

## Muß bei einer Pendeluhr Anker und Gabel im Gleichgewicht sein?

Obige Frage, welche Herr Großmann in No. 26 v. J. des Journals beantwortete, schneidet so tief in die seitherigen Anschauungen vieler Herren Kollegen ein, daß es wohl gerechtfertigt sein würde, wenn ich mir erlaube, dieselbe noch einmal einer gründlichen Erörterung zu unterwerfen.

Zwei Thatsachen sind es, die bezüglich des Gleichgewichts bei Anker und Gabel hauptsächlich eine Rolle spielen.

Entweder wird, wie bei den meisten Regulatorgabeln der Fall, das Gleichgewicht dadurch gestört, daß das Hauptgewicht auf den untersten Theil der Gabel verlegt und somit ein zweites Pendel gebildet wird, oder im andern Falle, den Herr Döhring anführt, kommt durch eine sehr leichte Gabel das Uebergewicht auf einen der beiden Anker-Arme zu liegen.

Betrachten wir den ersten Fall und stellen uns ein Pendel vor, welches 994 mm. lang ist, also eine Schwingung in einer Secunde macht und ein solches von der üblichen Gabellänge von 140 mm. und ziehen die jedem Uhrmacher bekannte Regel zu Rath, daß sich die Schwingungsdauer eines Pendels mit der Länge desselben verändert, und zwar in der Weise, daß sie der Quadratwurzel aus der Pendellänge umgekehrt proportional ist, so erhalten wir als Resultat, daß das 140 mm. lange Pendel (Gabel) ungefähr drei Schwingungen macht, bis das 994 mm. lange eine.

Es versteht sich deshalb von selbst, daß die bloß 140 mm. lange Gabel nach erhaltenem Impulse schneller in ihre ursprüngliche Lage zurückzulehren sucht und das langsamere schwingende Sekundenpendel bei dieser Bewegung mitnimmt. Daß somit das Sekundenpendel in seiner freien Schwingung beeinträchtigt wird, darf als erwiesen betrachtet werden. Es fragt sich nun, kann diesem Fehler abgeholfen werden? Ganz nicht möglichst dadurch, daß man die Kräfte, die gegenseitig auf einander wirken, aufhebt, oder mit anderen Worten. Anker und Gabel ins Gleichgewicht bringt. In der Technik findet dieser Satz seine practische Anwendung, in dem von unserm berühmten Landsmann und Kollegen nunmehr Dr. Hipp zuerst verfertigten musikalischen Instrument (Metronom).

Der zweite Fall.

Stellen wir uns wieder ein freies Pendel vor, welches durch einen Stoß aus seiner Ruhelage gebracht wird, so ergiebt sich, daß dasselbe nach beiden Seiten hin auf die gleiche Höhe emporsteigt, bis dasselbe nach einer Reihe immer kleiner werdenden Schwingungen in seine ursprüngliche Lage zurückgekehrt ist.

Wird nun mit diesem Pendel ein Anker nebst Gabel in Verbindung gebracht, bei welcher das Uebergewicht auf einen der Ankerarme liegt, so muß nach der entgegengesetzten Seite hin, auf welcher das Uebergewicht liegt, der zu beschreibende Bogen des Pendel größer, auf der andern Seite dagegen kleiner werden.

Ueberhaupt wird in diesem Falle, durch das Uebergewicht, das Pendel aus seiner ursprünglichen Lage zu verdrängen gesucht, und ist demselben in seiner freien Bewegung ein natürlicher Hemmschuh angelegt.

Seine Bestätigung erhält dieser Satz in der Ausführung des Parallelogramms der Kräfte.

Nun fand schon der große Galilei, daß die Schwingungen eines freien Pendels bei kleinen Ausschlagwinkeln eine von ihrer Größe unabhängige Dauer haben oder isochron sind. Dieses theoretische und experimentell bewiesene, von keinem Sterblichen angetastete Gesetz, ist für den Uhrmacher von großer Wichtigkeit.

Und ich frage nun, war es nicht eine Hauptaufgabe aller unserer großen Meister und Denker von Huyghens an durch Erfindung der sinnreichsten Hemmungen dafür zu sorgen, daß das Pendel in seiner freien Bewegung möglichst ungestört und dadurch eine genaue Zeitmessung erreicht wird. Und ist es nicht bei dem Chronometergange hauptsächlich die freie Bewegung der Unruhe, welche dem Gange den Namen freie Hemmung gegeben?

Wäre die Wirkung des Uebergewichtes ohne schädlichen Einfluß auf das Pendel, so könnte der Schluß zur Führung der Gabel beliebig groß gemacht werden. Man hätte durch mechanische Vorrichtung nur dafür zu sorgen, daß das Pendel bloß auf einer Seite den Im-

puls erhält, und das längst zu ergründende Räthsel wäre auf die einfachste Weise gelöst.

Plie ningen auf der Silberhöhe bei Stuttgart. C. Pfisterer.

## Fabrikation von Spiralfedern.

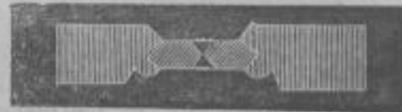
Mit Vergnügen folgte ich den Abhandlungen „Beitrag zur Kunst des Regulirens“. Sind vielleicht auch nicht alle Kollegen ganz damit einverstanden, so werden sie doch dem Verfasser zu Dank verpflichtet sein, der mit solcher Pflichttreue und Geduld seine gesammelten Erfahrungen uns mittheilte. Es ist dies um so wichtiger, da sich in unserer Kunst so Vieles nur auf genau beobachtete Thatsachen begründen läßt.

Zur Vervollständigung des Aufsatzes „zur Kunst des Regulirens“ erlaube ich mir einen solchen über die Fabrikation des wichtigsten Theiles zur Regulirung, der Spirale, beizufügen. Während meiner langjährigen Thätigkeit in der Fabrik Gebrüder Bahni in Biel (Cant. Bern), habe ich mir das Material hierzu gesammelt, und sollte ich meinen Kollegen etwas zu weitläufig werden, so bitte ich zu entschuldigen, vielleicht interessiert es andere um so mehr.

Die Fabrikation von Spiralen zerfällt in nachfolgende Partien, die ich dann der Reihenfolge nach behandeln werde. 1) Ziehen des Stahles, 2) Polieren desselben, 3) Walzen, 4) Winden in Form nebst Anlassen, 5) Richten (Redressage) 6) Calibriren, 7) Abwiegen, 8) Encartiren.

Der Stahl, von dem die Spiralen gemacht werden, kommt von England und ist die Firma Coker Brothers in Sheffils unbedingt als die erste in diesem Artikel zu bezeichnen, sie scheint diesem Product eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen, denn es wäre sonst nicht möglich, den Draht so fein zu ziehen, wie solcher zu den ganz kleinen Spiralen erforderlich ist, der oft nur nach 0,03 mm. mißt.

Der Stahl kommt in Ringen in der Stärke von No. 66—75 nach englischem Lochnaß zur Verarbeitung, diese Ringe werden auf die Rollen, die in die Ziehmaschine passen, gewickelt, das Ende spitz zugeseilt und ein Stück durch das Filidre gezogen. Dieses Ende sodann auf eine andere Rolle befestigt, die der ersten gegenübersteht und dann die Maschine in Bewegung gesetzt. Das Filidre befindet sich zwischen beiden Rollen und ist auf einen beweglichen Schlitten, der durch ein Schaltwerk auf die Breite der Rollen vor und zurück geschoben wird. Es wird auf diese Weise ein Verwickeln des Drahtes vermieden. Es werden 10 bis 12 solcher Maschinen durch einen kleinen Motor auf einmal in Bewegung gesetzt und genügt eine einzige Person zur Beaufsichtigung, da an jeder der Maschine eine Vorrichtung angebracht ist, die die Maschine zum Stillstehen bringt, sobald der Draht bricht oder abgewickelt ist, während die andern Maschinen ruhig fortarbeiten.



Die Filidre sind von hartem Rubin oder Saphyr, die Köcher müssen auf's Sorgfältigste auspoliert und ganz rund sein und eine besondere Form besitzen, um den Stahl regelmäßig ziehen zu können. Die Größen-differenzen müssen äußerst genau bestimmt werden, um nicht zu viel Bruch im Stahl zu erhalten, auch wird der Stahl nicht so rasch hart und erhält mehr Federkraft, wenn die Verdünnung nur ganz langsam vor sich geht. Es ist mit vielen Schwierigkeiten verbunden, stets ein gutes Assortiment von gezogenem Stahl zu erhalten, denn es handelt sich hier nicht nur um den Grad der Feinheit, sondern auch um den der Härte, und es läßt sich nach der Nummer des Rohstahles nie mit Sicherheit schließen, bis zu welcher No. derselbe gezogen werden kann, denn es kommt häufig vor, daß ein und dieselbe No. Rohstahl das eine Mal schon beim 40ten Zug hart wird, das andere Mal sich durch 80 und mehr Filidre ziehen läßt, um den nöthigen Härtegrad zu erlangen. Je härter der Stahl, desto größer die Federkraft und um so mehr bleibt der Stahl nach dem Anlassen in seiner gegebenen Form, d. h. der daraus bereitete Spiral bleibt flach und regelmäßig und bedarf weniger der Redressage.

Es kann selbst bei gutem Stahl vorkommen, daß derselbe ganz schlechte Spirale giebt, d. h. solche, die nicht in der gegebenen Form bleiben, sondern sich nach dem Anlassen erweitern und unregelmäßig werden, er kann alsdann nur zu gewöhnlichen Spiralen (4 qual.) verwendet werden, wenn er nicht ganz weggelassen werden muß. Ich