

fräse bearbeitet, und wenn man sich die Zähne 120 mal verkleinert denkt, wird man zugeben müssen, dass die Unebenheiten äusserst kleine und minimale sind; aber diese Vergrösserungen

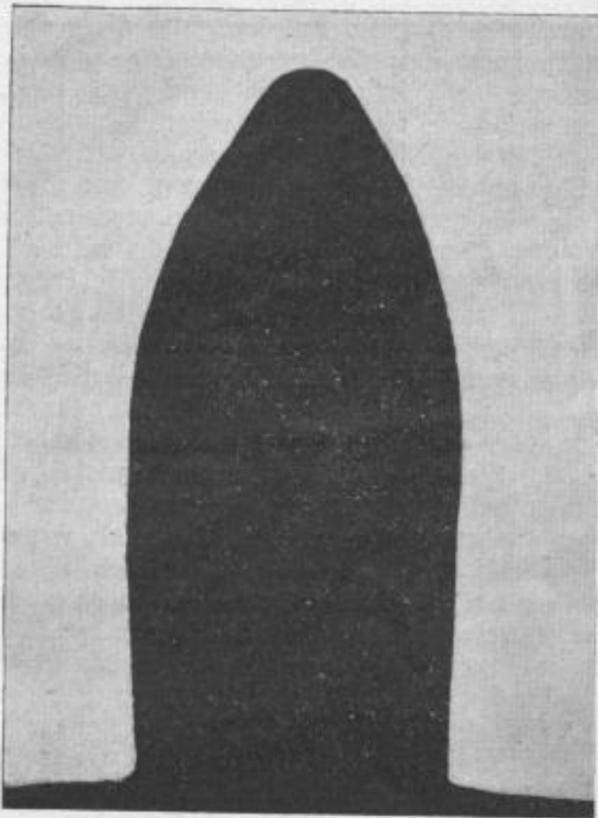


Fig. 7. Zahn des Kleinbodenrades (Hampden). 120mal vergrössert.

beweisen aufs neue, dass eine absolut glatte Fläche nicht herzustellen ist, und lehren, dass man auf die Herstellung guter und geeigneter Zahnformen nicht zu viel Sorgfalt verwenden kann. Vielleicht können wir in einer anderen Nummer die Vergrösserungen von Zähnen aus Schweizer Fabrikaten vorführen.

Kg.



### Zur Regulierung einer gewöhnlichen Taschenuhr.

Von Hugo Müller, Regleur in Glashütte i. S.  
(Schluss.)

**A**nstatt die Unruhzapfenreibung im Liegen zur Beseitigung der Lagendifferenz zu vermehren, ist es gewiss richtiger und besser, das eigentliche Uebel, die stärkere Zapfenreibung und die Einwirkung anderer Kräfte, die das üble Nachbleiben der Uhr im Hängen verursachen, zu vermindern. Denn durch Berechnungen, durch die Erfahrung und durch praktische Versuche, z. B. den Versuch Rambals (siehe das Buch von Lossier), ist ja längst der die Unruhschwingung (ohne Isochronismus) verzögernde Einfluss der Reibung festgestellt. Daraus geht hervor, dass starke oder schlecht polierte Unruhzapfen oder ordinäre Unruhsteinlöcher grösseres Nachbleiben im Hängen verursachen, als schwächere Zapfen oder bessere Steine. Ebenso verzögern raube Spitzen des Zylinderrades die Unruhschwingung in stärkerem Masse als fein polierte, desgleichen grösserer Auslösungswiderstand bei schlecht geordneter Ankeruhrhemmung. Und was vor allen Dingen den Nutzen der Arbeit mit der Verbesserung der Eingriffe deutlich und zwar am auffallendsten bei der Zylinderuhr illustriert, das ist der grössere hemmende Einfluss einer stärkeren Zugfeder mit ihrem unnützen Druck auf den Zylinder während seines grossen Ruhebogens, in kleinerem Masse auch während der Auslösung in der Ankerhemmung. Eine schwächere Zugfeder, nur anwendbar nach streng durchgeführter Ordnung des Uhrwerkes, vom Fedérhaus bis zur Unruh, vermindert diesen hemmenden Einfluss und bewirkt ebenfalls ein geringeres Nachbleiben der Uhr im Hängen, weil eben alle diese aufgeführten Umstände mehr auf den Gang in dieser Lage ein-

wirken, als auf die freieren Schwingungen im Liegen. In Rechnung zu ziehen ist freilich, ob nicht eine andere Kraft, so vor allem die Mitwirkung der Spirale, ihr Einfluss auf die Zeitdauer der grossen und kleinen Unruhschwingungen, das Resultat etwas anders gestaltet, verschlechtert oder verbessert.

Bei Zylinder- oder Ankeruhren mittlerer Qualität hat der Uhrmacher es nun mit flachen Spiralfedern ohne Endkurven zu tun. Diese können durch ihre exzentrische Entwicklung keine isochrone Unruhschwingungen erzeugen; nur durch eine feine durchdachte Stellung der beiden Ansteckungspunkte der Spirale zueinander, nämlich bei einer Winkelentfernung von etwa 98 Grad, kann man annähernd isochronen Gang erzielen. Es ist Sache des Fabrikanten, diesen Umstand bei der Kaliberanlage zu berücksichtigen und ihn in Einklang mit der günstigsten Lage des inneren Befestigungspunktes der Spirale zu bringen. Beim Regulieren in den Lagen hat ja der innere Ansteckungspunkt ein wichtiges Wörtchen mitzureden.

Bekanntlich muss nämlich zur Verminderung des Nachgehens im Hängen der innere Ansteckungspunkt diejenige Lage erhalten, in welcher die Schwerpunktsverschiebung des inneren Teiles der flachen Spirale ein Vorgehen gegen eine andere vertikale Lage (Bügel links u. s. w.) herbeiführt. Dieser Befestigungspunkt liegt, wenn die Uhr hängt (Bügel oben) und von der Werkseite aus betrachtet wird, bei einer von der Rolle aus von links nach rechts (also im Sinne der Vorwärtsbewegung der Zeiger) gewundenen Spirale auf der linken Seite der Rolle und auf einer Linie, die wagerecht durch das Unruhloch gehend gedacht wird. (Man vergleiche Figurentafel I und II des Artikels „Feinstellung einer Präzisions-Taschenuhr“ im ersten Jahrbuch der „Urania“, der fachwissenschaftlichen Festschrift, beziehbar zum Preise von 2,80 Mk.) Bei einer von rechts nach links gewundenen Spiralfeder ist dagegen die günstigste Lage für ihren Anfang auf der rechten Seite.

Dass Fabrikanten das von Lossier so weit verbreitete Gesetz noch mitunter ignorieren, hielt man für unmöglich, wenn man nicht mit eigenen Augen die verkehrteste Lage des inneren Endes der Spirale, sogar in einem mittelfeinen, recht beliebten ausländischen Fabrikate gesehen hätte. Augenscheinlich hält man doch noch an der alten Methode fest, die Länge der Spirale genau nach der Unruh, ohne Rücksicht auf die günstige Pluslage der Ansteckungspunkte, zu bestimmen, anstatt nach Auswahl und Befestigung der Spirale mit Rücksicht auf die gesetzmässige Winkelentfernung ihrer Enden schliesslich das Gewicht der Unruh genau zu regulieren.

Die dem Zufall überlassene Placierung des inneren Befestigungspunktes kann somit in den meisten Fällen an Stelle eines teilweise günstigen Ausgleiches das allgemeine Nachbleiben im Hängen noch vergrössern, und zwar um 5 bis 15 oder auch mehr Sekunden, je nach der Lage des inneren Spiralenendes und je nach der Grösse des Auges der Spirale, der Entfernung ihrer Umgänge und der Schwere ihrer Klinge. Je kleiner die Spiralle und je enger oder kreisförmiger die Windungen der Spirale, um so geringer die Gangunterschiede der Uhr in den verschiedenen Lagen.

Ehe ich auf den übel beleumundeten „Schwerpunkt“ der Unruh zu sprechen komme, muss ich den ziemlich allgemein und auch von der Mehrzahl der Schwerpunkts-Gegner eigentümlicherweise unberücksichtigten Einfluss eines Ungleichgewichtes der Spiralle gebührend erwähnen, obgleich ich auch darauf schon früher aufmerksam machte.

Gerade bei der Zylinderuhr ist die Wirkung eines Ungleichgewichtes der Spiralle eine grosse. Schon die Rolle selbst ist, dem Putzen entsprechend, etwas grösseren Umfanges, ihr Einschnitt meist sehr breit, ein beträchtliches Uebergewicht auf der gegenüberliegenden Seite der Rolle die natürliche Folge. Ebenso wie eine Vermehrung der Reibung oder des Druckes ein stärkeres Verzögern der Unruhschwingung im Hängen hervorruft, je kleiner der Schwingungsbogen der Unruh ist, ebenso wirkt auch ein exzentrischer Schwerpunkt an der Unruh stärker, je weniger die Unruh schwingt, wie z. B. bei der Zylinderuhr. Hier muss demnach schon ein keines Uebergewicht den Gang beeinflussen, und zwar in folgender Weise: