

stift zurücklegt, nicht besonders genau. Es ist aber recht viel Wert darauf zu legen, dass dieser Weg nur gering ist, da sonst der Widerstand bei der Auslösung unnützerweise verstärkt wird. Selbst bei einem geringen Unrundlaufen des Gangrades wird man, falls dessen Ersetzen oder das des Triebes, sofern dieses der schuldige Teil ist, nicht angängig erscheint, gut tun, darauf zu achten, dass nur eben noch der höchste oder längste Zahn sicher abfallen kann.

Auch ein zu starker Zugwinkel vermehrt den Widerstand bei der Auslösung, während ein zu kleiner die Ruhe unsicher macht. Der Anker liegt dann nicht sicher an der Begrenzung, kann bei gewissen senkrechten Lagen der Uhr nach der Berührung zwischen Gabel und Begrenzungsstift zurückschlagen und mit dem Sicherheitsstift den Rand der Hebel- oder der Sicherheitsscheibe berühren. Dieser Fehler verhindert eine gute Regulierung unbedingt und ist um so ernster zu nehmen, als er sich beim Hängen und Liegen der Uhr in der Regel gar nicht, wohl aber beim Tragen durch zunächst unerklärliche Abweichungen bemerkbar macht.

Grossen Einfluss auf die Regulierung hat die Art und Weise, wie das Zusammenarbeiten von Hebelstein und Gabelende vor sich geht. Wer noch keine Uebung in der Untersuchung dieses Zusammenwirkens hat, der tut gut, zunächst immer die Spiralfeder abzunehmen. Nachdem man sich vergewissert hat, dass der Nachfall der Gabel an beiden Begrenzungsstellen so gering als unbedingt nötig ist, setzt man die Unruhe wieder ein und prüft vor allen Dingen — denn es gibt an dieser Stelle noch mancherlei zu prüfen: Gabeleingriffstiefe, Sicherheitsluft —, ob beim Austritt des Hebelsteines aus dem Gabeleinschnitt zwischen der vorderen Fläche des Hebelsteines und jener Stelle der Gabel, wo der Einschnitt mit der Hornhohlung zusammenstösst, so viel Luft vorhanden ist, dass in keiner Lage der Uhr eine Streifung eintreten kann. Dieser Spielraum darf allerdings nur gering sein und auf keinen Fall $1\frac{1}{2}^\circ$ (normaler Ruhewinkel) erreichen, und hieraus ergibt sich wieder die Notwendigkeit, dass die Zapfen beider Teile keine übermässige Seitenluft haben.

Nachdem dieser Punkt geregelt ist, achte man auf zarte Ausarbeitung von Gangrad, Anker und Gabel. Dass ein flotter Gang, d. h. eine gute Schwingungsweite, für das Gelingen der Regulierung eines der ersten Erfordernisse ist, dürfte allgemein bekannt sein. Aber selbst wenn im Laufwerk sonst alles sich in den besten Verhältnissen befindet und in bester Ordnung ist, kann die Schwingungsweite darunter leiden, dass die erwähnten drei Teile zu schwer sind und einen guten Teil der Triebkraft nicht zum Ausdruck kommen lassen. Ein zu schweres Rad kann durch Nachschenkeln und durch Ausdrehen der Schenkelpartie bis über den Zahngrund hinaus leichter gemacht werden. Natürlich darf auf keinen Fall einer der genannten Teile durch das Nacharbeiten an Widerstandsfähigkeit einbüßen. Von diesem Gesichtspunkte aus möchte man dem Stahlrade den Vorzug geben, doch lässt sich auch beim Messing-, Kompositions- und Goldrade vieles für eine Verringerung des Trägheitsmomentes tun.

Von ganz bedeutendem Einfluss auf die Regulierbarkeit ist die Vollendung der Unruhzapfen. Sie sind nicht immer zweifelsfrei rund und auch nicht immer vollständig zylindrisch hinter der Trompete, müssen letzteres aber in einer Länge sein, die die des Loches im Stein plus dem Abstände zwischen der Aussenfläche des Lochsteines und dem Deckstein um etwas überragt. Ferner müssen beide Zapfen von gleichem Durchmesser sein, was somit genau gleiche Steine voraussetzt. Die Zapfenenden sollen leicht abgerundet sein. Die Uebergangsstelle vom zylindrischen Zapfen zu dieser Abrundung muss so fein poliert sein, dass sie auf dem Fingernagel nicht kratzt.

Auch heute noch versucht so mancher Kollege die Lagenregulierung von Uhren dadurch zu meistern, dass er die Zapfenenden flach poliert. Man lasse sich nie dazu verleiten, ein vorschriftsgemäss abgerundetes Zapfenende in dieser Weise zu verderben. Nicht eine Reibungsvermehrung in der wagerechten Lage darf unser Ziel sein, sondern vielmehr Reibungsverringerung in der senkrechten, und diese lässt sich durch dünnere Zapfen und neue Lochsteine erzielen.

Eine Mangelhaftigkeit, die für die Regulierung recht ins Gewicht fällt, ist es, wenn Unruhe, Anker und Gangrad nicht die gleiche Höhenluft haben; auch zu viel Höhenluft ist vom Uebel.

Mangelhafte und zu dicke Lochsteine für die Gangteile machen alle Regulierungsabsichten zu schanden.

Schief gefasste Decksteine lassen ebenfalls keine gute Regulierung zu; zumal zwischen den Lagen „Zifferblatt oben“ und „Zifferblatt unten“ würden dann erhebliche Gangunterschiede festzustellen sein.

Unruhdecksteine, die zu tief liegen, halten das Oel nicht lange an Ort und Stelle, die Zapfen arbeiten sich bald trocken und nutzen sich ab. Die Unruhlochsteine sollen gerundete Innenkanten haben oder, wie man zu sagen pflegt, oliviert sein, nicht etwa, wie mancher meint, der Reibungsverringerung halber, als vielmehr zu dem Zwecke, dass das Oel sich besser am Zapfen hält. Ueberall, wo sich das Oel halten soll, müssen in der Uhr, entsprechend den Gesetzen der Kapillarität, spitze Winkel geschaffen werden. Daher sind auch für die Laufwerkstrieb gewölbte Steine von Vorteil, und daher ist es auch z. B. falsch, die Zapfenansätze des Grossbodentriebes in ganzer Breite zwischen Werkplatte und Kloben laufen zu lassen, anstatt beiderseits entsprechende Eindrehungen an diesen Zapfenlöchern anzubringen.

Die Zeit, die auf das genaue Abgleichen der Unruhe verwandt wird, ist in jedem Falle gut angewendet; es setzt bei demjenigen, der diese Arbeit nicht häufig auszuführen hat, viel Geduld voraus und bedingt vor allen Dingen eine gute Unruhwaage, die am besten mit einer Wasserwaage verbunden sein sollte. Man bilde sich aber nicht ein, dass auch das Abwiegen von Anker und Gabel von Bedeutung sei; es genügt, diese Teile recht leicht auszuarbeiten. Der dann noch bestehende Gleichgewichtsfehler kann, zumal heute nur kurze Gabeln in Betracht kommen, nur geringfügig sein, und sein Einfluss auf die Regulierung ist als unerheblich zu betrachten.

Weit wesentlicher ist der Zustand und die richtige Auswahl der Zugfeder. Man wird das begreifen, wenn man bedenkt, dass auch bei freilaufenden Laufwerksteilen und guten Eingriffen ein erheblicher Prozentsatz (30—40%) der Zugkraft unterwegs aufgezehrt wird. Besonderen Wert sollte man darauf legen, dass die Feder sich in möglichst konzentrischen Windungen auf- und abrollt. Es liesse sich viel über die diesen Erfolg mehr oder weniger begünstigenden Befestigungsarten des äusseren Federendes schreiben, doch sei hier davon abgesehen, da man mit der gewöhnlichen Befestigungsweise, bei der das Federöhr in den Stift an der inneren Federhauswandung einhakt, bei geeigneter Anlage recht gut zum Ziele kommen kann. Der am besten von innen einzuschraubende Stift muss kräftig, aber nicht so breit sein, dass das Oehr zu schwach ausfallen würde. Der wirksame Teil des Stiftes ist daher vor dem Einschrauben rechteckig zu befeilen. Das Oehrloch soll entsprechend rechteckig sein, nie rund, wie man es manchmal vorfindet. Die schmale Fläche, die sich an den Stift legt, muss zwar ein wenig abgeschrägt sein, aber nicht in dem gleichen oder noch spitzeren Winkel wie der Stift unterschritten ist, sondern weniger, so dass gleichsam eine Zugwirkung eintritt. Auf diese Weise wird erreicht, dass sich die äussere Federwindung um so kräftiger an die Federhauswand anlegt, je stärker der Federzug ist. Zur Erreichung dieses Zweckes ist es aber auch notwendig, das Federende nur so weit hinter dem Oehr anzulassen, als eben unbedingt erforderlich ist, und vor dem Oehr ein Stück der Feder von etwa 6 mm Länge stehen zu lassen. Dieses Gegenstück wirkt dann, wenn es nicht etwa zu weich ist, ähnlich wie ein Federzaum und trägt dazu bei, den äusseren Federumfang an der Federhauswandung anliegen zu lassen. Natürlich muss dieses Gegenstück ein wenig gebogen sein, der Federwandung entsprechend. Dass der Stift für das äussere Federende, ebenso wie der im Kern, nur ganz wenig länger sein darf als die Feder dick ist, sei nur nebenbei erwähnt; es ist selbstverständlich, wird aber nur allzu oft ausser acht gelassen.

Wenn eine Uhr einen schlechten Gang macht, so versuche man zunächst nicht, durch eine stärkere Feder Abhilfe zu schaffen. Die stärkere Feder wird kürzer sein müssen und eine geringere Anzahl von Umdrehungen ergeben, was zur Folge haben wird,