

überzeuge man sich zunächst durch Auszählung der Räder und Triebe, vom Minutenrade ab, oder bei Uhren mit Sekundenzeiger durch Zählen der Zähne vom Sekundenrade und Gangtrieb (das Gangrad hat ja doch nur äusserst selten eine andere Zahnzahl als 15), ob die Uhr die gewöhnliche Zahl von 18000 Schwingungen in der Stunde macht. Dies ist (bei einem Gangrad von 15 Zähnen) dann der Fall, wenn die Zahnzahl des Sekundenrades sich zu der des Gangtriebes wie 10 : 1 verhält, wenn also bei einem 6er Triebe, das Rad 60, oder bei einem 7er Triebe 70 Zähne hat.

Hierauf trifft man eine vorläufige Auswahl unter dem zu Gebote stehenden Sortiment Spiralen, indem man den äusseren Umgang einer Spirale fasst, an das innere Ende die Unruhe anhängt, und beobachtet, wie tief durch das Gewicht derselben der innere Theil der Spirale aus seiner flachen Lage herabgezogen wird. Nur die Erfahrung kann hier ein einigermaassen zutreffendes Urtheil sichern. Zudem ist diese Abbiegung der Spirale auch durchaus kein sicheres Maass für die Kraft derselben; denn es leuchtet ein, dass die Kraft einer Spirale im Verhältnis zu ihrem Querschnitte, d. h. dem Produkte ihrer Dicke mit ihrer Breite ist. Da nun eine Spirale, welche sehr breit, aber gleichzeitig sehr dünn ist, eine gleich grosse Querschnittsfläche mit einer anderen Spirale haben kann, die schmal und dick ist, so werden diese beiden Spiralen gleichwol, wenn man sie in der erwähnten Weise probirt, sehr ungleiche Ergebnisse liefern. Die breite, aber dünne Spirale wird der Herabbiegung durch ein angehängtes Gewicht einen grösseren Widerstand leisten als die andere, und wird dennoch, in Beziehung mit einer gegebenen Unruhe gebracht, schwächer wirken, als jene. Wenn man nun sich fortwährend überzeugen muss, dass namentlich die mittlen und geringen Sorten der schweizerischen Spiralen nicht selten bei stärkeren Sorten eine geringere Breite zeigen, als bei schwächeren so geht daraus hervor, dass man, um eine Spirale zu wählen, ihre Kraft in derselben Richtung prüfen sollte, wie sie bei dem Gebrauche in der Uhr in Frage kommt, und nicht in der rechtwinkeligen Richtung zu dieser, wie es gewöhnlich geschieht.

Natürlich würde zu dieser Prüfungsweise eine Vorrichtung gehören. In Ermangelung dieser genügt die gewöhnliche annähernde Prüfung, mit einiger Umsicht angewendet, namentlich wenn man nachher in der folgenden Weise verfährt.

Ist die erste vorläufige Prüfung der Spirale hinsichtlich ihrer Stärke geschehen, so muss man sich, ehe man mehr Mühe und Arbeit darauf verwendet, genauer überzeugen, ob die gewählte Feder mit der gegebenen Unruhe die gewünschte Schwingungszeit ergibt, ohne dass dieselbe zu gross bleiben oder zu klein gemacht werden muss. Hierbei möge gleich mit erwähnt werden, dass eine Spirale nicht grösser als $\frac{2}{3}$ des Unruhdurchmessers sein sollte. Für Uhren mit flacher Spirale ist ohnehin die Grösse derselben durch die Entfernung der Rückerstifte gegeben; bei den Breguet-Spiralen, deren äusserer Umgang aufgebogen ist, besteht diese räumliche Beschränkung nicht und für diese wird es sich empfehlen, die obenerwähnte Grenze nicht zu überschreiten.

Die Zahl der Umgänge, welche für ein gutes Verhältnis der Spiralgrösse erforderlich sind, kann man nicht leicht feststellen, da die im Handel vorkommenden Spiralen auch in Bezug auf die Weite ihrer Windung, d. h. die Entfernung der einzelnen Umgänge von einander, keine Spur von System zeigen. Im allgemeinen kann man sagen, dass die besseren schweizer Spiralen enger, als wünschenswerth ist, gewunden sind und es müssen daher dieselben, wenn man ihnen nicht einen zu kleinen Gesamtdurchmesser geben will, ungefähr 13—15 wirkende Umgänge haben. Als ein gutes mittleres Verhältnis liesse sich wol die Zahl von 11—12 Umgängen ansehen. Eine Spirale mit einer grossen Zahl enggewundener Umgänge fängt schon an, den Charakter eines Körpers mit merklichem Eigengewichte anzunehmen, und bringt dadurch eine neue Quelle von Unregelmässigkeiten in den Gang der Uhr in verschiedenen Lagen, namentlich beim Tragen, wo die Uhr oft bedeutenden äusseren Erschütterungen ausgesetzt ist.

Man nimmt nun also die Spirale, die durch vorläufige Prüfung als passend gefunden war, und die einen etwas grösseren

Durchmesser hat, als man schliesslich derselben geben will, setzt die Spiralrolle auf die Unruhe und führt das innere eingebogene Ende der Spirale in das Loch der ersteren. Gewöhnlich ist der innere Umgang eng genug, dass man ihn auf die Spiralrolle zwingen kann, so dass er sich durch das eingebogene Ende im Spiralloch und durch die Reibung des inneren Spiralumganges auf dem Umfange der Spiralrolle festhält. Dies ist vollkommen hinreichend für den Zweck der genaueren Prüfung und Zurückführung der Spirale auf das rechte Maass. Man setzt nun den unteren Zapfen der Unruhe auf eine glatte Fläche, etwa ein Stück Glas, und zieht, indem man das äussere Ende der Spirale fasst, dasselbe etwas in die Höhe, so dass die Unruhe nicht seitlich umfallen kann. Nun versetzt man die Unruhe in Schwingungen, die man mit denen vergleicht, welche die Unruhe einer Uhr von gleicher Berechnung macht. Noch besser, wenn man ein gehendes Werk von derselben Berechnung, wie das zu regulirende in ein flaches Kästchen mit Glasdeckel legt und die Unruhe mit der Versuchsspirale senkrecht über der Unruhe des gehenden Werkes schwingen lässt; dann kann man bei einiger Uebung die geringsten Abweichungen der beiderseitigen Schwingungen beobachten. Schwingt die Unruhe mit der versuchten Spirale zu schnell, so muss man eine schwächere nehmen; im entgegengesetzten Falle fasst man die Spirale etwas weiter von dem äusseren Ende derselben an, und vergleicht die Schwingungen aufs neue, und setzt dies Verfahren fort, bis vollständige Uebereinstimmung der Schwingungen erzielt ist. Sollte die wirkende Länge der Spirale dann ausser Verhältnis gering sein, so muss man eine stärkere nehmen.

Diese Methode, eine Spirale vorläufig zu prüfen, erfordert sehr wenig Hilfsmittel und ist bei einiger Uebung vollständig sicher, so dass man dann die so gewählte Spirale mit aller Sorgfalt befestigen und richten kann, ohne fürchten zu müssen, dass die darauf verwendete Arbeit vergeblich sein könnte.

Für die Vergleichung der Schwingungen hat man noch manche andere Erleichterungen ausgedacht. So ist in der „Revue chronométrique“ eine Art Normal-Unruhe vorgeschlagen, die auf die gewöhnliche Weise unter einem, auf eine Platte geschraubten Kloben schwingt und von der vorher festzustellen ist, dass sie mit ihrer Spirale genau die verlangte Anzahl Schwingungen in der Stunde macht. Die Platte, auf welcher der Unruhkloben befestigt ist, bietet Fläche genug, um die Unruhe mit der Versuchsspirale darauf zu setzen und dies geschieht derart, dass zwei Schenkel der beiden Unruhen genau in einer Linie stehen, wenn beide sich in Ruhe befinden. Hierauf werden beide Unruhen gleichzeitig in Bewegung gesetzt und es lässt sich in dieser Weise die geringste Abweichung der Schwingungen erkennen, weil dann die Schenkel aufhören, die gemeinsame Linie gleichzeitig zu passiren.

Sobald nun also eine passende Spirale gewählt und die richtige Länge derselben in obiger Weise gefunden worden ist, gibt man zu dieser Länge einen halben Umgang zu und bricht das, was darüber hinausgeht, ab. Hierauf bricht man auch innen so viel weg, dass die Rolle eben frei hineingeht, und biegt das innere Ende ein, so dass es mit der Richtung des Loches in der Spiralrolle übereinstimmt. Dann feilt man einen gut runden, schlank konischen Stift von hartem Messingdraht, passt denselben in das Spiralloch der Rolle, und feilt eine kleine Kerbe an den Stellen ein, wo der Stift auf beiden Seiten aus der Rolle heraustritt. Man nimmt den Stift wieder heraus, und feilt ihn an diesen beiden Stellen ein. Dann flacht man ihn ab, so dass er auch neben dem festzusteckenden Ende der Spirale in das Loch der Rolle passt und fest darin steckt. Ist dies erreicht, so dreht man den Stift, bis die Ebene der Spiralfeder wagerecht zu der Rolle ist, bricht den Stift in den Einfeilungen ab, und drückt ihn noch mit einer Zange recht fest in das Loch.

Nun nimmt man die Spiralrolle mit der Spirale auf einen Drehstift, und biegt letztere nach dem Augenmaass flach und rund. Dann lässt man den Stift im Drehstuhl laufen, und beobachtet, ob die Spirale von der Seite gut läuft, und nachdem dies durch geeignete Biegungen des innersten Umganges erreicht ist, hat man auch darauf zu sehen, dass die Gänge der Spirale gut rund laufen. Dies scheint nun allerdings unmöglich, denn