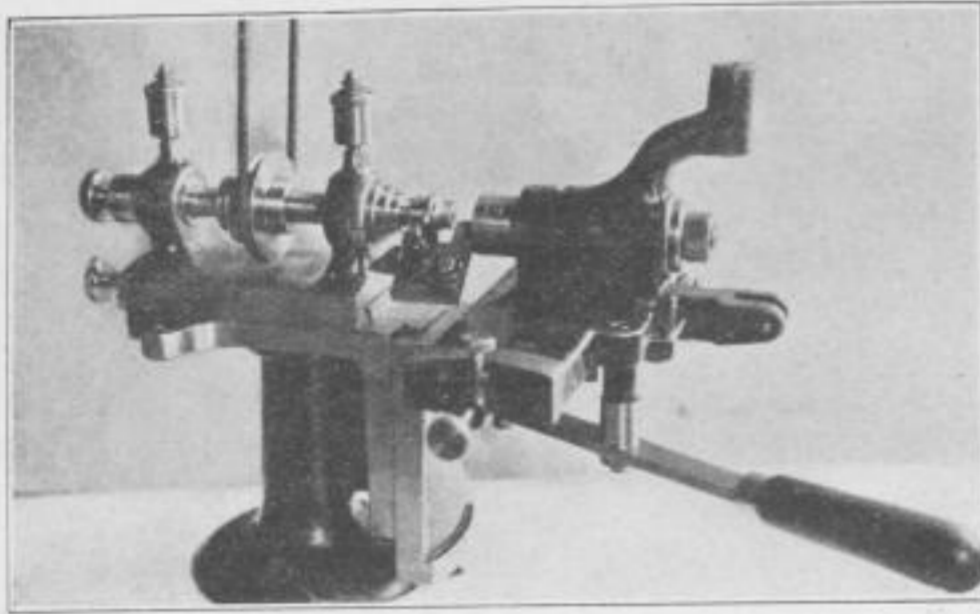


Abb. 3. Gesamtansicht

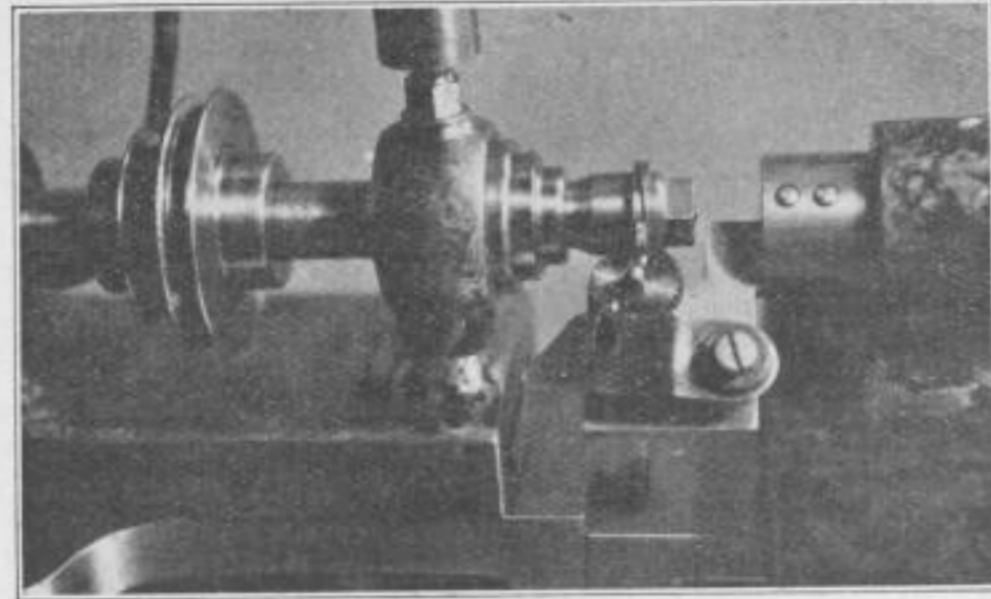


Abb. 4. Teilansicht

Mechanisches Entgraten mit Arrondierfräser

folgt; zu beachten ist nur die Länge der Schneide vom Stichel, welche die ganze Fläche des Radzahnes zu bestreichen hat. Aus der Abbildung 2 ist zu ersehen, wie auf einem Pfaunter-Fräsaufomat ein Zahnrad mit eingestochener Nute gefräst und wie zugleich die Entgratung der Zähne vorgenommen wird. Der nachträglich angebrachte, nicht vom Fabrikanten hergestellte Support ist so an der Maschine angebaut, daß man mit dem darin eingespannten Stichel verschieden große Zahnräder behandeln kann. Legt man z. B.

3 und 4 gezeigten Vorrichtung besteht. Das zu entgratende Rädchen wird auf einen schräg angeordneten Dorn eines Drehstuhlsupports oder eines Schlittens einer kleinen Fräsmaschine gesteckt. Mit einem Arrondierfräser, mit Transportkurve verbunden, wird dann die Entgratung des Rädchens vorgenommen. Diese mechanische Entgratung, wie sie in den Abbildungen übersichtlich dargestellt ist, hat in unserem Betriebe zu großen Ersparnissen geführt und sich sehr gut bewährt.



## ~ Aus der Werkstatt ~

### Etwas vom Zeigerwerk

Eine der wichtigsten, aber am wenigsten beachteten Einrichtungen ist das Zeigerwerk. Die allermeisten Uhrmacher betrachten das Zeigerwerk als etwas ganz Nebensächliches, als wenn es kaum zur Uhr gehörte. Und doch hängt vieles von dem guten Funktionieren des Zeigerwerkes ab. Was nützt es z. B., wenn ein Gehilfe stundenlang an der Uhr gearbeitet hat, die Eingriffe und die Hemmung geordnet, die Zapfen poliert, kurzum, alles getan hat, daß das Werk wieder lange Zeit gehen kann, aber nicht darauf achtet, daß das Zeigerwerk in Ordnung ist. Nach meinen fünfzigjährigen Erfahrungen kann ich behaupten, daß von hundert Gehilfen kaum zehn das nötige Verständnis für das Zeigerwerk besitzen. Ich habe in dieser langen Zeit so manchen Gehilfen beschäftigt, darunter wirklich erstklassige, aber auch bei diesen war in den seltensten Fällen die Kenntnis für die richtige Behandlung des Zeigerwerkes vorhanden. Viele Kollegen verfahren mit dem Zeigerwerk recht kurz in der Weise, daß sie es reinigen, nach dem Zusammensetzen des Werkes die Zeiger auf die verschiedenen Zapfen aufsetzen und nicht weiter danach forschen, ob ein Zeiger streift oder hängen bleibt. Von einem guten Reparateur muß man doch etwas mehr verlangen können.

Das Viertelrohr eines Zeigerwerkes darf nicht zu leicht gehen, so daß die Zeiger nicht etwa durch die im Zeigerwerk selbst vorhandene Reibung stehenbleiben können. Andererseits darf die Reibung auch nicht zu groß sein, da sonst beim

Zeigerstellen die Zähne des Wechselrades verbogen werden können. Die Reibung muß ganz gleichmäßig sein und jeweils nach Gefühl eingerichtet werden, zumal die Übersetzungsverhältnisse von der Aufzugwelle bis zum Viertelrohr in den einzelnen Armband- und Taschenuhren ganz verschieden sind. Man verfährt bei der Reparatur am besten so, daß man mit einem Putzholz am Zeiger selbst probiert, ob er festsetzt, und ob das Zeigerwerk nur schwer weitergestellt werden kann. Eine Kornzange hierbei zu verwenden, kann man wegen der Gefahr der Beschädigung von Metallblättern nicht empfehlen. Bei dieser Untersuchung ist noch zu berücksichtigen, daß die Viertelrohrreibung oftmals dadurch geringer wird, daß sich etwas Öl vom Minutenzapfenlager an das Viertelrohr zieht. Natürlich ist in diesem Falle der Abstand zwischen Viertelrohr und Platine zu gering, so daß dadurch das Öl gänzlich fortlaufen und der Minutenradzapfen einlaufen kann. Danach muß man sich überzeugen, daß das Wechselrad nicht zu hoch ist und vom Wechselradstift gut geführt wird. Zwischen dem Zifferblatt und dem Wechselradtrieb muß immer etwas Luft vorhanden sein. Auch das Stundenrad muß ohne allzu große Seitenluft auf dem Viertelrohr geführt werden. Mit Ausnahme besonders gut gebauter Taschen- und Armbanduhren soll man möglichst jedes Stundenrad mit einer Spreifeder versehen. Falls das Stundenrad nicht sehr genau auf dem Viertelrohr geführt wird, ist die Spreifeder unerlässlich. Sollte der