

Auf solche Weise bestimmte Trieb Zahnformen ergeben bestimmte Führungswinkel und auch einen verschiedenen Überdeckungsgrad, je nach der Triebzahnzahl und dem Übersetzungsverhältnis. Der Überdeckungsgrad verschlechtert sich für ein und dieselbe Triebzahnzahl mit der Verkleinerung des Übersetzungsverhältnisses.

Bei den Rädern des Aufzuges und des Zeigerstellwerkes handelt es sich im allgemeinen um kleinere Übersetzungsverhältnisse als bei den vorgenannten Rädern des Laufwerkes. Der Führungswinkel ist daher weit größer als der Eingriffswinkel, so daß die Forderung eines 120prozentigen Überdeckungsgrades weniger Beachtung zu finden braucht. Wesentlich ist hier dagegen die wechselnde Richtung der Kräfte der in Eingriff stehenden Räder, da diese bald treibend, bald getrieben sind. Während oben die Radzahn- und Triebzahnwälzungen unter der Voraussetzung einer geraden Trieb- oder Radfußflanke entworfen, also die Rollkreisdurchmesser gleich den Rad- oder Triebteilkreishalbmessern gemacht wurden, werden jetzt die Rollkreisdurchmesser gleich

$3 \times$ Modul gesetzt, also nicht größer als eine Umfangsteilung. — Dies hat eine wesentliche Verkürzung der Radzahnkopfhöhen zur Folge, die durch weitere „Anspitzung“ — um 6,5 % gegenüber der doppelten Kopfhöhe — noch kürzer gemacht werden. Eine Anpassung dieses „praktischen Zahnkopfes“ an die Radzahnwälzung geschieht auch hier durch einen „Ersatzkreis“ mit dem Halbmesser gleich $1,6 \times$ der praktischen Zahnkopfhöhe.

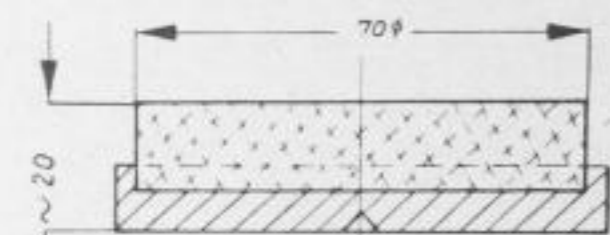
Mit der Aufstellung der nach den einzelnen Übersetzungsverhältnissen geordneten Werte für die Kopfhöhen und Wälzungshalbmesser ergeben sich die Grundlagen für eine Normung dieser so schwierigen Zahnköpfe. Leichter fällt hingegen die Auswahl der Werte für die Module, von denen die Umfangsteilung, die Radzahnstärke, die Radzahnweite und die Radzahnfußhöhe durch Umrechnung abgeleitet werden können, da hier lediglich Zweckmäßigkeitsgründe maßgebend sind. Ebenso ist dies bei der Normung der Radzahnzahlen für die Uhren mit Sekunde, für die Uhren ohne Sekunde und für das Zeigerwerk der Fall.

Schleifen und Polieren von Stahl-Ankerrädern für Armbanduhren

Von Betriebsingenieur R. Fiebig

Die Fräsmaschine

In Ergänzung zu der Abhandlung über das Fräsen der Ankerräder in Nr. 17 der Deutschen Uhrmacher-Zeitung wird hier zunächst noch eine Ankerrad-Fräsmaschine gezeigt. Sie arbeitet mit sechs Fräsern, die konzentrisch im Fräskopf gelagert sind. Es sind drei Vorfräser und drei Nachfräser vorgesehen. Die Fräser unterscheiden sich im Profil nicht. Die einzelnen Frässpindeln werden selbsttätig nacheinander zum Werkstück geschaltet. Nach Beendigung der Arbeit des letzten Fräasers setzt sich die Maschine selbsttätig still. Es ist ein Schweizer Fabrikat, während die Fräser seit einiger Zeit in guter Ausführung von einer bekannten deutschen Fräserfabrik geliefert werden.



Linoleumscheibe zur Aufnahme der Ankerräder beim Planschleifen und Polieren. Oben Linoleum, unten Stahl

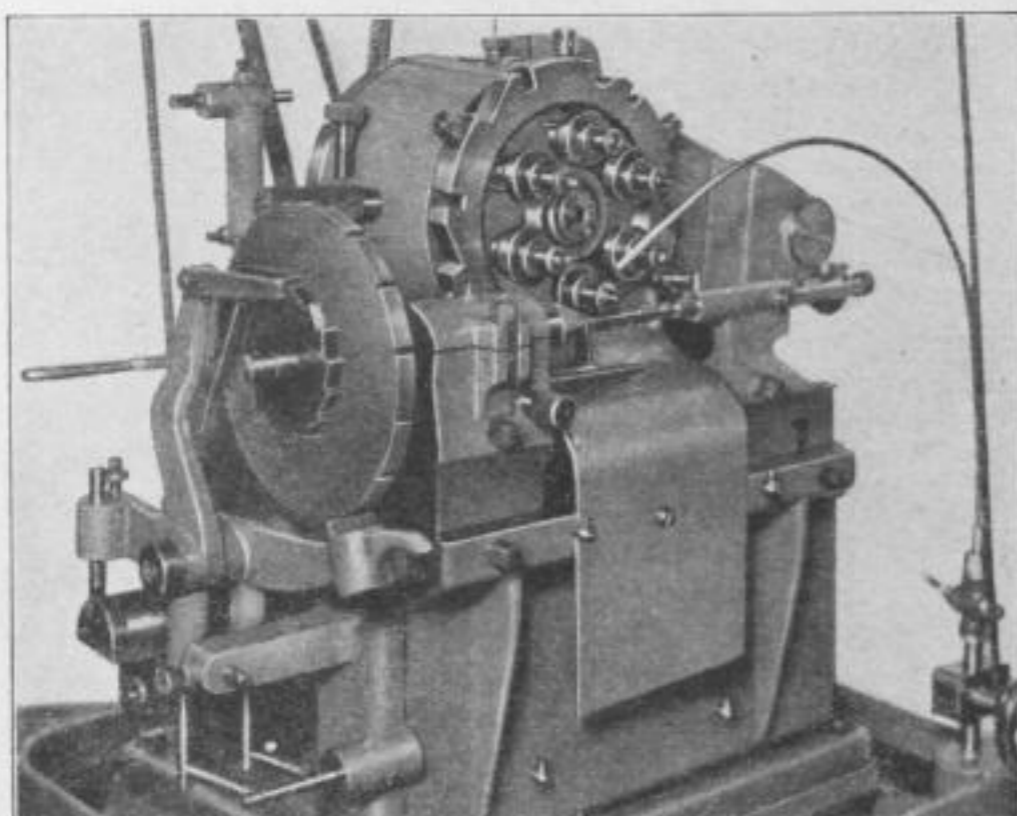
Die Ankerräder werden auf beiden Seiten plangeschleift. Zu diesem Zwecke ordnet man die Räder auf runde in Stahl gefaßte Linoleumscheiben von etwa 70 mm \varnothing auf. In der Skizze ist eine solche Scheibe gezeigt. Die Räder werden dann auf einer kleinen Handspindelpresse in das Linoleum eingedrückt. Letzteres hat eine geringe Federwirkung, so daß die Räder mit ihren Flächen leicht und gleichmäßig um ein wenig herausgedrückt werden. Sie werden nun auf einer Karussell-Schleifmaschine mit losem feinen Schmirgel, der in Öl angemacht ist, plangeschleift.

Planschleifen und Polieren der Ankerräder

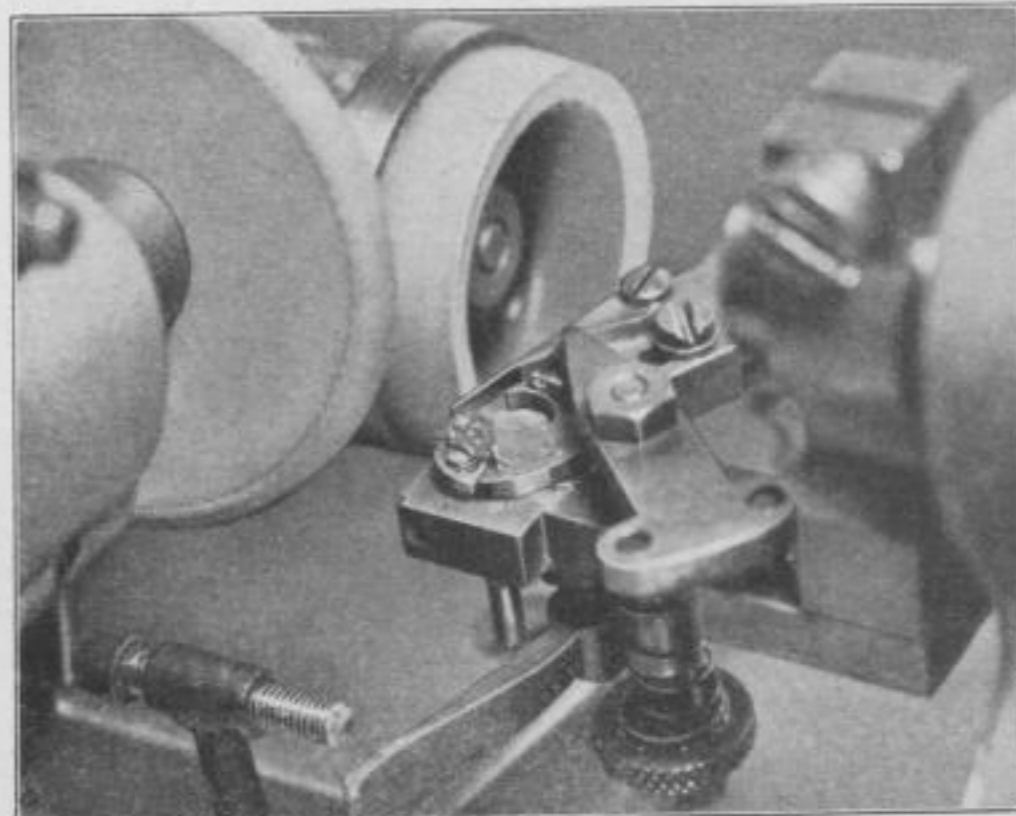
Die Ankerräder werden auf beiden Seiten plangeschleift. Zu diesem Zwecke ordnet man die Räder auf runde in Stahl gefaßte Linoleumscheiben von etwa 70 mm \varnothing auf. In der Skizze ist eine solche Scheibe gezeigt. Die Räder werden dann auf einer kleinen Handspindelpresse in das Linoleum eingedrückt. Letzteres hat eine geringe Federwirkung, so daß die Räder mit ihren Flächen leicht und gleichmäßig um ein wenig herausgedrückt werden. Sie werden nun auf einer Karussell-Schleifmaschine mit losem feinen Schmirgel, der in Öl angemacht ist, plangeschleift.

Die Schleifdauer für einen Satz von 60 bis 80 Rädern beträgt bis zu 30 Sekunden. Nach einigem Gebrauch der Scheibe wird das Linoleum auf einer Drehbank sauber abgedreht und wieder gebrauchsfertig gemacht. Auch die Gußeisen-Schleifscheibe der Karussell-Schleifmaschine ist abzu-drehen, wenn sich eine merkbare Abnutzung der Fläche zeigt.

Die Räder werden auf die gleiche Art auch auf der zweiten Seite geschleift und dann später, wenn die Zähne bereits fertig geschleift und poliert sind, auf der oberen



Sechsspindlige Maschine zum selbsttätigen Vor- und Nachfräsen der Ankerräder



Teilansicht der Maschine zum Schleifen und Polieren der Hebefläche und Zahnstränge