

Frage- und Antwortkasten.

Frage 1012. Was ist ein Cadre-Werk, und woher stammt diese Bezeichnung?
V. L.

Frage 1013. Ich besitze eine Standuhr von William Jourdain, London, ohne Jahreszahl; in welcher Zeit lebte dieser Uhrmacher, resp. wann hatte er sein Geschäft in London?
W. B. in W.

Frage 1014. Wer liefert Glockenspiele für Turmuhren, ein bis zwei Stück spielend?
H. K. in B.

Frage 1016. Wie wird flüssige Vergoldung und Versilberung hergestellt?
K.

Frage 1017. Wo erhält man Taschen-Sonnenuhren mit Kompass, für jede geographische Breite einzustellen?
K.

Zur Frage 1018. (Ueber eine neue Pendelführung.)

Um die angeregten Fragen ausführlich zu beantworten, mit Berücksichtigung meines Sprechsaal-Artikels vom 15. April, muss ich zuerst eine Einleitung geben.

Von allen Zeitmessungen, die vorgenommen werden, ist diejenige der Zeitmessung die schwierigste, weil die Zeit kein greifbarer Gegenstand ist. Im allgemeinen ist der Begriff vom Raum: „das Nebeneinander“, derjenige der Zeit: „das Nacheinander“.

Der Philosoph Kant bezeichnet die Zeit „als eine spezifische Form des inneren Sinnes“. Zeit ist allem Wahrnehmen, Fühlen, Denken etc. zu Grunde liegend, gewöhnlich in ungemessener Form. Unsere Zeitmesser geben erst der Zeit eine gemessene Form (Massstab).

Das Grundzeitmass geht durch die Erdrotation hervor, welche die Zeit in grössere Abschnitte einteilt. Unsere Uhren sind Nachbildungen derselben und teilen diese grösseren Abschnitte in kleinere ein.

Bei allen Zeitmessungen finden wir einen Vorgang, dieser Vorgang besteht in der Bewegung eines Objektes. Bewegungen können fliessend (fliehend) oder schrittweise (stossweise) geschehen, oder irgend eine Form annehmen, jede Bewegung aber von einem Punkte zum anderen ist von einer gewissen Dauer, und diese Dauer ist der Inbegriff von Zeit; diese beruht also auf Wahrnehmung.

Die Zeit ist immer ein Begriff — ein und derselbe Vorgang — das unendliche Nacheinander, ob in gemessener oder ungemessener Form; aber welche ein Unterschied fürs praktische Leben, wenn kein Zeitmesser existieren würde, hauptsächlich der grosse Zeitmesser, welcher Tage und Nächte und Jahre hervorbringt.

Bei unseren Hausuhren ist es das Pendel, welches die Zeit zu messen hat, weil der Vorgang seiner Bewegung Zeit ist, muss auch diesem die volle Aufmerksamkeit gewidmet werden. Wenn die Pendelscheibe von Gusseisen anstatt von Blei hergestellt wird, ist dies schon ein gewisser Rückschritt, doch kann ich mir diesen Vorgang bei billigeren Uhren gefallen lassen; das spezifische Gewicht des Quecksilbers beträgt 13,6, das des Bleies 11,3, das des Gusseisens 7,2 und das des Wassers 1. Wenn aber die Pendelscheibe hohl angefertigt wird, dann weiss man nicht, hat man es mit einem Laufwerk oder Zeitmesser zu thun; denn der Raum der Pendelscheibe entspricht nicht mehr dem spezifischen Gewicht des Gusseisens der Zahl 7, sondern höchstens 2 bis 4 je nach Anfertigung derselben.

Ein schweres Pendel hat selbst für geringe Uhren grosse Vorzüge, weil ungleiche Reibungsverhältnisse des Werkes das Pendel auch ungleich beeinflussen, aber nur nach dem Massstab der Schwere des Pendels. Das Pendel eines Zugfeder-Regulators sollte nie unter 300 g Gewicht besitzen, dann würden allerdings manche Zugfeder-Regulatoren keine 14 Tage mehr gehen, manche gehen ohnedies nicht so lange mit 200 g schweren Pendeln. Ich habe einen Zugfeder-Regulator mit meiner Pendelführung $\frac{3}{4}$ Jahr lang probiert, derselbe ging regelmässig 18 Tage mit einem Pendelgewicht von 500 g — Zahlen beweisen.

Ueber diese Uhr, welche ich vor einem Jahr verkaufte, drückt mir der Käufer die volle Zufriedenheit aus bezüglich des präzisen Ganges. Seit längerer Zeit wird in jede Rahmenuhr (8 oder 14 Tage gehend) meine neue Pendelführung eingesetzt, daneben eine 50 Proz. schwächere Zugfeder gegeben; von jeder dieser Uhren bin ich überzeugt, dass auf diese Weise ein grosser Fortschritt in Bezug auf Präzision erreicht ist. Selbstverständlich ist die Amplitude (Schwingungsweite) der Pendel nicht kleiner, obwohl ich solche anstreben könnte, was ein abermaliger Vorzug wäre, indem sich die Schwingungsweiten nicht viel innerhalb 14 Tagen verändern, wie dies beim seitherigen System Regel ist. Daher machen diese gewöhnlichen Uhren im neu aufgezogenen Zustande grosse Gänge.

Zur Hauptfrage übergehend: Warum meine neue Pendelführung weniger Zugkraft gebraucht? Stellen wir uns das Pendel mit der seitherigen Pendelführung vor, und zwar in ruhendem Zustande (vertikal), der Druck der Ankergabel kreuzt diese vertikale Linie, folglich wirkt der Druck einerseits auf die Pendelscheibe (schwingende Masse) und andererseits auf die Aufhängfeder und den Aufhängepunkt, und zwar auf letztere mehr als auf den ersten, weil die Ankergabel kurz ist und näher am Aufhängepunkt wirkt.

Wir fragen uns: Was hat der Druck an der Aufhängfeder zu schaffen oder an dem Aufhängepunkt (toter Punkt)? An der Aufhängfeder schafft er das, dass die Feder, wenn auch fast unmerklich, seitlich ausweicht, also Kraft verliert; den Druck auf den Aufhängepunkt braucht diese Art Pendelführung als Widerstandspunkt, und dies wirkt ebenfalls kraftverlierend.

Ein sehr bekannter früherer Stuttgarter Professor R., welcher ein besonderer Kenner von Uhren und grosses Interesse für dieselben an den Tag legt, teilte die Ansicht auch, betreffend das Ausweichen der Aufhängfeder.

Betrachten wir die neue Pendelführung: Die Pendelstange bekommt nach oben eine kleine Verlängerung, die Ankergabel wird aufwärts gedreht, aber so kurz wie möglich gehalten, etwa 15 mm lang, um die Reibung der

Ankerzapfen durch leichteres Gewicht der Gabel zu vermindern. Der Eingriff von Gabel und Pendel findet anstatt unter, über dem Drehungspunkt des Pendels statt. Was hier gestattet, kurze Ankergabel, ist bei der seitherigen Pendelführung nicht zulässig, weil der Vorgang in der Kraftübertragung der Gabel auf das Pendel, je näher am Drehungspunkte des Pendels desto nachteiliger wirkt.

Die Bewegung der Gabel wirkt balancierend gleich einer Wago, die Gabel geht entgegengesetzt, wie das Pendel, ebenso bewegt sie sich entgegengesetzt wie der Anker selbst. (Eine ähnliche Stellung des Ankers zur Gabel nimmt der Anker bei der Taschenuhr „anere ligne droite“ ein.)

Stellen wir uns nun vor, um ein leichteres Verständnis zu bekommen, das Pendel besitze Messer-, anstatt Federaufhängung, wie die alten Turmuhren. Der Druck (Impuls) der Ankergabel geht vollständig, also ohne Kraftverlust, über auf die schwingende Masse (Pendelscheibe), es findet sich kein Widerstand am Drehungspunkte, wie bei der seitherigen Pendelführung, wohl dient die Achse als Träger und hat als solche die gewöhnliche Reibung. Wir können die Sache an einem andern Gegenstand uns noch weit vollkommener veranschaulichen, und zwar an den Triebrädern einer Lokomotive. Die Kolbenstange wirkt abwechselungsweise über und unter der Achse des Triebrades, der Dampfverbrauch ist derselbe, aber die Wirkung ist zweierlei. Der Druck der Kolbenstange über der Achse des Triebrades wirkt auf den Berührungspunkt des Radkranzes mit der Schiene (Schwerpunkt), die Achse als Träger hat ihre einfache Reibung. Der Druck der Kolbenstange unter der Achse des Triebrades dagegen wirkt auf den angeführten Berührungspunkt und auf die Achse selbst, dabei entsteht eine doppelte, resp. eine vermehrte Reibung an der Achse. Die erste Reibung entsteht dadurch, dass die Achse als Träger dient, die zweite, dass der Druck der Kolbenstange auf die Achse wirkt, während umgekehrt ein Druck über der Achse des Triebrades die Achse auch nicht um ein Atom beeinflusst.

Um dies noch näher festzustellen, nehmen wir ein einfaches Wagenrad von seiner Achse, wir können dieses Rad leicht vor- und rückwärts bewegen, wenn wir es über dem Drehungspunkt anfassen, die Achse ist nicht erforderlich, sie kann gedacht werden, wie bei der Erdrotation die Achse gedacht wird; wenn sie aber vorhanden ist, dient sie als Träger und hat ihre Reibung. Umgekehrt fassen wir das Rad unter der Achse an, also zwischen Radkranz und dem Drehungspunkt, so können wir das Rad weder vor- noch rückwärts bewegen, es braucht die tote Achse als Widerstandspunkt, aber dies erzeugt neue Reibung. — Hier ist das Bild der alten und neuen Pendelführung erkenntlich gemacht.

Ein Druck zwischen der Achse und der schwingenden Masse oder dem Berührungspunkt (Schwerpunkt) erzeugt immer neue Reibung. Wenn ich nun in meinem Sprechsaalartikel vom 15. April entgegnete, dass unsere Pendeluhren nicht auf der Höhe der Zeit stehen, so liess ich mich nicht bloss durch meine neue Pendelführung dazu verleiten, zwar als Pendelführung steht solche auf der Höhe der Zeit, weil eine technische Verbesserung unmöglich erscheint, sondern ebenso durch meine neuen Hemmungen, welche ich aber erst vorführen werde, wenn diese Pendelführung Boden gewinnt.

Ohne diese Pendelführung würden auch neue Hemmungen unvollständig erscheinen. Wenn wir mit unseren Zeitmessern vorwärts schreiten wollen, muss mit den alten Hemmungen gebrochen werden, denn wenn z. B. das Pendel eines Zugfeder-Regulators als verbunden mit dem Anker zwischen diesem und den Gangradzähnen pro Minute rund 300 mm Reibungsfläche zu durchlaufen hat, ohne die Zapfenreibung des Ankers eingerechnet, so muss beim Oxydieren des Oeles die Regulierfähigkeit sehr beeinflusst werden.

Zur zweiten Frage: Die Spiralfeder ist von der Stärke eines amerikanischen Weckers, dieselbe sitzt auf der Ankerachse, besitzt aber bloss vier Umgänge; das Endstück lässt man auf einem Pfeiler aufliegen, nachdem dieses zuvor zu seinen Umgängen ungefähr in einen rechten Winkel gebogen worden, oder kann ihr auch ein Klöbchen geben. Durch Drehen an der Spiralfeder wird sie gespannt, so dass diese Spannung etwas mehr als dem Zahndruck entspricht. Durch diesen Vorgang wird der Gabelspielraum aufgehoben, ebenso der oft widerwärtige Ton derselben, wenn namentlich dieselbe nicht gut passend ist, und endlich wird durch diese Spannung die Ankerachse gehoben, zwar nicht in diesem Sinne, dass sie von den Lagern gehoben wird, sondern dass sie in den Lagern nicht mehr so schwer aufliegt und weniger Reibung erzeugt. Die Aufhängefedern sollen namentlich bei leichteren Pendeln $1\frac{1}{2}$ bis 2 mm Federlänge nicht übersteigen; wegen Raummangels kann ich dies weiter nicht erklären, übrigens machen sich längere Federn sofort durch kleinere Gänge kenntlich.

Meinem unabwendbaren Eindruck nach liegt die Zukunft unserer Zugfederuhren und Zugfeder-Regulatoren in der Anwendung von Hemmungen mit konstanter Kraft inkl. der neuen Pendelführung.

Da selbst ein Lenzkircher Gewichts-Regulatorpendel beim Verschieben des Sterns und Auslösen des Schlagwerkes sofort um 3 bis 4 mm reagiert, an der Pendelspitze gemessen, was hier nicht vorkommt. Gerade diese Veränderung der Schwingungsweiten der Pendel ist eine Hauptursache von Differenzen, was allerdings bei den heutigen Zugfederuhren in grösserem Massstabe der Fall ist.

Im übrigen ist noch festzustellen, dass ein Pendel, welches ohne Reibung sich bewegen könnte, dies das ideale Pendel wäre, dasjenige, welches die wenigste Reibung besitzt, wie solches „freischwingend mit konstanter Kraft“, dem idealen am nächsten steht.

G. Jaissle in Feuerbach.

PATENT-BUREAU
besteht seit 1873
J. Brandt & G.W.v. Nawrocki. BERLIN, W. Friedrichstr. 78