

Durchmesser der Unruhe über die Schenkel gemessen = 17,6 mm
 Durchmesser " " Schrauben = 20 mm
 Reifenbreite = 1,58; Reifenstärke 0,47; Schenkelbreite 1,8;
 Schenkelstärke = 0,42; Schraubenkopfdurchmesser = 1,5.

Verstärkung für den Hebelstein  Länge = 3,5; Höhe 1,1.

Gewicht der ganzen Unruhe = 0,79 gr.; Gewicht ohne Schrauben = 0,48 gr.

I. Volumen der unten vorstehenden Verstärkung für den Hebelstein. Länge = 3,5; Höhe = (1,1 + 0,4); Breite = 0,8 daher Volumen = $3,5 \times 0,8 \times 1,5 = 4,3$.

II. Volumen der Schenkel. Breite = 1,8; Stärke 0,42. Länge bis zum inneren Reifen = $17,6 - 2 \times 0,47 = 16,66 = 1,8 \times 0,42 \times 16,66 = 12,6$.

III. Volumen des Reifens. Breite = 1,58; Stärke = 0,47. Länge = $(17,6 - 0,47) \pi = 53,8$. Daher Volumen = $1,58 \times 0,47 \times 53,8 = 40,46$.

Die Summen der Volumen = $4,3 + 12,6 + 40,5 = 57,4$ Cub. millim.

Gewicht der Unruhe ohne Schrauben = 0,48 gr., daher Gewicht eines Cub. millim. = $\frac{0,48}{57,4} = 0,00836$ gr. und daraus:

I. Gewicht der Verstärkung = $4,3 \times 0,00836 = 0,036$ gr.

II. Gewicht der Schenkel = $12,6 \times 0,00836 = 0,106$ "

III. Gewicht des Reifens = $40,6 \times 0,00836 = 0,338$ "

Die Summe der Gewichte = 0,480 gr.

Trägheitsmomente der Einzeltheile.

Das Trägheitsmoment für eine um ihren Schwerpunkt sich drehende viereckige Fläche wird gefunden durch die Formel $W = \frac{M}{12} (h^2 + b^2)$ worin h die Breite, b die Länge und M die Masse der Viereckfläche bedeutet.

I. Trägheitsmoment der Verstärkung $W_1 = \frac{M}{12} (h^2 + b^2)$

$h = 1,5; b = 3,5$ und $M = G = 0,036$ gr.
 $\frac{0,036}{12} (1,5^2 + 3,5^2) = 0,003 \cdot 14,4 = 0,035$ gr.

II. Trägheitsmoment der Schenkel, $h = 1,8; b = 16,66$ und $M = 0,106$ gr.

$W_2 = \frac{0,106}{12} (1,8^2 + 16,66^2) = 0,0088 (3,24 + 277,5) = 2,47$

III. Trägheitsmoment des Reifens. Das Trägheitsmoment einer Ringfläche, also des Reifens der Unruhe = $W_3 = M (r^2 + \frac{b^2}{4})$ dabei ist r der mittlere Radius des Reifens, und b die Stärke desselben. $M = 0,338$ gr.; $r = 8,56; b = 0,47; 0,338 (73,27 + 0,0256) = 24,78$.

IV. Trägheitsmoment der Schrauben.

Gewicht der Schrauben = $0,78 - 0,48 = 0,3$ gr.

Das Trägheitsmoment für die Schrauben =

$$W_4 = M \left[\left(\frac{r^2}{4} + \frac{l^2}{12} \right) + d^2 \right]$$

Dabei ist r der Schraubenkopfdurchmesser = $\frac{1,52}{2} = 0,76$ und l die

Kopfhöhe = 1,2 mm und d die Entfernung vom Mittelpunkt der Unruhe bis ein Drittel der Schraubenkopfhöhe. Eigentlich sollte d die Entfernung von Mitte der Unruhe bis zur Mitte der Schraubenkopfhöhe sein; da aber ausser 8 Regulierungsschrauben noch 4 Correctionsschrauben sind, die nur halb die Kopfhöhe haben, ausserdem durch die Gewinde und Schraubeneinschnitte, der Schwerpunkt der Schrauben mehr unter der Mitte gelegen ist; ferner der Reifen der Unruhe 2 Einschnitte hat, so ist nur $\frac{1}{4}$ der Kopfhöhe zu dem Reifendurchmesser gerechnet und d

daher = $\frac{17,6}{2} + \frac{1,2}{3} = 9,2$

$W_4 = 0,3 (0,1444 + 0,12 + 9,2^2) = 0,31 \times 84,9 = 25,47$.

(Fortsetzung folgt.)

Die Uhrenindustrie auf der schweizerischen Landesausstellung in Zürich 1883.

(Fortsetzung von No. 2 und Schluss.)

Wir haben jetzt noch über die Ausstellungen der verschiedenen Uhrmacherschulen in der Schweiz und über die ausgestellten Werkzeuge zu berichten.

Sämmtliche Uhrmacherschulen der Schweiz verfolgen den Zweck, den jungen Leuten, die sich der Uhrmacherei widmen, nicht nur eine gute praktische Lehre zu bieten sondern ihnen auch Gelegenheit zu geben, die für unser Fach so nöthigen theoretischen Kenntnisse sich zu erwerben. Der praktische Unterricht lehnt sich in erster Linie den Bedürfnissen der verschiedenen Ortschaften an, in welchen sich die Schulen befinden; es ist deshalb der Lehrgang nicht überall derselbe und beispielsweise ein ziemlicher Unterschied darin bei den Schulen in Genf und in St. Imier oder zwischen den Schulen von Locle und la Chaux de Fonds. Jede dieser Schulen sucht eben Arbeiter heranzubilden, wie sie für die Fabrikation ihres Ortes am geeignetsten sind, aber jede sucht auch immer mehr und mehr die wahren Principien zu verbreiten, auf welchen die Grundlage der Uhr beruht; es ist deshalb der für die Praxis so nöthige theoretische Unterricht bei allen Schulen auch so ziemlich derselbe. Genf errichtete zuerst eine solche Schule in sehr bescheidenen Verhältnissen, an welcher anfangs

nichts weiter als die Anfertigung der Laufwerke gelehrt wurde, wozu die Schüler drei Jahre gebrauchten. Wie anders ist es jetzt, wo diese grossartig eingerichtete Schule ihren Zöglingen alle nur möglichen Vortheile bietet. Ausser den verschiedenen Klassen für alle Zweige des fachlichen Unterrichts besitzt sie seit einigen Jahren auch noch eine besondere Klasse für Mechanik, welche sehr gute Resultate erzielt hat. Ferner befinden sich in den Gebäuden der Genfer Schule besondere Werkstätten für Spezialarbeiter, deren Erzeugnisse in grosser Anzahl ausgestellt sind. Wir finden hier Laufwerke für complicirte Uhren von den Herren Pignet & Frères, Ankerassortiments von A. Pignet & fils, Plantagen von Hemmungen von Herrn P. Perrenoud und Unruhen für Taschenuhren und Sechronometer in den verschiedensten Formen und Ausführungen von Herrn Crausaz.

Die Schule gewährt diesen Spezialarbeitern die Lokalitäten sowie die nöthigen Arbeitskräfte; ausserdem erhalten dieselben noch eine Entschädigung für den Unterricht, welchen sie den Schülern in ihren Werkstätten und in der Mitte ihrer Arbeiter ertheilen, um sie so vollständiger auszubilden. Es liegt auf der Hand, dass der Unterricht in Spezialarbeiten auf diese Weise ertheilt, sehr vorteilhaft sein muss; es gehören aber grosse Lokalitäten dazu, wie sie nur wenigen Uhrmacherschulen zur Verfügung stehen.

Die Ausstellung der Genfer Uhrmacherschule gewährt ein vortreffliches Bild ihrer Leistungen. Der mittlere Schrank enthält Arbeiten der Schüler, rechts davon sind die Instrumente für den theoretischen Unterricht und links die Erzeugnisse der Klasse für Mechanik aufgestellt. Erwähnen wollen wir dabei einer reizenden kleinen Dampfmaschine von nur 4 Centimeter Länge, welche die Schule unter ihre Protektion genommen, und welche von Herrn E. Cottier in Carouge gemacht ist.

Die von den Schülern gelieferten Zeichnungen sind sehr sauber gearbeitet, bieten aber wenig Originelles.

Von der Klasse für Mechanik finden wir Punktmaschinen, eine Drehbank für Mechaniker, eine Parallel-Drehbank, um Spitzen für Drehstühle, Geradbohrmaschinen, Plantagenmaschinen u. s. w. zu drehen, eine Maschine, um die Zahnformen für innere Eingriffe herzustellen und zwei sehr gut gearbeitete Drehstühle für Uhrmacher. Diese Werkzeuge sind unter der Leitung des Herrn Julliy gefertigt.

Die Uhrmacherschulen von Locle und la Chaux de Fonds stellen in derselben Schrankgruppe aus und bilden so ein hübsches Ganze. Die Ausstellung der genannten beiden Schulen ist in einzelnen Schränken untergebracht, welche von einem Wandschrank überragt werden, zu dessen beiden Seiten die Wände mit Zeichnungen bedeckt sind. In der einen Hälfte des Wandschranks befindet sich eine astronomische Pendeluhr, deren sämmtliche Theile von den Lehrern der Locler Uhrmacherschule gemacht worden sind. Diese Uhr ist besonders bemerkenswerth durch ihre ausserordentliche Einfachheit und durch ihre äusserst schöne und genaue Ausführung; sie ist mit der von Kessels modifizirten Graham-Hemmung versehen und hat Quecksilber-Compensation. Mit einem Worte, es ist an diesem Instrumente alles mit peinlichster Sorgfalt gemacht, um die grösste Genauigkeit im Gange zu erzielen. Die Präcisions-Uhrmacherei nimmt überhaupt einen grossen Platz in der Locler Schule ein, und schliesst sich so eng den Bedürfnissen dieser Ortschaft an.

Unter den Arbeiten der Schüler finden wir auch einige dem Anschauungs-Unterricht gewidmete Modelle, und ist die Ausstellung dieser Schule besonders gut geordnet, indem man die Lehrmethode von einer Arbeit zur andern verfolgen kann, da die zahlreichen Uhrenbestandtheile stufenweise in verschiedenen Stadien ihrer Vollendung ausgestellt sind. Die fertigen Arbeiten der Schüler aller Klassen bestehen aus 5 Rohwerken, 16 Aufzugsmechanismen mit dem Räderwerk, 7 Kadrationen, 21 Ankergängen, 4 Hemmungen mit in Zapfen gehender Chronometer-Auslösung und 16 ganz fertigen Uhren. Alle diese Arbeiten präsentiren sich in guter und schöner Ausführung und bethätigen so die Aufmerksamkeit, welche sowohl der Direktor als die Lehrer dem Unterricht angedeihen lassen.

Die graphischen Arbeiten der Locler Schule enthalten einen versteckten Schatz, indem der bei weitem grösste Theil in einer Zeichnungsmappe untergebracht ist, und sich so den Augen der meisten Besucher entzieht. Jede Zeichnung enthält eine mühevoll studierte von der grössten Nützlichkeit für den angehenden Uhrmacher.

Wir sehen hier ferner noch eine Ankerhemmung in colossaler Grösse, nach einer Zeichnung von Herrn C. C. Calame durch Herrn W. Favre-Bulle aus Locle angefertigt. Die Schule besitzt in ihrer Sammlung von Modellen, welche dem Anschauungsunterricht gewidmet sind, ebenfalls eine nach der obengenannten Zeichnung construirte Hemmung; die damit gemachten Versuche haben jedoch gezeigt, dass in Hinsicht des Verhältnisses der vom Rade und Anker durchlaufenen Winkel, diese Konstruktion noch weit von einem Ideal entfernt ist.

Die zahlreichen Arbeiten, welche die Uhrmacherschule von Chaux de Fonds ausstellt beweisen uns, dass sie fähig ist den Ansprüchen, welche die Industrie dieses Ortes stellt, zu genügen. Die Gemeinde von Chaux de Fonds hat für ihre Schule Maschinen und Werkzeuge beschafft, durch welche die Schüler bis zu einem gewissen Grade in die Arbeiten des Mechanikers eingeführt werden können. Wir finden hier die Photographien eines Theiles dieser interessanten Maschinen. Der Zeichnungsunterricht der Schule ist in Harmonie mit den örtlichen Bedürfnissen. Die Schüler lieferten gut ausgeführte Zeichnungen von Eingriffen, Hemmungen, Calibern u. s. w., ferner Constructionen und Copien von Maschinen etc.

Die Uhrmacherschule von St. Imier führt erstens ihre Modelle zum Anschauungs-Unterricht, als Anker-, Cylinder-, Duplex- und Feder-Hemmungen vor, und zweitens Modelle, um die Transformationen und Transmissionen der Bewegungen zu erläutern. Die Schüler-Arbeiten bestehen aus den verschiedensten Uhrenbestandtheilen, als Cadraturstiften, Achsen, Ankerwellen, Trieben, Gabeln u. s. w., sowie auch aus fertigen Werken, welche aus den verschiedensten Klassen hervorgegangen sind. Ferner