

keiten der Unruhe des Cylinders noch von andern Verhältnissen verändert werden, so kommen wir zu der Ansicht, daß eine vollkommene mathematische Curve unmöglich zu schaffen ist, und da ist denn die vorhin construirte Linie, welche ein so klares Verhältniß uns zeigt, und die gewissermaßen der idealen sehr nahe tritt, wohl das beste Verhältniß.

Aus unsern Betrachtungen haben wir gesehen, daß es ein Irrthum ist, die Spitze oder das Ende des Cylinderradzahnes ginge durch den Mittelpunkt des Cylinders. Es ist die Mitte der Linie, welche von der Zahnspitze zum Ende des Zahnes geht. Beim Curvenzahne ist es der Punkt f, Figur 4, welcher mit dem vorhin gefundenem Punkte gleichweit vom Cylinderradmittelpunkte entfernt ist. **A. Quasig.**

Unveränderliche Größen in der Uhrmacherei.

Von Ludwig Breitingen.

„Wenn die Könige bau'n, haben die Rärner zu thun,“ diese Worte Schillers kamen mir unwillkürlich in den Sinn, als ich mit großer Befriedigung „Die Mechanik der Wärme“ von J. R. Mayer aus der Hand legte und die reichen Gedanken und die neuen Anregungen an meinem Geiste vorüberzogen, welche dieses Buch in dem aufmerksamen Leser weckt. Ein König im Reiche der Wissenschaft hat da gebaut und auf lange Zeit hinaus giebt es für uns Rärner-Arbeit, diese Errungenschaften in's praktische Leben zu übertragen und zu verwerthen.

In den nachstehenden Zeilen nur einige der also angeregten Ideen, die ich aus diesem Buche schöpfte.

Die neuere Wissenschaft beschäftigt sich so wenig als möglich mit Definitionen. Statt dessen ist dieselbe bemüht, ihre Untersuchungsobjekte nach unveränderlichen Maßeinheiten zu zählen, um dann auf solidem Grund mit allen Hilfsmitteln der Mathematik unter steter Kontrolle genauer Beobachtungen und Experimente weiter zu gehen. Solcher unveränderlicher Größen (Constanten) giebt es viele, sie sind alle das Endresultat, das Facit von oft jahrelang fortgesetzten Forschungen und zwar theilen sich dieselben in Constanten der Zeit und des Raumes.

Eine solche Constante der Zeit, mit der sich unsere Kunst zu beschäftigen hat, ist die Sekunde, und obgleich es nie gelingen wird, ein mathematisch richtiges, ein ideales Sekundenpendel herzustellen, so sind doch die Längen dieses Pendels und der mit seiner Hilfe gemessene Zeitraum, die Basen für viele Berechnungen in der Uhrmacherei. Als Beispiel, wie werthvoll solche Constanten sind, und um wie viel sie die Berechnungen erleichtern, will ich nur eins anführen.

Die Länge eines Pendels, das eine Schwingung in der Stunde macht, ist 12880338 m.*) Vermitteltst dieser Zahl ist es nun ein Leichtes, die Länge eines Pendels zu finden, das eine gegebene Anzahl von Schwingungen in der Stunde macht, oder umgekehrt die Länge eines Pendels, wenn die Zahl der Schwingungen gegeben ist.

Erstes Beispiel: Wie viele Schwingungen in der Stunde macht ein Pendel von 305 mm.? Die Gleichung wäre, S als Schwingung bezeichnet: $12880338 : 0,305 = S^2 : 1$.

$$\frac{12880338}{0,305} = S^2 = 42230616$$

$$S = 6498,$$

oder mit anderen Worten: Dividire mit der Länge des gegebenen Pendels in die Constante und das Resultat ist die Quadratzahl der Schwingungen.

Zweites Beispiel: Wie lang muß ein Pendel sein, um 4100 Schwingungen in der Stunde zu machen?

$$12880338 : x = 4100^2 : 1.$$

$$\frac{12880338}{16810000} = 0,766 \text{ die gesuchte Länge.}$$

Mit anderen Worten: Dividire mit dem Quadrat der Schwingungen in die Constante und das Resultat ist die gesuchte Länge. Als Kuriosität füge ich bei, daß um ein Pendel von der angegebenen Länge zu reguliren, dasselbe um 17903 m.⁶⁷⁰ für 1 Minute per Tag verlängert und um 17,130 m.⁸⁵⁰ verkürzt werden müßte und daß, wenn dasselbe in Schwingung gesetzt werden sollte und die Hebung nur 2 Bogengrade betragen würde, das untere Ende einen Weg von 506440 m. zurücklegen würde.**)

Viele Lehrsätze der Geometrie bilden oder führen zur Auffindung

*) Genau 12880337 m. 930 mm.

**) Diese Beispiele sind Saunier's traité de l'horlogerie moderne entnommen.

von Constanten, deren bekannteste wohl der Buchstabe π als Repräsentant der Zahl 3,1415926 oder des Verhältnisses zwischen Durchmesser und Umfang des Kreises ist. Sehen wir zu, ob wir noch weitere Constanten durch Hülfe desselben gewinnen können.

In Nr. 6 und 7 des „Allgemeinen Journals der Uhrmacherkunst“ zeigt Herr Richard Lange, wie die Länge einer Zugfeder für ein gegebenes Federhaus gefunden wird, und führt aus, daß wenn die Dicke gleich $\frac{1}{78}$ des Durchmessers gesetzt wird, die Länge für 13 Bindungen = $\frac{5}{6}$ d. 40,84 zu setzen sei. Noch einen Schritt weiter und wir haben eine Constante, denn $\frac{5,40,84}{6}$ ist = 34 mit andern

Worten, wenn die Dicke gleich $\frac{1}{78}$ angerommen wird, so muß die Länge 34 mal die Länge des Durchmessers betragen.

(Fortf. folgt.)

Unsere Literatur

So bringen die neuen Auflagen dies und jenes, was ohne eigenes, selbstständiges Urtheil aus Ausstellungsjournalen oder Tagesblättern entlehnt ist. Es giebt aber nichts, was oberflächlicher wäre und zugleich mehr verwirrt, als technische Artikel über Gegenstände, für die der Verfasser nur ein halbes Verständniß hat. Zudem sind die Zeichnungen zu dem Werke statt mit den neuen Auflagen besser und genauer, vielmehr schlechter geworden.

Weit günstiger darf ich mich über das Werk: Heidner, die Schule des Uhrmachers, 1865, aussprechen. Man sieht ihm die berufene Feder des wissenschaftlich gebildeten Mannes an. Da ist doch System und volles Verständniß für die Sache; die Zeichnungen sind einfach, aber gut. Ich weiß nicht, hat das Buch schon eine 2. Auflage erlebt. Ob ja oder nein, so möchte ich den Verfasser, dem ich hiermit Gruß und Dank sage, für sein Werk bitten, zu erwägen, ob es nicht nahe läge, auch den Geist, der durch die Uhrmacherkunst sich zieht, wie durch jede andere, der vom Niederen zum Höheren, von dem weniger Vollkommenen zum Besseren führt, aufzuweisen. Es ist freilich systematisch und logisch, daß der Stoff kapitelweise behandelt wird, aber man empfängt davon den Eindruck, als ziehe man eine Schublade nach der andern heraus, in deren jeder etwas Neues, aber mit dem Vorhergehenden nicht wesentlich Zusammenhängendes zu finden. So vollständig nun auch im Ganzen das Werk, so finde ich doch in einzelnen wichtigen Punkten Lücken. Von Hemmungen mit constanter Kraft ist nichts gesagt. Die Thurmuhren hat zwar auch ihre Stelle gefunden, aber mehr nur als Bahnhofuhr nach dem früheren Mannhardt'schen System. Ueberhaupt ist der Artikel „Thurmuhren“ in sämtlichen Werken der schwächste, meist ganz übergangene Punkt. Am meisten redet darüber das aus dem Englischen übersezte Werk: „die englischen Pendeluhren“ u. s. w. Ein anderes über „Behandlung der Thurmuhren von Seebaß“ gewährt uns nichts als einen Einblick in ein Werk, wie man's im 17. Jahrhundert construirte und wie es heute noch ein Schlosser construiren würde. Man ist doch um ein gut Stück weiter gekommen auf diesem Gebiete, aber die Literatur schweigt darüber. Ueber diesen Gegenstand später einmal mehr.

Nicht vergessen darf ich aus Professor Kühlmann's Maschinenlehre den 1. Abschnitt, der die Uhren bespricht. Er bietet auf gedrängtem Raume wirklich Werthvolles und Instructives und hat es mir immer einen Genuß geboten, zu Zeiten mich in demselben umzusehen. — Von Werken, die einzelne Gegenstände behandeln, kennen wohl Viele „Martens, die Hemmungen der höheren Uhrmacherkunst“, das zunächst für den Künstler in diesem Fache bestimmt, natürlich für jeden Anderen, der Interesse für die Uhrmacherkunst hat, des Wissenswürdigen und Bildenden genug bietet. Ueber Herrn M. Großmann's Werk, „der freie Ankerang“, zu urtheilen, steht mir nicht zu, ich besitze es nicht; für einen bloßen Dilettanten ist die Vertiefung in diesen mehr als speciellen Gegenstand eine Forderung, die nicht erfüllen zu können, man ihm nicht wird verargen wollen. Bei Nennung des in der Uhrmacherkunst hochgeehrten Namens Großmann möchte ich nun auch ein Wort über dessen Plan der Herausgabe von Saunier's Werk in deutscher Sprache anfügen und zunächst mein volles Einverständnis damit erklären. Ich habe nachgewiesen, daß wir keinen Ueberfluß an guten Werken über die Uhrmacherkunst besitzen und es ist kein geringer Vorwurf, daß unter den Verfassern nur etliche deutsche Namen zu lesen. Und merkwürdig, wie ich schon