

Untersuchungen über den Einfluß der Spiral-Ansteckungspunkte

Von Georg Garbe, mit 3 Aufnahmen des Verfassers

Zu der wissenschaftlichen Tagung der Gesellschaft für Zeitmesskunde und Uhrentechnik in Hamburg, die von 105 Teilnehmern besucht war, wurde u. a. der hier im Wortlaut wiedergegebene Vortrag gehalten, der geeignet ist, revolutionierend zu wirken. Berufskamerad Garbe, Hamburg, ist durch Versuche den früheren Regeln zu Leibe gegangen und schreckt auch vor Einschränkungen, die manchem wohl etwas weitgehend zu sein scheinen, nicht zurück.

Seit langen Zeiten unterliegt der innere Spiral-Ansteckungspunkt gewissen Gesetzen, nach denen wir uns teils mit, teils ohne Überlegung richteten. Stellt man sich ein Koordinaten-Kreuz durch die Unruhachse gezogen vor, dessen Senkrechte parallel zur Aufzugwelle liegt, so sagte man, daß bei einer rechts gewundenen Spirale der innere Ansteckungspunkt auf der linken Seite der Horizontalen liegen soll und bei einer links gewundenen umgekehrt. Man hatte durch Versuche diese Gesetzmäßigkeit aufgestellt, um die Fehler, welche durch den Ansteckungspunkt entstehen, beim praktischen Gebrauch der Uhr möglichst klein zu halten. Hier liegen nun Fehler vor, die die meisten Theoretiker ohne jede Prüfung mit übernommen haben, denn einerseits ist diese bekannte Regel nicht bei jedem Kaliber gleich, und andererseits ist diese Regel aufgestellt worden in der Annahme, daß praktisch nur drei Bügellagen vorkommen.

Es ist jedoch erwiesen, daß sowohl Taschenuhren als auch selbstverständlich Armbanduhren in jede Lage kommen. Betrachten wir die Prüfungsvorschriften der Deutschen Seewarte, so erkennen wir sofort, daß wir keiner Bügellage einen besonderen Vorzug geben dürfen; also müssen wir die Spiral-Ansteckungspunkte von ganz anderer Seite betrachten. Wir müssen erkennen, daß bei Taschen- und Armbanduhren eine Berücksichtigung der früheren Regeln zu unliebsamen Fehlern führen kann.

Prüfen wir aufmerksam die Bügellage einer Taschenuhr im Tragen, so stellen wir fest, daß die meisten Uhren, besonders aber flache Taschenuhren, nach wenigen Minuten durch die Schwere des Bügels und Pendants nach unten sinken und somit sich der Lage „Bügel unten“ im stärksten Maße nähern. Es gibt ebenso sehr viele Personen, die auch ihre allerfeinsten Präzisionsuhren ohne Kette in die Tasche stecken und dennoch an die Leistung der Uhr sehr hohe Ansprüche stellen. Kurz gesagt, eine Taschenuhr wird wirklich wie eine Armbanduhr in jeder Lage gebraucht. Selbst wenn man anführt, daß Taschenuhren häufig nachts aufgehängt werden und somit „Bügel oben“ eine Vorzugslage wäre, so kann ich nur erwidern, daß ebenso viele Leute die Uhr nachts in der Weste lassen und sie damit forthängen; in diesem Falle befindet sich die Uhr mit dem Bügel nach unten. Bei mancher Konstruktion wurde zugunsten der früheren Regeln der Isochronismus beeinträchtigt, so daß trotz einer sauber durchgeführten Reglage die Uhr nach ungefähr einem Jahr die Lagen-Reglage schon praktisch verloren hatte, weil den Regleuren der Isochronismus der Schwingungen unbedeutender erschien als die Reglage der drei Bügellagen. Durch diese Erkenntnis verlassen wir nun die alte Regel und wenden uns dem Isochronismus zu.

Bei der flachen Spirale ohne Endkurven unterliegt der Isochronismus stark dem Einfluß des Winkels, in welchem der innere und äußere Ansteckungspunkt stehen und außerdem der Zahl der Spiralumgänge, wie auch des äußeren Durchmessers im Verhältnis zur Unruh. Es ist von Pierre Leroy der Satz aufgestellt worden, daß in jeder Spirale zwei Punkte wären, bei denen alle Schwingungen isochron seien. Ist diese Länge gefunden, so werden, wenn man die Feder verkürzt, die großen Schwingungen schneller als die kleinen sein. Wenn man die Feder verlängert, so werden die kleinen Schwingungen schneller als die großen sein. Dieser Lehrsatz ist falsch, denn eine praktische Untersuchung dieses Satzes beweist genau das Gegenteil. Der Irrtum mag dadurch entstanden sein, daß Leroy seine Versuche mit viel zu wenig Spiral-

umgängen und mit sehr klein schwingenden Unruhen ausgeführt hat. Um diese Versuche durchzuführen, müssen wir von vornherein alle Möglichkeiten von Trugschlüssen beseitigen: Wir dürfen keine Kompensationsunruh verwenden, da der zentrifugale Fehler leicht zu Täuschungen Anlaß gibt, die Spiralarolle muß sehr klein sein und ihr Schlitz kaum sichtbar, die Prüfungen müssen bei gleicher Temperatur stattfinden, wie auch ebenso die Luftdruckverhältnisse in Betracht gezogen werden müssen. Sämtliche Beobachtungen müssen in absolut horizontaler Lage durchgeführt werden. Daß die Uhr in allen ihren Teilen absolut fehlerlos sein muß, ist selbstverständlich. Erst dann können wir mit den Versuchen beginnen.

Wir setzen nun eine Spirale ordnungsmäßig auf, die zur Unruh im Durchmesser paßt, d. h. daß der Spiral-

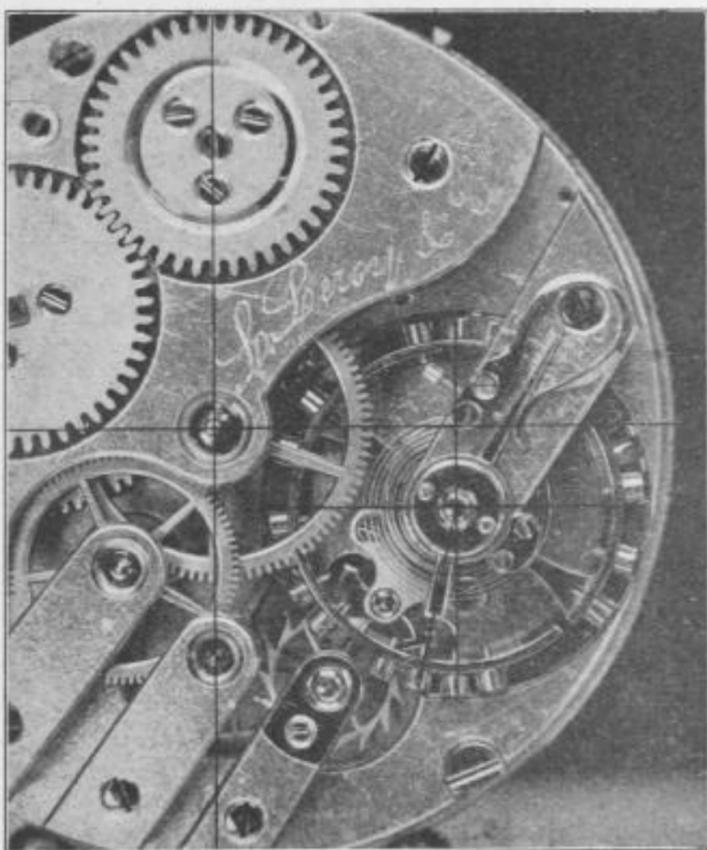


Bild 1

Durchmesser gleich dem Radius der Unruh (über die Massenschrauben gemessen) sei, und nehmen volle 14 Umgänge. Die Schwingungsweiten müssen peinlich genau beobachtet werden, ebenso die Gänge.

Nachdem wir nun den Gang genau aufgezeichnet haben, ziehen wir die Spirale um 45 Grad durch und setzen die Unruh wieder in richtigen Abfall. Und so setzen wir dieses von 45 Grad zu 45 Grad fort, bis wir nur noch 13 Umgänge haben. Beim 13. Umgang merken wir, daß nun die großen Schwingungen langsamer sind als bei den vollen 14 Umgängen. Diese Beobachtungen führen wir ohne Rückerzeiger aus, denn es ist ja gleichgültig, wieviel Schwingungen die Uhr pro Stunde macht, da wir ja nur die charakteristischen Eigenschaften des Ansteckungswinkels feststellen wollen. Bei diesen Versuchen stellen wir nun fest, daß bei 13 Umgängen plus 80 bis 90 Grad wie auch bei 13 Umgängen plus 260—270 Grad ein ungefähr isochroner Gang in Erscheinung tritt. Wir können nun nicht direkt sagen, daß es genau bei 90 oder 270 Grad liegt. Ich habe diese Versuche mit verschiedenen feinen Uhrwerken durchgeführt. Es ist nicht bei jeder Uhr gleich, selbst wenn wir das Echappement auch noch so fein stellen. Bei dieser Isochronismus-Prüfung wirkt sich ebenfalls das Übersetzungsverhältnis der Ankergebel aus, und somit erkläre ich mir die Verschiedenheiten der Gänge bei den einzelnen Uhren. Es ist