

Die Anfertigung eines neuen Ganghakens für eine Tischuhr

Im Deutschen Uhrmacher-Kalender 1917 bringt Herr Kollege Bruno Hillmann über „die Anfertigung eines Stuhuhakens“ einen Aufsatz, der mich deshalb besonders interessierte, weil darin eine mir noch nicht bekannte Methode als Grundlage bei der Anfertigung des Ankers benutzt wird. Eine Ausführungsmethode, mit der man praktisch gut zurecht kommt, wird dem einzelnen Uhrmacher ja genügen. Da aber mehrere Wege zum gleichen Ziel führen können, so will ich hier die Methode beschreiben, die ich für diese Arbeit wählte, und mit welcher ich stets sehr gut mein Ziel erreichte. Sie ist Moritz Großmann's Buch „Der freie Ankergang“ (Kapitel XIII, Verfahren, um einen richtigen Ankergang auszuführen) entnommen und nach den dort gegebenen Richtlinien aufgebaut.

Zunächst ist eine genaue Konstruktions-Zeichnung für den Anker nach dem vorhandenen Steigrad anzufertigen. Ohne eine gute Zeichnung geht es nun einmal nicht; man würde aus dem Probieren sonst so leicht nicht herauskommen. Mag es nun eine Ursache sein, welche es will, wodurch ein Kollege das Studium des Fachzeichnens unterlassen hat, jedenfalls hapert es bei ihm des öfteren durch unsicheres Arbeiten oder durch Zeitverluste infolge der ins Ungewisse hinein tastenden Versuche bei der Arbeit.

Die Zeichnung braucht nicht unbedingt die ganze Hemmung mit dem Steigrad zu umfassen; es genügt die Anlage der Konstruktion, damit man nach Auffindung der beiden Hebeflächen die übrige Form des Ankers aufzeichnen kann. Nur zum besseren Verständnis füge ich diesem Aufsatz die Gesamtzeichnung einer Hemmung bei.

Das Steigrad hat 36 Zähne; der Anker soll über $6\frac{1}{2}$ Zähne greifen. Man läßt in der Regel den Anker über den fünften Teil des Steigrades greifen; jedoch immer eine bestimmte Anzahl Teilungen und noch eine halbe Teilung dazu. Für unsere Zeichnung käme eine Ankerspannung von $6\frac{1}{2}$ oder $7\frac{1}{2}$ Zähnen in Frage; für eine rückfallende Hemmung ist die kleinere Spannung vorzuziehen. Die Teilung beträgt $360^\circ : 36 = 10^\circ$; dies ergibt einen Ankerumspannungswinkel von $6\frac{1}{2} \times 10 = 65^\circ$.

Einen besonderen Fall will ich an dieser Stelle noch einschalten: Der Anker einer Uhr sei in der Mitte durchgebrochen und verloren gegangen; es soll jedoch die bisherige Ankerweite beibehalten werden. Da der zu Eingang angeführte Aufsatz für diesen Fall jedoch ein gutes Verfahren angibt, so genügt es wohl, hierauf zu verweisen.

Als weitere Winkel hat unsere Zeichnung noch den Führungswinkel, Abfallwinkel, Hebungswinkel und Ergänzungswinkel.

Um den Führungswinkel dreht sich das Steigrad während einer Hebung; er ist gleich einer halben Teilung abzüglich des Abfallwinkels.

Um die Größe des Abfallwinkels kann sich das Steigrad frei drehen, wenn ein Zahn die Hebung beendet hat und der andere zum Anliegen kommt; er beträgt $\frac{1}{10}$ der Zahnteilung.

In unserer Zeichnung kann man bei genau geschnittenem Steigrad mit $\frac{1}{2}^\circ$ für den Abfallwinkel einschließlich der Stärke der Zahnspeise (an jeder Seite) auskommen. Unter Umständen wird man $\frac{1}{10}^\circ$ mehr hierzu nehmen müssen. Diese Veränderung müßte dann von dem Führungswinkel abgerechnet werden. Nehmen wir also $4\frac{1}{2}^\circ$ für den Führungswinkel und $\frac{1}{2}^\circ$ für den Abfallwinkel an.

Der Hebungswinkel bezeichnet die Größe der Ankerbewegung während einer Hebung durch den Steigradszahn; er wird von dem Drehpunkte des Ankers aus angetragen. Die Größe des Hebungswinkels liegt bei Tischuhren mit rückfallender Hemmung in der Regel zwischen 5 und 8° . Diese Winkelgröße richtet sich nach den allgemeinen Verhältnissen des Ganges, wie Zahnzahl, Ankerweite und Pendellänge. Für das vorliegende Steigrad ist 7° Hebung empfehlenswert.

Die Ergänzungswinkel umfassen diejenigen Teile der Hebeflächen, an welchen der Steigradszahn vor Beginn der Hebung anliegt. Dieser Teil der Hebeflächen bewirkt eine rückgängige Bewegung des Steigrades. Der Ergänzungswinkel ist in der Größe des Hebungswinkels reichlich groß. Diese Größe ist aber zu empfehlen, damit bei etwaigem Überschwung des Pendels die Spitze des Steigradszahnes keinen Schaden leidet.

Nachdem die Winkelgrößen festgestellt sind, beginnt man die Zeichnung in mindestens vierfacher Vergrößerung des Steigrades. Man ziehe zunächst die Grundlinie ab und die Senkrechte mc und zeichne den Kreisbogen für den Radumfang ein. Dann frage man an der Senkrechten mc den Ankerumspannungswinkel von 65° mit $32\frac{1}{2}^\circ$ nach jeder Seite an; ferner an jeder Seite dieser beiden Schenkellinien md und md^1 die $4\frac{1}{2}^\circ$ für den Führungswinkel mit je $2\frac{1}{4}^\circ$.

Wenn man diese Gradmessungen mit dem Winkel- oder Gradmesser vornimmt, so wird das meistens nicht genau genug; es empfiehlt sich besser, hierzu folgendes Verfahren zu wählen: Bei dem bekannten Verhältnis Kreisumfang zu Halbmesser = $3,14 : 1$ hat ein

Kreis von 360 mm Umfang einen Halbmesser von 57,3 mm. Auf einem solchen Kreise mißt also jeder Grad 1 mm. Ein Kreisbogen in der hier angegebenen Größe wird mithin leicht die gewünschte Zahl Grade abmessen helfen; jedoch darf die Größe des zu messenden Winkels nicht über 15° hinausgehen, da sonst der Sehnenfehler zu groß wird. Da der Halbmesser eines jeden Kreises, mit dem Zirkel an einem Umfange gemessen, $\frac{1}{6}$ desselben (60°) beträgt, so kann man bei größerem Winkel manchmal gut auskommen, wenn man diese Größe zu Hilfe nimmt.*) Erlaubt es die Zeichnung, den doppelt so großen Halbmesser von 114,6 mm zu benutzen, so wird das Abmessen noch genauer. An diesem Kreisbogen ist dann selbstverständlich jeder Millimeter gleich $\frac{1}{2}^\circ$.

Nach dieser Einschaltung fahren wir in unserer Zeichnung fort, indem die Tangenten an die Schnittpunkte der beiden Linien md und md^1 mit dem Radumfang gezogen werden. In der Kreuzung dieser beiden Tangenten liegt der Zapfenpunkt des Ankers. Nach

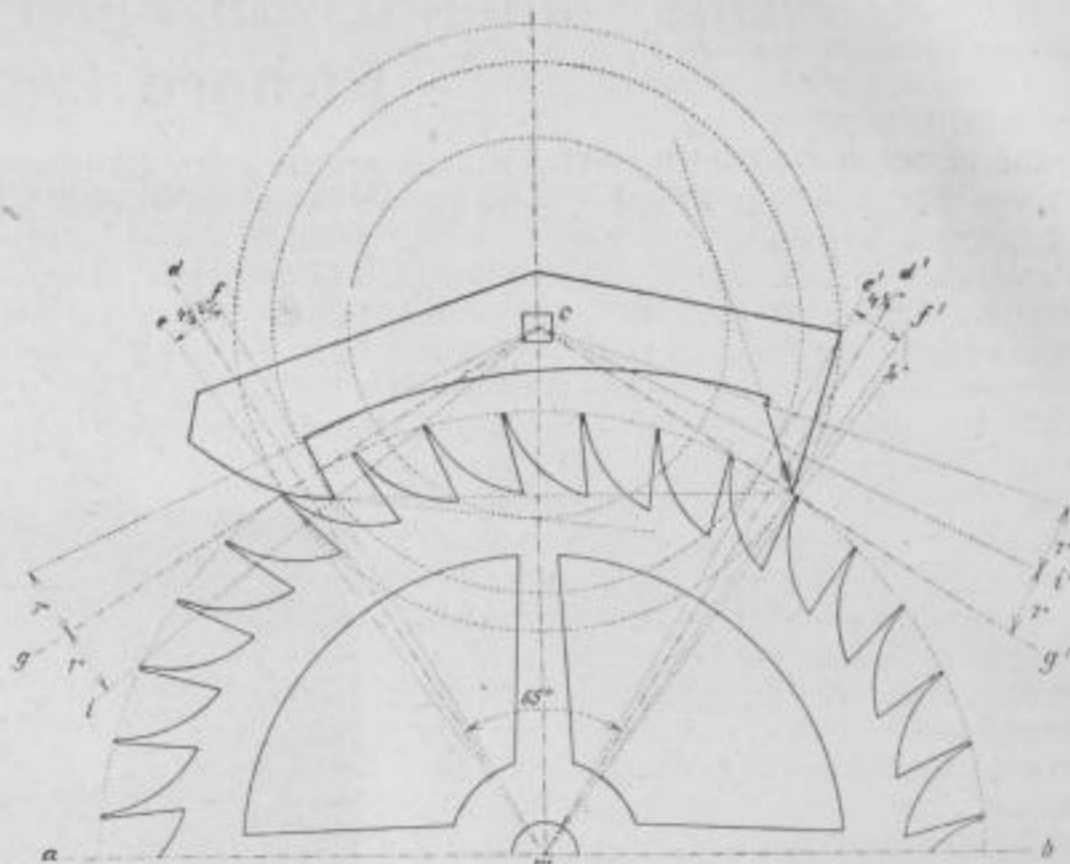


Fig. 1

Anlegen dieser Tangenten empfiehlt es sich, in dem zur Reparatur vorliegenden Uhrwerke den Zapfenabstand vom Steigrad zur Ankermitte mit dieser Zeichnung zu vergleichen. Ist der Zapfenabstand in dem Uhrwerke etwas entfernter, so kann zweckmäßig diese Maßgröße beibehalten werden, da man dann keine Veränderung der Zapfenlöcher des Ankers vorzunehmen braucht. (Ein Zapfenabstand von $\frac{7}{10}$ des Steigrad-Durchmessers im Mittel ist von manchen Praktikern als grundlegend für die Ausführung gebräuchlich.) Die Zeichnung würde sich dann hiernach um ein wenig verändern. Auf keinen Fall darf jedoch der Zapfenabstand weniger betragen als die Tangentenkreuzung ihn ergibt.

Nun werden von e aus die beiden Ankerkreise gezogen, die den Radumfang an der Stelle, wo ihn die Schenkel des Führungswinkels emf und $e^1m^1f^1$ schneiden, kreuzen müssen. Dies ist zugleich eine Nachprüfung dafür, ob die bisher angelegten Maße richtig genommen sind.

Der Hebungswinkel von 7° wird, wenn der Steigradszahn den Anker an der Eingangsseite berührt, an dieser Seite unterhalb der Tangente angetragen, an der Ausgangsseite mithin über der Tangente. Man ziehe also entsprechend die Linien ei und e^1i^1 . Die diagonalen Verbindungen zwischen der Durchschneidung des äußeren Ankerkreises mit den Tangenten eg und eg^1 und der Durchschneidung des inneren Ankerkreises mit den Linien ei und e^1i^1 ergeben danach die Lage der Hebeflächen, deren Verlängerungen dann einen gemeinsamen Kreis, den Hebekreis, tangieren müssen. Alsdann werden noch die Ergänzungswinkel an jeder Seite über dem Hebungswinkel angetragen.

Nachdem hiermit die Konstruktion fertig ist, zeichnet man den Anker selbst hinein. Die Hebefläche der Eingangsseite erhält im Ergänzungs- oder Rückführungsbogen eine Wölbung, die je nach der Pendellänge verschieden sein muß. Bei einem langen Pendel erhält diese Verlängerung mehr die Richtung einer verlängerten Linie über

*) Vergl. hierzu den Aufsatz „Das Auftragen genauer Winkel ohne Winkelmaß“ Seite 298 in Nr. 28 vorig. Jahrganges. Die Schriftleitung.