

**Verhältnisse zwischen Unruhe, Zugfeder und Spirale.**

Rich. Lange, Glashütte i. Sachs.

(Fortsetzung von No. 5.)

Aus den vorangehenden Berechnungen geht hervor, dass der Elasticitäts-coefficient für gute harte Spiralen im Mittel 22 000 000 beträgt.

Um nun auch die Richtigkeit der früher berechneten Trägheitsmomente zu prüfen, sind die Kraftmomente der Spiralen für alle vorher berechneten Uhren dadurch genau gemessen, dass am Umfange (Reifenhalbmesser) der genau abgewogenen Unruhe, an einer der Correctionsschrauben, ein feiner Faden befestigt und mit kleinen Gewichten so lange belastet wurde, bis die Unruhe genau einen halben Umgang gedreht war, und somit auch die Spirale einen halben Umgang Spannung erhielt. Das Kraftmoment M der Spiralfeder ist auf diese Weise durch directes Messen ermittelt.

Auf die eben beschriebene Weise wurde durch ein am Umfang der Unruhe angebrachtes Gewicht von 0,45 Gr. für eine 21lig. Uhr die Unruhe genau einen halben Umgang gedreht, dieses Gewicht mit seinem Hebelarm von 8,8 mm. multiplicirt, ergab den Werth:  $0,45 \times 8,8 = 3,96$ . Da durch dieses Gewicht die Unruhe um  $1,80^\circ = \pi$  gedreht wird, so erhält man hieraus für  $M = \frac{3,96}{3,1416} = 1,26$ .

Ausrechnung:

$\lg 3,96 = 0,597700$

$-\lg \pi = 0,497450$

$\frac{0,100250}{\phantom{0,100250}}$

$N\lg = 1,26$

Nun ist die Zeit einer Unruherschwingung (wie früher ermittelt)

$t = \pi \sqrt{\frac{W}{M}}$  wenn W das Trägheitsmoment der Unruhe und  $M = \frac{E b h^3}{12 L}$  ist.

Hieraus folgt:  $W = \frac{t^2 M}{\pi^2}$ . Setzt man nun diesen Werth in diese

Formel ein, so erhält man  $\frac{0,04 \times 1,26}{9,8696} = 0,005107$

Ausrechnung:

$\lg 0,0504 = 0,702430 - 2$

$-\lg \pi^2 = 0,994300$

$\frac{0,708736 - 3}{\phantom{0,708736 - 3}}$

$N\lg = 0,005107$

während durch die frühere Berechnung das Trägheitsmoment 0,00537 ermittelt wurde.

2) In gleicher Weise ist hiernach das Trägheitsmoment für die 20lig. Uhr bei einer an dem Unruhhalbmesser von 7,6 mm. erforderlichen Kraft von 0,38 Gr. für einen halben Umgang Spiralspannung  $M = \frac{2,888}{\pi}$

$= 0,9186$  Gr. und das Trägheitsmoment  $W = \frac{0,04 \times 0,9186}{9,8696} = 0,00373$

gegen 0,00392 wie früher berechnet.

3) Für die 19lig. Uhr war für einen halben Umgang Spiralspannung 0,28 Gr. an einem Hebelarm von 7,2 mm. erforderlich, demnach  $M = \frac{0,28 \times 7,2}{\pi} = 0,6413$  Gr. und  $W = \frac{0,04 \times 0,6413}{9,8696} = 0,00260$ . Das früher berechnete Trägheitsmoment war 0,00275.

4) Für die 18lig. Uhr war für einen halben Umgang Spiralspannung 0,25 Gr. an einem Hebelarm von 6,8 mm. erforderlich, demnach  $M = \frac{0,25 \times 6,8}{\pi} = 0,5411$  Gr. und  $W = \frac{0,04 \times 0,5411}{9,8696} = 0,00219$ . Das früher berechnete Trägheitsmoment war 0,002214.

Es folgt hieraus, dass die früher berechneten Trägheitsmomente durchschnittlich um ein Weniges grösser sind, als die durch obige Methode gefundenen.

Die in dem vorangehenden Abschnitt gemachten Ermittlungen haben zur Berechnung nachstehender Tabelle gedient, mit deren Hilfe man den Werth  $\frac{L}{h^3 b}$  der Spirale für die entsprechenden Trägheitsmomente der Unruhe bestimmen kann. Aus der Formel der Zeitdauer folgt, dass für einen bestimmten Werth von t (also hier = 0,2") der Quotient  $\frac{W L}{h^3 b}$  stets denselben Werth haben muss. Für ein beliebiges Trägheitsmoment  $W_1$  folgt demnach:  $W \frac{L}{h^3 b} = W_1 \frac{L_1}{h_1^3 b_1}$  oder  $W : W_1 = \frac{L_1}{h_1^3 b_1} \cdot \frac{L}{h^3 b}$

Z. B. Wir haben gefunden, dass dieser Quotient  $\frac{L}{h^3 b}$  für ein Trägheitsmoment von 0,00373 bei der 20lig. Uhr = 1963000 war; wie gross müsste der Werth für das Trägheitsmoment von 0,000626 der 13lig. Uhr sein?

$0,00373 : 0,000626 = x : 1963000$

$x = \frac{1963000 \times 0,00373}{0,000626} = 11700000$

Ausrechnung:

$\lg 1963000 = 6,292943$

$+\lg 0,00373 = 0,571709 - 3$

$\frac{3,864652}{\phantom{3,864652}}$

$-\lg 0,000626 = 0,796574 - 4$

$\frac{7,068078}{\phantom{7,068078}}$

$N\lg = 11700000$

Der früher aus den Spiralmassen für die 13lig. Uhr berechnete Werth war 12165000, ist demnach mit dem eben berechneten nahezu übereinstimmend. — Kennt man also das Trägheitsmoment einer Unruhe, so lässt sich auch auf den Werth  $\frac{L}{h^3 b}$  einer dazu passenden Spirale schliessen und umgekehrt.

Hat man sonach das Trägheitsmoment einer Unruhe ermittelt (und ohne grossen Fehler zu begehen, erhält man dasselbe durch das Product aus dem Gewicht der Unruhe mit dem quadratischen Abstand vom Mittelpunkt bis inneren Reifenkreis) und misst die Stärke und Breite einer vorhandenen Spirale, so kann man die Länge derselben bestimmen, wie sie für die betreffende Unruhe erforderlich ist.

Nachstehend ist nun eine kleine Tabelle berechnet, in welcher man neben den Werthen  $\frac{L}{h^3 b}$  das zugehörige Trägheitsmoment der Unruhe findet.

Trägheitsmoment		Trägheitsmoment		Trägheitsmoment	
0,0005	14400000	0,0026	2770000	0,0047	1532000
0,0006	12000000	0,0027	2666660	0,0048	1500000
0,0007	10286000	0,0028	2571430	0,0049	1470000
0,0008	9000000	0,0029	2482800	0,0050	1440000
0,0009	8000000	0,0030	2400000	0,0051	1411770
0,0010	7200000	0,0031	2322600	0,0052	1384600
0,0011	6545450	0,0032	2250000	0,0053	1358000
0,0012	6000000	0,0033	2185810	0,0054	1333330
0,0013	5540000	0,0034	2117650	0,0055	1309090
0,0014	5143000	0,0035	2057000	0,0056	1285700
0,0015	4800000	0,0036	2000000	0,0057	1263100
0,0016	4500000	0,0037	1946600	0,0058	1241400
0,0017	4235300	0,0038	1900000	0,0059	1220300
0,0018	4000000	0,0039	1846000	0,0060	1200000
0,0019	3790000	0,0040	1800000	0,0061	1197000
0,0020	3600000	0,0041	1756000	0,0062	1161300
0,0021	3430000	0,0042	1714300	0,0063	1143000
0,0022	3272727	0,0043	1674400	0,0064	1125000
0,0023	3130430	0,0044	1636300	0,0065	1108000
0,0024	3000000	0,0045	1600000	0,0066	1090910
0,0025	2880000	0,0046	1565000		

(Fortsetzung folgt.)

**Der Uhrmacher als Kaufmann.**

Unter diesem Titel ist ein Werkchen in der Vollendung begriffen, welches einem lange gefühlten Bedürfniss in der Uhrmacherwelt abhelfen soll. Dass thatsächlich ein Bedürfniss vorliegt, den Uhrmacher bis zu einem gewissen Grade in die kaufmännischen Wissenschaften einzuweihen, können wir aus Erfahrung mehr als genug bestätigen, denn schon oft ist der Wunsch an uns gerichtet worden, in der Zeitung eine Anleitung zu einer für den Uhrmacher geeigneten Buchführung zu veröffentlichen. So gern wir aber auch jenen Wünschen entsprochen hätten, mussten wir doch davon absehen, da eine solche Anleitung, wenn sie nur einigermaßen Anspruch auf Gründlichkeit und von Nutzen sein soll, den Rahmen eines periodisch erscheinenden Fachblattes, welches den mannigfachsten Zwecken zu dienen hat und in erster Linie sein stetes Augenmerk auf alle Neuheiten im Fache richten muss, weit übersteigt.

Bei dem heutigen Stande unseres Geschäfts ist jeder Uhrmacher fast ohne Ausnahme mit auf den Uhrenhandel angewiesen, und ob derselbe nun gross oder klein ist, so gehört zum vortheilhaften Betriebe desselben doch eine geordnete Buchführung. Wie Mancher würde vorsichtiger sein oder mehr wagen, ein Anderer mit mehr Ruhe und Lebensfreude seinem Geschäfte vorstehen, wenn er mit Sicherheit den Reingewinn desselben feststellen und einen klaren Ueberblick über Schulden und Besitz gewinnen könnte. Welch' eine Beruhigung, welch' ein Glück ist es, bei Differenzen mit Geschäftsfreunden, wie sie durch Zielgeben und Zielnehmen, durch Abschlagszahlungen, Zinsenberechnungen, Wechselverkehr u. s. w. öfter eintreten, Alles aus den untrüglichen Büchern nach jeder Zeit aufklären, behaupten und beweisen zu können. Allerdings genügt weder diese Einsicht noch der gute Wille allein, um eine zuverlässige und ordnungsgemässe Buchführung einzurichten, sondern es ist zuvor ein Studiren und Aneignen gewisser Normen und Formen dazu unerlässlich. Nun giebt es zwar eine ansehnliche Zahl zum Theil recht gediegener Werke über Handelswissenschaft und speciell über die sogenannte Contor-Praxis, Buchführung etc., welche aber in ihrer Allgemeinheit und Umfanglichkeit, oder in ihrer engen Beschränkung und besonderen Beziehung zum Selbstunterricht für den Uhrmacher nicht passen, d. h. es ist wenigstens nicht Jedermanns Sache und Möglichkeit, die entweder abstract oder für andere Geschäfte concret gegebenen Anleitungen für seine Verhältnisse umzugestalten.

Wir haben es daher wohl mit Freuden zu begrüßen, dass auf verschiedene Anregungen hin einer unserer Collegen, Herr Felsz in Naumburg a. S., welcher vielen Lesern bereits vortheilhaft bekannt ist, sich