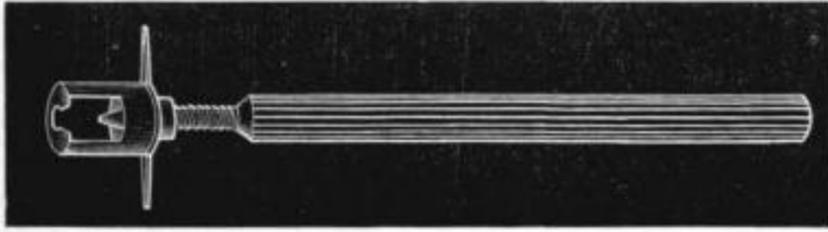


Unsere Werkzeuge.

Busch's Ankerrolle-Abheber.

Dieses nützliche Werkzeug hat sich während fünfzehnjährigem Gebrauch als vollkommen praktisch erwiesen und gewährt die sicherste Methode, um eine festsitzende Rolle ohne irgendwelche Mühe oder Gefahr von der Welle zu entfernen, da



es weder den Rand der Welle berührt, noch mit dem Hebelsteine in Berührung kommt. Es ist sehr dauerhaft gearbeitet, und genügt ein Blick, die Art des Gebrauches und seine Nützlichkeit zu erklären.

Ueber die Unruhe der Taschenuhren.

Ferdinand Berthoud war der erste, welcher sich mit dem Studium und der Beschreibung der verschiedenen Probleme abgab, zu welchen die Theorie der Unruhe Anlass gibt, er ist in diesem Theile der Uhrmacherei auch fast der einzige Forscher geblieben, so dass seine Aufstellungen noch heute von Werth sind.

Die ersten Taschenuhren, welche man baute, besaßen nur kleine leichte Stahl-Unruhen ohne Spiralfeder und lieferten daher auch einen sehr unregelmässigen Gang. Erst viele Jahre nach Erfindung der Uhren kam man auf die Verwendung der Spiralfeder, durch deren Thätigkeit die Schwingungen der Unruhe unabhängig von der Hemmung wurden; später vergrösserte man den Durchmesser der Unruhe und fand, dass die Schwingungen rascher und kürzer wurden, sobald man eine starke Spiralfeder verwendete und dass im Gegentheil eine schwache Spiralfeder langsamere und grössere Schwingungen erzeuge. Man begriff nun rasch, dass man bei geeigneter Wahl des Durchmessers und der Schwere der Unruhe im Verhältnis zur Kraft der Spirale den Uhren leicht eine grössere Genauigkeit, als bis dahin möglich war, geben könne.

Sully und Julien Leroy, die beiden geschickten Uhrmacher, welche Ende des 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts lebten, betraten schon diesen Weg; es blieb jedoch noch viel zur Klärung dieser wichtigen Frage zu thun; Ferd. Berthoud führte dieselbe einen grossen Theil weiter aus.

Leider dehnte Berthoud seine Studien nur auf zwei der vorhandenen Grundbedingungen aus, auf den Durchmesser und das Gewicht der Unruhe. Nachstehend sollen die Forschungen dieses grossen Künstlers einer entsprechenden Würdigung unterzogen werden.

Theoretische Bemerkungen. Von zwei vorhandenen Unruhen wird diejenige die besten Ergebnisse liefern, welche die wenigsten Widerstände zu überwinden hat, oder mit der grössten Kraft ausgestattet ist, um die Hindernisse zu besiegen.

Die Widerstände, auf welche die Unruhe bei ihrer Bewegung stösst, haben folgende Ursachen: 1) in der Reibung der Unruhzapfen und in dem Zustande des Oeles; 2) in dem Widerstande der Luft. Letztere Reibung ist ganz unbedeutlich und überdies ganz oder doch beinahe konstant, so dass ihr Einfluss zwar die Bewegung der Unruhe etwas hindert, auf den Isochronismus der Schwingungen jedoch ohne Einfluss bleibt. Es ist daher auch unnütz auf diese Reibung weitere Rücksicht zu nehmen. Leider kann man dies von der ersten Ursache nicht sagen, diese ist sehr wichtig und ihre Wirkungen sind verschieden. Man wird sich daher bemühen, ihren Einfluss möglichst zu schwächen, indem man sehr feine Zapfen und geringe Last annimmt. Mit Rücksicht hierauf würde es am vorteilhaftesten sein, den Unruhen das geringstmögliche Gewicht zu geben. Die Zapfen könnten zu gleicher Zeit so fein gehalten werden, als es Material und Anlage des Werkes zulassen.

Die regulirende Kraft. Die regulirende Kraft einer Unruhe lässt sich aus der Masse oder dem Gewicht derselben

(natürlich am Umfange wirkend) multipliziert mit dem Quadrate der Geschwindigkeit bestimmen. (Andere Autoren nehmen oft nur die einfache Geschwindigkeit an.)

Das Gewicht, welches an der Unruhe am nutzbringendsten wirkt, ist dasjenige, welches sich am weitesten vom Mittelpunkte entfernt befindet; aus diesem Grunde bemüht man sich auch, dem Reifen die möglichste Masse zu geben, während man dem Kerne und den Schenkeln gerade nur die Stärke gibt, dass sie die Unruhe tragen können, ohne sich zu biegen.

Die Geschwindigkeit bestimmt man nach dem Raume, welchen in bestimmter Zeit ein Punkt des Umfanges durchläuft; genau ausgedrückt soll dieser Punkt in der Mitte des Reifens angenommen sein.

Sind diese Regeln bekannt, so gilt es nun, die Wirkungen zu prüfen, welche Veränderungen in den Abmessungen, im Gewicht und in der Geschwindigkeit der Unruhe hervorbringen können.

Sind alle Verhältnisse gleich und man vergrössert den Durchmesser der Unruhe, so vermehrt man auch die regulirende Kraft derselben; grosse Unruhen sind daher vortheilhafter als kleine.

Haben zwei Unruhen gleiches Gewicht und gleiche Geschwindigkeit am Umfange, obgleich die Durchmesser verschieden sind, so besitzen sie zwar gleiche Kraft, aber die grössere Unruhe wird den Vortheil haben, weniger den Reibungen ausgesetzt zu sein, weil ihre Winkelgeschwindigkeit kleiner ist. Der Bogen der letzteren, am Umfange gemessen, wird eine kleinere Anzahl Grade einschliessen als dieselbe Bogenlänge am Umfange der kleineren Unruhe gemessen.

Von zwei Unruhen gleicher Grösse und gleicher Kraft wird die schwerere weniger Reibung besitzen, da ihre Winkelgeschwindigkeit nicht so gross zu sein braucht.

Hat man eine grosse und schwere Unruhe, deren Geschwindigkeit geringer als die einer kleineren und leichteren Unruhe ist, so wird die Kraft der grösseren, welche bei Ueberwindung der Reibung in Betracht kommt, geringer sein, als bei der kleineren; das heisst die grosse Unruhe hat weniger Kraft, um die Hindernisse bei ihrer Bewegung zu überwinden als die kleine.

Es scheint hiernach wiederum besser zu sein, eine kleine, leichte Unruhe zu verwenden, welche eine hohe Schwingungszahl hat als eine grosse und schwere Unruhe mit langsamer Schwingung.

Mit ebenso grossem Rechte ist dann auch eine grosse und leichte Unruhe mit raschen Schwingungen einer grossen und schweren Unruhe mit langsamen Schwingungen vorzuziehen.

Ist der Durchmesser der Unruhe und die Zahl der Schwingungen, welche in einer gewissen Zeit geliefert werden sollen, bekannt, so ist es besser, grosse Schwingungsbogen anzunehmen und die Unruhe leicht zu halten, als die Masse auf Kosten der Geschwindigkeit zu erhöhen.

Haben zwei Unruhen gleiche Kräfte, so müssen sich ihre Gewichte umgekehrt verhalten, als die Quadrate ihrer Geschwindigkeiten.

Umgekehrt werden Unruhen gleiche Kraft besitzen, sobald die Multiplikationen ihrer Gewichte mit den zugehörigen Quadratzahlen ihrer Geschwindigkeiten gleiche Produkte ergeben.

Haben zwei Unruhen gleiches Gewicht und ungleiche Geschwindigkeiten, so stehen ihre Kräfte im gleichen Verhältnisse als die Quadrate ihrer Geschwindigkeiten.

Sind die Geschwindigkeiten gleich, so stehen die Kräfte im gleichen Verhältnisse als die Gewichte.

Sind Gewichte und Geschwindigkeiten ungleich, so verhalten sich die Kräfte ebenso wie die Produkte aus den Gewichten und den zugehörigen Quadraten der Geschwindigkeiten.

Bei allen diesen Annahmen ist vorausgesetzt, dass die Spirale nicht gewechselt wird und die regulirende Kraft der Unruhe dem Produkte der Masse mit dem Quadrate der Geschwindigkeit entspricht, während die Zapfenreibung bloss dem Produkte aus Masse, multipliziert mit der einfachen Geschwindigkeit gleichkommt. — Wenn auch diese Regeln nicht ganz richtig sind, so ist der Fehler kein bedeutender und ausserdem gibt es kein Verfahren, welches genauere Resultate lieferte.

Kennt man das Gewicht einer Unruhe, ihren Durchmesser, ihre Geschwindigkeit und endlich auch die Kraft, welche ihre