

Temp.	C°	Schnorr		Knoblich				Eppner			
		No. 1	No. 2	No. 1936	No. 1943	No. 1944	No. 1948	No. 211	No. 213	No. 216	
1878	Novbr. 22	16,6	2	-1,75	-3,15	+0,40	+0,45	-0,95	+1,60	-0,25	-1,05
	Decbr. 2	30,8	12	-1,25	-2,00	+2,55	+3,20	+1,00	+0,60	-0,40	+1,10
	" 12	14,6	22	-2,10	-3,25	+3,50	+1,65	-0,70	+0,60	-0,15	+1,40
	" 22	5,0	1	+0,30	-0,45	+5,65	+3,15	+0,95	-0,45	+0,20	-2,70
1879	Januar 1	16,7	11	-2,20	-3,35	+4,15	+1,85	-1,05	+0,35	-0,10	-2,20
	" 11	30,4	21	-1,70	-2,85	+5,15	+3,25	+0,60	-0,85	-0,30	+0,35
	" 21	15,8	31	-2,40	-4,40	+3,75	+1,70	-0,85	-0,85	-0,30	-0,50
	" 31	16,6	10	-2,75	-4,50	+3,35	+1,75	-1,05	-1,30	-0,55	-2,90
	Febr. 10	18,8	20	-2,95	-4,65	+3,10	+1,70	-1,15	-1,70	-0,55	-2,40
	" 20	16,3	2	-2,85	-4,90	+2,90	+1,65	-1,05	-1,55	-0,60	-2,95
	März 2	16,2	12	-2,65	-4,85	+2,75	+1,55	-1,00	-1,30	-0,35	-3,45
	" 12	16,2	22	-3,10	-5,30	+2,15	+1,25	-1,35	-1,80	-0,70	-3,85
	" 22	17,7	1	-3,10	-5,30	+2,00	+1,50	-1,30	-1,90	-0,60	-3,60
	April 1	19,3	11	-3,30	-5,30	+2,10	+1,65	-1,35	-1,95	-0,55	-3,35
	" 11	16,8	21	-3,35	-5,50	+1,70	+1,35	-1,45	-1,70	-0,65	-3,85

Ueber die Güte eines Chronometers wird man nur dadurch ein richtiges Urtheil erhalten, dass man sich klar macht, welchen Einfluss die verschiedenen Fehlerquellen auf den Gang besitzen. Sind zwei Chronometer ihrer Güte nach mit einander zu vergleichen, welche während einer bestimmten Zeitperiode Schwankungen im Gange bis zu nahezu demselben Betrage gezeigt haben, so wird man doch unter Umständen zu der Ueberzeugung gelangen müssen, dass das eine der Chronometer dem andern erheblich vorzuziehen ist. Lassen sich z. B. bei dem einen die Schwankungen im Gange als fast allein durch Temperaturänderungen hervorgebracht darstellen, während bei dem andern unregelmässige Sprünge hervortreten, die auf keine erkennbaren Ursachen zurückzuführen sind, so wird man unzweifelhaft dem ersteren den Preis zuerkennen müssen. Ebenfalls ist der Einfluss der Acceleration neuer Chronometer in Betracht zu ziehen; — ein Chronometer, dessen Gangänderungen sich fast genau durch eine einfache Formel als Funktion der Zeit darstellen lassen, ist offenbar der Güte nach höher zu stellen, als ein anderes, dessen Gangänderungen zwar nicht grösser sind, sich dagegen jeder Berechnung entziehen.

Bei dem Ankauf eines Chronometers wird man indessen auch darauf Rücksicht zu nehmen haben, dass weder der Compensationsfehler noch die Acceleration eine bestimmte Grenze übersteigt. Aber auch hier ist jeder dieser Fehler für sich zu betrachten. Einen starken Compensationsfehler, so weit er die Wirkung hat, den Gang der ersten Potenz der Temperatur proportional zu ändern, kann jeder Uhrmacher durch Verschiebung der dazu bestimmten Gewichte an der Unruhe leicht beseitigen, während eine merkbare Abhängigkeit des Ganges von dem Quadrate der Temperatur meistens nur durch vollständige Beseitigung der Unruhe und Ersetzung durch eine vollkommene fortgeschafft werden kann. Die Acceleration neuer Chronometer endlich, welche durch Aenderungen in der Molecularbeschaffenheit des Stahles der Spiralfeder an der Unruhe bewirkt wird, lässt sich ebenfalls nicht anders künstlich wegschaffen, als durch Verwerfung der in anderer Beziehung vielleicht vortrefflichen Spiralfeder und Ersetzung durch eine neue.¹⁾ Es ist somit klar, dass der erste der drei soeben erwähnten Fehler weniger in's Gewicht fallen kann als die beiden letzten, und dass es auch auf den Betrag der Acceleration weniger ankommt, wenn man in der Lage ist, ehe das Chronometer auf grösseren Reisen mitgenommen wird, es längere Zeit aufbewahren zu können, damit der Stahl der Spirale zur Ruhe kommt.

(Fortsetzung folgt).

Ueber das Acceleriren der cylindrischen Spiralfeder.

Von

E. Sackmann.

Ein Chronometer, welches mit einer neuen Spiralfeder versehen worden und regulirt ist, ist trotzdem nicht sofort dienstfähig, sondern

¹⁾ Versuche, die man gemacht hat, durch Biegungen an der Spiralfeder die Acceleration wegzuschaffen, haben stets andere Nachteile im Gefolge.

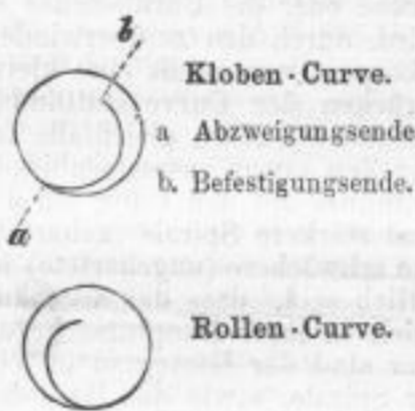
bedarf noch einer längeren oder kürzeren Zeit, ehe sich eine gewisse, die sofortige Dienstfähigkeit beeinträchtigende, jeder neuen Spirale anhaftende Eigenschaft, beseitigt hat. Diese Eigenschaft ist das sogenannte Acceleriren. Man versteht darunter ein Sichbeschleunigen des Ganges, welches mitunter, wenn das betreffende Instrument zu zeitig zu irgend einem Zwecke in Gebrauch gegeben wird, zu sehr unangenehmen Situationen führen kann.

Es sind Fälle vorhanden, dass diese Beschleunigung des Ganges innerhalb 6—8 Wochen 5 Secunden und darüber erreichte, wodurch die Zuverlässigkeit eines solchen Instrumentes also sehr in Frage gestellt ist. Nach und nach verliert sich indessen diese störende Eigenschaft, und sinkt bis auf 1 oder 2 Sekunden Beschleunigung im Jahre herab, bis dass ein Culminationspunkt erreicht ist, wo diese Eigenschaft ganz aufhört.

Es sind nun manche Hypothesen und Theorien zur Erklärung dieser eigenthümlichen Erscheinung aufgestellt worden; man suchte die Erklärung in einer Veränderung der Spiralklinge, hervorgerufen durch eine nach und nach erfolgende Verschiebung der molekularen Verhältnisse des Metalles, — oder in dem Umstande, dass durch die Bewegungen, welche die Compensationsarme der Unruhe ursächlich der Einwirkung von Temperaturdifferenzen machen, ein gewisses Sichsetzen derselben stattfindet, und zwar in der Richtung nach dem Mittelpunkte der Unruhe zu. Auch noch andere Erklärungen in Form von Hypothesen werden für das Acceleriren angegeben.

Ich will nun durch gegenwärtige Zeilen versuchen, meinen geehrten Herren Collegen zu den angeführten Erklärungen eine weitere hinzuzufügen, welche auf wahrgenommenen, und mehrfach beobachteten Thatsachen beruht, und will ich zugleich damit den Wunsch und die Bitte verbinden, wenn irgendwo gleichartige Beobachtungen gemacht worden sein sollten, dieselben in diesem Blatt zu einem weiteren Gedankenaustausche niederzulegen, um das Wesen der Acceleration mehr und mehr zu klären; ich bin auch überzeugt, dass die verehrl. Redaction d. Bl. dem nicht entgegen sein wird.

Man wird in der Folge bemerken, dass ich die erwähnte Eigenschaft in ihrer Hauptsache auf die Spiralfeder localisire. Ich will zugeben, dass auch die oben bezeichnete Veränderung der Unruhe mit dazu beiträgt, eine Gangbeschleunigung hervorzurufen; jedenfalls ist diese Veränderung aber nur ein untergeordneter Faktor in dieser Angelegenheit.



Kloben-Curve.

a. Abzweigungsende.
b. Befestigungsende.

Rollen-Curve.

Ich will nun, ehe ich zur Mittheilung meiner Wahrnehmungen übergehe, des besseren Verständnisses halber einige Benennungen der verschiedenen Spiralthelle vorausschicken. Nennen wir z. B. die Curve an der Spiralle — die Rollen-curve; diejenige am Spiralkloben — die Klobencurve, und das schraubenförmige Gewinde der Spirale — den Spiralkörper.

Es wird Jedem, der sich mit dem Reguliren von Chronometern beschäftigt, nicht unbemerkt geblieben sein, dass, wenn die Klobencurve nahe am Befestigungspunkte, oder am Abzweigungspunkte vom Spiralkörper in gleicher Weise, also z. B. zusammengebogen, oder was dasselbe ist, enger gebogen wird, diese Manipulationen auf die Beschleunigung oder Verlangsamung des Ganges von Einfluss sind.

Sehen wir indessen durchaus von den Wirkungen ab, welche die eine oder die andere Curvenveränderung auf den Isochronismus der Spiralfeder äussert, und betrachten wir lediglich die Wirkungen auf eine Beschleunigung oder Verlangsamung des Ganges.

Es ist eine Thatsache, dass, wenn man die Klobencurve der Spirale nahe an ihrem Befestigungspunkte zusammenbiegt, die Curve also steifer macht, eine Beschleunigung des Ganges stattfindet. Das Gegentheil ergibt sich, wenn man an der entgegengesetzten Stelle, also dort wo die Abzweigung der Curve vom Spiralkörper beginnt, die Curve zusammenbiegt, dieselbe also minder steif macht; der Gang wird verlangsamt. Und umgekehrt, biegt man die Curve an ihrer Befestigungsstelle weiter, mindert also ihre Steifheit, oder nimmt dieselbe Veränderung mit der Curve an ihrem Abzweigungspunkte vor, stärkt also deren Steifheit, so findet gleichfalls ein Verlangsamen bzw. ein Beschleunigen des Ganges als Folge der Curvenveränderungen statt. Also überhaupt, eine Steifung der Curve beschleunigt den Gang und eine Schwächung der Curve verlangsamt ihn.

Betrachten wir nun die Spirale etwas genauer in ihrer Bewegung, während selbige mit ihrer Unruhe schwingt, oder besser gesagt in Thätigkeit ist, so finden wir, dass beim Zusammenziehen der Spirale in der Curve die zuerst geschilderten Vorgänge stattfinden: am Befestigungspunkte sowie am Abzweigungspunkte, auf ihrer ganzen Länge wird die Curve zusammengebogen, es sind also die beiden oben bezeichneten Wirkungen dieses Zusammenbiegens in gleichzeitiger Thätigkeit mit einander — sie liegen gewissermassen im Kampfe mit einander. Da nun aber die Beugung der Curve beim Zusammenziehen der Spirale am Befestigungspunkte eine stärkere ist, als am Abzweigungspunkte, so wird mit der Zeit die erstere die letztere überwältigen in ihren Wirkungen, und den Gang beschleunigen.

Bei dem Sichausdehnen der Spirale findet nun wiederum das Gegentheil der eben geschilderten Actionen statt. Die Curve wird in ihrer ganzen Länge erweitert, und hierbei wird die Erweiterung am Befestigungspunkte wiederum mit der Erweiterung am Abzweigungspunkte im Kampfe sein, und wird diejenige am Befestigungspunkte über ihre Gegnerin in ihren Wirkungen den Sieg davon tragen, ursächlich der stärkeren Bewegung. Der Gang wird also verlangsamt. In diesen Vorgängen nun sehen wir zwei Factoren, welche scheinbar mit gleicher Kraft den Gang