

Taschenuhren und Studien über die, in der Uhrmacherei gebräuchlichen Zugkräfte. Das Prüfungsergebnis kann als genügend betrachtet werden, mit Ausnahme eines Schülers.

4. Abtheilung mit 3 Schülern. Hier beginnen die Studien über Hemmungen. Ein Schüler schien das ihm Vorgetragene nicht recht erfasst zu haben, während die beiden anderen die Stunden vortheilhaft benutzt hatten.

3. Abtheilung mit 3 Schülern. Hat dasselbe Unterrichtsprogramm als die vorhergehende Klasse, jedoch in deutscher Sprache. Die Antworten waren korrekt und wohl gesetzt.

2. Abtheilung mit 2 Schülern. Lehrgegenstände: Grundgesetze der Zeitmessung, Studien über Thurm- und Taschenuhren, Zugkräfte unter Zuhilfenahme aller hierzu erforderlichen mathematischen Entwicklungen. Die Antworten der Schüler waren gut.

1. Abtheilung mit 2 Schülern. Diese Klasse ist der Stolz der Anstalt: die Hefte sind sehr gut geführt und zeugen ebenso von der Sorgfalt des Lehrers als von dem Eifer und Fleisse der Schüler. Unter den behandelten Fächern sind zu erwähnen die vollständige Bestimmung des Trägheitsmomentes einer Unruhe, in Verbindungen mit Beispielen aus der Praxis. Ein anderer wichtiger Gegenstand war das Studium der Endkurven von Spiralen.

Die Antworten der Schüler in Bezug auf Mathematik waren glänzende.

Zum Schluss ist noch anzufügen, dass die Gesamtprüfung als eine zufriedenstellende bezeichnet werden kann, nur die beiden niederen Klassen bilden dunkle Punkte. Es ist schon von jeher ein Unglück für die Anstalt gewesen, Schüler mit so ungenügenden mathematischen Kenntnissen zu besitzen. Für diese sind die Stunden des theoretischen Unterrichtes der Uhrmacherei zwar nicht gänzlich unnütz, aber sie haben doch bei weitem nicht den hohen Werth, den sie beanspruchen können.

Eine andere allgemeine Beobachtung bezieht sich auf die Art und Weise der Antworten in Mathematik, welche oft an Klarheit zu wünschen übrig lassen; sie scheinen oft mehr als Gespräch des Schülers mit der Wandtafel, bei welcher ersterer ohne Erklärungen nur in algebraischen Formeln spricht, die er auf die letztere schreibt, so dass es dem Zuhörer oft schwer wird dem Entwicklungsgange zu folgen.

Graphische Arbeiten. Lehrer: Direktor Julius Grossmann. Hier lässt sich von einer eigentlichen Prüfung nicht sprechen, denn die hauptsächlichsten Arbeiten sind zur Zeit in Zürich.

Aus dem Berichte geht hervor, dass der Gang der Schule befriedigend ist; die Beobachtungen, welche seitens der Examinatoren gemacht wurden, werden wenn möglich Berücksichtigung und Abhilfe finden. Zu wünschen ist, dass die Schüler immer den Werth des hier gebotenen Unterrichtes und vorzüglich des mathematischen stets zu schätzen wissen und so die Anstrengungen der Lehrer lohnen.

Ueber die englische Wanduhren-Industrie.

(Schluss.)

Am Ende des 17. Jahrhunderts vervollkommnete George Graham die Hooke'sche Hemmung, indem er den Rückfall beseitigte. Viele Autoritäten jener Zeit behaupteten, dies sei kein Vortheil und der Rückfall sogar für die genaue Zeitangabe wesentlich, da die Tendenz auftrate, die Schwingung des Pendels konstant zu halten.

Grahams Hemmung (deat beat) hat bis heute keinen Rivalen gefunden, ausser bei Thurmuhren.

Gegen Ende des 17. Jahrhunderts war die Wissenschaft der Uhrmacherei so weit vorgeschritten und die mechanischen Vorrichtungen derartig verbessert, dass man Wanduhren herstellte, die eine bewundernswürthe Präzision besaßen, vorausgesetzt, dass sie in konstanter Temperatur liefen. Letzteres aber war das fatalste, was es für die Astronomen gab und man sann darüber nach, die effektive Länge des Pendels konstant zu erhalten. Graham führte dies dadurch aus (i. J. 1715),

dass er der Pendellinse die Gestalt eines Gefässes gab, in welchem sich Quecksilber befand. Die Höhe des letzteren im Gefässe war so gewählt, dass das Quecksilber sich gehörig nach oben hin ausdehnte, wenn die Temperatur stieg, so dass die Distanz zwischen dem Aufhängepunkt und dem Oszillationszentrum konstant blieb. Viele andere Methoden zur Erreichung dieses Zweckes kamen auf. John Harrison, der sich um die Verbesserung der Chronometer verdient machte, vervollkommnete einige Jahre später das Quecksilberpendel. Er erfand das Harrison'sche Kompensationspendel, welches aus Messing- und Eisenstangen bestand, die derartig angeordnet waren, dass wenn sich die Eisenstangen nach unten zu verlängerten, die Messingstangen nach oben hin sich ausdehnten. An dem Obertheil der Messingstäbe hingen wieder Eisenstäbe, welche die Linse trugen. Diese ingeniose Erfindung wurde durch Verwendung anderer Metalle ein wenig abgeändert, auch Grahams einfaches Quecksilberpendel hat sich einen dauerhaften Ruf verschafft und wird noch heute bei den besten Regulatoren angewendet. Der einzige Rivale ist wegen seiner Einfachheit das Stahlzinkkompensationspendel von Edmund Beckett, wie es in der Uhr der Westminsterabtei zu finden ist.

Bis in die Neuzeit ist neben der Graham'schen Hemmung für Wanduhren keine andere mit Erfolg aufgetreten, und sie lässt auch, besonders bei Uhren grösseren Umfanges, die dem Wetter nicht ausgesetzt sind, in Bezug auf Akkuratess nichts zu wünschen übrig.

Bei den Thurmuhren, deren Zeiger dem Wind und Schnee oder anderen schädlichen Einflüssen ausgesetzt sind, genügt das Gewicht immer, welches die Zeiger herumzubewegen hat, aber diese und manche andere Umstände bewirken auch, dass das Hemmungsrad bald mehr, bald weniger stark auf die Hemmungslappen drückt. Um dies zu verhüten, benutzen viele Uhrmacher für Thurmuhren eine Nachspannung, ein Arrangement, durch welches der Zug des Gewichtes nicht direkt auf das Pendel wirkt. Trotz aller dieser Verbesserungen glaubte man doch nicht, dass eine Thurmuhr mit einem gewöhnlichen Regulator würde in die Schranken treten können, und als der englische Astronom Denison die für das Londoner Parlamentsgebäude herzustellende Uhr aufgezeichnet, und angegeben hatte, sie dürfe nicht mehr als eine Minute pro Woche variiren, schlugen die meisten Uhrmacher die Ausführung des Werkes aus, ja die Clockmaker Company theilte der Regierung sogar mit, dass die Anfertigung einer solchen Uhr nicht möglich sei. Dennoch wurde sie von Dent in London ausgeführt und Denison musste den Plan für die Hemmung liefern.

Mudge adoptirte die Idee, ein konstantes Gewicht auf die Pendelstange wirken zu lassen und schon früher scheint man sich dieser Aufgabe genähert zu haben; indessen erzielte man erst absolut zuverlässige Resultate durch die von Denison erfundene Hemmung. Letztere ist nachfolgend abgebildet, wie sie sich in der Uhr des Westminsters befindet. Dieselbe lieferte das erstaunliche Resultat, dass die Uhr nicht um eine Minute pro Woche variirt, sondern kaum um eine Sekunde.

Das Hemmungsrad hat neben seinem Zentrum drei Stifte, welche die Hebelarme ausheben, aber nicht bis zu ihrer äussersten Stellung. Die Pendelstange p , die sich in der Richtung des Pfeiles bewegt, hebt den Lappen r aus (welcher frei auf dem Stift r' hängt), so dass der Arm k des Hemmungsrades von der Ruhe herabgehen kann, und beim Rückgange wird die Pendelstange dabei von dem fallenden Arme unterstützt. Die punktirte Linie yy ist die vertikale zentrale Hemmungslinie. Ogleich das Pendel dieser Uhr 700 Pfund wiegt, so ist doch das Gewicht jedes der beiden ca. einen Zoll fallenden Hebelarme nur 2 Unzen und genügt zum Gange der Uhr. Letztere hat übrigens manche andere Eigenthümlichkeiten. So hängt z. B. die schwere gusseiserne Pendelstange nicht in der Uhr, sondern getrennt davon an der Wand. Auch die Gewichte gehen erst vermittelst ihrer Schnüre über ein Paar gusseiserne Lagerbalken. Die Vorrichtung zum Schlagen ist eigenthümlich; indessen würden zur Beschreibung verschiedene komplizirte Abbildungen nöthig sein. Ein Mechanismus zum Glockenläuten steht mit dem Schlagwerk in Verbindung und