

## „Breguet" oder flache Spiralfedern in Armbanduhren?

Ein beträchtlicher Teil aller tragbaren Uhren, vielleicht sogar der größere Teil, wird heutzutage mit Breguet-Spiralfeder versehen. Die technisch bessere Ausführung der mittleren Gebrauchsuhr hat eben diese Entwicklung vorgeschrieben, und durch das Bestreben, immer bessere Gangresultate zu erreichen, ist die tragbare Uhr in mäßiger Preislage tatsächlich ein guter Zeitmesser geworden. Man erwartet heute z. B. von jeder Taschenuhr in mittlerer Qualität, daß sie mit Breguet-Spiralfeder ausgestattet ist, ja, diese Regel wird sogar auf die Armbanduhr ausgedehnt, die seither nach den gleichen Grundsätzen konstruiert worden ist wie die Taschenuhr. Nun fragt es sich, ob die Armbanduhr in manchen Punkten nicht ganz anders gebaut werden muß als die Taschenuhr; vielleicht muß sie doch ganz anderen Bedingungen genügen als diese. Diese Frage ist zwar schon gelegentlich in der Fachpresse gestreift, niemals aber gründlich erörtert worden. In der letzten Zeit häufen sich Stimmen aus Uhrmacherkreisen gegen die Gleichstellung der Armbanduhr mit der Taschenuhr, besonders hinsichtlich der Anwendung der Breguet-Spirale in den Armbanduhren. Demgegenüber steht die Tatsache, daß immer wieder neue mit Breguet-Spiralen versehene Armbanduhren auf den Markt gebracht werden. Um das Für und Wider dieser scheinbar gegensätzlichen Ansichten von Fabrikant und Uhrmacher einmal in allen Punkten gegeneinander abzuwägen, sollen hier zunächst ganz neutral die Gründe erörtert werden, weshalb die Breguet-Spirale in Taschenuhren angewendet wird, und weshalb sie in Armbanduhren nicht erforderlich sein soll. An diese Abhandlung soll sich dann eine Diskussion der Praktiker anschließen.

Bekanntlich sorgt man durch Anwendung der Breguet-Spiralfedern für deren gleichmäßige Entwicklung, die an sich sehr schwer zu erreichen ist. Wenn nämlich eine Spirale sich nicht zentrisch entwickelt, dann verändert sich während des Schwingens der Unruh ständig die Lage des Schwerpunktes, wodurch Gangabweichungen in den Lagen auftreten. Auch durch eine geeignete Wahl der Länge der Spiralfeder ist es möglich, ihren Schwerpunkt sowohl im Ruhe, als auch im Bewegungszustande in die Unruhachse zu legen. Am häufigsten findet man aber, wie schon gesagt, die Breguet-Spirale. Durch Anwendung der Breguet-Kurven lassen sich als deren weiterer wichtiger Vorzug die Unruhschwingungen isochron gestalten, d. h. die kleinen und großen Schwingungen können sich in gleichen Zeiträumen vollziehen. Es ist allerdings notwendig, daß sowohl das äußere als auch

das innere Ende der Spiralfeder in Kurvenform gebogen werden, um möglichst isochrone Schwingungen und eine möglichst gute Lagenreglage zu erzielen. Die Anbringung von Innenkurven ist jedoch nicht leicht, weshalb man sie nur in besten Taschenuhren und Chronometern anwendet und bei den übrigen Uhren dem inneren Ansteckungspunkt eine bestimmte Lage gibt, wodurch der gesamte Lagenfehler gewissermaßen in die Lage „Bügel unten" verlegt wird. Da diese Lage der Taschenuhren praktisch nicht vorkommt, so hat sich die erwähnte Anordnung des inneren Ansteckungspunktes sogar in Präzisionsuhren eingebürgert.

Im allgemeinen hat die flache Spiralfeder, also diejenige ohne Endkurve, die Vorzüge der Breguet-Spiralfeder nicht, so daß man folgerichtig auch die Armbanduhr mit Breguet-Endkurve ausstattet. Vor allem sind die Armbanduhrfabriken bestrebt, ihre hochwertigen Erzeugnisse auch in jeder Hinsicht der Präzisions-Taschenuhr anzugleichen. Die Armbanduhr wird aber im Gegensatz zur Taschenuhr praktisch in allen Lagen gebraucht, so daß die innere Endkurve eigentlich unerläßlich wäre. Für solche kleinen Uhren läßt sich natürlich eine innere Endkurve nicht genau genug legen, so daß man darauf verzichten muß und einen unvermeidlichen Lagenfehler erhält. Die Gegner der Verwendung von Breguet-Spiralen in Armbanduhren behaupten nun, daß aus diesem Grunde und auch deshalb, weil Armbanduhren Erschütterungen ausgesetzt sind, die eine Präzisionsreglage illusorisch machen, eine mit flacher Spiralfeder versehene Armbanduhr im praktischen Gebrauch den Wettbewerb mit einer gleichartigen Uhr, deren Spirale eine Endkurve trägt, durchaus aufnehmen kann. Die Armbanduhren sollen deshalb nicht Präzisionsuhren in dem Sinne sein, wie es Taschenuhren sein können, sondern sie sollen ihrem Verwendungszweck entsprechen. Der Reparateur stellt diese Forderung auch noch aus dem Grunde, daß der Ersatz einer Armbanduhrspirale nicht unnötig erschwert wird. Wenn sich durch Verwendung der Breguet-Spiralfeder kein besseres Gangergebnis erzielen läßt als mit einer einfachen Spirale, dann hält es der Reparateur für richtiger, die viel leichter zu behandelnde flache Spirale ausnahmslos anzuwenden.

Im großen und ganzen sind hiermit die in Frage kommenden Einwände der Konstrukteure und der Reparateure umrissen. Es wäre nun erwünscht, wenn aus Fabrikanten- und aus Uhrmacherkreisen, soweit in dieser Angelegenheit Beobachtungen gemacht worden sind, die Erfahrungen zur Erörterung veröffentlicht würden.

## „Breguet“ oder flache Spiralfedern in Armbanduhren?

Die zahlreichen Antworten, die bisher schon sowohl aus Fabrikanten- als auch aus Uhrmacherkreisen auf diese Frage eingegangen sind, beweisen, welches großes Interesse an einer Aussprache über diese Frage besteht, die wir durch den gleichnamigen Aufsatz in Nummer 24 angeregt haben. Alle Antworten, die bis jetzt vorliegen, neigen stark dazu, die flache Spiralfeder als die richtige für Armbanduhren zu bezeichnen, und die verschiedenen Gründe, die hierfür angeführt werden, möchten wir durch Veröffentlichung der Erwiderungen, soweit es der Raum zuläßt, unseren Lesern mitteilen. Die Uhrenfabrik A. Lange & Söhne in Glashütte teilt uns ihre Erfahrungen wie folgt mit:

„An sich ist natürlich die Breguet-Spiralfeder mit Endkurve bei jeder Uhr, die Ansprüche auf Genauigkeit erhebt, vorzuziehen, jedoch hat dies bei Armbanduhren auch seine Nachteile. Die Kleinheit und Zartheit macht die Spiralfeder bei einer solchen Uhr zu einem außerordentlich empfindlichen Organ. Wenn man nun noch berücksichtigt, welchen Erschütterungen eine Armbanduhr oft ausgesetzt ist, so ergaben sich die Nachteile ganz von selbst, d. h. die Spirale zeigt leicht die Tendenz, aus den Rükkerstiften herauszuspringen, oder es fängt sich einer der unter der Breguetkurve liegenden Umgänge der Spiralfeder in den Stiften. In beiden Fällen treten natürlich sofort ganz erhebliche Gangabweichungen ein; die sich oft durch eine gegenteilige Bewegung von selbst wieder befreiende Spiralfeder läßt dann den Fachmann zunächst vor einem Rätsel stehen, weshalb die Uhr solche Abweichungen habe zeigen können. Deshalb ist es namentlich bei kleinen flachen Armbanduhren wohl für die Gangleistungen sicherer, eine flache Spiralfeder zu verwenden, selbst unter Preisgabe des geringeren Ausgeglichenseins der Gänge in den verschiedenen Lagen. Die Antworten zweier praktischer Mitarbeiter der Firma Andreas Huber in München, der Kollegen Seibezeder und Lehfeld, enthalten folgende wichtige Punkte: „Eine Spiralfeder soll der Qualität der Uhr entsprechen, Es wäre widersinnig, bei Durchschnittsuhren, die obendrein noch eine nichtaufgeschnittene Unruh haben, Breguet-Spiralfedern anzuwenden. Eine flache Spiralfeder genügt vollständig für diese Uhrengattung. Auch bereitet der geringe Raum in Armbanduhren die Schwierigkeit, eine Breguet-Spiralfeder unterzubringen. Infolge ihrer einseitigen Ausdehnung hat die flache Spiralfeder den Vorzug, daß sie meistens nur auf einer Seite, also auf das Minutenrad, überspringen kann, gegenüber der Breguetspiralfeder, die sich wegen ihrer gleichmäßigen Ausdehnung sowohl am Minutenrad als auch am Rükkerzeiger und Spiralklötzchen einfangen kann.“

Vom Verkäufer aus gesehen, müßte zweifellos der Breguet-Spiralfeder der Vorzug in Armbanduhren gegeben werden; der erfahrene Praktiker steht ihrer allgemeinen Verwendung aber zweifelnd gegenüber. Für die sogenannten Dienst- oder Gebrauchsuhr mit 10½ linigem und größerem Werk sind Breguet-Spiralfedern zu empfehlen, sofern diese Uhren nicht besonders flach gebaut sind, obwohl die Reglageerfolge mit guten flachen Spiralfedern kaum hinter denen mit Breguet-Spiralfedern zurückstehen. Als Beweis ließe sich hier ein Schweizer Fabrikat anführen, das fast ausschließlich

flache Spiralfedern besitzt. Außer den schon erwähnten Nachteilen ist zu bedenken, daß nur eine richtig gelegte Breguet-Spiralfeder ihren vollen Wert hat. Es dürfte nur wenige Fabriken geben, die bei 5½ linigen Uhren genau genug nach theoretischen Grundlagen arbeiten. Was nützt es aber, wenn eine selbst von der Fabrik aus gute Breguet-Spiralfeder nach einigen Reparaturen, die doch nicht immer von erfahrenen Spezialisten ausgeführt werden, in einen unmöglichen Zustand geraten ist. Diese Gefahr ist für flache Spiralfedern längst nicht so groß, weil ihr Ersatz auch nicht so große Kosten verursacht. Zusammengefaßt: Breguet-Spiralfedern sollten nur in ganz einwandfreier Ausführung in Armbanduhren Verwendung finden und nur in solchen Werken, bei denen ein entsprechender Preis auch für die Reparatur bewilligt wird. Bei Werken billiger und mittlerer Qualität sollten nur gute, mittelharte und nicht zu große flache Spiralfedern angewendet werden.“

Die Uhrenfabrik Frey & Co., Biel, welche die besannten Freco-Uhren baut, teilt uns folgende Ansicht mit:

„Hinsichtlich der Anwendung von Breguet- oder flachen Spiralfedern in Armbanduhren haben wir die Erfahrung gemacht, daß Breguet-Spiralfedern in Werken unter 12 Linien im allgemeinen zu keinem besseren Gangergebnis führen als flache Spiralfedern, weil in solch kleinen Werken andere Einflüsse eine größere Wirkung auf den Gang ausüben als die Fehler, die durch die Breguet-Spiralfeder ausgeglichen werden können. Dieses Urteil bezieht sich auf Uhren mittlerer Qualität. Wir stehen jedoch auf dem Standpunkt, daß außerordentlich feine Armbanduhren, die besonders kleine Hemmungen haben, mit Breguet-Spiralfedern sehr gute Gangergebnisse erlangen können. Solche Uhren sind jedoch nicht mehr in gangbarer Preislage zu liefern.“

Von seinen Erfahrungen aus der Reparaturwerkstatt schreibt uns der Uhrmacher Walter Kranes, Breslau, daß der geringe zur Verfügung stehende Raum zwischen Unruh-schenkel und -kloben nicht ausreiche, um zu verhindern, daß die Spiralfeder bei Erschütterungen streife. „Ich habe festgestellt“, so schreibt Kollege Kranes weiter, „daß wirklich gut gebaute Armbanduhren mit flacher Spiralfeder weit bessere Gangergebnisse lieferten als solche mit Breguet-Spiralfedern, deren sonstige Werkbeschaffenheit es verdient hätte, daß der Fabrikant sich die verteuernde Breguet-Spiralfeder zugunsten einer besseren Werkausführung gespart hätte. Es ist an sich schon keine Kleinigkeit, eine flache Spiralfeder in Armbanduhren gut zu legen, und weit schwieriger natürlich, eine aufgebogene Spiralfeder unterzubringen, ganz zu schweigen von jenen Fällen, in denen eine Breguet-Spiralfeder von einem unfähigen Reparatteur erneuert worden ist. Der Anblick einer solchen Spiralfeder und dazu vielleicht einer verbogenen, aufgeschnittenen Unruh beleidigt geradezu das Auge des gewissenhaften Uhrmachers und zeigt deutlich genug, daß hier eine grundlegende Änderung notwendig ist, Ich fasse meine Erfahrungen dahin zusammen, daß die Breguet-Spiralfeder nur in Präzisionsuhren angewendet werden darf. In kleinen Armbanduhren ist die flache Spiralfeder weit angebrachter und wird auch bei sonst gutem Werk dem Reparatteur und dem Fabrikanten alle Ehre machen können.“

Aus den Äußerungen des Uhrmachermeisters Willy H ä r i n g, Dessau, geben wir folgendes wieder:

„Es ist meiner Ansicht nach ein Fehler, wenn man bei der Fabrikation von Armbanduhren nach den gleichen Grundsätzen arbeitet wie bei Taschenuhren. Am deutlichsten zeigt sich dieses gerade bei der Spiralfeder. Schon in Präzisionstaschenuhren verzichtet man größtenteils auf die Anwendung von Innenkurven wegen der Schwierigkeit der Ausführung, so daß die Innenkurven für Armbanduhren natürlich unmöglich sind. Auch die besondere Anordnung des inneren Ansteckungspunktes zur Verschiebung des Lagenfehlers in die Lage „Bügel unten“ kommt für Armbanduhren nicht in Betracht, weil Armbanduhren in allen Lagen gebraucht werden. Die äußere Kurve hätte noch eher eine Berechtigung, jedoch sind die Gründe, die die Praxis lehrt, so überzeugend, daß man Endkurven in Armbanduhren nicht anwenden sollte.

Ein Spezialist im Aufsetzen von Spiralfedern wird sich daran gewöhnen, diese auch in Armbanduhren tadellos zu legen. Was aber zeigt sich bei der Reparatur? Wieviel Mühe wird es den meisten Reparateuren bereiten, eine Breguet-Spiralfeder z. B. bei einer 7linigen Armbanduhr aufzusetzen? Und, Hand aufs Herz, ist die Spiralfeder nachher wirklich so, wie es

der Uhr zukommt? Wie sieht es dann noch mit der Bezahlung solcher Arbeiten aus? Man sollte in all diesen Fällen nicht nur vom Standpunkt erster Häuser ausgehen, sondern auch die Ansichten der Durchschnittsgeschäfte hören und beachten. Man mag mit Sonderstücken eine Ausnahme machen, aber selbst für gute Armbanduhrwerke ist die Breguet-Spiralfeder unnötig; das beweisen die Gangergebnisse mit flachen Spiralfedern.

Nun noch die vielseitigen Fehler, die durch eine Breguet-Spiralfeder in Armbanduhren auftreten können. Fast immer ist der Raum zu klein, so daß durch die unvermeidlichen Streifungen einer Breguet-Spiralfeder unliebsame Reklamationen der Kundschaft folgen können. Wenn nun wirklich eine erhebliche Streifung der Spiralfeder nicht eintritt, dann hängt bestimmt eines schönen Tages ein zweiter Umgang der Spiralfeder in den Rückerstiften. Gelingt es einem Uhrmacher dann, solche Fehler soweit wie möglich auszuschalten, dann wird bestimmt durch die Stöße, das Hin- und Herschleudern beim Tragen der Uhr der Isochronismus gestört.“

Deutsche Uhrmacher-Zeitung 1930 Nr. 29 S. 501-502

---

## Breguet- oder flache Spiralfedern in Armbanduhren?

Zu dieser für den Einzelhandel offenbar sehr wichtigen Frage wurden uns außer den bereits in Nr. 29 veröffentlichten Erfahrungen einiger Fabrikanten und Praktiker noch weitere Ansichten mitgeteilt, deren wichtigste Punkte wir ebenfalls veröffentlichen möchten. Sie sind besonders deshalb interessant, weil ein Kollege im Gegensatz zu den übrigen Äußerungen gerade für die Verwendung der Breguetspiralfeder in Armbanduhren eintritt. Kollege A. Kasbaum, Berlin, teilte uns etwa folgendes mit: „Die Verwendung von Breguetspiralfedern halte ich für angebracht in Taschenuhren bis abwärts zur 14“ Herrenarmbanduhr, deren Werke hoch genug gebaut sind, so daß die Spiralfeder in ihrer freien Bewegung durch Erschütterungen niemals behindert werden kann. Dagegen möchte ich die Breguetspiralfeder in kleineren Uhren für überflüssig erklären, da diese Uhren heute hauptsächlich

Schmuckstücke sind und Zeitmesser nur nebenbei. Wenn derartige Schmuckuhren im täglichen Gebrauch kleine Differenzen zeigen, so spielt das bei der Damenwelt keine Rolle. Unangenehm machen sich schon größere Differenzen bemerkbar, die z. B. durch Anschlagen der Spiralfedern am

Minutenrad oder durch zeitweises Zusammenkleben der Umgänge entstehen können. Die Zahl der unzufriedenen Besitzer von Armbanduhren steigt nur dadurch, daß es minderwertige Werke gibt, die mit diesen Spiralfedern versehen sind. Ich habe sogar festgestellt, daß einzelne Personen gegen die Armbanduhr propagieren, und der Leidtragende einer solchen Bewegung ist natürlich der Uhrmacher vom Werkstisch, der sich mit Breguetspiralfedern abmüht und für seine aufgewandte Arbeit nicht einmal angemessene Bezahlung bekommt. Warum sollen noch mehr Möglichkeiten geschaffen werden, um das Mißtrauen des Uhren kaufenden Publikums zu vergrößern? Deshalb nur noch flache Spiralfedern in Armbanduhren!

Es freut mich doch, daß durch Befragen der Uhrenachleute aus dem Einzelhandel eine Verständigung und engere Zusammenarbeit mit den Fabrikanten angestrebt wird, wodurch die Achtung des Publikums vor unserem Berufe nur gehoben werden kann.“

Nach seinen Erfahrungen teilt uns Uhrmachermeister, A.Hoffmann, Frankfurt, mit, daß sich die aufgeworfene Frage nur unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Werkqualität beantworten

läßt. „Nicht zuletzt“, so fährt Kollege Hoffmann fort, „ist es eine Platzfrage, welche Art von Spiralfedern man anwendet. In flachen Uhren wird die Breguetspiralfeder sowohl bei der Reparatur als auch beim Gebrauch nur Unannehmlichkeiten mit sich bringen. Für Uhren in Durchschnittsqualität möchte ich die Breguetspiralfeder unbedingt ablehnen; denn der Reparatteur hat trotz des großen Mehraufwandes an Zeit und Mühe gegenüber der flachen Spiralfeder keinen besseren Reguliererfolg zu erwarten. Für Uhren feinerer Qualität schalten diese Bedenken natürlich aus, und man darf sagen, daß die Breguetspiralfeder dort bisher ihren Zweck erfüllt hat. Es ist nun leider eine Tatsache, daß nicht jeder Reparatteur weiß, wie er eine Endkurve in die richtige Form zu biegen hat. Eine Breguetspiralfeder aber, die sich nicht mehr zentrisch entwickelt, verfehlt ihren Zweck völlig.“ Ganz anderer Meinung ist Kollege Hofrichter in Ostermündigen. Er behauptet, daß nach seiner Erfahrung die Endkurven von Breguetspiralfedern niemals aus den engen Rükkerstiften herauspringen. Auch das Hängenbleiben von Umgängen am Spiralklötzchen oder an den Rükkerstiften sei schon von der Fabrik aus auch bei einfacheren Uhren durch entsprechendes Versenken des Spiralklötzchens und durch Abschrägen der Spiralfeder unmöglich gemacht worden. Bedeutende Uhrenfabriken behielten gerade bei 5 bis 8" Armbanduhren die Breguetspiralfeder deshalb bei, weil sie entgegen der Behauptung anderer Kollegen weniger Platz erfordere als die flache Spiralfeder; denn der Verschluß des Spiralschlüssels für flache Spiralfedern erfordere ein Höherlegen der Spirale, wodurch diese näher an das Minutenrad herankäme. Als einen weiteren wichtigen Punkt bezeichnet Kollege Hofrichter bei der Auswahl der Art der Spiralfeder die Gefahr des Streifens an den Spitzen der Unruhschrauben. Nach dem oben Gesagten bliebe die Breguetspiralfeder fast niemals hängen, sondern ihre Umgänge könnten höchstens zusammenkleben wegen zu reichlichen Ölens der Uhr, wogegen die flache Spiralfeder viel öfter am Spiralschlüssel hängenbliebe, was Kollege Hofrichter durch wochenlange Versuche beweisen könne, die er mit Uhren von Berufsklavierspielern und Stenotypistinnen angestellt hat. Viele Kollegen schienen wohl eine gewisse Angst vor Breguetspiralfedern zu haben, aber durch langjährige Übung hätten sich auch in der Schweiz viele

Uhrmacher daran gewöhnt, diese Arbeiten gut auszuführen. Man könne durch Beobachtung nachweisen, daß die Breguetspiralfeder die betriebssicherste sei, und die Armbanduhr verlange nicht nur der Reglage wegen, sondern aus vielen anderen schwerwiegenden Gründen die Breguetspiralfeder.

Im ganzen läßt sich das Ergebnis dieser Aussprache dahin zusammenfassen, daß die meisten Kollegen die Verwendung der flachen Spiralfeder in Armbanduhren, soweit es irgend möglich ist, herbeiwünschen. Die verschiedenen Gründe, die hier aufgezählt worden sind, entstammen nur der praktischen Erfahrung und sind deshalb wichtig genug, um beachtet zu werden. Es ist zu diesen Äußerungen kaum etwas hinzuzufügen bis auf die Ausführungen des Kollegen Hofrichter, die sich wohl unschwer widerlegen lassen. Denn fast täglich kann der Reparatteur feststellen, daß Breguetspiralfedern trotz des Abschrägens der Rükkerstifte daran hängenbleiben. Wenn ferner die Gefahr besteht, wie Kollege Hofrichter sagt, daß eine flache Spiralfeder an den Spitzen der Unruhschrauben streifen kann, dann ist die Spiralfeder im Verhältnis zur Unruh doch wohl zu groß. So wie in der Schweiz gibt es natürlich auch in Deutschland eine genügende Anzahl geübter Uhrmacher, die jede Breguetspiralfeder ohne Schwierigkeit behandeln können. Es ist aber hier eine Frage der Wirtschaftlichkeit des Reparaturbetriebes, ob man nicht lieber auf die Verwendung der Breguetspirale verzichtet, weil sie ohne Zweifel schwieriger zu behandeln ist als eine flache Spiralfeder und in Armbanduhren doch keine Vorteile bietet. Wir halten es für notwendig, hier noch einmal auf das Fehlen der inneren Kurve hinzuweisen, wodurch bei der Armbanduhr ein großer Lagenfehler wirksam wird, weil man diese Uhren in allen Lagen gebraucht. Der Hauptgrund der Uhrenfabrikanten, weshalb sie Breguetspiralfedern in Armbanduhren anwenden, besteht wohl darin, daß man in Amerika, dem großen Importland Schweizer Uhren, das Vorhandensein der Breguetspiralfedern und die Anzahl von Steinen als Maßstab für die Qualität einer Uhr ansieht. Dieses Moment kann aber in Deutschland nicht als Rechtfertigung gelten, auch dann nicht, wenn Deutschland der kleinere Abnehmer sein sollte.

Die Schriftleitung.

Deutsche Uhrmacher-Zeitung 1930 Nr.34 S. 589-581

# Breguet- oder flache Spiralfedern in Armbanduhren?

Ein konstruktiver Vorschlag zu dieser überaus interessanten und wichtigen Frage

Spiralfedern mit Endkurven, sogenannte Breguetspiralfedern würden auch in Armbanduhren, soweit es Ankeruhren sind, vorzuziehen sein, wenn der erforderliche Platz für die Kurven vorhanden wäre. Dies ist jedoch bei den üblichen Kurvenformen nicht so und zwar aus folgendem Grunde: Das Spiralklötzchen sitzt an der Außenseite des Unruhklöbens, so daß die Kurve mit ihrem beweglichen Teil nach dem Großbodenrade gerichtet ist und bei großen Unruhschwingungen an das Rad anstößt. Außerdem hat eine solche Kurve zu wenig Platz in der Höhe unter dem Unruhklöben, wodurch es sehr oft zum Reiben der Kurve an der Unterseite des Klöbens oder auf dem Unruh-schenkel kommen kann.

Es gibt nun aber eine Endkurve für Spiralfedern, die eigentlich nicht die Bezeichnung Kurve verdient, da sie geradlinig verläuft, wie die Abbildung 1 zeigt. Schon früher einmal habe ich durch theoretische Berechnungen nach Phillips die Länge und Lage eines geradlinig verlaufenden Spirales festgestellt, so daß sie allen Bedingungen, die zur Erreichung des Isochronismus an die Spiralfedern gestellt werden, ebensogut entspricht wie alle bisher bekannten und in Uhren ausgeführten Endkurven, die wir Uhrmacher mit Breguetspiralfeder bezeichnen. In Nr. 10 und 11 der Deutschen Uhrmacher-Zeitung, Jahrgang 1895, habe ich diese Berechnungen veröffentlicht. Die „geradlinige Endkurve“ ist niemals praktisch in Uhren ausgeführt worden. Wohl hat vor langen Jahren die I. W. C. in Schaffhausen Versuche damit gemacht, auch hat im Jahre 1903 ein Uhrmacher Conover in Toronto (Kanada) ein deutsches Patent auf eine Rückervorrichtung für solche Spiralfedern erteilt erhalten, ohne daß es zu einer praktischen Anwendung gekommen ist.

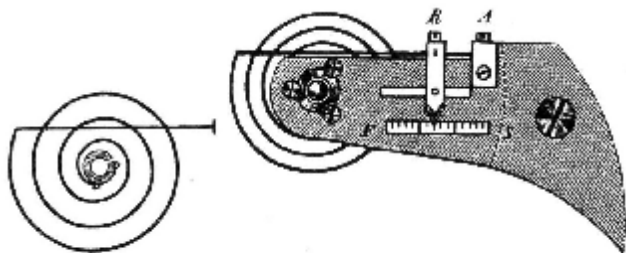


Abb. 1. Spiralfeder mit geradlinigem Ende. Abb. 2. Anordnung der Befestigung A und des Rückers R für die geradlinige Endkurve am Unruhklöben.

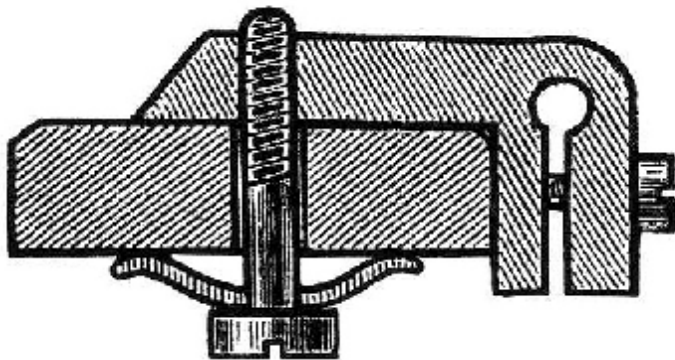
Es war eben gar kein Bedürfnis dafür in gewöhnlichen Taschenuhren vorhanden, in denen sich ja die altbekannten Kurvenformen bewährt hatten, weil für sie genügend Platz vorhanden war.

An diesem Platz mangelt es aber in den modernen Armbanduhren, und deshalb könnte das geradlinig auslaufende Spiralfederende mit Vorteil angewendet werden. Ein Blick auf die Abbildung zeigt, daß die Endkurve, weil sie außen liegt, nicht mit dem Großbodenrad in Berührung kommen kann. Bei sehr flachen Uhren ließe sich die in der Längsrichtung verschiebbare Rückereinrichtung so gestalten, daß die „geradlinige Endkurve“ nicht unter dem Unruhklöben, sondern in der gleichen Ebene wie der Klöben verlaufen könnte, so daß unter dem Klöben nur die eigentliche Spiralfeder Platz zu finden braucht. Diese würde sich durch die Anwendung der Endkurve konzentrisch ausdehnen und daher keinen solch großen, freien Flächenraum benötigen wie die gewöhnliche flache Spiralfeder mit ihrer stark einseitigen Ausdehnung in der Richtung zum Großbodenrad. Die Streifungen zwischen Spiralfeder und Rad oder Klöben würden durch Anwendung dieser Endkurve vermieden werden können.

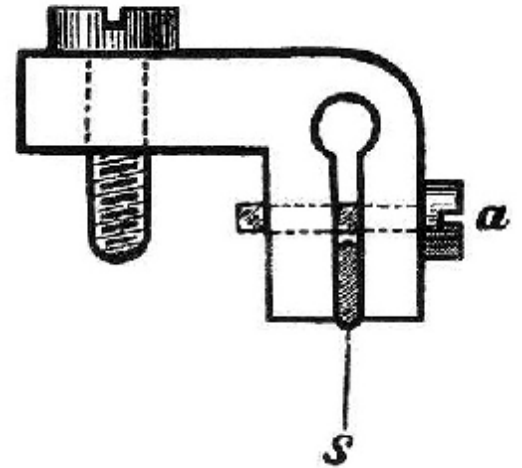
Bei allen kleinen Taschen- und Armbanduhren würde es von großem Vorteil für den Reparateur sein, wenn die Spiralfedern, ganz gleich ob flache oder Breguet-Spiralfedern, aus gehärtetem Material gefertigt würden.

Solche gehärteten Federn mit ausreichender Elastizität scheinen bei der großen Masse von Uhren garnicht mehr angewendet zu werden, sondern nur noch solche aus sehr weichem Material, wie aus Nickelstahl, weichem Stahl oder Messing hergestellte. Wenn man nämlich aus einer Armbanduhr die Unruh herausnehmen muß, wobei diese samt der weichen Spiralfeder am Klöben hängt, und man dann den Klöben, um ihn auf den Tisch zu legen, herumdreht, so geht dies fast nie ohne Verzerren oder Verbiegen der Spiralfeder vonstatten. Wenn die Arbeit in umgekehrter Reihenfolge beim Wiedereinsetzen der Unruh in das Werk vor sich geht, ist die Gefahr des Verzerrens der Spiralmgänge wieder vorhanden.

Deshalb sollte man es zur Regel machen, daß das Spiralklötzchen entsprechend konstruiert wird, um das Klötzchen vor dem Heraus nehmen der Unruh lösen und den Kloben wie die Unruh mit Spiralfeder für sich allein herausnehmen zu können, so wie es bei Präzisionsuhren regelmäßig gemacht werden muß. Bei der „geradlinigen Endkurve“ wäre diese Art ganz besonders einfach durchführbar, indem man das Ende der Spiralfeder am Klobenfuß festklemmt.



**Abb. 3. Geradlinig verschiebbarer Rücker, von der Seite gesehen**



**Abb. 4. Befestigung der Spiralfeder s durch Anziehen der Schraube a**

In der Abbildung 2 ist die Spiralfeder am Kloben befestigt dargestellt worden. A ist das Spiralklötzchen, R der Rücker, der in der Abbildung 3 von der Seite gesehen schematisch gezeigt wird. Die Spiralfeder soll in das zu einer Klemmbacke ausgebildete Spiralklötzchen eingeklemmt werden (s. Abb. 4). Man würde also ein besonderes Spiralklötzchen und die Verstiftung sparen. Die Rückerstifte sind mit dem Rücker in einem Schlitz auf dem Kloben in er Längsrichtung verschiebbar. Erwähnt sei noch, daß das Geradestrecken des Spiralendes, bevor man das Knie an der Übergangsstelle aufwärts biegt, bei weichem Spiralmaterial besonders leicht ausführbar ist, während es bei dem früher üblichen, gehärteten Material schwierig durchführbar war. Vielleicht wird die „geradlinige Endkurve“ durch meine Anregung doch noch zur Wirklichkeit in den kleinen Armbanduhren.

Georg F. B le y