

anspruchvolle Geschäftsleben mit sich bringt. Du wirst in der kurzen Zeit Deines Hierseins zur Genüge kennen lernen, mit welchen Sorgen unser braver Meister zu kämpfen hat, wie er ängstlich auf jeden Schachzug der zahlreichen und oft gefährlichen Konkurrenz achten muß, einer Konkurrenz, die sich selbst und ihn mit der Zeit verderben muß. Die prächtige Ausstattung, die Dich in Bewunderung versetzt, die blendende Auslage, sie verdanken ihre Entstehung nicht den Erträgen eines blühenden Geschäftes; sie sind Gewaltmaßregeln, durch die sich der Geschäftsmann über Wasser zu halten bemüht ist. Die großen Aufwendungen dafür stehen oft nicht im Verhältniß zum Nutzen, den sie bringen. Du wirst erstaunt sein, wenn ich Dir sage, mit welch' kärglichem Einkommen ein Uhrmachergehilfe haushalten und dabei, wie Du etwas übertrieben sagst, festlich gekleidet erscheinen muß. Aber die Verhältnisse erlauben es nicht, daß ihn der Meister besser stellt. Ja, ja, der Schein trägt, meine Freundin. Doch fahre fort, uns Deine Lebensgeschichte zu erzählen, wir sind davon ganz abgekommen“.

„Damit werde ich nun bald zu Ende sein, Ihr lieben Schicksalsgenossinnen,“ kam die Angeredete dieser Aufforderung nach. „Bald nachdem ich glücklich wieder in Stand gesetzt worden war, kam ich in den Besitz eines wunderlichen Kauzes. Er war ein Misanthrop, haßte die ganze Welt, wie er sich selbst haßte. Dabei besaß er ein großes Vermögen, welches er durch schmutzigen Geiz noch immer zu vermehren suchte. Kein menschliches Wesen durfte die elende Kammer, die ihm als Wohnraum diente, betreten, und tagelang hungerte dieser arme Reiche, weil ihn der Einkauf eines Brodes in Angst und Sorge um die Zukunft versetzte. Seine Schätze, in denen er oft stundenlang mit teuflischem Entzücken wühlte, hielt der alte Harpagon unter dem Stroh seines elenden Lagers verborgen. Ich amüsierte mich oft köstlich, wenn er, ein unvermuthetes Geräusch vernehmend, einen Ueberfall wähnte und in unsagbare Angst gerieth. Wie empörte es mich aber, wenn der Geizhals auf der Straße selbst das Almosen eines bedürftigen Mütterchens nicht verschmähte!“

Dafür beschloß ich, ihn zu bestrafen. Eines Tages nämlich versagte ich den Dienst — ich wollte nicht mehr gehen —, der Alte sollte eine Lektion erhalten. Noch sehe ich, wie sich Entsetzen auf den markirten Zügen malte, als er mich prüfend an's Ohr hielt und feststellte, daß ich trotz aller Bemühungen nicht zum Gehen zu bewegen war. Tausend ließ sich der Hungerleider auf seinen zerbrechlichen Stuhl nieder und vergoß unter Jammern und Wehklagen Thränen. Ich hätte aufjubeln mögen, als ich den Erfolg meiner Rache sah. Tagelang schlich mein Herr und Gebieter umher, mit dem Entschluß kämpfend, mich einem Uhrmacher in Behandlung zu geben.

Als er mich endlich dorthin gebracht hatte, und hörte, daß ich nicht unter zwei Mark wiederherzustellen sei, da war sein Innerstes tödtlich getroffen. Vernichtet eilte der Alte nach Hause und knüpfte sich dort auf, zum Segen seiner armen Erben, die es sich im Besitz der ansehnlichen Hinterlassenschaft wohl sein ließen.“

Die Nachbarin der mittheilsamen Uhr wollte eben eine philosophische Betrachtung über das Grundübel der menschlichen Seele, den Geiz, beginnen, als die Kirchturmglöcke sieben Uhr verkündete.

„Nein, wie die Stunden enteilen!“ meinte Jene, abbrechend. Selbst uns, deren Beruf es ist, dieses flücht'ge Kind zu kontrolliren und seine Schritte zu überwachen, selbst uns vermag die Zeit zu täuschen. Schon sieben Uhr! Nun wird das gewohnte Treiben hier bald wieder beginnen. War mir's doch, als wenn Du kaum die Mitternachtsstunde angezeigt hättest, alte Freundin aus dem Schwarzwald! Ja, die Stunden scheinen schneller zu entrinnen, wenn man sich durch angenehme Unterhaltung zu beschäftigen weiß, wie wir es gethan — nach Feierabend!“

Das Nickelstahl-Pendel

Von Dr. Ch. Ed. Guillaume*)

Hinsichtlich des Nickelstahls mit geringem Ausdehnungsvermögen haben sich unter den Praktikern zwei verschiedene Ansichten ausgebildet. Die Einen sind von den Vortheilen, welche die geringe Ausdehnung jener Legirung bietet, so eingenommen, daß sie das Feld ihrer Anwendbarkeit für ein unbegrenztes halten; Andere wieder sind so bedenklich, daß sie im Hinblick auf die Veränderungen, welche die in Rede stehende Legirung im Laufe der Zeit erleidet, dieselbe von jeder Verwendung für die Zwecke der genauen Zeitmessung ausgeschlossen wissen wollen.

Beide Ansichten sind meines Erachtens gleicherweise irrig. Die Aenderungen, welche im Verlaufe der Zeit in den Nickelstahl-Legirungen eintreten, verlangen eine gewisse Vorsicht bei ihrer Verwendung. Aber es hieße doch die gewöhnlichen, durch die Ausdehnung der Metalle entstehenden Unannehmlichkeiten sehr verkennen, wollte man auf die Anwendung einer Legirung, welche jene Mängel fast völlig vermeiden läßt, bloß aus dem einen Grunde verzichten, weil ihre Dimensionen im Laufe der Jahre nicht ganz genau dieselben bleiben.

Es ziemt sich, in diesem Streite zweier Meinungen nur sorgfältig ausgewählte Argumente zur Geltung zu bringen. Seit mehr als drei Jahren sah ich mich daher veranlaßt, verschiedene Untersuchungen anzustellen, damit ich nicht in die Lage käme, etwas zu veröffentlichen, was nachher falsch ausgelegt werden und entweder zu viel Vertrauen in die Sache oder das Gegentheil erwecken könnte.

*) Uebersetzung nach dem „Journal Suisse d'horlogerie“, No. 5, 1899.

Betrachten wir zunächst die Bedingungen der Funktion eines Pendels und die Erfordernisse für die Beständigkeit desselben.

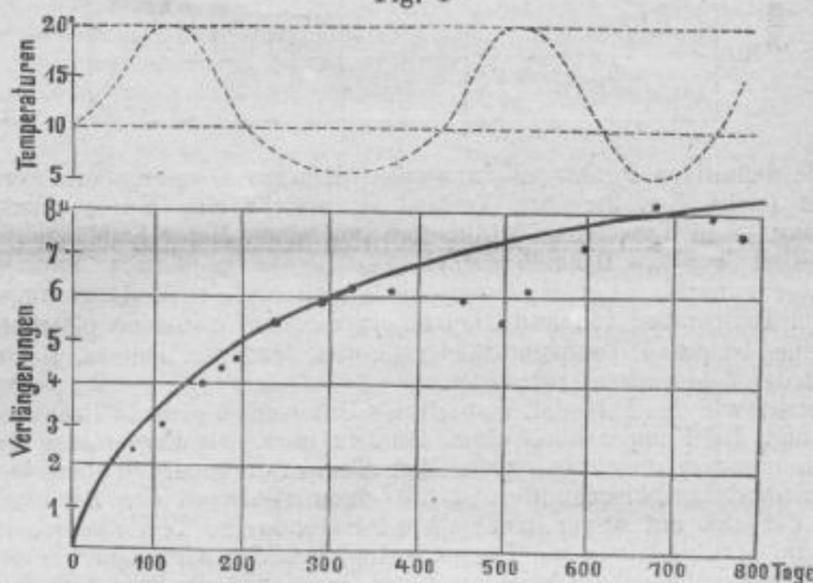
Nichts bleibt unveränderlich im Laufe der Zeit. Auch die beste Uhr ändert ihren Gang unter dem Einfluß verschiedener Ursachen, zu deren konstantesten die Veränderlichkeit der Aufhängungsfeder des Pendels gehört. Aber bis jetzt hat man diese Art der Gangabweichungen nicht als einen sehr großen Fehler betrachtet, da eine Uhr durch Sternbeobachtungen immer wieder berichtigt werden kann. Alles, was man von einer Pendeluhr verlangt, ist, daß sie recht langsam und mit vollkommener Regelmäßigkeit abweiche.

Die Astronomen haben ohne Zweifel das Recht, Besseres in Bezug auf die Genauigkeit der Zeitmesser verlangen zu können als die Uhrmacher, aber auch ihr Anspruch auf Genauigkeit ist nicht unbegrenzt, und wenn ihre Normaluhren von einem Jahre zum anderen täglich nur eine Zehntel-Sekunde Abweichung zeigen, so werden sie damit zufrieden sein.

Der zehnte Theil einer Sekunde pro Tag ist eine geringe Größe, wenig mehr als der millionste Theil eines Tages; aber hinsichtlich der Beziehungen, welche zwischen den Aenderungen in der Länge des Pendels und den Aenderungen seiner Schwingungsdauer bestehen, entspricht einer Abweichung von einer Zehntelsekunde eine Veränderung der Pendellänge um etwa zwei Millionstel (genau 2,4 Millionstel). Um daher eine Beständigkeit des Ganges innerhalb einer Zehntelsekunde pro Tag garantiren zu können, darf die (rund 1 m lange) Pendelstange nicht mehr als 2,4 Mikrons (1 Mikron = $\frac{1}{1000}$ mm) auf den Meter abweichen, und wenn diese geringe Abweichung erst in einem Jahre in Erscheinung tritt, wird man das Pendel in aller Ruhe für eine Uhr ersten Ranges verwenden können.

Bei meinen Untersuchungen über die Nickelstahl-Legirungen habe ich von Anfang an die allgemeinen Kennzeichen ihrer Veränderungen notirt. Bei jeder Temperatur bestreben sich diese Legirungen, in einen definitiven (der jeweiligen Temperatur entsprechenden) Zustand zu kommen, indem sie sich langsam ausdehnen, wenn man sie aus einer höheren in eine tiefere Temperatur überführt, während sie sich bei dem umgekehrten Uebergang zusammenziehen. Diese Bewegungen dauern Stunden, Tage, Wochen oder Monate, je nach der einwirkenden Temperatur. Ein Stab aus Nickelstahl, der bei gewöhnlicher Temperatur seinen definitiven Zustand erreicht hat, bedarf noch nicht einer Stunde, um bei einer Temperatur von 100° die diesem Wärmegrad entsprechende Länge zu erreichen. Bringt man ihn jetzt aber wieder in die gewöhnliche Temperatur zurück, so wird seine Länge noch nach Verlauf eines Jahres schwanken. Die Schwankungen bei den gewöhnlichen Temperaturen, die uns hier vor allem beschäftigen sollen, werden sehr abgeschwächt durch eine Reihe systematischer Erhitzungen auf allmählich abnehmende Temperaturen, die z. B. mit 100° beginnen und mit 25° enden. In dem Maße, wie die Temperatur abnimmt, müssen die Perioden länger dauern, und wenn man das größtmögliche Maß von Beständigkeit (Stabilität) erreichen will, wird man gut thun, das Verfahren wenigstens über einen Monat auszudehnen.

Fig. 1



Die Beobachtungen der Schwankungen der Stäbe in der umgebenden Temperatur nach einer Erhitzung nur bis 25° sind noch von zu kurzer Dauer gewesen, als daß die Ergebnisse veröffentlicht werden könnten. Alles, was ich hierüber gegenwärtig sagen kann, ist, daß diese Schwankungen geringer sind als jene, die man bei einer Erhitzung bis auf 40° feststellen kann, und deren allgemeiner Verlauf in dem Diagramm Fig. 1 gegeben ist. Die Zeit wird durch die Abscissen, die beobachteten Verlängerungen durch die Ordinaten der in das Diagramm gezeichneten Punkte veranschaulicht; die ausgezogene Kurve soll den allgemeinen (durchschnittlichen) Verlauf zeigen. Mit Bezug auf diese Kurve zeigen die eingetragenen Punkte einen Verlauf, der von einem veränderlichen Exponenten zeugt, und so systematische Abweichungen, daß ihnen eine stetige Ursache zu Grunde liegen muß. In der That findet man, wenn man die von den Punkten gebildete Wellenlinie mit der punktiert über das Diagramm gezeichneten Temperatur-Kurve vergleicht, daß der Stab sich bei steigender Temperatur regelmäßig verkürzt.