

Das Aufsetzen einer Breguet-Spiralfeder

Von M. Loeske

Die Arbeit des Aufsetzens einer Breguet-Spiralfeder unterscheidet sich in ihren Anfängen in keiner Weise von der Arbeit an der flachen Spiralfeder, wie sie in den Nummern 32 und 37 des Jahrgangs 1932 der „Uhrmacher-Woche“ beschrieben worden ist; doch wird man gut tun, für eine besonders gute Spiralsorte Sorge zu tragen. Die Aufgabe, die bereits an der Rolle befestigte, rund- und flachlaufende Spiralfeder zu einer aufgebogenen zu machen, erfordert vor allen Dingen Übung, die sich natürlich erst im Laufe der Zeit nach einer ganzen Reihe von Probeaufbiegungen an nicht mehr brauchbaren Spiralfedern, weichen und harten, einstellen kann.

Die auf diese Arbeit eingeübten Spezialarbeiter — in der Schweiz sind es meistens Frauen und Mädchen — brauchen zu dieser Arbeit nichts weiter als zwei kräftige, stumpfspitzige Messingkornzangen und dann, wenn die Aufbiegung erledigt ist, eine Kurvenzange sowie die Vorlage für die Kurve in natürlicher Größe. Der Reparateur, der es nur selten mit einer solchen Arbeit zu tun bekommt, hat begreiflicherweise großes Interesse für Arbeitsweisen, die ihn die Arbeit auf bequeme und für die Spiralfeder ungefährliche Weise zu einem guten Ende führen lassen.

Das bekannteste unter diesen Verfahren ist jenes, bei dem man die flache Spiralfeder auf weiches Holz legt, die Aufbiegestelle mit einer kräftigen, messingnen Kornzange faßt und diese nun in das Holz hineindrückt, eventuell mit Hilfe einiger auf das obere Zangenende gerichteten leichten Hammerschläge. Zur hölzernen Unterlage eignet sich jedes weiche gemaserte Holz; im Notfalle kommt man mit dem Handgriffende eines Schmirgelholzes aus. Die Spiralfeder muß zum Zweck der Aufbiegung so aufgelegt werden, daß die Klinge rechtwinklig zur Maserung bzw. zur Richtung der Holzfasern liegt. Um das zweite Knie herzustellen, muß man natürlich die Spiralfeder umdrehen, und dabei ist es zweckmäßig, die Spitzen der Kornzange mit der fest gefaßten Spiralfeder ziemlich nahe an der Kante der Holzunterlage aufzusetzen, so daß die Spiralfeder von dem bereits gebogenen Knie ab frei über das Holz hinaussteht. So einfach das Verfahren nicht nur der Beschreibung nach erscheint, sondern auch wirklich ist, so ist es doch für den Anfänger nicht unbedenklich, da er dabei sehr leicht über das Ziel hinausschießt. Ein einmal gebogenes Knie läßt sich aber nicht mehr ohne Schädigung der Spiralfeder auch nur teilweise zurückbiegen. Es ist also in dieser Hinsicht Vorsicht geboten. Außerdem muß besonders darauf Wert gelegt werden, daß man die Spiralklinge mit der Kornzange recht fest faßt, denn sonst würde letztere auf der Klinge gleiten und die Anlaßfärbung beschädigen.

Viele Uhrmacher würden jedenfalls diesem Verfahren eine Einrichtung vorziehen, die ihnen die knifflische Arbeit unter Ausschluß aller Unglücksmöglichkeiten zu leisten gestattet. Es seien deshalb hier einige praktische Hilfsmittel beschrieben, die von dem bekannten Kollegen Ferdinand T. Haschka in Neuyork geschaffen worden sind.

Bevor man überhaupt an die Arbeit gehen kann, muß man sich darüber klar werden, wo die Aufbiegung beginnen, wo also das erste Knie liegen soll. Um diese Stelle zu ermitteln, braucht man nur von dem Punkte der Spiralfeder ab, bei dem die Unruh die richtige Anzahl von Schwingungen machte, um einen halben Umgang zurückzugehen. Auf diese Kurvenlänge sind wohl alle im Gebrauch befindlichen Kurventafeln, wie z. B. die von E. James in seinem bereits vergriffenen „Leitfaden der Präzisionsreglage“ gegebenen, eingestellt.

In zweiter Linie muß man sich darüber klar werden, ob man eine leicht ansteigende Aufbiegung (A in Bild 1) oder eine steilere (B in Bild 1) ausführen will. Empfehlenswerter ist die erstere Form, weil der Struktur des Metalls bei dieser Aufbiegung nicht so viel zugemutet wird wie bei der anderen, die jedoch so mancher schöner findet.



Bild 1

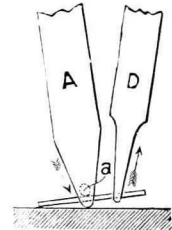


Bild 2

Die Haschkaschen Verfahren, die seinerzeit in der Jewellers' Review beschrieben waren, sehen zunächst eine Zange wie A (Bild 2) vor, die an einer ihrer Hälften an der Innenseite bei einem starken Stift trägt, der sich in ein Loch in dem anderen Zangenblatt einlegt. Dieser Stift hat lediglich die Aufgabe, die aufzubiegende Spiralklinge möglichst dicht auf der Arbeitsfläche festzuhalten, während man den aufzubiegenden Teil mit einer einfachen, aber gut fassenden, kräftigen messingnen Kornzange D nach oben zieht. Dabei muß man, wenn man die Form A (Bild 1) herstellen will, nach und nach immer andere Stellen der Spiralfederklinge unter den Stift a bringen. Die steilere Aufbiegung läßt sich bequemer mit Hilfe einer Zange herstellen, von der die Innenfläche der einen Zangenhälfte in Bild 3 dargestellt ist. Hier sehen wir vier Stifte; sie reichen in entsprechende Bohrungen der anderen Zangenhälfte hinein, und außerdem sind die Innenflächen nicht eben, sondern zusammenschließend hohl- bzw. hochgewölbt, wie die obere Darstellung bei D erkennen läßt. Die Spiralfeder wird hier mit der Stelle, an der die Biegungen vorgenommen werden sollen, zwischen die vier Stifte eingelegt und festgeklemmt, und nun kann, wenn der Stiftabstand in der Richtung a b der Aufbiegungshöhe entspricht, gleich das doppelte Knie hergestellt werden, indem man die Klinge

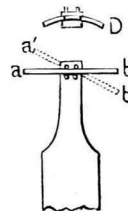


Bild 3

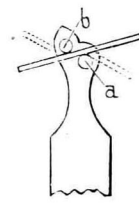


Bild 4

von a nach a' und von b nach b' zieht. Die Zange muß bei der Anwendung dieses Verfahrens sehr gut schließen, so daß die Klinge nicht im geringsten gleiten kann. In Anbetracht des Umstandes, daß die vier Stifte doch recht schwach sind und auch kaum viel stärker ausgeführt werden können, wenn man keine zu klobige Zange erlangen will, werden die Aufbiegungen in diesem Fall leider, nicht zum Vorteil für das Stahlgefüge, recht schroff ausfallen.

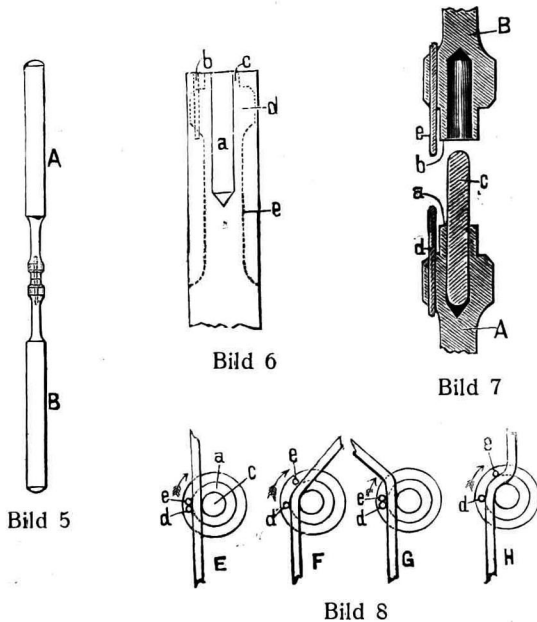
Um diesem Nachteil zu begegnen, hat Kollege Haschka schon vor langer Zeit noch eine andere Zange geschaffen, deren Hauptteil in Bild 4 dargestellt ist. Hier sehen wir zwei dicke Stifte a und b, die die Kniestellen in gut rundlicher Form ausfallen lassen. Die Punktierung zeigt, wie die Federklinge mit Hilfe einer Messingkornzange nach beiden Seiten hin abzubiegen ist.

Wie die Erfahrung gelehrt hat, bleibt es für den mit der Arbeit an Breguet-Spiralfedern nicht vertrauten Uhrmacher doch schwierig, mit derartigen Zangen gute Arbeit zu leisten. Aus diesem Grunde hat Haschka noch eine kleine Einrichtung geschaffen, mit dessen Hilfe die Arbeit noch leichter und sicherer zu leisten ist. Dieses Werkzeug (Bild 5) ähnelt zwei etwa 60 mm langen und 5 mm dicken Stahlpunzen, die mit ihren Kopfteilen aufeinander gesetzt sind. In der Mitte des einen Teils sitzt ein längerer Zapfen, auf dem sich der andere Teil, in den ein entsprechendes Loch gebohrt ist, leicht drehen läßt. Da es bei der Anfertigung dieser Einrichtung auf genaue und saubere Arbeit ankommt, so wollen wir sie etwas eingehender beschreiben.

Man setzt einen der beiden Rundstähle in den Drehstuhl (Amerikaner Zange oder Spannfutter), dreht das vordere Ende genau flach und bohrt in der Mitte ein etwa 1 cm tiefes Loch a (Bild 6) von 2 mm Durchmesser hinein. Ferner bohrt man an demselben Ende in einem Abstände von 1,75 mm von der Achse oder von 0,65 mm vom Rande ein zweites Loch b von 0,45 mm Durchmesser und 4 mm Tiefe parallel zur Achsenrichtung ein. Dann dreht man am Wellenende einen Zapfen von 2,8 mm Durchmesser und 0,8 mm Länge an, dreht ferner die Welle bei d bis auf einen Durchmesser von 4,2 mm ab und stellt schließlich bei e die längliche Auskehlung her, die einen Durchmesser von etwa 3,2 mm Durchmesser haben darf. Auf diese Weise wird das dünnere, außerhalb der Wellenmitte gebohrte Loch b an seinem Ende freigelegt.

Die zweite Welle muß nun ebenso hergerichtet werden; dann härtet man die Kopfteile beider Wellen, läßt sie dunkelgelb oder hellrot an, rundet die Kanten ein wenig ab und poliert die Endflächen sorgfältig und genau flach. In jedes der Löcher b (Bild 6) paßt man einen polierten Stahlstift wie d und e in Bild 7 ein, und schließlich treibt man in das Mittelloch a der einen (unteren) Welle einen etwa 19 mm langen Stahlstift hinein. Er muß an seinem vorstehenden Teil (c in Bild 7) gut poliert sein und sich in dem Mittelloch der oberen Welle bequem drehen lassen, ohne schlotterig zu sein.

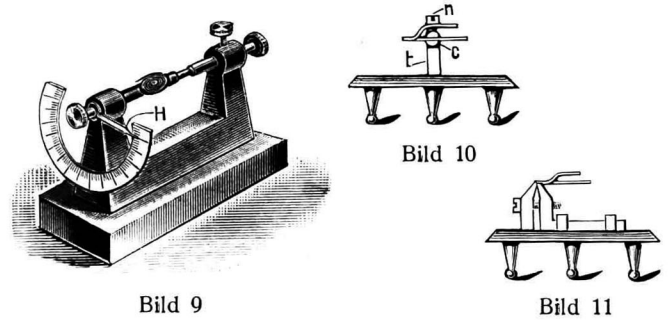
Bild 7 stellt einen Schnitt durch die Kopfteile der beiden Wellen dar. Um mit deren Hilfe Aufbiegungen herzustellen, legt man die zu behandelnde Stelle der



Spiralklinge flach auf den Ansatz a der Welle A und setzt die Welle B fest darüber, so daß die Flächen a und b unter Zwischenlagerung der Klinge gegeneinander liegen; diese ruht also nun zwischen dem dicken Mittelstift c und den Stiften d und e, die zunächst noch aneinander liegen.

Bild 8 (S. 167) zeigt bei E, wie die Klinge in den von oben gesehenen Teil A (Bild 7) eingelegt wird. Der obere Teil B der Einrichtung ist hier natürlich nicht dargestellt, wohl aber dessen Stift e (Bild 7). Um nun die erste Biegung auszuführen, dreht man den oberen Teil B in der Pfeilrichtung (vgl. die Darstellung F in Bild 8); dann legt man die Spiralfeder wie bei G umgekehrt ein und führt die zweite Biegung in derselben Weise aus. Das Ergebnis ist bei H zu sehen. Während dieser Biegungsvorgänge muß die Spiralklinge, damit sie keine Wendung erleidet, sicher und fest zwischen den beiden Hälften der Einrichtung liegen; auch ist es notwendig, die Stifte d und e sowie die Auflageflächen a und b leicht einzufetten.

Um das an sich leicht auszuführende Verfahren zu einem noch sichereren zu machen, hat Haschka vorgeschlagen, beide Teile wie in Bild 9 in ein Gestell zu setzen. Der eine Teil wird von einer Schraube festge-



halten; auf dem anderen, der dem Teil B in Bild 7 entspricht, sitzt unterhalb eines rändrierten Knopfes ein Zeiger H, der an einem am Gestell angebrachten Gradbogen ablesen läßt, wie weit man in der Biegung gegangen ist. Es ist also auch leicht, nicht zu viel des Guten zu tun und zwei ganz gleiche Biegungen zu erzielen. Will man der Aufbiegung die schwach verlaufende Steigung wie bei A (Bild 1) geben, so muß man sich auf kleine Winkelwege des Zeigers H (Bild 9) beschränken und die Spiralklinge nach und nach um etwa $\frac{1}{2}$ mm weiterziehen.

Sind schließlich beide Knie hergestellt, so muß der für die Kurve bestimmte Teil des äußeren Umganges dem flachen Spiralkörper genau parallel liegen. Dann geht es an die Biegung der Kurve selbst. Man kann sich zu diesem Zweck der in Bild 10 dargestellten Einrichtung bedienen, falls, wie meistens, die Spiralfeder bereits an der Rolle verstiftet ist. Inmitten einer auf drei Füßen ruhenden Metallplatte ist hier ein Pfeiler t befestigt, der die Schraube n trägt, mit der die Rolle c festgeschraubt wird. Ist die Spiralfeder aber innen noch nicht verstiftet — etwa, um den inneren Befestigungspunkt ganz zuletzt genauer festlegen zu können —, so kann man eine Einrichtung, wie sie in Bild 11 dargestellt ist, verwenden, bei der zwei Zangenbacken, die aber nicht aus Stahl hergestellt sein dürfen und an den Greifflächen fein poliert sein müssen, die Spiralfeder an der Stelle fassen, wo sich das erste Knie befindet.

Für die Kurvenbiegung verwendet man die bekannte Zange (Bild 12); natürlich muß der Abstand ihrer wirkenden Teile von Fall zu Fall erst an den Schrauben eingestellt werden. Was die Kurvenformen anlangt, so bedient man sich als Vorlage etwa der in E. James' „Leitfaden der Präzisionsreglage“ befindlichen oder der vom Regleur G. Gerstenberger herausgegebenen Kurventafeln, die die verschiedenen Ausführungsgrößen beibringen. Trifft es sich einmal, daß eine Spiralfeder in der Größe nicht mit einer der Vorlagengrößen übereinstimmt, so kann man sich in der Weise helfen, daß man ein mehr oder weniger dickes, flaches Glasstück auf die Vorlage legt; nach einigem Probieren mit verschiedenen Dicken wird man sicher zum Ziel kommen.

Zum Schluß sei noch eine einfachere Vorrichtung beschrieben, die vor Jahren von dem französischen Kollegen Philippe Bulle bekanntgegeben worden ist. Am Ende eines Stückes Rundmessing wie A feilt man ein Vierkant an (vgl. Bild 13) und stellt in ihm einen Einschnitt her, so daß zwei gleichbreite Pflöcke stehen bleiben. In diese Pflöcke fräst man einen am Grunde flachen Einschnitt, der bis zu $\frac{2}{3}$ ihrer Höhe geht und nur die für die Klingendicke erforderliche Breite hat. Es wären also, damit eine Klinge nicht im Einschnitt „kippen“ kann, mehrere Ausführungen für die verschiedenen Klingendicken notwendig, doch genügt es schließlich, wenn nur bei dem zweiten Teil B der Vorrichtung darauf Bedacht genommen wird. Dieser Teil ist ein etwas weniger als halb so dickes Stück Rundmessing, das an einem Ende so zugearbeitet ist, daß es mit seinen Abflachungen

gerade bequem zwischen die beiden Pflöcke des anderen Teiles hineinpaßt. Senkrecht zu den Abflachungen bringt man nun auch hier eine durch die Mitte gehende Einfräsung an, die aber weniger tief ist als die an den Pflöcken; außerdem muß sie am Grunde in der Längsrichtung stark abgerundet sein. Führt man nun eine Spiralklinge bis zur richtigen Stelle in den Einschnitt des Teiles A ein und setzt dann den dünneren Teil B so darüber, daß er die Klinge umfaßt, so läßt sich ohne Gefahr ein Knie herstellen und, nachdem man die Spiralfeder umgedreht hat, das andere. Ist es auch kein Wagnis, mit dieser Vorrichtung zu arbeiten, wenn man nur ein bißchen vorsichtig ist und die Biegung nicht übertreibt, so bedarf es doch keiner langen Überlegung, um zu erkennen, daß die Haschkasche Einrichtung (Bilder 5 bis 9) die Spiralklinge besser schont.

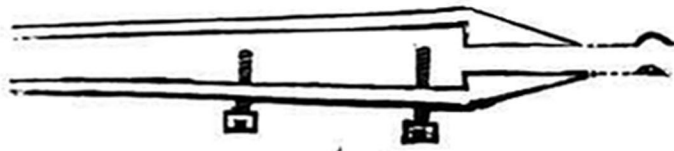


Bild 12

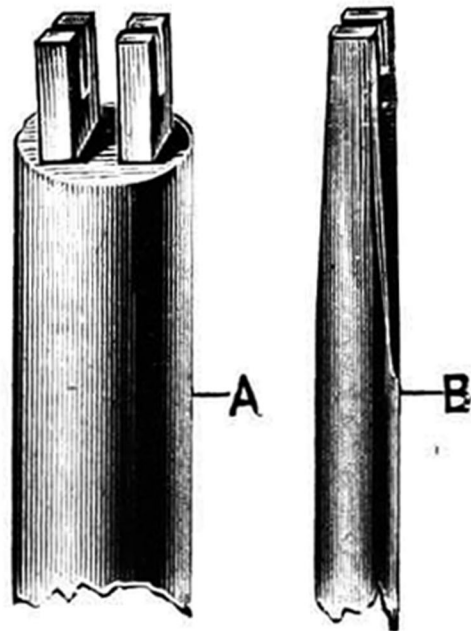


Bild 13