Diese Entschließung wird u. a. dem Reichsarbeitsministerium, dem Zentralverband der Deutschen Uhrmacher und dem Deutschen Uhrmacher-Gehilfen-Bunde übermittelt werden.

Weiterhin wurde über den in Berlin von zehn Uhrengeschäften mit dem Metallarbeiter-Verband abgeschlossenen Sondertarifvertrag gesprochen. Herr Kahmann erklärte, die Verbindlichkeitserklärung dieses Vertrages für Berlin werde erfolgen, sobald Tariflöhne für die Klasse der Ausgelernten und die Klasse A festgesetzt worden seien. Die vom 4. Juni ab gemäß dieses Vertrages für die Vertragsfirmen geltenden Lohnsätze (Spitzenlohn 3657 Mark) wurden bekanntgegeben.

Daß nur vierzig Berliner Uhrmachergehilfen an dieser für sie doch sehr wichtigen Sitzung teilgenommen haben, ist nicht gerade ein Zeichen von Begeisterung für den Metallarbeiter-Verband. Auch der gewerkschaftlichen Leitung der Berliner Uhrmachergehilfen dürfte diese geringe Zahl — und um einen Ausnahmefall handelt es sich hier nicht! — zu denken geben. Es wird jedenfalls keine Kleinigkeit sein, den „handwerklichen Zopfgeist" aus den Uhrmachern zu vertreiben und durch einen „klassenbewußten" Industriegeist zu ersetzen! Über den Groß-Berliner Tarifstreit und das endgiltige Schicksal des Sondertarifs werden wir zu gegebener Zeit berichten.

K. H.

Über die Empfindlichkeit des Pendels gegenüber dem Antriebe

Von Prof. Dr.-Ing. H. Bock

Bei Gelegenheit seiner Stellungnahme zur kontinuierlich erregten Uhr stellte Herr Schieferstein in Nr. 8 der Deutschen Uhrmacher-Zeitung auf Seite 97 den Satz auf: „Ein schwingendes System ist gegen kinetische Störung in den äußersten Grenzlagen, gegen potentielle in der Mittellage am empfindlichsten." Technisch ausgedrückt, würde dieser Satz etwa so lauten: Die Schwingungsdauer eines Pendels wird durch den Antrieb am wenigsten in der Bahnmitte beeinflußt, sofern der Vorgang des Antriebes in einer Erhöhung der Geschwindigkeit besteht; geschieht er dagegen durch eine Anspannung der Aufhängefeder oder auch durch Anlegen eines Triebgewichtes, so ist die vorteilhafteste Stelle an den Enden der Schwingungsbahn zu suchen.

Diese Behauptung bezeichnet Herr Schieferstein als einen Erfahrungssatz und schließt weiter aus ihm auf Fehler des Strasser- und des Rieflerganges.

Im folgenden soll an einem einfachen Beispiel gezeigt werden, daß obiger Satz eine mechanische Selbstverständlichkeit ist, die durch die Erfahrung bestätigt wird, weil der Satz eben richtig ist. Seinen ersten Teil habe ich übrigens auf Seite 55 meiner Schrift „Kritische Theorie des Rieflerganges" mit Hilfe eines Diagrammes für das durch den Luftwiderstand gedämpfte Pendel klargestellt. Für den wesentlich einfacheren Fall einer nur durch konstante Reibung gedämpften Unruh gestaltet sich die Überlegung folgendermaßen (vergl. auch meinen Aufsatz in Nr. 30 der Deutschen Uhrmacherzeitung, Jahrgang 1917):

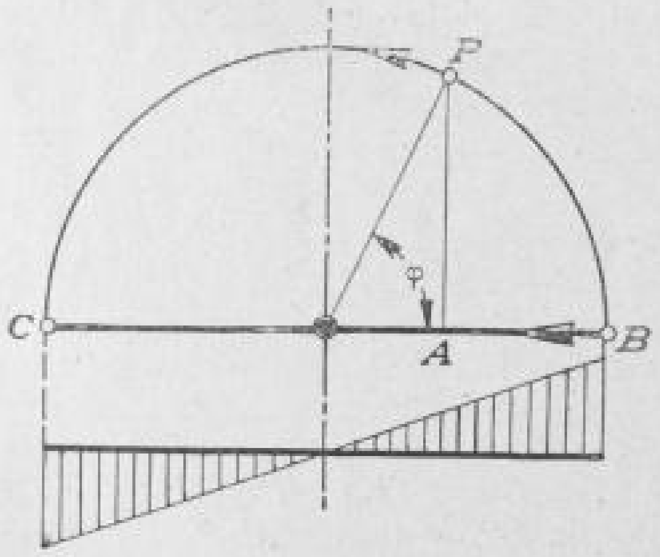

Abb. 1. Ungestörte Bewegung

Als bekannt wird vorausgesetzt, daß man die reibungslose Schwingung durch den gleichmäßigen Lauf eines Punktes P auf einem Kreise darstellen kann (siehe Abb. 1); seine Projektion A auf die Schwingungsbahn BC bedeutet dann die augenblickliche Stellung des schwingenden Körpers in seiner Bahn, während der Winkel φ die seit dem Aufbruch aus B verflossene Zeit darstellt, und zwar hat φ den Wert von $\varphi \cdot \sqrt{\frac{J}{D}}$ Sekunden, worin J das Trägheitsmoment und D die Drehkraft der Spiralfeder für den Winkel ist. Ferner ist die Strecke PA ein Maß für die in A herrschende Drehgeschwindigkeit der Unruh. Das unter den Kreis gezeichnete Diagramm endlich versinnbildlicht die dem Abstande von der Mitte proportionale Drehkraft der isochronischen Spiralfeder.

Ist nun Energie verzehrende Reibung R vorhanden, so rückt die Schaulinie des Kraftdiagramms um die Strecke R nach unten, denn überall geht von der Spiralendrehkraft das Reibungsmoment R ab (siehe Abb. 2). Jetzt ist eigentlich M die Mitte der Schwingungsbahn, und die Bewegung würde schon in C erlöschen, wenn nicht die Geschwindigkeit durch den Antrieb irgendwo, etwa in D, plötzlich so weit erhöht würde, daß die Unruh tatsächlich wieder bis E gelangt. Nun dauert aber die Schwingung bis zum Anstoß augenscheinlich $\varphi_1 \cdot \sqrt{\frac{J}{D}}$ und nach ihm $\varphi_2 \cdot \sqrt{\frac{J}{D}}$ Sekunden, woraus man erkennt, daß der in D erfolgende Drehstoß die Schwingungsdauer um $\alpha \cdot \sqrt{\frac{J}{D}}$ Sekunden gegenüber ihrem normalen Werte verlängert. Hätte der Stoß in M, also ungefähr in der Mitte, stattgefunden, so wäre α und damit die Störung Null geworden, und ebenso wäre sie zu einer Verkürzung der Schwingung ausgeartet, wenn der Stoß vor M stattgefunden haben würde. Man sieht leicht, daß α um so größer wird, je weiter der Stoß von M abliegt, und damit ist der erste Teil obigen Satzes der Anschauung nahegebracht. Eine genauere Betrachtung ergibt für α den Wert: $\alpha = arc\,sin \frac{x}{l-\lambda} - arc\,sin \frac{x}{l+\lambda}$.

Nicht ganz so einfach gestaltet sich die Versinnbildlichung des zweiten Teiles. Man denke sich die Zufuhr der Energie etwa in der Weise bewerkstelligt, daß an einer bestimmten Stelle, z. B. wenn die Unruh die Mitte um die Bogenstrecke x überschritten hat (siehe Abb. 3), das freie Ende der Spiralfeder so weit gegen die Drehungsrichtung der Unruh gebogen wird, daß ihr Moment von dem durch Punkt 1 gekennzeichneten Werte in 2 übergeht. Dabei muß die Strecke $\overline{1\,2} = 2 \cdot A$ symmetrisch zur strichpunktierten Geraden liegen, damit im Umkehrpunkte ein glatter Anschluß an die folgende, mit umgekehrter Reibung verlaufende Schwingung stattfindet, und außerdem muß sie so groß gewählt werden, daß der Energieverlust durch Reibung, nämlich $2 \cdot l \cdot R$, aufgewogen wird: $2 \cdot l \cdot R = A(l+x) - A(l-x) = 2 \cdot x \cdot A$ oder $x \cdot A = l \cdot R$. Denn auf der Bahnstrecke $l + x$ wirkt A fördernd, auf $l - x$ aber hemmend. Betrachtet man das überall widerstrebende Reibungsmoment R, so kommt die in Abb. 3 unten dargestellte und schraffierte Form des Kraftdiagramms zustande.

Laut Abbildung beträgt die auf die Schwingung entfallende Zeit nun: $T = \sqrt{\frac{J}{D}}\,(\varphi_1 + \varphi_2) = \sqrt{\frac{J}{D}}\,(\pi - \alpha)$ *sek.*, bleibt also um $\alpha \cdot \sqrt{\frac{J}{D}}$ *sek.* hinter dem normalen Worte zurück, d. h. ein derart gestalteter und gelegener, durch Änderung der Federspannung bewerkstelligter