

Zur Regulierung einer gewöhnlichen Taschenuhr.

Von Hugo Müller, Regleur in Glashütte i. S.



Wie schon im Urania-Jahresberichte¹⁾ erwähnt wurde, hatte im vergangenen Jahre die in den Uhrmacherzeitschriften lebhaft ventilirte Streitfrage über die Zweckmässigkeit und Zulässigkeit eines gewissen Ungleichgewichtes der Uhr einer Taschenuhr auch in der „Urania“ zu Glashütte einen Meinungsanstoss hervorgerufen. Der Schreiber dieses hatte es unternommen, die Berechtigung eines geringen Ungleichgewichtes der Uhr unter gewissen Bedingungen zu verteidigen, aber auch der allgemeinen oder schablonenhaften Anwendung jenes Schwerepunktes unter gewissen Voraussetzungen entgegenzutreten.

Diesen Standpunkt näher zu erläutern und dabei auf mancherlei anderes, was für die praktische Durchführung der Regulierung irgend einer einfachen Taschenuhr nützlich oder notwendig ist, nochmals aufmerksam zu machen, um von neuem den Nachwuchs von Irrthümern oder falschen Wegen im Regulieren abzuhalten und, wenn's erlaubt ist, auch zugleich die früheren Mittheilungen anderer Fachleute in den verschiedenen Fachorganen sachlich zu ergänzen, das ist der Zweck dieser Zeilen.

In voller Uebereinstimmung mit den Verfassern der erwähnten Fachartikel befinde ich mich natürlich mit der Aufstellung des Grundsatzes:

Irgend einer Feinstellung, auch wenn es die einer geringen Uhr betrifft, muss eine gewissenhafte Durchsicht und Ordnung des Uhrwerkes vorausgehen.

Die Grenzen dieses Ordrens können freilich sehr verschieden aufgefasst werden. Im allgemeinen pflegt der Reparatur den Eingriffen der Räder besondere Sorgfalt zuzuwenden. Leider hat man es immer noch oft mit falschen Rad- und Trieb-Verhältnissen zu tun. Der Geübte wird wohl rasch erkennen, ob ein Trieb zu gross oder zu klein ist, wenn die Zahnzahl nicht Fehlerhaftes zeigt. Recht sicher erkennt der Uhrmacher den Weg zur Verbesserung im Eingriffszirkel durch Tiefer- oder Seichterstellen, aber am genauesten durch eine Berechnung der Rad- und Triebgrössen auf Grund der gegebenen Eingriffsentfernung. Man ist gewöhnt, nur am Rade eine nicht immer einwandfreie Veränderung vorzunehmen. Weit fehlerhafter aber ist meist das Trieb und viel wirkungsvoller dann ein Ersatz des als zu gross erkannten Triebes durch ein kleineres (wenn der Eingriff sehr tief stehen müsste, um glatt zu gehen) oder ein grösseres (wenn ein starker „Nachfall“ das Missverhältnis kundgibt). Ein Unterschied von 2 bis 3 hundertstel Millimeter am Durchmesser des Triebes hat schon oft Wunder getan. Der erzielte vollkommene Eingriff bereitet Freude anstatt Aerger, wie der nothdürftig korrigierte.

Einschalten möchte ich hier meine Verwunderung darüber, dass — trotz besseren Wissens — in den Taschenuhren die denkbar ungünstigsten Rad- und Triebverhältnisse zu finden sind; ich meine auch in Bezug auf niedrigste Triebzahlzahl. Jedermann weiss, dass ein vollkommener Radeingriff nur mit einem Trieb mit zwölf oder mehr Zähnen erreicht wird, da erst hierbei der Angriff in Ordnung, genau genommen, ein klein wenig hinter der Mittellinie erfolgt, bei den Trieben mit geringerer Zahnzahl aber mehr oder weniger bedenklich weit vor derselben. Die Führung beginnt nämlich beim:

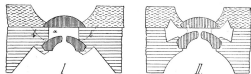
10er Trieb: $1\frac{1}{2}$ Grad, 8er Trieb: $7\frac{1}{4}$ Grad,

7er „ 11 $\frac{1}{2}$ „ 6er „ 17 $\frac{3}{4}$ „

vor der Mittellinie. — Und sogar in feineren Uhren noch 7er Gangtriebe statt 8er nebst entsprechenden Badzahnzahlen u. s. w. Weder der ganz geringe Preisunterschied, noch die eingeredete Gefahr geringerer Zahnluft und Haltbarkeit, können wirklich massgebend sein. Für den Preisunterschied würde der Uhrmacher bedeutende Arbeit sparen. Der Gefahr geringerer Zahnluft und leichterer Verstopfung des Räderwerkes durch Staub begegnet man richtiger durch besser schliessende Gehäuse. Die Haltbarkeit erhöhe man durch Rundung des Zahngroßens an Stelle des üblichen scharfkantigen Zahnbodens. Hier muss der Uhrmacher den Hebel ansetzen zur Verbesserung des Uhrbaues, zur Ehre seines Handwerkes und zur Erleichterung seiner mühevollen Arbeit. Im Maschinenbau findet man ähnliche Missverhältnisse keinesfalls.

Aber wie kann ein schlechter Eingriff überhaupt Einfluss auf die Legendifferenz der Uhr ausüben? Sicherlich weil erstens die Unruh durch schlechter Kraftzufuhr im Hängen noch weit kleinere Schwingungen machen wird als im Liegen (eine Uhr bleibt doch bei einem Ueberfluss an Fehlern im Hängen leichter stehen als im Liegen), und zweitens, weil grosse und kleine Unruh-Schwingungen kaum in ein und derselben Zeit vor sich gehen oder isochron sind, sondern oft beträchtliche Zeitunterschiede aufweisen, deren Ursachen meist zusammengesetzter Natur sind. Ein schlechter Eingriff kann durch seine Einwirkung auf die Grösse der Unruherschwingungen nicht Abweichungen von Minuten, aber doch von mehreren Sekunden täglich hervorruft, die mit den übrigen Sekunden, einer anderen Fehlerquelle entspringend, addirt, schon 1 Minute (und zwar meist minus im Hängen) ergeben können.

Eine solche andere Fehlerquelle ist nämlich die selbst in billigen Uhren ganz unbegründet schlechte Beschaffenheit der Lochsteine und Decksteine. Wie jämmerlich muss z. B. ein Lochstein beschaffen sein, wenn ein Uhrmacher behufs besserer Roglage im Ernst einem Kollegen den Rat erteilt, das allzu dicke Unruhzapfenloch mit einem Diamantstichel dünner auszusenseln! Und die Decksteine mit ihren rauhen Flächen verdienen kaum diese Bezeichnung. Das stählerne „Contre-Pivot“ der Spindeluhr war Gold dagegen. Auch hier ist es der Fabrikant, der durch eine allzu weit getriebene Sparsamkeit oder unwürdige Preisdrückerei der Uhrmacherkunst einen schlechten Dienst erweist und die sichere Regulierung einer billigen oder mittelmässigen Uhr unmöglich macht. Schlecht polierte, schieb oder locker liegende Decksteine verkürzen den Schwingungsbogen der Unruh. Ein Plus im Liegen ist die Folge, wenn die kleinen Unruherschwingungen kürzere Zeit gebrauchen sollten. Meist aber stehen die Räderstifte sehr weit auseinander, so dass kleinere Schwingungen inofolgedessen langsamer als die grösseren sind. Dann ist dasselbe im Hängen aber in noch grösserer Masse der Fall. Der Uhrmacher fordere also mindestens für die Unruhzapfen einer korrauten Uhr bessere Loch- und Decksteine. Der kleine Preisaufschlag von kaum einem halben Frank lohnt sich reichlich.



Aber noch eins ist bei den Steinen, resp. ihren Fassungen mit besonderer Aufmerksamkeit zu beachten. Zur Erreichung und Erhaltung eines guten Gangresultates einer Uhr, ob gering oder fein, muss Oel an den Reibungsstellen dauernd vorhanden sein. Man öle deshalb mit Umsicht; man überzeuge sich besonders, ob auch die Grundbedingung gegeben ist, dass das Oel an den Unruhwellenlagern vor dem Weglaufen gesichert ist. Sobald der Zapfenansatz einer Unruhwellen bedenklich in die Oelkennung hineinragt und dem Steinloch näher steht, als vielleicht die weit abliegende Steindecke, so kann man noch so viel Oel geben, der nahe Zapfenansatz zieht doch alles Oel an sich, herauf Zapfenloch und Decke des Oelvorrates und lässt gar bald den Zapfen trocken gehen, selbst dort, wo man bei der Länge des Zapfens dies nicht befrechten zu müssen glaubt. Das liegt aber nicht nur an der zu grossen Entfernung des Decksteines vom Zapfenloch, sondern auch an der falschen und demnach verwerflichen Anordnung der Steinfassung, wie sie Fig. I veranschaulicht.

Bei dieser Art Fassung des Steines (von innen oder unten), die man meist im Unruhklöber der Zylinderuhr, leider auch bei Ganglochsteinen feinsten Ankeruhren findet, kann der Steinfasser den Lochstein gar nicht sicher (ohne besondere Vorkehrungen) nahe genug an die Oberfläche, resp. an den Deckstein legen, sondern er fasst ihn weniger tief, damit er nicht etwa auf der anderen Seite um ein wenig vorstehe. Grössere Steibrheit bietet hierin die Fassung des Lochsteines gemäss Fig. II. Der

dabei gewonnene freie Raum und die Nähe der flachgefassten Decke sichert das von Loehstein und Decke quasi angesaugte Oel vor der Anziehungskraft der weiter ab liegenden Seitenwände und Ecken der Fassung und des genügend weit entfernten Zapfenkonus, sobald nur der Uhrmacher mit einiger Vorsicht die richtige Menge Oel genau auf die Mitte des Decksteines und auf den Loehstein (oben) gibt und darauf achtet, dass beim Aufschrauben der Decke dieses Oel, beiderseits zusammenfließend, einen konzentrischen Ring bildet, der mindestens die Hälfte bis zwei Drittel der sichtbaren Decksteingröße einnehmen muss, wie es in der Fig. II auch angedeutet ist.

Auf diese „Ringbildung“ achte man trotz ihrer scheinbaren Selbsterständlichkeit oder Nebensächlichkeit mehr als es bisher zu geschehen scheint; besonders den Gehilfen gebe man strenge Anweisung hierzu und verbiete ihnen, die Decksteinplatte trocken (ohne Oel) aufzuschrauben. Soll etwa das Oel von der Steinloesenkung aus mit Hilfe einer Reibahle oder des Zapfens von selbst in genügender Menge zum Deckstein fließen? Das gelangt nur, wenn dieser sehr nahe liegt. Ebenso gedankenlos ist das Anfüllen des Raumes o mit Oel bei einer Zwiseinfassung wie in Fig. I; das Oel saugt sich in die feinen Zwiseinräume der Fassung und Decksteinplatte, breitet sich auf dem Unruhklub aus und geht dann bald für den Dienst der Uhr verloren. Diese Fassungsart (Fig. I) ist entschieden zu verwerfen.

Das Andrehen von „Oelhaltern“ an den Unruhwellen ist, abgesehen von einer Verschönerung der Welle, eigentlich überflüssig. Sie verhindern wohl das Weiterfließen des Oeles an der Welle entlang, halten dasselbe aber unnütz fern von der Reibungsstelle des Zapfens. Hier hilft nur ein schöner, schlanker (also nicht zu kurzer und dicker) Konus des sogen. „Trompeten-Zapfens“, der, ebenso wie beim Chronometer, auch an der Unruhwellen der Anker- und Zylinderuhr als einzig richtige Form angewendet werden müsste. Ganz zu verpassen ist ein eckiger Ansatz wie bei den Trieben, auch trotz einer stärkeren Kantenbrechung, da erstens der Zapfen leichter zerbrechlich ist, und zweitens durch die grössere Nähe des dicken Ansatzes des notwendigen kürzeren Zapfens wiederum das Oel in Gefahr kommt, aus der Zapfenloesenkung fortgezogen zu werden.

Einig ist nun wohl der Uhrmacher mit allen seinen Fachgenossen bei der Reparatur oder Vorarbeit zur Reglage über das Erfordernis einer korrekten Beschaffenheit der Unruhzapfen in Bezug auf gute Härte, tadellose Politur, möglichst genaue Rundung des Querschnittes, richtige Stärke und gutes Passen im Zapfenloch (mit etwa 0.01 mm Spielraum). Aber warum ist man nicht ebenso einig über die zweckmässigste Form des Zapfenendes? Kann es aus technischen Gründen einem Zweifel unterliegen, dass das Unruhzapfen-Ende weder zu spitz abgerundet, noch abgeflacht werden darf? Im ersten Falle besitzt doch die Zapfenspitze nicht die erforderliche Widerstandsfähigkeit, während die Unruh einen allzu grossen, das „Prollen“ begünstigenden Schwingungshogen beschreibt. Im zweiten Falle hingegen hemmt man unverhältnissmässig die Unruh in ihrer so sehr erwünschten freien Bewegung, die an Regelmässigkeit verliert, was bei Präzisionsuhren durch grössere tägliche Gangschwankungen bemerkbar ist. In beiden Fällen erzielt man höchstens Zufalls- oder Augenblicks-Resultate, denn in dem einen Falle ist die Abnutzung des Zapfenendes, im anderen die des Decksteines eine allzu rasche; das Gangresultat wird bald verändert oder zerstört. Der Uhrmacher wird daher den Mittelweg vorziehen und das Zapfenende nur schwach gewölbt arrondieren. Uebrigens müsste vor einer Veränderung dieser normalen Gestalt des Zapfenendes erst in jedem einzelnen Fall genau untersucht werden, ob die grösseren Schwingungen der Unruh im Liegen eine längere Zeitdauer haben als die kleineren, oder nicht, also ob die voll aufgezoogene Uhr z. B. in den ersten 3 bis 6 Stunden etwas gehen den genau beobachteten Gang bei ziemlich abgefahrenen Zugfedern in der gleichen Zeit und in derselben Lage nachbleibt oder vorgeht. Geschieht diese Untersuchung nicht, so ist erst recht sowohl das spitze Arrondieren, als wie besonders das „Abflachen“ des Zapfens als ein „Blindarbeiten“ zu verurteilen. Ich meine, gewisse Methoden des Zapfen-Abflachens, alias Abschragens, das gar im Zusammenwirken mit einer schief liegenden Decke oder eines anderen Fehlers das Stehenbleiben der Uhr begünstigt, verdienen nichts weiter als — totgeschwiegen zu werden.



anstatt die Unruhzapfenreibung im Liegen zur Beseitigung der Lagedifferenz 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 Unruhbeschwingung (ohne Isochronismus) verzögernde Einfluss der Reibung festgestellt. Daraus geht hervor, dass starke oder schlecht polierte Unruhzapfen oder ordinäre Unruhsteinhöcker grösseres Nachbleiben im Hängen verursachen, als schwächere Zapfen oder bessere Steine. Ebenso verzögern raube Spitzen des Zylinderrades die Unruhbeschwingung in stärkerer Masse als fein polierte, dergleichen grösserer Auslösungswiderstand bei schlecht geordneter Ankerhürrhemmung. 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 Rohobogens, in kleinerer Masse auch während der Auslösung in der Ankerhemmung. Eine schwächere Zugfeder, nur anwendbar nach streng durchgeführter Ordnung des Uhrwerkes, vom Federhaus 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 einwirken, 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 Unruhbeschwingungen, 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 Unruhbeschwingungen erzeugen; nur durch eine feine zurechtgestellte Stellung der beiden Ansteckungspunkte der Spirale zueinander, nämlich bei einer Winkelentfernung von etwa 98 Grad, kann man annähernd isochrone Gang erzielen. Es ist Sache des Fabrikanten, diesen Umstand bei der Kalibranlage 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 waagrecht 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 Anhang auf der rechten Seite.

Dass Fabrikanten das von Lossier so weit verbreitete Gesetz noch 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 Spirales 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 Uhr zu sprechen komme, muss ich den ziemlich allgemein und auch von der Mehrzahl der Schwerpunkts-Gegner eigentümlicherweise unberücksichtigten Einfluss eines Ungleichgewichtes der Spiralle vollständig 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 Patzen entsprechend, etwas grösseren Umfanges, ihr Einschnitt meist sehr breit, ein beträchtliches Übergewicht auf der gegenüberliegenden Seite der Rolle die natürliche Folge. Ebenso wie eine Vermehrung der Reibung oder des Druckes ein stärkeres Verzögern der Uhrschwungung im Hängen hervorruft, je kleiner der Schwingungsbogen der Uhr ist, ebenso wirkt auch ein exzentrischer Schwerpunkt an der Uhr stärker, je weniger die Uhr schwingt, wie z. B. bei der Zylinderuhr. Hier muss demnach schon ein kleines Übergewicht den Gang beeinflussen, und zwar in folgender Weise:

1. Ist der Spirallesehnitt in der Ruhelage der Uhr oben (Uhr hängend, Bügel oben), so verursacht dies ein kleines Plus (oder aber geringeres Nachgehen) im Hängen.
2. Ist der Schnitt unten, so geht die Uhr bedeutend nach.
3. Liegt der Schnitt mehr seitlich, so wird das vorhandene Ungleichgewicht mehr oder weniger wirkungslos für die genannte Hauptlage, einflussreicher nur für die Seitenlagen.

Dies führt den Uhrmacher zum Schwerpunkt an der Uhr, so lange man eben nicht, wie ich in der erwähnten Anweisung zur „Feinstellung“ im Urania-Jahrbuch I vorgeschlagen habe, die Spiralle für sich ins Gleichgewicht setzt. Im ersten Falle zwar scheint der Schwerpunktgegner Recht zu behalten. Er hat die Uhr auf der Uhrwage gut ins Gleichgewicht gebracht und erzielt doch ein gutes Resultat. Er glaubt ohne exzentrischen Schwerpunkt zu regulieren, in Wirklichkeit aber reguliert er, ohne es zu ahnen, mit einem solchen Ungleichgewicht, nämlich mit dem kleinen Ungleichgewicht der nach dem Abwiegen auf die Uhr gesetzten Spiralle. Im zweiten Falle jedoch und ebenso, wenn man es genau nehmen will, auch im dritten, ist der Uhrmacher, auch der Schwerpunktgegner, gezwungen, der Uhr ein kleines Ungleichgewicht zu geben, um so den Schwerpunkt der Spiralle auszugleichen, damit der gesamte Uhrkörper im Gleichgewicht sei. Hierauf kommt es an. Gleichgewicht der Uhr (ohne Zubehör) und Gleichgewicht des kompletten Uhrkörpers ist zweierlei. Eine Uhr ohne Rücksicht auf die Ungleichheit der Spiralle abzuwiegen, ist fast ebenso töricht, wie das etwaige Abwiegen einer Ankeruhr ohne Hebescheibe und Sicherheitsrolle.

Gross ist das Aussergleichgewichtsein der Rolle freilich nicht, auf der Wage markiert es sich nur durch ein schwaches Bestreben der Uhr, an dem betreffenden Punkt in Ruhe zu kommen. Auf eine Welle für sich gesteckt, pendelt die Spiralle, da hier kein Trägheitsmoment der Uhr zu überwinden ist, auf den Messerschneiden der Uhrwage natürlich ganz lebhaft. In der Uhr kann man durch Versuche feststellen, dass, je nach Stärke und Lage des Übergewichtes des betreffenden Teiles der mehr oder weniger schwerfälligen Spiralle, Differenzen von 5 bis 10 oder 20 und vielleicht noch mehr Sekunden pro Tag entstehen können, sei es im günstigen oder ungünstigen Sinne.

Die Entscheidung über die Frage, ob über den Ausgleich der durch den einseitigen Einschnitt ungleich verteilten Masse der runden Spiralle hinaus noch ein besonderer exzentrischer Schwerpunkt an der Uhr gestattet werden könnte oder nicht, ist nicht so schwer, wie es scheint. Man denke doch nur an die bedeutenden Gangdifferenzen, die extreme Temperaturen durch die Veränderung der Elastizität einer für mittlere Temperatur regulierten Spiralfeder

erzeugen. Eine gewöhnliche, ohne Kompensation dieser Kinwirkung ausgestattete Taschenuhr, welche in mittlerer Temperatur ziemlich Null geht, wird in Wärme bei etwa +35 Grad C. gegen 150 bis 160 Sekunden pro Tag nachgehen, in der Kälte, oder richtiger gesagt, bei 0 bis 5 Grad Wärme allerdings etwa 120 bis 130 Sekunden in der gleichen Zeit voreilen. Aber letzteres wirkt in der gemässigten Zone nur im Winter ausgleichend, während der übrigen Jahreszeiten steht die Uhr im Tragen voll unter dem Einfluss der Körperwärme, einer Temperatur von ungefähr 30 Grad C., die das Nachgehen der Uhr im Hängen noch um mindestens 1 Minute vermehrt und insgesamt auf 2 Minuten erhöht. Sollte es nicht klüger sein, anstatt eine Uhr im Liegen wegen des wünschenswerten Ausgleiches eine sehr unsicher bemessene und grosse Anzahl von Sekunden täglich vorgehen zu lassen, was im Winter oder während des Nichttragens zweckwidrig ist, die grosse Differenz zwischen Liegen und Tragen durch einen entsprechend plazierten und nicht allzu kräftig gewählten exzentrischen Schwerpunkt an der Uhr um mindestens die Hälfte zu vermindern, gleichsam eine Art Kompensation zu schaffen? Würde dies wirklich der Uhr zum Schaden gereichen? Oder wäre es nicht das kleinere Übel im Interesse des Besitzers? Man muss als Uhrmacher und Regleur den Standpunkt vertreten, dass ein jeder Zeitmesser, der nicht, seiner Güte entsprechend, möglichst genau die Zeit angibt, seinen Zweck verfehlt, auch wenn es sich um keine Präzisionsuhr handelt.

Die richtige oder wirksamste Pluslage des Schwerpunktes richtet sich, wie man ja fast allgemein weiss, nach der Stellung der Uhr in ihrer korrekten Ruhelage bei der vertikalen Position „Bügel oben“. Eine von der Mitte der Uhr nach unten gelegte senkrechte Linie zeigt die Stelle am Uhrhaken an, die auf der Uhrwage langsam und bedächtig nach unten pendeln müsste, wenn nicht etwa der beachtenswerte Ausgleich des Ungleichgewichtes der Spiralle eine Verlegung dieses Punktes nötig macht. Abgleichversuche mit einer gleich grossen Spiralle dürften für den Neuling ratsam sein.

Der Einwand der Schwerpunktgegner, dass die Uhr in der Tasche doch nicht immer die senkrechte Lage innehalte, sondern einmal mit dem Bügel nach rechts, ein andermal nach links sich wende, ist nicht sichtig; denn das kleine Übergewicht unten an der Uhr, als Ursache eines geringen Vorgehens bei Lage „Bügel oben“, ruft wohl in der entgegengesetzten Lage „Bügel unten“ ein entsprechend grösseres Minus hervor, das aber bei dieser im bürgerlichen Gebrauch der Taschenuhr unmöglichen Lage ganz ohne Belang ist. In den dazwischen liegenden Stellungen, „Bügel links“ oder „rechts“, wirkt jedoch naturgemäss das betreffende Ungleichgewicht weder plus noch minus, ist so gut wie ohne Einfluss auf den Gang, als wenn die Uhr im Gleichgewicht wäre. Ausserdem dreht sich die an der Kette befestigte Uhr fast nie in der Tasche um einen ganzen Viertelkreisbogen, sondern wendet sich vielleicht nur halb rechts oder halb links, in welchen Positionen der kleine exzentrische Schwerpunkt der Uhr noch ein kleines Plus ergibt.

Das Anbringen eines mässigen Ungleichgewichtes an dem vollständigen Uhrkörper ist ferner weit weniger bedenklich, als z. B. die Gepflogenheit, mit ziemlich weit geöffneten Rückstellungen zu regulieren; denn im letzteren Falle wird die Uhr bei Abnahme des Schwingungsbogens der Uhr unfehlbar mit der Zeit bedeutend nachgehen. Der sachgemäss verlegte Schwerpunkt hingegen hilft die durch Verdicken des Oeles entstehende Verzögerung des Ganges einer Uhr wenigstens in der vertikalen Lage ein wenig einzuschränken.

Zu verwerfen ist nun freilich auf alle Fälle ein übertrieben grosses, ungenau angebrachtes oder, bei besserer Qualität der Uhr, gar nicht benötigtes Ungleichgewicht des Uhrkörpers. So geht man z. B. mit dem Unterlegen von dünnen Hebescheiben von Platin unter die Schraubchen der scheinbaren (unaufgeschnittenen) Kompensationsuhr schon über das zulässige und zweckdienliche Mass hinaus. Dadurch wird ein zu starkes Plus im Hängen herbeigeführt. Es genügen kleine Messinghebescheiben von nur 0,02 bis 0,03 mm Dicke. Bei stärkerem Nachgehen im Hängen oder Tragen sind besondere Mängel die Ursache, die der Uhrmacher erst noch zu beseitigen hätte¹⁾.

1) Hier muss nur kurz auf den Einfluss der Hemmung und ihrer etwaigen Fehler auf die Regulierung der Uhr hingewiesen werden, auf die hier näher einzugehen überflüssig erscheint, da über Zylinder- und Ankerung genaueres zu lesen ist, auch die Ordnung der Ankerhemmung im Urania „Jahrbuch“ mit behandelt wurde.

Die Frage, ob denn auch die komplette Unruh einer Ankeruhr in entsprechender Weise ausser Gleichgewicht gesetzt werden dürfte, ist ebenso einfach zu bejahen, sobald alles so gut als möglich der Qualität der Uhr entsprechend geordnet ist, die Rückertsteile der Spiralklinge einen ganz geringen, nur mit der Lupe wahrnehmbaren Spielraum gewähren, die Unruh derselben eben nicht kompensiert und ein Notausgleich der Legendendiferenzen geschaffen werden muss. Zu beachten ist hierbei der einschränkende Hinweis darauf, dass bekanntlich die Wirkung eines ausserhalb der Achse liegenden Schwerpunktes bei grösseren Unruherschwingungen nach und nach abnimmt, bei einer Schwingungsweite von 440 Grad gleich Null wird, bei noch grösseren Bögen wieder zunimmt, aber zugleich eine entgegengesetzte wird. Gewöhnliche Ankeruhren schwingen allerdings bei vollem Aufgezogensein im Hängen sehr selten über $\frac{1}{4}$ Umgänge; es wäre mithin ein sachkundig angebrachtes Ungleichgewicht an der Unruh zur Regulierung noch erlaubt, hingegen ganz zwecklos bei grösseren Schwingungsbögen. In letzteren Fällen muss die gesamte Unruh möglichst genau, d. h. mit Berücksichtigung des Spiraltrollenungleichgewichtes, abgewogen werden, weil sonst eventuell die Uhr anfangs im Hängen nachgeht, dann, bei 440 Grad Schwingungsweite, mittleren Gang zeigt und schliesslich vorleilt, also innerhalb eines Tages unregelmässig geht, ohne mit dem Gang im Liegen annähernd übereinstimmen zu können.

Aus diesem Grunde ist das Anbringen eines Schwerpunktes bei besseren oder feinen Taschenuhren verpönt, ein solcher Ausgleich des Nachgehens im Tragen infolge Anwendung einer guten Kompensationsunruh überflüssig, ja hier ist im Gegenteil eine weit genauere und stetigere Feinstellung der Uhr nur durch bessere Mittel und Wege und peinlichst genaues Abgleichen des Unruhkörpers zu erreichen. Man begnügt sich bei Präzisionsuhren nicht mehr mit dem Abwiegen der Unruh auf der Wage, sondern kontrolliert das Gleichgewicht der Unruh durch den Gang der Uhr und wendet schliesslich, zur Aufhebung des verschiedenartigen Einflusses der Schwerpunktsverschiebung des inneren Teiles der Spirale, die innere Endkurve oder Drehwerke und dergl. mehr an.

Durch den Umstand, dass der Regulier bei feinen Uhren möglichst genau ein Gleichgewicht des gesamten Unruhkörpers zu erreichen bestrebt ist, der Uhrmacher bei der Regulierung einer geringeren Taschenuhr ohne Kompensation des Temperatureinflusses hingegen sich eines Ungleichgewichtes als Nothelf bedient, ist wohl der ganze, eine gewisse Unsicherheit erzeugende Streit für oder gegen den Schwerpunkt entstanden. Begründete Hoffnung besteht jedoch, über kurz oder lang diesen Zwiespalt beendet, das genaue Gleichgewicht der kompletten Unruh als ein Gesetz ohne Klauseln überall angewendet zu sehen.

An die Leistungsfähigkeit der billigeren Uhren werden sicherlich bald höhere Ansprüche gestellt werden. Diese werden dazu führen, dass entweder die wirkliche, wenn auch leichte Kompensationsunruh die scheinbare und nicht kompensierende Unruh vollständig verdrängt, genau ebenso, wie der Bügelauflauf den einfachen Uhrschlüssel beseitigte, oder dass die Nickelstahlspirale siegreicher vordringt.

Während bekanntlich die Elastizität (weniger die Länge) der Federn aus Stahl, Palladium u. s. w. bedeutend von dem Stand der Temperatur abhängig ist, widersteht die Nickelstahlspirale, wie sie Paul Perret in Fleurier fabriziert, fast vollständig dem Einfluss der Temperatur, bedarf also keiner Kompensation ihrer unveränderten Kraft, verlangt vielmehr eine geschlossene Unruh, ohne teurer als eine gewöhnliche Stahlspirale zu sein. Eigene Versuche und amtliche Ganzzeugnisse vom Observatorium in Neuchâtel führten zu folgendem überraschenden Endresultat und Vergleich. Es ergaben nämlich in Verbindung mit gewöhnlichen Unruhen:

Spirale aus Nickelstahl von Paul Perret	0,60 Sek. täglich,
" von hartem Stahl	11,86 " "
" von Palladium	12,32 " "

bei 1 Grad C. Temperaturveränderung, also bei einer Erhöhung der Temperatur um 15 Grad C., wie in der Tasche beim Tragen der Uhr, im ersten Falle ein besonderes Nachgeben von nur 9 Sekunden, im zweiten Falle aber von etwa 180 Sekunden und im dritten sogar von 190 Sekunden pro Tag.

Erfahrung und Technik werden sicher diese übrigens nicht magnetischen Spiralfedern aus Nickelstahl in Bezug auf innere und äussere Eigenschaften vervollkommen, ihre Anwendung verbreiten und so infolge der natürlichsten Beseitigung des Nachgehens der gewöhnlichen Uhr in der Tasche auch die dann nicht mehr begründete Anwendung eines Schwerpunktes voll und ganz überflüssig machen. Es wäre dies ein Fortschritt, wie ihn die Taschenuhr seit langem nicht wieder erlebte, und der auch die Präzisionsuhrenfabrikation zu höheren Leistungsfähigkeit drängen würde, die durch Verbesserung der inneren Organe der Uhr und deren Funktionen nicht schwer zu erreichen sein könnte.



Quelle: Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst Nr.13 vom 01. Juli & Nr. 14 vom 15. Juli 1907 S. 198-200 & 213-215