

## **Über die Verbesserung fehlerhafter Ankergänge durch Veränderung der wirkenden Hebellängen.**

Gar nicht selten kommt der gute Uhrmacher in die Lage, eine neue Ankergabel anfertigen zu müssen. Die Veranlassung hierzu giebt bei Reparaturen in der Regel der hoffnungslose Zustand, in den die alte Gabel durch verschiedenes Nacharbeiten versetzt worden ist. Schwerlich aber hat in solchem Falle Jemand aus bloßer Neigung daran herumgefeilt, sondern es wird ohne Zweifel ein Fehler vorhanden gewesen sein, dem man abzuhelfen bemüht war. Man hat also zu prüfen, ob ein solcher etwaiger Fehler durch die vorzunehmende Arbeit auch wirklich beseitigt wird.

Es ist leicht einzusehen, dass, je länger man die Gabel im Verhältnis zum Antriebhebel der Unruhe macht, und je weiter ferner beide während ihrer Verbindung sich von der Mittellinie entfernen, desto leichter ist der sichere Eintritt des Hebestifts in den Gabeleinschnitt zu erreichen, das heißt, desto weniger kommt es auf eine gute Form des ersteren und auf eine peinlich genaue Länge der Gabel an. Aus diesem Grunde wahrscheinlich sorgt man bei der Fabrikation geringer Ankeruhren dafür, dass erstens die Gabelbewegung nicht zu gering sei, und zweitens macht man die Gabel im Verhältnis zu dem Hebel der Unruhe möglichst lang. Der Sorglosigkeit des Fabrikanten und wohl auch der Billigkeit seiner Fabrikate haben wir es zu danken, wenn in der Anordnung der wirkenden Theile sehr oft die äußerste Grenze des Zulässigen überschritten wird.

Wie bekannt, verhält sich die Winkelbewegung der Gabel zu der gleichzeitig stattfindenden Bewegung der Unruhe umgekehrt, wie sich ihre wirkenden Hebellängen zu einander verhalten. Eine größere Gabelbewegung sowohl als auch eine verhältnißmäßig längere Gabel bedingen also jede für sich eine vermehrte Unruhhebung. Zwei Übelstände sind es, die durch ein Übermaaß in dieser Richtung herbeigeführt werden. Zunächst ist natürlich die auf einen längeren Zeitraum der Hebung vertheilte Kraft momentan um so viel geringer, was für das Angehen der Uhr wesentlich in Betracht kommt. Dann aber wirkt dieselbe Kraft um so ungünstiger für den Antrieb, weil nach einer mehr und mehr

abweichenden Richtung hin, je weiter sich der Antriebhebel der Unruhe von der Mittellinie entfernt. Die Folgen dieses Kraftverlustes äußern sich in kleineren Unruhschwingungen, und der steigende Widerstand der Spirale vermehrt in rascher Zunahme den sehr bedenklichen Fehler des Haltenlassens.

Betrachten wir nach dem Vorausgeschickten einmal unsere gewöhnlichen Schweizer Ankeruhren. Man hält in der Regel den letzterwähnten Fehler für hinlänglich vermieden, wenn eine Uhr bei dem letzten Aufzuge anfängt zu gehen, und für den Fall, dass die Uhr ruhig getragen wird, mag dies Zeichen auch genügend sein. Erfordert das Angehen der Uhr aber auch noch die durch das Vorstoßen der Stellung vermehrte Kraft, dann wird die Sache schon bedenklich, da eine geringe zufällige Drehung, eine kleine Erschütterung, selbst das Herausnehmen aus der Tasche, die Uhr bisweilen „auf unerklärliche Weise“ zum Stehen bringt.

Ist die Unruhe weder schwer noch groß, und ist die Zugfeder stark, so hat man das Haltenlassen selbst bei einem Hebelverhältnis von 5 : 1 und einer Gabelbewegung von 12°, wohl kaum zu befürchten, obgleich schon eine Unruhbewegung von 60°, oder 30° nach jeder Seite bis zum Abfall des Radzahns in diesem Falle erforderlich ist. Damit dürfte aber auch wohl die äußerste Grenze gegeben sein. Eine Uhr von beispielsweise einem Hebelverhältnis wie 7 : 1 bei 12° Gabelbewegung, wie sie Schreiber kürzlich in Händen hatte, fängt selbst durch gelinde nachhelfende Drehung nicht an zu gehen, da die Unruhbewegung bis dahin volle 84° betragen muss, und dann im letzten Stadium der Hebung der Widerstand der Spirale schon größer ist, als die bewegende Kraft. Kein Wunder ist es, wenn der rathlose Arbeiter, der sich möglichst leicht davon helfen will, bei derartigen Vorkommnissen die Enden des Gabeleinschnitts abrundet, und damit, ohne seinen Zweck, das leichtere Angehen der Hemmung, zu erreichen, die Auslösung fast bis zur Unmöglichkeit erschwert.

Indes auch in minder schweren Fällen setzt sich der Uhrmacher leicht Unannehmlichkeiten aus, namentlich wenn die Uhr bei starken Bewegungen, Reiten und Fahren, getragen wird, bei welchen Gelegenheiten sich ein Fehler der erwähnten Art leicht durch unregelmäßiges, plötzliches Nachgehen äußert, und man soll daher,

soweit man nicht mehr auf den Fabrikanten einwirken kann, selbst auf gründliche Abhülfe bedacht sein.

Gegeben sind in einer fertigen Uhr die Mittelpunktsentfernung von Anker und Unruhe und, nachdem die Ruhe auf das nothwendige Maas gebracht worden, die Ausdehnung der Gabelbewegung; zu bestimmen ist die Unruhehebung, wie mau sich kurz ausdrückt, obgleich auch die Ruhe hiermit einbegriffen. In gut angeordneten Ankeruhren darf diese Unruhehebung zwischen 36-48° betragen, je nach der Größe und Schwere der Unruhe und der Kraft der Zugfeder, Wie bereits bemerkt, gewährt die Wahl einer größeren Unruhebewegung den Vortheil einer weniger peinlich genauen Ausführung; diese ist. falls man sich für etwa 36° entscheidet, nur dann möglich, wenn der Hebestift entweder viereckig, dreieckig, oder sehr flach oval ist.

Man misst die Mittelpunktsentfernung entweder direct mit einer Schubleere, deren Spitzen man in die Steinlöcher setzt, indem man darauf achtet, dass die inneren Flächen der ersteren die Löcher genau zur Hälfte einschließen: oder man stellt einen Eingriffszirkel so, dass die Spitzen in beide Löcher passen, misst dann außen über beide Spitzen, und zieht den halben Durchmesser jeder derselben von dem Maaße ab. Um die Größe der Gabelbewegung zu ermitteln, befestigt man am besten ein Stück Papier auf der Uhrplatte, und zeichnet darauf mit etwa 20 mm Halbmesser von dem Mittelpunkt des Ankers aus einen kleinen Kreisbogen. Auf diesem kann man dann durch zwei Nadelstiche leicht die Grenzen der Gabelbewegung angeben, wenn man darauf achtet, dass die aufgestellte Nadel mit der Spitze des Sicherheitsmessers und der Ankerwelle jedesmal in einer geraden Linie sich befindet. Fehlt die Gabel, so kann man sich auch eines auf den Anker gelakten Zeigers bedienen, dessen Spitze nun in dem Falle am besten eine gemessene Entfernung vom Mittelpunkte giebt, um danach die Punkte anzeichnen zu können. Man wird leicht verstehen, wie man das so gewonnene Resultat zur Übertragung auf eine Zeichnung benutzt, und die Größe des Winkels findet.

Die so ermittelten Größen kann man nun in verschiedener Weise verwerthen, indem man entweder zu den Großmann'schen Gangtabellen greift, oder die wirksame Hebellänge selbst

berechnet, oder endlich eine mindestens zehnfach vergrößerte Zeichnung entwirft. Wir wollen hier um der Anschaulichkeit willen das letztere Verfahren einschlagen.



Angenommen, die Mittelpunktsentfernung sei 8 mm, die Gabelbewegung 12°, und es soll eine Unruhehebung von 36° erzielt werden. Auf einer geraden Mittellinie steckt man in beliebig, hier zehnfach vergrößertem Maaßstabe die Mittelpunktsentfernung *AB* ab, trägt von *A* aus die halbe Gabelbewegung mit 6°, und bei *B* die halbe Unruhebewegung mit 18° auf. Die Längen der beiden Linien bis zu dem Punkte *C*, wo sie sich schneiden, ergeben die wirksamen Hebellängen-, der Kreisbogen *Z* geht durch die vorderen Ecken des Gabeleinschnitts, und der Kreisbogen *X* schneidet die Berührungspunkte des Hebestifts. — In Betreff der Aufzeichnung der Gabel in reducirter natürlicher Größe darf ich wohl auf eine Fragenbeantwortung in No. 15 d. vor. Jahrgangs d. Zt.' hinweisen. Eine fertige, aufgeschraubte Gabel kann man am besten messen, indem man erst die ganze Stärke der Welle mit erschließt, und dann den halben Durchmesser abzieht. Desgleichen ermittelt man die Länge des Unruhehebels, wenn man über die Welle und den Hebestift misst, dann die halbe Welle und bei einem ovalen Stift auch dessen halbe Stärke abzieht. Ergiebt sich kein zu großes Mißverhältnis, so wird man schon einen guten Erfolg erzielen, wenn man nur die Hebelscheibe gegen eine passende vertauscht (die Löcher der fertig gekauften werden in der Regel passen) und die Gabel entsprechend kürzt.

Ich habe die Meinung aussprechen gehört, dass man bei größeren Mittelpunktsentfernungen nicht ein zu kleines Hebelverhältnis, etwa wie 3 : 1, wählen dürfe, weil dadurch die Berührung von Gabel und Hebestift und somit eine schädliche Reibung zu weit von dem Mittelpunkte der Unruhe stattfände. Ich bin nicht dieser Ansicht, und zwar aus folgendem Grunde:

Je kleiner das Verhältniß der wirkenden Hebellängen ist, desto weniger lang andauernd ist die Reibung, und desto geringer ist die Ausdehnung der Reibungsfläche, weil die Führung

sich weniger weit von der Mittellinie entfernt. Der oben erwähnte Nachtheil scheint mir dadurch vollständig aufgehoben zu sein, auch für den Fall, dass das Öl etwas klebrig wird. Ich habe, wo mir die Schwere der Unruhe dies wünschenswerth erscheinen ließ, es ruhig bei  $36^\circ$  Unruhhebung bewenden lassen, auch bei bedeutender Mittelpunktsentfernung, und ein gutes Resultat damit erzielt. Eine so angeordnete Hemmung hebt schon bei sehr geringer Kraft an. Bei leichteren Unruhen dagegen ist es rathsam, denselben etwas mehr Hebung zu geben, da es sonst vorkommt, dass die geringe Spannung der Spirale beim ersten Angehen den Widerstand der Auslösung nicht überwinden kann, wemngleich dieser Umstand in der g e h e n d e n Uhr schwerlich einen Fehler hervorruft.

Dagegen zieht ein Hebelverhältniss, wie das oben gezeichnete, bei beträchtlicher Mittelpunktsentfernung einen anderen Übelstand nach sich; es wird dadurch eine unverhältnissmäßig große Scheibe nöthig, wenn man nicht die andere Anordnung mit doppelter Rolle wählt. Freilich, wer Lust und Zeit zu einer interessanten Arbeit hat, der wird sich auch hierzu entschließen, und an dem gründlich verbesserten Gange seine Freude haben. Zunächst muss man dann auf der Unruhwellen einen Ansatz für das Hebelstück drehen, (mit Hülfe von geeigneten Zapfenschonern) da es höher liegen soll, als die alte Hebelscheibe. Das Loch für den Hebestift arbeitet man erst mittelst einer schräg gehaltenen Reibahle etwas länglich, und schlägt dann einen Stahlstift von der Form des Hebesteins hinein. Während das Hebelstück aus weichem Metall sein kann, macht man die kleine Rolle aus Stahl mit einem kleinen Rohr daran. Der Durchmesser der Rolle muss ungefähr gleich  $\frac{2}{3}$  der Länge des Durchmessers von dem Kreise sein, welchen der Hebestift beschreibt. Man vollendet die Rolle nach dem Einfeilen der Höhlung und dem Härten ohne besondere Kunst und Mühe mit Hülfe der Polirscheiben im Eingriffzirkel. Als Material zu Ankergabeln empfiehlt es sich, gehämmerte Aluminiumbronze statt des Stahls zu nehmen. Erstere verträgt die Bearbeitung bis zur größten Feinheit, hat polirt ein goldartiges Aussehen und eine bedeutende Federkraft. Stählerne Gabeln verziehen sich beim Härten oft in sehr ärgerlicher Weise.

Es sollte mich freuen, wenn namentlich jüngere Leute durch Vorstehendes angeregt würden zu einer ebenso lehrreichen als Erfolg versprechenden Arbeit.

**Ploen. H. Sievert.**

Deutsche Uhrmacher-Zeitung 1880 Nr.3. S. 21-22