

Literatur unseres Faches bezüglich des Ersatzes solcher Spiralen resp. des zweckmässigsten Verfahrens dabei eine empfindliche Lücke. Ich habe deshalb seinerzeit auf eigene Faust versucht, und trotz anfänglichen Fehlschlagens so lange probiert, bis es mir vollständig gelungen, und sollte es mich freuen, wenn ich mit Bekanntgabe meiner Erfahrungen, die ich dabei gemacht, dem und jenem der Kollegen dienen könnte.

Ich bemerke jedoch ausdrücklich, dass das Nachstehende nur als einfache, praktische, jedem verständliche Anweisung zu betrachten ist, umständliche Berechnungen und Formeln dabei aber streng vermieden sind.

Ich muss zunächst gestehen, dass ich anfänglich von einem ebenso leicht begreiflichen als verzeihlichen Irrtum befallen war; ich dachte mir, durch das Biegen der Kniee usw. ginge etwas an der ursprünglichen Elastizität der Spirale verloren und müsste daher der Länge derselben, gegenüber einer flachen etwas zugegeben werden. Die Versuche belehrten mich eines anderen; es gilt bezüglich der Länge dasselbe wie bei der flachen Spirale. Da nun aber die einmal gemachte Aufbiegung sich, ohne die Feder zu beschädigen, nicht mehr verändern lässt, ist es dringend notwendig, recht genau von Anfang an damit zu verfahren. Man soll sich nicht auf das sonst übliche Abzählen verlassen oder auf das Vergleichen der Schwingungen mit einer Normalunruhe, wie es die geübten Regleure tun und tun können. Es soll nur insoweit stattfinden, um überhaupt zu beurteilen, ob diese oder



Fig. 1 u. 2.

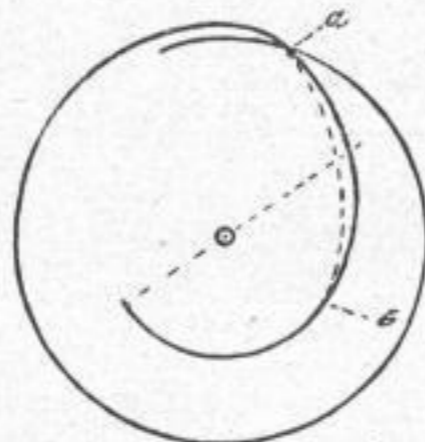


Fig. 3.

jene Spirale bei Benutzung von ungefähr 15 Umgängen derselben zu gebrauchen ist oder nicht.

Um betreffs der Länge und der Aufbiegung ganz sicher zu gehen, ist zu empfehlen, die Spirale zunächst als flache in der betreffenden Uhr selbst zu regulieren.

Dazu sind nun allerdings einige kleine Hilfswerkzeuge nötig, die aber immer wieder zu gebrauchen sind, auch nicht viel Arbeit machen, dafür aber ein absolut sicheres Resultat ergeben. Ich habe dieselben nach meinem Dafürhalten angefertigt und im Gebrauch als vollkommen zweckmässig befunden.

In Fig. 1 ist *a* eine stählerne gehärtete Brücke, etwa $3\frac{3}{4}$ mm lang, $1\frac{3}{4}$ mm breit, 0,4 mm stark, *b* ein eingebohrtes Loch, durch welches dieselbe bei den am weitest verbreiteten Befestigungssystem direkt auf die Unruhbrücke geschraubt wird. Bei J. W. C. und Glashütter Uhren ist es notwendig, einige in die betreffenden Einschnitte passende Messingzapfen mit Ansatz, durchbohrt und mit eingeschnittenem Gewinde versehen, vorrätig zu halten, um diese an der unteren Seite einzustecken und die Stahlbrücke aufschrauben zu können. Für Uhren, bei denen das eingeschobene Klötzchen durch eine seitliche Schraube festgehalten wird, ist es ratsam, in das Schraubenloch der Stahlbrücke zugleich Gewinde einzuschneiden und eine Schraube von unten einzuschrauben. In der Stahlbrücke befindet sich der Schlitz oder die Führung *c*; *d* ist ein in dem Schlitz laufendes Spiralklötzchen von Messing mit Schraube, von oben feststellbar.

Um ganz sicher zu gehen, ist *e* (Fig. 2) ein Rückzeiger mit federnder Lamelle für jedes Coqueret verwendbar, vorn ebenfalls mit Schlitz oder Führung und einem verstellbaren Stück *f*

aus Messing mit den beiden Spiralstiften. Beides ist somit für jede Uhr und jede Spiralgröße verwendbar.

Die für brauchbar erachtete Spirale wird innen an der Rolle festgestiftet, auf die Unruhe gesetzt, gut flach und rund gerichtet und mit dem äusseren Ende in dem provisorischen Klötzchen *d* befestigt, der äussere Umgang, wie üblich, zwischen die Spiralstifte, die Uhr nun in Gang gesetzt und reguliert, nötigenfalls die Befestigung geändert, bis in etwa 12 Stunden keine Abweichung mehr vorhanden ist.

Wenn das erreicht ist, ist es besser, die Spirale gleich hinter dem Klötzchen abzubiegen, denn genau an derselben Stelle, wo sie jetzt befestigt ist, muss sie nach dem Aufbiegen auch wieder festgestiftet werden. Nunmehr wird ungefähr $\frac{2}{3}$ Umgang vom Ende die Aufbiegung, das erste Knie, gemacht.

Dazu sind keine besonderen Vorrichtungen nötig, nur zwei gute kräftige, aber doch spitze Spiralzangen, deren innere scharfe Kanten aber etwas verschliffen, abgerundet, werden; mit der einen wird an der ermittelten Stelle fest auf guter Unterlage (neues flaches Feilholz usw.) gehalten, mit der anderen ein Stückchen daneben gefasst und damit hochgezogen. Die Spirale wird sodann herumgelegt und in angemessener Entfernung vom ersten Knie das zweite auf gleiche Weise gebogen. Hierauf wird die Spirale an der Rolle gefasst, hochgehoben und nachgesehen, ob die Biegungen richtig, ob die Spirale jetzt in zwei Ebenen zueinander liegt, ob diese in der für die Uhr erforderlichen Entfernung voneinander sind. Durch mehr oder weniger Steilrichten des Uebergangsstückes wird dies korrigiert, und wenn richtig, biege man vom zweiten Knie ab einwärts eine flache Kurve, die zuletzt in einen zweiten kleinen Kreisbogen übergeht, der aber genau mit demjenigen übereinstimmen muss, der von den Stiften des Rückzeigers bei dessen Verschiebung beschrieben wird.

Bei dem Biegen richte man sich nach guten Vorbildern. Im allgemeinen sind dabei alle schroffen Uebergänge zu vermeiden und soll die Endkurve vorläufig die Form Fig. 3 erhalten (der Einfachheit halber ist nur der letzte Umgang gezeichnet).

Die für solche Biegungen konstruierten käuflichen Zangen mit konkaver und konvexer Lamelle habe ich nicht für unbedingt nötig befunden, ebenso nicht das Heissmachen der Zangen.

Nun befestige man die Spirale im wirklichen Spiralklötzchen und sehe zu, ob die Verschiebung des Rückzeigers (wie schon erwähnt) nach rechts und links die Lage der Spirale auch nur im geringsten verändert, wenn ja, muss der Kreisbogen verändert werden. Ist dies aufs genaueste berichtigt, so untersuche man, ob beim Liegen der Unruhbrücke auf genau wagerechter Fläche das Steinloch für den Unruhzapfen sich genau im Zentrum der Spiralarolle befindet; wenn nicht, muss dies durch entsprechendes Biegen am Beginn der Kurve, nicht des kleinen Kreisbogens, berichtigt werden, bis es ganz genau stimmt. Ein Seitendruck auf den oder die Zapfen darf in keinem Falle stattfinden.

Wird dann die Spirale auf die Unruhe und die Uhr in Gang gesetzt, so wird sich, vorausgesetzt, dass sie vorher, wie gezeigt, gut reguliert war, eine so geringe Abweichung ergeben, die sich mit ganz minimaler Verschiebung des Rückzeigers berichtigen lässt.

Um ein leichtes Regulieren in den Lagen zu erzielen, sollte möglichst der erste halbe innere Umgang der Spirale nach oben liegen, wenn die Uhr hängt.

Ob die Spirale isochronisch wirkt, ersieht man, wenn die Uhr je 10 Stunden mit vollster wie mit schwächster Kraft beobachtet wird, im ersten Fall ganz aufgezoogen und allstündlich um das eben Abgelaufene erneut aufgezoogen; im zweiten Fall, dass die vollständig abgelaufene Feder nur um $\frac{1}{2}$ Umgang aufgezoogen wird und dies allstündlich wiederholt, die in jedem Falle genau beobachteten und notierten Gänge werden verglichen und bei etwaigen Abweichungen Versuche gemacht mit geringer Abänderung der Kurve wie folgt:

Angenommen, die Uhr zeigt eine Verspätung in den kleinen Schwingungen (Gang mit geringster Kraft), so lässt sich eine Beschleunigung erzielen, indem man der Kurve von *a* bis *b* (Fig. 3) etwas von ihrer Krümmung nimmt und mehr nach dem Mittelpunkte zu legt, etwa wie punktiert gezeichnet. Im entgegengesetzten Fall umgekehrt, doch darf nicht zu viel auf ein-