

sich in aufgezogenem Zustande so ineinander klemmten, daß die Uhr stehen blieb. Ich behaupte, daß bei großen Übersetzungsverhältnissen zwischen Aufzugsrädern und Krone nach dem vollständigen Aufziehen der Feder das Niederdrücken der aufgewölbten Ränder die Umklammerung der inneren Umgänge verursachte.

Jeder Fachmann hat ferner feststellen können, daß das Prellen einer Uhr nicht immer nach dem vollständigen Aufziehen der Feder erfolgt, sondern die Hauptphase erst einsetzt, wenn nach einiger Zeit die Feder soviel abgelaufen ist, daß die Klinge wieder die vorerwähnte Wölbung angenommen und die Feder dadurch steifer geworden ist, also stärker wirkt. Ich habe ferner beobachtet, daß bei Uhren mit Stellung, die vom Besitzer abends aus der warmen Tasche genommen, aufgezogen und dann auf Glas oder Marmor gelegt oder an die kalte Wand gehängt wurden, schon ganz kurze Zeit darauf, d. h. sobald der Temperaturwechsel bis an die Feder kam, Federbrüche eintraten, während bei Uhren ohne Stellung, die in genau gleicher Weise behandelt wurden, immer erst einige Stunden nach dem Aufziehen die Federn brachen, also wenn die etwas gelockerte Feder die Aufwölbung der Ränder wieder zuließ. Wenn wir bedenken, daß diese Wölbung bei der geringen Federbreite eine vielfach größere Widerstandsspannung in den Molekülen erzeugt, als bei einer Biegung in der Längsrichtung, so dürfen wir annehmen, daß, immer mit den weniger zahlreichen Federbrüchen an selbst dreißigstündigen Wanduhren verglichen, der Bruch vielmehr auf diese sich täglich wiederholende Spannung in der Querrichtung, als auf jene in der Längsrichtung zurückzuführen ist. Es ist dies ungefähr der gleiche Vorgang, als wenn man ein Stückchen halbharten Stahl mit zwei Zangen fast ohne Zwischenraum fortgesetzt hin- und herbiegen würde. Schon nach wenigen Biegungen wird der Stahl brechen. Anders, wenn man zwischen den Zangen einen größeren Zwischenraum läßt. Da hier aber das Auf- und Abbiegen der Ränder nur beim Aufziehen täglich einmal etwas plötzlich, beim Ablaufen aber nur ganz allmählich vor sich geht und auch die Bewegung der Ränder lange nicht so energisch erfolgt, wie es etwa in dem obigen Beispiel mit den beiden Zangen geschildert worden ist, so kann auch der Bruch des Stahlbandes erst nach längerer Zeit eintreten.

Weiter oben stellte ich schon fest, daß diese Aufwölbung der Klinge sich nach außen zu immer mehr verliert. Ferner habe ich beobachtet, daß die Aufwölbung sich auch mit dem Härtegrade ändert und, wenn nicht Rostflecken usw. mitsprechen, der Bruch meist dort stattfindet, wo die weiche Rose in die gehärtete Klinge übergeht. Ebenso kann man beobachten, daß Federn, die lange im Benzin lagen, sich in den Molekülen stark zusammenziehen und spröde werden, wenn, wie ich durch Nachprüfen mit der Feile feststellte, schon von der Fabrik aus das Mittelstück härter als nötig war. Um für diese Behauptung den Beweis zu erbringen, habe ich über Uhren von ganz treuen Kunden, deren Uhren mir regelmäßig wieder in die Hände kamen, ein besonderes Buch in bezug auf die Federn geführt und im Laufe der Jahre festgestellt, daß nach einer Behandlung der Federn in der Art, wie ich sie weiter unten angeben werde, eine tatsächliche, sehr bedeutende Abnahme der Federbrüche schwarz auf weiß festzustellen war, so auffallend, daß Geschäftsleute, bei denen ich in Stellung war, mich nach Jahresfrist erstaunt fragten: „Ja, wie kommt denn das, daß bei Ihnen mein Federlager fast gar nicht abgenommen hat?“

Ausgehend von der Beobachtung, daß bei der Federfabrikation am inneren Ende, also an der Federrose, der Übergang von weich auf hart auf eine viel zu kurze Strecke gelegt, also viel zu unvermittelt ist, habe ich jede Feder vor dem Einsetzen umgearbeitet. Mein Ziel war es, das innere Ende auf eine Strecke von etwa 6 bis 8 cm so anzulassen, daß vom ausgeglühten Loch nach rückwärts ganz allmählich alle Farben von graublau bis strohgelb sichtbar waren und

zwar so, daß eine Farbe in die andere überging, ohne die geringste scharfe Grenze zwischen den einzelnen Farben erkennen zu lassen. Die Rose in dieser Weise nachträglich anzulassen, ist unmöglich, daher schleife ich das äußere Ende der sonst gut passenden gebrochenen Feder mit einem feinen Schmirgelholz auf 5 bis 8 cm sauber weiß und lasse es durch fortgesetztes Durchführen durch den unteren Teil einer Spiritusflamme langsam anlaufen. Damit die Farben ineinanderfließen, ist es notwendig, vom Loch beginnend, langsam mit der Feder bis an die Hand durch die Flamme zu fahren, aber nicht wieder zurück, sondern seitwärts an der Flamme zurück, und die Klinge im gleichen Tempo, wie auch an der gleichen Stelle der Flamme von neuem durchzuführen und so fort, bis die Farben nach Wunsch ausgefallen sind. Nun wird das Loch etwas vorgebogen und auf dem Federwinder die ganze Feder nach außen umgewunden, dann das äußere Ende gerade gerichtet und mit Loch oder Steg versehen. Alle so behandelten Federn hatten eine viel längere Lebensdauer als die von den verschiedensten Fabrikanten gelieferten neuen Federn. Zu erklären ist das, wie gesagt, nur dadurch, daß bei den gelieferten Federn bei 1 bis 1½ Umgängen am Federkern schon der Übergang in die größte Härte erfolgt, während dieser Übergang bei meiner soeben beschriebenen Methode ganz allmählich auf einer Streck von 6 bis 8 cm erfolgt, ohne daß die Feder an Elastizität einbüßt. Das Aufwölben der Ränder wird auf diese Weise weiter nach außen verlegt, wo die Krümmung des Klingenblattes schon weit geringer ist. Außerdem ist auch der Durchmesser des Federkerns dadurch etwas vergrößert, so daß die Feder dort, wo die Klinge ihre volle Härtung hat, nicht mehr so eng gebogen wird. Man wird mir entgegenhalten, daß in diesem Falle auch die Anzahl der Federumgänge um ein geringes reduziert wird. Durch Kürzen des äußeren Federendes läßt sich das ohne Gefahr ausgleichen. Jedenfalls werden die den Bruch so sehr begünstigenden Krümmungsverhältnisse in der Rose, also die Spannung der Moleküle in der Bruchregion, ganz enorm gemildert. Mancher Leser wird der Meinung sein, daß man durch Vergrößerung des Federkernes das gleiche Ergebnis erzielen könnte. Ließe man in diesem Falle die Feder so, wie sie heute geliefert wird, so würde wohl dadurch der Krümmungsgrad in der Längsrichtung verringert, nicht aber die günstige Rückverlegung und die dadurch herbeigeführte bedeutende Verringerung der Aufwölbung in der Querrichtung. Der Leser sollte diesem Umstande mehr Gewicht beimessen! Meine Versuche haben nach meiner Auffassung unwiderleglich festgestellt, daß der vorzeitige Federbruch nur eine Folge der Molekülespannung in der Federbreite ist, die hervorgerufen ist durch das ungünstige Verhältnis zwischen Federbreite und Stärke, wie an hundertjährigen, von Hand gemachten Pendulenfedern zu erweisen ist, deren Stärke verschwindend gering zur Breite ist. In fünfzehnjähriger Beobachtung habe ich Federn untersucht, deren Fabrikanten den Trick gebrauchten, alle ihre Federn über Kerne aufzuwinden, die für den bestimmten Durchmesser zu klein waren, so daß die Feder beim Gebrauch etwas weniger in der Längsrichtung gekrümmt wurde als beim ersten Aufwinden in der Fabrik. Ich konnte aber feststellen, daß auch diese Federn nicht länger hielten, weil eben die Hauptursache des Bruches, die Querspannung, vorhanden war. Früher wurde Kraftvermehrung durch eine breitere Feder erzeugt; heute wird das Federhaus immer niedriger und dabei die Klingenstärke in direkt unsinniger Weise erhöht. Da nun einmal flache Uhren verlangt werden, so bleibt uns nichts anderes übrig, als nach Mitteln und Wegen zu suchen, jene den Bruch verursachende Querspannung der Federklinge auf ein Minimum zurückzuführen; sie ganz zu beseitigen, ist bei so schmalen und starken Bändern nicht möglich, aber durch meine fünfzehnjährige Statistik ist wohl erwiesen, daß es möglich ist, den Federbruch durch die von mir angegebene Methode auf ein den