

welche im Vorhinein sich als schlecht erwiesen. Diese Vorprobe sollte 30 Tage dauern und während derselben hätten die Temperaturen in künstlicher Art von 0 auf 30° gebracht zu werden. Endlich zeigte Lieusson, dass die dreimonatlichen Perioden keine regelrechte Beurtheilung zulassen, und dass der Maximalfehler von 120 Sekunden auch keine Garantie für die Beurtheilung der Güte bildet. Die Vorprobe sollte einen Monat dauern und dabei die Uhren folgenden Temperaturen ausgesetzt werden:

1. Fünf Tage hindurch der gewöhnlichen Zimmertemperatur.
2. In den folgenden fünf Tagen einer Temperatur von 0 bis 5° (Eiskasten).
3. Fünf Tage in Temperatur von 30 bis 35°.
4. Fünf Tage in der gewöhnlichen Zimmertemperatur.

Die mittlere Tagestemperatur sollte nach einem Maximum-Minimum-Thermometer bestimmt werden, welches täglich um dieselbe Zeit abzulesen wäre. Die täglichen Gänge sollten aber zwei Tage nach Einstellung in die neue Temperatur notirt werden. Aus den vier mittleren Gängen dieser vier Perioden und der bezüglichen Temperaturen wollte dann Lieusson die Konstanten seiner bekannten Gangleichung:

$$m = a + bx - c (T_0 - t_0)^2$$

ermitteln, in welcher x die verflossene Zeit, T_0 die Normaltemperatur, t die vorgeherrschte Temperatur, m den Gang und a, b, c Konstanten bedeuten. Aus vier Gängen konnte dann natürlich auch T_0 berechnet werden. Zur weiteren Probe am Observatorium sollten dann nur jene Uhren zugelassen werden, die folgende Werthe ergaben:

$$b < 0,012 \text{ s}; c < 0,03 \text{ s}; \\ 22^\circ > T > 14^\circ$$

Die Resultate der darauf folgenden einjährigen Prüfung wollte nun Lieusson wie folgt verwerthen.

Aus den Angaben in den Monaten Januar, April, Juli, October sind vier Mitteltemperaturen und vier mittlere Gänge zu bilden und mit denselben die Konstanten der bisherigen Formel für jedes Chronometer zu berechnen. Hat man die Konstanten ermittelt, so wird für den 5ten, 15ten und 25ten eines jeden Monats der Gang nach derselben Formel ermittelt und mit dem thatsächlich beobachteten verglichen. Man erhält so 36mal die Grösse: Beobachtung-Rechnung, die er den Fehler nennt. Aus den Fehlern eines jeden Monats wird ein mittlerer Monatsfehler gebildet, und es sollen nun alle jene Uhren angekauft werden, bei welchen dieser Monatsfehler eine halbe Sekunde nicht überschreitet. Die Prämierung schlug er dann vor, nach folgenden Grundsätzen vorzunehmen:

Es erhält

1000 Frs. jene Uhr, für welche gefunden wurde:	$c < 0,012$	$b < 0,005$
1500 " " " " " " " "	$c < 0,010$	$b < 0,004$
2000 " " " " " " " "	$c < 0,008$	$b < 0,003$
2500 " " " " " " " "	$c < 0,006$	$b < 0,002$

Da es sich aber nur mehr um die Berechnung der Coeffizienten handelte, so war die einjährige Dauer der Prüfung überflüssig, man konnte sie auf drei Monate reduzieren. Deshalb stellte Lieusson den Antrag, eigene Kästen anfertigen zu lassen, um in denselben während dieser drei Monate eine künstliche Temperatur erzeugen zu können.

Das hydrographische Amt dachte aber anders. Sobald nämlich eine künstliche Temperatur zu erzeugen war, so konnte man sich auch die Berechnung des Coeffizienten ersparen und einfacher die Aenderung des Ganges direkt in Prüfung nehmen. Es lud deshalb den Hydrographen Lieusson ein, diese Frage in gedachtem Sinne einer nochmaligen Erwägung zu unterziehen und neue Anträge zu stellen. Am 13. August 1857 unterbreitete nun das hydrographische Amt, nachdem Lieusson gehört worden war, dem Marineministerium folgende Konkurrenzprüfungs Vorschriften:

1. Die Konkurrenzprüfungen werden nur durch drei Monate abgehalten; in dieser Zeit sind die Chronometer verschiedenen Temperaturen in den Grenzen von 5° bis 30° zu unterwerfen.

2. Die grösste Gangesänderung bei der gewöhnlichen Zimmertemperatur wird zur grössten Gangesänderung bei den sub 1. angeführten Temperaturen dazu gegeben; man erhält so eine Zahl N , welche für die Klassifikation der Uhren als Richtschnur dienen soll.

3. Angekauft werden jene Chronometer, bei welchen N kleiner als 3 Sekunden ist.

4. Die Chronometer werden um den Preis von 2000 Francs angekauft.

5. Jene Seeuhr, welche ein ganzes Jahr hindurch die kleinste Zahl N aufweist, erhält einen Preis von 1200 Francs.

Zu diesen Artikeln war noch folgende Klausel beigefügt: Hat ein Chronometer während einer Seecampagne einen besonders regelmässigen Gang gezeigt, so wird hierüber dem Marineminister Bericht erstattet, und solche Uhren können dann mit einem weiteren Preis von 500 Francs prämiirt werden.

Das Marineministerium genehmigte diese Anträge und ordnete die Einführung derselben mit Decret vom 18. November 1857 an.

Bis zu dieser Zeit hatte die französische Kriegsmarine 374 Chronometer angekauft und zwar

57 von Berthoud,	1 von Lecoq,
132 " Motel,	11 " Gannery,
71 " Bréguet,	7 " Vissière,
56 " Winnerl,	4 " Bodanet,
13 " Robert,	2 " Jacob.
4 " Dumas,	

Ausserdem hatte man versuchsweise 8 englische Seeuhren angekauft.

Die Durchsicht des Artikels 2 lässt sofort erkennen, dass die Art und Weise, wie die Zahl N zu bilden war, nicht genau präzisirt ist und verschiedenen Auslegungen Raum lässt. Dies gab auch in der That bei der ersten nach den neueren Bestimmungen abgehaltenen Prüfung Anlass

zu Streitigkeiten. Die mit der Klassifikation betrauten Ingenieure gingen folgendermassen zu Werke. Sie bildeten die Differenz des in der gewöhnlichen Zimmertemperatur beobachteten grössten und kleinsten Ganges $= n$. Hierauf bildeten sie den Unterschied zwischen den Gängen bei den extremen Temperaturen und der gewöhnlichen Temperatur und wählten unter diesen Unterschieden den grössten n^1 aus. Die Zahl N bildeten sie dann aus der Summe $n + n^1$.

Bei der Prüfung vom Jahre 1858 unterliess man die Kälteprobe, weil die Uhrmacher bemerkten, dass für solche abnorme Temperaturen die Chronometer besonders regulirt werden müssen.

Im Jahre 1864 kritisirte Ploix das beobachtete Verfahren. Zunächst war die Interpretation des Artikels 2 nicht im Sinne Lieussons erfolgt; dann bemerkte er auch, dass ein Chronometer, das in der kurzen Zeit von drei Monaten so gewaltige Temperaturänderungen durchzumachen hat, sich nicht in normalem Zustand befindet, dass daher die während dieser Zeit erhaltenen Daten durchaus nicht die wahren Eigenschaften der fraglichen Uhr charakterisiren. Die Zahl N , die Lieusson kleiner als drei Sekunden haben wollte, hatte der genannte Hydrograph in folgender Weise aus seiner Formel

$$m = a + bx - c (F - t)^2$$

abgeleitet. Setzt man x durchschnittlich 90 (drei Monate = 90 Tage) und $T - t = 15^\circ$, so ist

$$N = m - a = 90b + 225c.$$

Soll ein Chronometer entsprechen, so muss nach Lieusson b kleiner als 0,006 und c kleiner als 0,011 sein, daher:

$$N < 0,006 \times 90 + 225 \times 0,011$$

$$N < 0,54 + 2,475 = 3,015$$

In dem Ideengange von Lieusson müsste man also die von der verflossenen Zeit abhängige Aenderung des Ganges auf 0,5 Sekunden beschränken und für die Temperaturänderungen einen Spielraum von 2,5 Sekunden überlassen. Dieser Bedingung im Sinne des Artikels 2 zu entsprechen war nun schwer.

(Fortsetzung folgt.)

Wie untersucht man eine Uhr auf Magnetismus.

Von „Excelsior“.

(Jeweler's Circular and Horological Review).

Ich habe häufig die Erfahrung gemacht, dass man die schädlichen Wirkungen des Magnetismus auf den Gang der Taschenuhren unterschätzt, und dass sogar Viele es gar nicht als so gefährlich ansehen, wenn eine Uhr magnetisch ist. Diese Ansichten sind jedoch nichts weniger als richtig und veranlassen mich, im Folgenden meine eigenen Erfahrungen darüber niederzulegen. Ich beabsichtige dabei keineswegs, eine theoretische Abhandlung über Elektrizität und Magnetismus zu schreiben, sondern will vielmehr praktischen Uhrmachern nur eine Anleitung geben, wie sie mit geringsten Kosten und Mühen einfache Untersuchungen anstellen und sich vergewissern können, ob eine Taschenuhr oder einer ihrer Theile magnetisch ist und auch, ob ein Magnet sich in der Nähe befindet.

Zunächst einige Worte über die Allgegenwart des Magnetismus. Manche glauben, dass eine Taschenuhr nur magnetisch wird, wenn man sie in die Nähe einer mächtigen Dynamomaschine bringt — was gewiss selten vorkommt — man brauche sich daher nicht sonderlich darum zu plagen. Dies ist aber ein grosser Irrthum. Von allen Taschenuhren, guten und schlechten, neuen und alten, ist vielleicht nur der geringste Theil ganz frei von Magnetismus. Dies ist überraschend, allein man bedenke nur, dass sie schon magnetisirt sein können, wenn sie aus der Fabrik kommen, da es ja nicht ausgeschlossen ist, dass die bei der Fabrikation verwendeten Werkzeuge und Maschinen magnetisch waren, wodurch dann die damit behandelten verschiedenen stählernen Uhrtheile natürlich beeinflusst worden sind. Durch die Hand der Grossisten etc. gelangt die Uhr endlich zum Repassiren in die Werkstatt des Uhrmachers. Und wie sieht es da aus?

Ich habe in einer grossen Anzahl Werkstätten gearbeitet und viele besucht, und zweifle aufrichtig, ob es ein Dutzend Reparaturwerkstätten unter ihnen giebt, wo die Werkzeuge und Fournituren nicht bis zu einem gewissen Grade magnetisch sind. Wer hat nicht schon den familiären Hufeisenmagneten auf dem Arbeitstische unter anderen Werkzeugen liegen sehen, oder in Schubladen in Berührung mit Fournituren, Zugfedern, Schlüsseln etc. oder zum Gebrauche für das Aufsuchen kleiner auf dem Fussboden verloren gegangener Stahlstücke, bemerkt. Früher dachte Niemand Arges dabei, und auch jetzt denken sehr Viele nicht anders. Thatsache ist aber, dass jedes magnetisirte Stück jedes andere durch Berührung magnetisirt, bis alle Theile mehr oder weniger davon ergriffen sind, so dass eine mit magnetisirten Werkzeugen behandelte Taschenuhr unfehlbar magnetisch wird. Wirkliche Berührung ist dabei nicht nothwendig; die Magnetisirung geschieht schon in der Nähe durch „Influenz“. Liegt die Taschenuhr im Schaufenster oder hängt sie an der Wand, so wird sie durch jedes in der Nähe befindliche magnetisirte Stück im Verhältniss zur Entfernung und zur Stärke des Magnetismus beeinflusst. Jede Schraube, jeder Nagel, jedes eiserne oder stählerne Geräth, die Schlösser, die Rolljalousie, selbst der Geldschrank, in welchem über Nacht die Uhren eingeschlossen werden, können magnetisch sein, und beeinträchtigen dann nicht nur den Gang der Uhr, sondern magnetisiren sie auch sicher. Die Schwierigkeit liegt hierbei allerdings in der Auffindung eines Platzes, welcher ganz frei von Magnetismus ist.

Die hier in Betracht kommenden Gesetze der magnetischen Einwirkungen ganz zu erklären, ist nicht meine Absicht, denn das würde eine oder zwei besondere Abhandlungen erfordern; das im Folgenden Gesagte muss daher genügen, wobei ich noch bemerke, dass meine Ausführungen sich nur auf Uhren beziehen, welche nicht mit Schutzeinrichtungen gegen