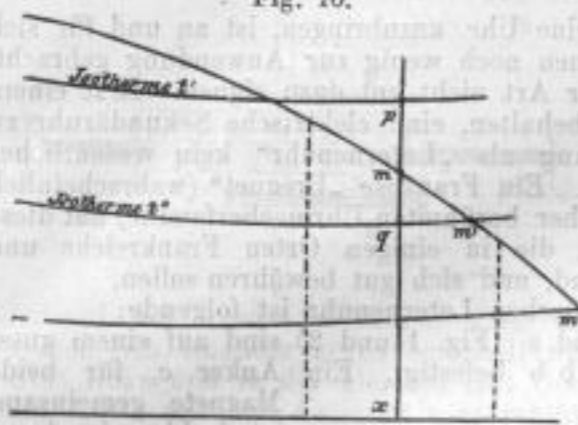


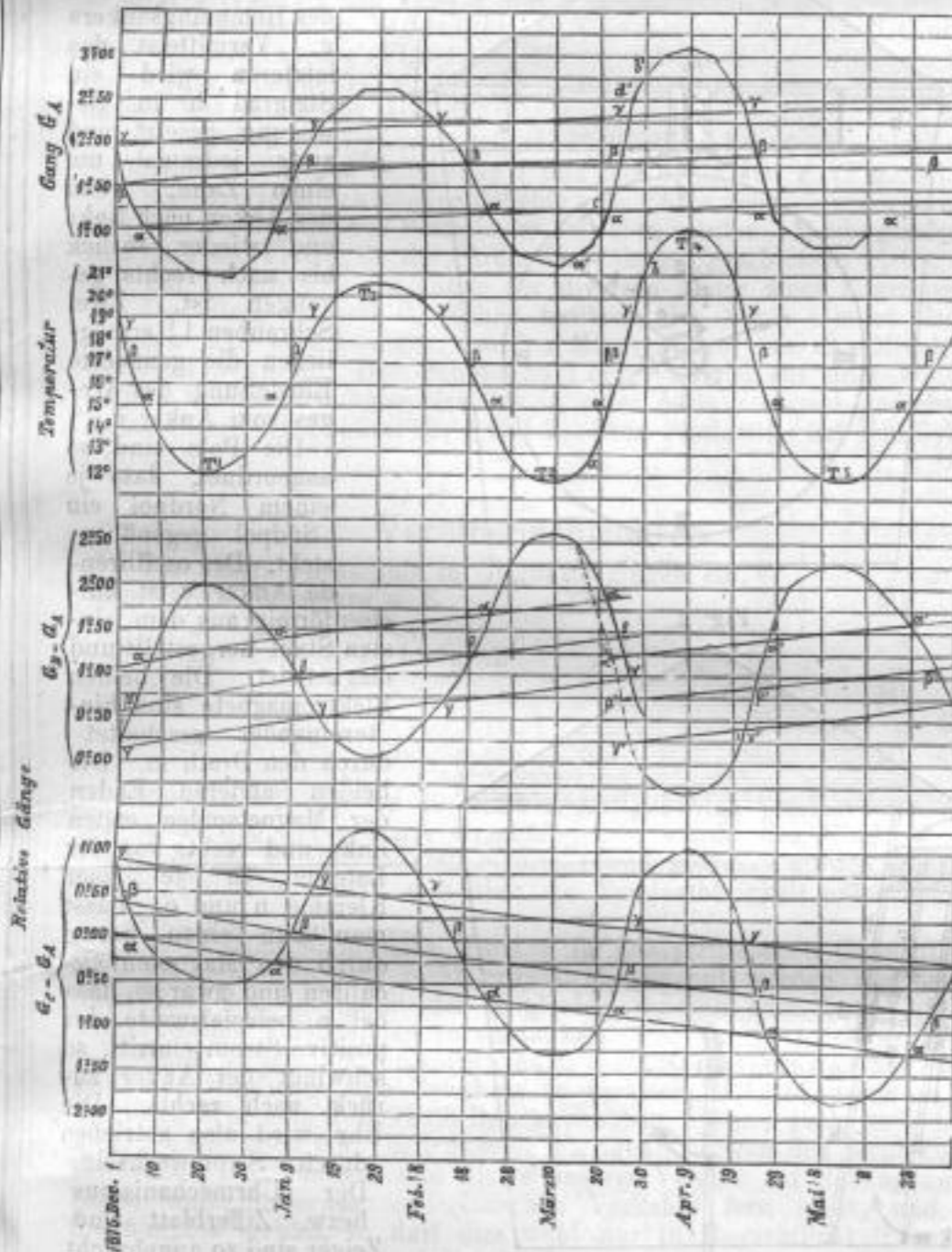
Fig. 10.



xqp sei die Senkrechte, welche dem Mittel der betrachteten Periode entspricht. Bestimmt man den Punkt m derart, dass $mp : mq = \text{Abstand } t' t$: Abstand $t' t$, so ist m der Punkt, welcher dem Gange G_A entspricht. Ermittelt man in gleicher Art die Punkte $m' m''$ für andere Perioden und verbindet sie ununterbrochen, so erhält man die Curve des Normalganges.

Kehren wir nun zur Construction eines Diagramms für drei Uhren zurück.

Fig. 11.



In Fig. 11 sei T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 die Curve der Temperaturen; die nächst obere Curve ist jene des Regelchronometers, die unteren wurden mit den Gangdifferenzen $G_B - G_A, G_C - G_A$ gebildet. Angenommen wurde, dass bei einem Chronometer eine Störung eintrat. Störungen der einzelnen Uhren erkennt man aus den Differenzen des normalen und des beobachteten Ganges heraus. Nehmen wir an, dass der wahrscheinliche Fehler eines der Curve entnommenen relativen Ganges durch die Ungenauigkeit der Figur 0.1° betrage und dass man einen Fehler von 0.2° beim Vergleich der Uhren begehe. Für einen geringen Zeitraum wird man annehmen können, dass der mittlere relative Gang constant bleibt und gleich dem Mittel aller Gänge an den einzelnen Tagen dieser Periode ist. Für eine Periode von 3 Tagen wird der Fehler des Mittels $\sigma^2 = \frac{\sqrt{0.2^2 + 0.2^2}}{3} = 0.1^\circ$ sein, für 4 Tage $\sigma^2 = 0.07^\circ$.

Jede Störung wird ebenfalls einen wahrscheinlichen Fehler enthalten, der zu bestimmen ist. Sind die Curven in solchem Massstabe gezeichnet, dass man 0.1° verlässlich ablesen kann, so wird der wahrscheinliche Fehler einer Störung bei drei Tagen Intervall $\sqrt{0.1^2 + \sigma^2} = 0.14^\circ$, bei vier Tagen: $\sqrt{0.1^2 + \sigma^2} = 0.12^\circ$ sein.

Die Genauigkeit, mit welcher man die Störungen des Ganges ermitteln kann, ist also immer grösser als 0.2° .

Bedeutet nun $dG_A, dG_B, dG_C \dots dG_x$ die Störungen der Gänge, so hat man aus den bekannten Grössen $(dG_B - dG_A), (dG_C - dG_A) \dots (dG_x - dG_A)$ die unbekannte Störung zu ermitteln. Die Aufgabe wäre theoretisch unbestimmt, da die Anzahl der Unbekannten grösser als jene der gegebenen Gleichungen ist. Hat man z. B. 3 Chronometer, so sind bekannt:

$$\begin{aligned} dG_B - dG_A \\ dG_C - dG_A \end{aligned}$$

und man sucht dG_A, dG_B, dG_C . In der Praxis hilft man sich durch andere zur Verfügung stehende Daten aus. Man kann nämlich folgende drei Hypothesen aufstellen:

1. Die Differenzen lassen keine Störung erkennen. Dann ist eine solche entweder gar nicht vorhanden oder sie ist bei allen Uhren gleich gross und gleich gerichtet; eine wohl unannehmbare Vermuthung.
2. Ist eine der Differenzen unverändert geblieben z. B. jene $(G_B - G_C)$, dann wird man voraussetzen können, dass auch die Gänge G_B, G_C unverändert blieben.
3. Die Differenzen haben sich alle geändert und dann kann nur die individuelle Kenntniss der Chronometer helfen.

Will man den absoluten Stand des Regelchronometers bestimmen und kennt man den wahrscheinlichsten Werth von dG_A , so corrigirt man damit G_A und erhält so einen Werth G^1_A . Der Vorgang mit Benutzung des Diagramms soll durch ein Beispiel erläutert werden. Man verlässt den Hafen am 15. März und wünscht den Stand für den 30. März — St. am $15/3 = 1^\circ 35' 20.5'' G_A = + 0.50^\circ$.

Die Strecke ab der Temperaturcurve Fig. 11 giebt uns die Aenderung der Temperatur vom 15. bis 30. März. Projicirt man die Punkte α, β, γ der Temperaturcurve auf die Curven $G_A, (G_B - G_A), G_C - G_A$, so bekommt man auf jeder derselben drei Punkte α, β, γ , welche verbunden, die Curve des Normalganges ergeben. Verzeichnet man durch eine punktirte Linie die Curve des realen Ganges, so zeigt es sich:

1. dass $(G_C - G_A)$ keine Störung erlitt,
2. dass $(G_B - G_A)$ am 20. März eine Störung erlitten hat.

Betrachtet man den Zweig $a'b'$ der ersten Curve, so sieht man die Zweckmässigkeit der Eintheilung der Periode 15.—30. März in drei Unterabtheilungen ein. Vom 15. bis 21. März (Zweig $a'c'$) ist der mittlere Gang $1^\circ 0'$, daher die Aenderung des Standes $= 6.0^\circ$.

Von 21. bis zum 28. März ($c'd'$) mittl. Gang $= 1.95^\circ$, Aenderung des Standes $= 13.65^\circ$. Vom 28. bis 30. März ($d'b'$) $2.75^\circ \times 2 = 5.5^\circ$. Daher die totale Standesänderung:

$$6.00^\circ + 13.55^\circ + 5.50^\circ = 25.15^\circ$$

(Fortsetzung folgt).

Einiges über die Benutzung der Feilen.

Die Feile taugt nichts! Wie oft hört man dieses Urtheil über eine noch nicht lange in Gebrauch befindliche Feile, und sieht man sich so eine verfehlt Feile an, so findet man auch wirklich ausgebrochene und sogenannte blanke Stellen etc., so dass der obige Ausdruck eine gewisse Berechtigung zu haben scheint. Indessen scheint es in den meisten Fällen nur so, als wenn die Feile von Haus aus nicht viel werth gewesen wäre, denn wenn man erfährt, wie dieselbe behandelt oder richtiger gesagt, misshandelt worden ist, so kann man von neunzehn unter zwanzig Fällen dem Betreffenden sicher sagen, dass er selbst daran schuld ist, wenn die Feile in so kurzer Zeit schlecht wurde. Da wird die Feile z. B. gegen die Brust und den Arbeitstisch gestemmt, oder mit dem Hieb in der Hand gegen die Werkbank gelegt, der zu feilende Gegenstand fest aufgedrückt und auf der Feile hin- und hergezogen. Das nennt man in der Technik allerdings nicht feilen, sondern „murksen“. Der Feilenhieb ist nur auf das Vorwärts-, nicht aber auch auf das Rückwärtsführen berechnet, und ist letzteres Verfahren das sicherste Mittel, um die Feile schnell unbrauchbar zu machen, indem dabei nach vor- und rückwärts gleich fest aufgedrückt wird. Warum nimmt man überhaupt die Feile nicht in die Hand? Die Angel in der Feile ist dazu da ein Heft aufzunehmen und dieses, um in die Hand genommen zu werden, aber es scheinen sich Viele (und ich versichere nach meinen Erfahrungen, dass das gar nicht etwa selten ist) darin zu gefallen, die Werkzeuge manchmal auf recht widersinnige Art und Weise zu gebrauchen. Also — die Feile hübsch in die Hand genommen. Beim Vorwärtsführen der Feile muss man stets, dahingegen beim Rückwärtsführen fast gar nicht aufdrücken.

Eine neue Feile sollte stets zuerst zur Bearbeitung von Messing oder Neusilber etc. angewendet werden, da bei diesen Metallen nur eine solche mit Erfolg wirkt. Ist die Feile auf Messing nichts mehr werth, dann ist sie bei diesem Grad der Abnützung für Stahl die beste Feile und noch lange zu gebrauchen; sie wird somit auf diese Art auf's Aeusserste ausgenützt. Manchmal kann es jedoch nicht umgangen werden, dass mit einer neuen Feile Stahl gefeilt wird, dann muss dieselbe aber vorher gut eingeölt werden, damit sich keine Feilspäne festsetzen können. Dieses Festsetzen der Feilspäne ist häufig die Ursache, dass bei neuen Feilen der Hieb ausbricht. Auch durch zu festes Aufdrücken geschieht das leicht und muss solches deshalb wenigstens bei neuen Feilen und für den Anfang vermieden werden, da sonst die äussersten Spitzen im Hiebe, welche das Feilen besorgen, häufig abbrechen. Diese ausgebrochenen glasharten Zähne bleiben gewöhnlich im Metall fest sitzen und bewirken dann, dass die darüber geführte Feile noch mehr ruiniert wird.

Ferner benutze man eine Feile so lange nur auf einer Seite, bis letztere für den betr. Zweck nicht mehr genügend wirkt, und nehme erst dann die andere Seite in Gebrauch; man hat dabei den Vortheil, dass man für unvorhergesehene Fälle immer noch frischen Hieb hat. Vielfach werden ein und dieselben Feilen abwechselnd auf Messing und auf Stahl angewendet, das ist aber grundfalsch, denn wenn mit einer Feile erst Stahl gefeilt wurde, so taugt dieselbe nicht mehr viel auf Messing. Ist blauer Stahl zu feilen, was ja hier und da vorkommt, so nehme man in der Hauptsache, vielleicht zum Vorfeilen, alte abgenutzte Feilen, die in der Regel nach der Angel oder Spitze zu oder an der Seite immer noch einzelne scharfe Stellen haben. Viele Uhrmacher suchen etwas darin, stets neue Feilen vorzeigen zu können, es beweist das aber nur, dass sie dieselben nicht richtig auszunützen verstehen; und andere wieder setzen ihren Stolz (?) darin, wenn sie sagen, dass sie irgend eine Arbeit mit abgenützten Feilen gemacht haben. Praktische Arbeiter sind das keinesfalls, denn das Wenige, was vielleicht dadurch an den Ausgaben für Feilen gespart wird, geht zwanzigfach an der Zeit verloren. Ein guter Arbeiter wird nicht bloss gute, sondern auch abgenutzte Feilen haben; ein Zeichen für die rationelle Ausnützung derselben.