

Sprechsaal.

Geehrter Herr Redacteur!

Indem ich Ihnen dafür danke, dass Sie mir bereits wiederholt mit steter Bereitwilligkeit das Wort zur Erläuterung meiner Hemmung verstatet haben, komme ich doch heut nochmals mit der Bitte, nachstehender Erwiderung auf den Artikel des Herrn Bohmeyer in der vorletzten Nummer d. Bl. ein Plätzchen zu gönnen.

Ehe ich meine Auseinandersetzungen beginne, muss ich jedoch eine persönliche Bemerkung vorausschicken, und zwar in Bezug auf die Behauptung des Herrn Bohmeyer, dass er meine Hemmung niemals gesehen habe. — Herr B. war seiner Zeit bei mir, um sich nach den Verhältnissen des Ebonit-Compensations-Pendels zu erkundigen, und hierbei hat derselbe die Hemmung angesehen; wie ich nöthigenfalls durch einen Zeugen bestätigen kann.

Zur sachgemässen Erörterung und Beantwortung des vorigen Artikels des Herrn B. (Seite 49 des Bl.) erlaube ich mir, zunächst auf meinen vorigen Aufsatz zu verweisen, woraus hervorgeht, dass nur der abfallende Krafthebel der patentirbare Unterschied ist, nicht aber die andere Construction.

Der Auslösungsvorgang und die Impulsertheilung finden bei meiner Hemmung an bestimmten Punkten des Pendelschwingungsbogens statt, während bei Herrn B. die Grösse des Impulsbogens von der Thätigkeit des Laufwerkes abhängig ist, denn ein mehr oder weniger schneller Abfall des Kraftarmes ändert die Grösse des Impulsionsbogens, wodurch die gewonnene constante Winkelhebung der Sperrkegelhemmung theilweise verloren geht.

Was nun Herr B. von meiner Hemmung über die Auslösung sagt, sind Trugschlüsse, die sich unmöglich auf Versuche stützen können, ebenso wie auch seine Berechnung von der Grösse des veränderten Kraftbogens unrichtig ist, und da diese Berechnung aufs Engste mit dem Ganzen zusammenhängt, so möchte ich des Interesses halber damit anfangen.

Herr B. sagt: Wie gross nun aber die Kraftungleichheit sein kann, lässt sich folgendermaassen berechnen: Ein Hebel von 5° Fall und 30 Gramm Schwere hat 5.30 = 150 Gradgramm wirkende Kraft.

Diese Art der Berechnung ist nicht allein falsch, sondern überhaupt nicht verwendbar, da sie nach unpassenden Naturgesetzen und unter unrichtiger Beurtheilung des mechanischen Vorganges ausgeführt ist.

Es ist dabei das Gesetz der Winkel-Geschwindigkeit (Rotationsbewegung, $V = r \cdot W$) angewendet, während doch selbstverständlich die Fallgesetze auf einer Kreisbahn die Grundlage der Rechnung bilden müssen.

Der Krafthebel ist ein fallender Körper, der mit dem hin- und herschwingenden Pendel zusammentrifft, mit demselben eine Zeit lang den Weg fortsetzt, um dann durch Abfall die Auslösung zu bewirken.

Hier sind also die Gesetze des Pendels, der schiefen Ebene, die ja bei der Kreislinie der Pendelschwingungen die maassgebenden sind, anzuwenden.

Ein fallender Körper legt auf der schiefen Ebene einen Weg zurück, der so gross wie die Höhe h ist, während er in derselben Zeit lothrecht durch einen Raum fällt, der so lang als die Länge der schiefen Ebene ist.

Will man nun die Geschwindigkeit V berechnen, die der Krafthebel nach dem ersten Abfall vom Hemmungsrade erreicht, bis er mit dem Pendel zusammentrifft, so ist die Formel $V = \sqrt{2gh}$ maassgebend. Diese

Gleichung der schiefen Ebene gilt auch für die Schwingung des Krafthebels und des Pendels, da der Effect am Ende des Bogens ganz derselbe ist, wie bei der schiefen Ebene, die eine Sehne des betreffenden Bogens ist. Wenn ein Körper in einer krummen Bahn fällt, (gleitet) so hat derselbe die gleiche Geschwindigkeit, die er in den waagrecht gegenüberliegenden Punkten der senkrechten Falllinie erlangt hätte.

Es ist hieraus ersichtlich, dass erstens die freie Bahn des Kraftarmes, zweitens, die Schwingungsbogen des Pendels mit dem vereinten Krafthebel und dem letzten freien Bogen des Krafthebels nach obigem Gesetze zu berechnen sind, um die Kraftgrösse zu finden.

Diese Rechnung wird aber schwerlich ein übereinstimmendes Resultat mit den Versuchen und Rechnungen des Herrn Bohmeyer haben. Hieraus geht ferner hervor, dass der Krafthebel sich stets an ein und demselben Ort mit dem Pendel verbinden muss, um den gewünschten vollkommensten Effect zu erreichen; denn es ist nicht gleichgültig, mit welcher erlangten Geschwindigkeit der Krafthebel das Pendel trifft. Die Kraft (P_s) der mechanischen Arbeit ist gleich dem Produkte aus dem Gewicht und dem Quadrat der mitgetheilten Geschwindigkeit, dividirt durch die doppelte

Beschleunigung der Schwere ($P_s = \frac{Gv^2}{2g}$). Bei der Unabhängigkeit des

Laufwerkes, welchem Herr B. ja nach Belieben bis 50 Prozent Kraft geben will, sollen aber nach seiner Meinung die Effecte stets gleich sein??

Die Unterschiede verschiedener Kräfte, welche das Uhrwerk bewegen, müssen den Auffallwinkel des Krafthebels zum Pendel ändern. Das Gewicht ist das Kraftmagazin, welches dem Krafthebel, und dadurch dem Pendel die fortgesetzte Bewegung ertheilt; verändertes Gewicht, oder mehr oder weniger Reibung müssen Schwingungsdifferenzen am Pendel hervorrufen.

Wenn nun Herr B. durch meine Auslösung Schwingungsdifferenzen gefunden haben will, so erlaube ich mir dasselbe zu bestreiten, da seine Auffassung auch hier nicht zutreffend ist, denn bei meiner Hemmung fällt ja der Krafthebel gar nicht in der Art, dass Abfallwinkel entstehen. Der Kraftarm wird vom Werk getrieben, seine Schwere ist abgehoben in einen unveränderlichen Winkel, um nachher als vereintes Ganzes mit dem Pendel zu wirken. Mit anderen Worten: Es wird ein Theil des Pendelgewichts in einen festbestimmten Winkel der Pendelschwingung unthätig gemacht. Trifft nun der Krafthebel mit dem Hemmungsrade zusammen, so findet das Auslösen des Werkes statt. —

Das unausgelöste Hemmungsrade hat den Druck des Hemmungskegels zu tragen, und erleidet dadurch eine Einbusse seiner vollen Kraft.

Trifft nun der Sperrkegel des Kraftarmes (mit der Geschwindigkeit des Sekundenpendels) das Hemmungsrade, so ist jede Einwirkung auf das Pendel aufgehoben, denn die Kraft des Laufwerkes hebt den Einfluss des Krafthebels auf.

Obiges Zusammentreffen muss selbstverständlich sofort eine Verlangsamung des Krafthebels veranlassen, während das Pendel frei fortstrebt, denn jede Wirkung ist ihrer Gegenwirkung gleich. Wenn z. B. eine Lokomotive einen Eisenbahnwagen schiebt, und die Lokomotive auf ein Hinderniss trifft, so wird der Wagen, wenn er nicht angekoppelt ist, getrennt von derselben seinen Lauf fortsetzen.

Das hier anzuwendende Gesetz der Mechanik ist folgendes: Wenn sich zwei Kräfte in verkehrter Richtung treffen, so müssen die denselben zukommenden Kraftgrössen V von einander abgezogen werden.

$$\left(V = \frac{M^1 V^1 - M V}{M + M^1} \right)$$

Die Geschwindigkeit wird also gefunden, wenn man die Differenz der beiden Bewegungsgrössen durch die Summe der Massen dividirt.

Man sieht also, dass, während das Pendel ungehindert seinen Weg fortsetzt, die Verbindung jetzt sofort mit dem Werke gelöst ist.

Ein verstellbarer Anschlag regulirt die Grösse des Rückschlages, obgleich derselbe mit dem Pendel gar nichts zu thun hat; auch wird der constante Winkel, wo der Kraftarm vom Rade gehoben wird, nicht im Verhältniss zum Pendel verändert. Das dem Pendel entnommene Gewicht und der Bewegungswinkel des Gewichts ist stets derselbe im Verhältniss zum Pendel.

Aus allen diesen Gründen geht aber auch hervor, dass die Schwere der Massen, die hier mit einander arbeiten, bestimmte Verhältnisse zu einander haben müssen.

Das treibende Gewicht, die Abfallgewichtchen der Kegel, der Kraftarm und das Pendelgewicht stehen mit ihrer Schwere in gegenseitigem Verhältniss, welches jedoch einen weiten Spielraum hat.

Magdeburg, im April 1880.

A. Quasig.

Geehrter Herr Redacteur!

Es ist recht zu bedauern, dass Principienfragen von grosser Bedeutung, wie diejenige, welche Herr College Pfisterer aufgeworfen hatte, anstatt mit ruhiger Ueberlegung und kaltem Blute debattirt zu werden, gar leicht Veranlassung zu unangenehmen persönlichen Erörterungen geben. Prüfet alles! hat Herr College P. am Schlusse seiner Abhandlung über „den Einfluss der Gabelänge auf den Gang der Pendeluhren“ in No. 24 des vorigen Jahrganges ausgerufen, und der behandelte Gegenstand ist in der That einer eingehenden Prüfung würdig. Nach meiner unmaassgeblichen Ansicht hat bereits die Ueberschrift des betr. Artikels den Keim zu Missverständnissen gelegt. Herr P. führt durch mathematische Berechnung und praktische Versuche den Beweis, dass die Gabelänge einen bestimmten und genau zu ermittelnden Einfluss auf die Schwingungsdauer des Pendels ausübe. Dies ist eine Thatsache, welche Niemand bestreitet. Fraglich bleibt nur, ob eine Verlegung des Schwerpunktes in der Gabel genügt, um den genannten Uebelstand vollkommen zu beseitigen. Pendel von derjenigen Form, welche Herr P. für die Gabel verwendet, sind nicht neu, und die Uhren mit diesen Pendeln gewiss auch zu reguliren. Als Gabel ist jedoch diese Form noch nicht verwendet worden, und deshalb hat die Idee des Herrn P. in diesem Punkte Anspruch auf Originalität. Der Weg, auf welchen Herr P. verweist, ist unstreitig der richtige, nur muss man herzhafte noch einige Schritte weiter gehen, um den vollen Zweck zu erreichen, d. h. das Pendel ganz von dem Einflusse zu befreien, welchen der Führungshebel „Gabel“ genannt, in seiner seitherigen Form auf die Bewegungen desselben ausgeübt hatte. Betrachten wir die Kurbel, mittels welcher an Drehbänken der Support bewegt wird, so finden wir dieselbe in Form eines geschlossenen Kreises ausgeführt. Weshalb hält man da den einfachen Winkelhebel nicht für ausreichend, um die Bewegung zu vermitteln? Gewiss deshalb, weil man den Einfluss des Schwerpunktes, welchen ein solcher geltend machen würde, nicht dulden will. Um nun auf die nach oben verlängerte Gabel des Herrn P. zurückzukommen, muss constatirt werden, dass dieser störende Einfluss des Schwerpunktes durch Anwendung derselben keineswegs vermieden, sondern nur vermindert wird. Regulirt man eine Uhr blos mit der Gabel allein, dann wird der Schwingungsbogen der letzteren ein weit grösserer sein müssen, als wenn die Gabel mit einem Pendel in Verbindung gebracht wird, diese bedingt aber eine überflüssige Kraftäusserung auf beiden Seiten, und kann deshalb von einem vollständigen Erfolge nicht die Rede sein. Ein solcher wäre nur auf dem oben angedeuteten Wege zu erreichen, d. h. man müsste den Führungshebel ganz seiner Eigenschaft als Nebenpendel entkleiden und zur Uebertragung der aus dem Räderwerke hervorgehenden Kraft sich eines genau abgeglichenen, geschlossenen Kreises bedienen. Dieser Kreis wäre allerdings so leicht als möglich zu construiren, und müsste in demselben eine Oeffnung zur Aufnahme des Führungsstiftes vorhanden sein. Ferner müsste der Drehpunkt dieses Führhebels genau in gleicher Höhe mit dem Aufhängepunkt des Pendels sich befinden. Wenn dieses alles gut und richtig ausgeführt ist, dann bleibt immerhin noch die ungleiche Schwere des Ankers zu überwinden. Herr College Pfisterer hat, wie man sieht, die Aufmerksamkeit auf ein sehr interessantes Feld gelenkt, und es ist zu wünschen, dass die Diskussionen und Experimente, welche durch dessen Anregung hervorgerufen werden, dem geehrten Herrn College P. zu Dank, und der Gesamtheit zum Nutzen dienen mögen.

Fr. Gräber.