

welcher bei seiner Umdrehung auf den Trieb wirkt, der den Zeiger trägt; dieser Zeiger geht daher durch Wärme vorwärts und durch Kälte rückwärts.

Der Halbkreis unter dem Zifferblatte, Fig. 9, stellt das Thermometerblatt dar, welches nach Reaumur's Scale getheilt ist. Die Theilung geht von 14 Graden unter Null bis zu 44 Graden Wärme, was mehr als hinreichend ist, indem eine Uhr so beträchtlichen Temperaturveränderungen nicht ausgesetzt sein darf.

Hinsichtlich der ausführlichen Details über die Ausführung und Regulirung dieses Metallthermometers verweisen wir auf den Anhang dieses Werkes.

## Vierzehntes Kapitel.

Von dem Isochronismus der Unruherschwingungen. — Allgemeine Bemerkungen, um die Uhren in verschiedenen Lagen reguliren zu können. — Von der Art Chronometer zu reguliren und von den Versuchen, die Compensation genau zu machen.

### Erster Artikel.

Von dem Isochronismus der Unruherschwingungen.

224. Die großen und kleinen Unruherschwingungen sind isochronisch, wenn sie von gleicher Dauer sind.

225. Gehöriger Isochronismus der Unruherschwingungen ist die Grundlage zur Genauigkeit der Längenuhren.

226. In den Chronometern, welche mit einer Hemmung von constanter Kraft oder Remontoir versehen sind, sind die Vibrationen natürlich isochronisch; denn indem die Größe der Schwingungsbogen beständig dieselbe bleibt, kann die Dauer der Vibrationen nicht verschieden sein, und dadurch gelangt man nach der Natur der Hemmung zum Isochronismus.\*)

Wie in den Chronometern mit Feder- oder Kreishemmung, so haben auch hier die Veränderungen in der Triebkraft, in den Reibungen und das Dickwerden des Deles an den Zapfen des Räderwerkes Einfluß auf die Größe der Unruherschwingungen, welche in dem Maße abnehmen, als die Uhr geht; folglich wäre es gut, ein Mittel anzuwenden, durch welches man die mehr oder weniger großen Schwingungen isochronisch machen könnte, so daß die Verkürzung der Schwingungsbogen, welche durch die Reibungen und die Dele verursacht wird, auf die Dauer und die Regelmäßigkeit der Schwingungen keinen Einfluß hat.

\*) Hier wird vorausgesetzt, daß die Reibung, der Unruhzapfen constant gemacht worden ist, daß die Zapfen von einem kleinern Durchmesser, hart, auch gut polirt sind, und in geeigneten Löchern in Rubin gehen, um die Reibung zu vermindern und constant zu machen, und das Del gut zu erhalten.

227. Nach dem, was im dritten Kapitel §. 93 und die folgenden gesagt worden ist, kann man durch die Spirale zum Isochronismus der Unruhsschwingungen auf zwei verschiedene Arten gelangen, entweder, indem man die Methode von Ferdinand Berthoud oder die von Pierre Le Roi befolgt. Nachdem nämlich die Uhr aufgezo- gen und im völligen Zustande des Gehens ist, kann man die Versuche über den Isochronismus der Spirale vornehmen, und sich versichern, ob die Spirale so beschaffen ist, daß die großen und kleinen Schwingungen in gleichen Zeiten sich vollenden. Indem man die Triebkraft der Uhr vermehrt, was leicht dadurch geschieht, daß man die Triebfeder stärkt (armirt), werden die Unruhsschwingungen größer. Wenn man hingegen die Triebfeder ein wenig schwächt (desarmirt), wird die Triebkraft vermindert und die Unruhsschwingungen werden weniger Ausdehnung haben; dadurch kann man folglich die Schwingungsbogen nach Belieben vergrößern oder verkleinern, bis sie die erforderliche Größe erlangt haben. Um die isochronische oder nicht isochronische Beschaffenheit der Spirale kennen zu lernen, läßt man die Uhr 12 Stunden lang ohne Vermehrung oder Verminderung der Triebkraft gehen, und bemerkt ihren Gang, sei es, daß die Uhr voraus- oder nachgeht, oder daß sie dem astronomischen Pendel folgt. Nachdem man durch das oben angezeigte Mittel die Triebkraft vermehrt hat, werden die Bogen größer werden, und man läßt nun die Uhr eine eben so lange Zeit, als bei dem ersten Versuche, gehen, und notirt den Gang der Uhr aufs Neue. Vermindert man nachher die Triebkraft, so werden die Bogen kleiner, und man notirt nun den Gang der Uhr in einer den beiden vorangehenden Versuchen gleichen Zeit. Findet man, daß der Gang während der großen und kleinen Vibrationen demjenigen der natürlichen oder ungezwungenen Schwingungen gleich ist, so ist die Spirale isochronisch; wenn hingegen die großen oder die kleinen Schwingungen mehr oder weniger schnell sind, als die natürlichen oder ungezwungenen, oder was dasselbe ist, daß die Uhr entweder durch große oder durch kleine Schwingungen vor- oder nachgeht, so ist einleuchtend, daß die Spirale nicht isochronisch ist.

228. Aus dem §. 94 Gesagten wissen wir, daß man mittels einer mehr oder weniger langen Spirale zum Isochronismus gelangen kann. Eine zu kurze Spirale macht die großen Vibrationen geschwinder als die kleinen; eine zu lange hingegen macht die großen Vibrationen langsamer als die kleinen. Also ist einleuchtend, daß man zwischen beiden Grenzen in der Spirale eine Länge finden kann, welche die mehr oder weniger großen Vibrationen von gleicher Dauer oder isochronisch macht. Wenn die großen Vibrationen weniger Geschwindigkeit haben, als die kleinen, so ist dadurch abzuhelfen, daß man die Spirale verkürzt. Wenn das Gegentheil stattfindet, so ist man genöthiget eine längere Spirale auf die Uhr anzuwenden.

229. Aus Gründen, die wir sogleich anführen werden, hat man in den letztern Jahren den vollkommenen Isochronismus der Unruhsschwingungen verlassen; man hat es schicklicher befunden, den kleinen Unruhsschwingungen ein Wenig mehr Geschwindigkeit zu geben als den großen; so daß, wenn ein Chronometer nach mittlerer Zeit geht, indem seine Schwingungsbogen z. B. eine Ausdehnung von 450 Graden haben, derselbe Chronometer binnen 24 Stunden beinahe 5 bis 6 Secunden vorgehen muß, wenn die Schwingungsbogen durch eine Verminderung in der Triebkraft ungefähr bis auf 300 Grade verkürzt werden. Damit die Chronometer lange Zeit einen sehr gleichen mittleren Gang behalten, ist man genöthiget die Natur der Spirale so einzurichten, daß die kleinen Schwingungsbogen der Unruhe ein Wenig geschwinder vollendet werden als die großen, und das aus folgendem Grunde: in dem Maße als der Chronometer geht, wird die Spirale fast unmerklich, aber doch etwas schlaff,

und das Del, welches man den Zapfen der Unruhachse giebt, wird mehr oder weniger dick. Diese beiden Ursachen bewirken in dem Gange des Chronometers eine Verzögerung, und das Dickwerden des Deles vermindert die Größe der Unruherschwingungen. Wenn jetzt, indem die Geschwindigkeit der Schwingungsbogen der Unruhe in dem Maasse wächst, als sie an Größe abnehmen, die Uhr um ein Gleiches nachgeht, was durch das Schlaffwerden der Spirale und von dem dickern Dele an den Unruhzapfen entsteht, so wird der Chronometer, wenn das Uebrige darinn vollkommen gleich ist, lange Zeit einen gleichmäßigen Gang haben.

230. Ein anderer Beweggrund, warum man keine vollkommen isochronische Spirale anwenden soll, ist: daß ein mit einer solchen Spirale versehenes Chronometer in der vertikalen Lage durch die Vermehrung der Reibung, welche die Zapfen erleiden, beträchtlich nachgeht. Außerdem, daß die völlig isochronische Spirale dieses durch die Vermehrung der Reibung bewirkte Nachgehen in vertikaler Lage nicht corrigirt, giebt es noch einen andern wichtigen Fehler, indem man nämlich einen mit einer solchen Spirale versehenen Chronometer vollkommen in einer Temperatur von  $+ 2^{\circ}$  bis  $+ 30^{\circ}$  Reaum. in horizontaler Lage regulirt annimmt, so wird er es nicht in vertikaler Lage sein, aus dem Grunde, weil der Widerstand, den die Zapfen durch das Dickwerden des Deles erleiden, in der vertikalen Lage merklicher ist als in der horizontalen; und da die Vermehrung der Reibung Zögerung verursacht, so wird dieser Chronometer, wenn er vertikal gestellt ist, beim Gefrierpunkte nachgehen; und ist die Temperatur unter Null, so wird der nemliche Fehler auch in horizontaler Lage statt finden.

231. Man beseitiget diese Hindernisse noch durch Anwendung einer Spirale, welche so beschaffen ist, daß sie die Vibrationen allmählig in dem Maasse beschleuniget, als sie an Größe abnehmen; denn wenn der Chronometer vertikal gestellt ist, geht er wegen der Vermehrung der Reibung, welche die Zapfen erleiden, nach, und aus demselben Grunde nehmen die Bogen an Größe ab. Beseitigt daher die Spirale die Eigenschaft, die Vibrationen um dieselbe Größe zu beschleunigen, um welche die Zapfenreibung sie langsamer macht, so wird man eine glückliche Compensation haben, welche sich unter allen Umständen, selbst in der strengsten Kälte, erhält.

232. Nach den einige Jahre nach einander über den Einfluß der Luft auf den Regulator der Längenuhren angestellten Versuchen<sup>\*)</sup>, hat man gefunden, daß es eben so zweckmäßig sei, um den Einfluß der Veränderung der Luftdichte auf den Gang ganz und gar unmerklich und folglich Null zu machen, eine Spirale anzuwenden, welche den Chronometer mit kleinen Schwingungsbogen mehr vorgehen mache als mit großen, so daß für eine Verminderung in den Schwingungsbogen von ungefähr 150 Graden, binnen 24 Stunden eine Beschleunigung von 5 bis 6 Secunden statt habe.

233. Die Methode von Pierre Le Roy, den Isochronismus der Unruherschwingungen zu erlangen, ist, wie wir schon gesagt haben, diejenige, welche man am oitesten befolgt; und sie gründet sich darauf, daß eine sehr kurze, ihrer ganzen Länge nach gleich starke Spirale während der Unruherschwingungen in einem stärkern Grade gespannt ist, als ein längere Spirale, wodurch die großen Schwingungsbogen geschwinder als die kurzen werden. Eine sehr lange Spirale hingegen ist für dieselben Vibrationen viel weniger gespannt als die erste, oder in einem weit weniger starken Grade, und

<sup>\*)</sup> Man sehe den Anhang dieses Werkes, vom Einfluß der Luft auf den Regulator astronomischer Pendel- und Längenuhren.

aus diesem Grunde erfolgen die großen Vibrationen langsamer als die kleinen. Oder, es muß demnach zwischen diesen beiden verschiedenen Längen eine mittlere Länge geben, wo die großen und die kleinen Vibrationen von gleicher Dauer sind; eben so muß darin eine Eigenschaft liegen, der Spirale diesen Grad von Beschleunigung in dem Maße zu geben, als die Größe der Schwingungsbogen abnimmt, was sie vorzüglich macht; aber meistens nur nach guten Versuchen über den Gang der Uhr mit Schwingungsbogen von sehr verschiedener Größe und nach mehrmaliger Veränderung der Länge der Spirale, kann man dahin gelangen, ihr den gewünschten Grad von Beschleunigung zu geben; denn es giebt so viele andere Ursachen, welche ihren Einfluß haben, als: das Gewicht der Unruhe, der Durchmesser der Zapfen, die Form der Löcher u. s. w.

234. Aus dem §. 94. Gesagten wissen wir, daß man durch die Form der Spirale gleichfalls zum Isochronismus gelangen kann, nach der Methode von Ferdinand Berthoud, welche darin besteht, die Spiralklinge (la lame du spiral) rutbenförmig oder allmählig schwächer zu machen, in dem Maße als die Klinge vom Mittelpunkte der Spirale sich entfernt. Dadurch kann eine kürzere Spirale, als diejenige von Le Roy, eben so isochronisch werden. In den Taschenuhren, wo die Form nicht immer die Anwendung einer sehr langen Spirale erlaubt, kann man genöthiget sein, zu der Methode von Berthoud seine Zuflucht zu nehmen, aber man findet alsdann in der Ausführung die große Schwierigkeit, die Dicke der Spiralklinge in einem genauen, völlig geeigneten Verhältnisse zu vermindern<sup>\*)</sup>. Aus diesem Grunde verdient die Methode von Le Roy unstreitig den Vorzug, wo man Gelegenheit hat sie anzuwenden, wegen des Vortheils sich einer Klinge von gleicher Stärke bedienen zu können.

235. Herr Berthoud belehrt uns eben so, daß eine Spirale von einer großen Anzahl dichter Umgänge zum Isochronismus geeigneter sei als eine Spirale von derselben Länge, aber von einer kleinern Anzahl weniger dichter Umgänge; weil die zunehmende Kraft während der Unruhenschwingungen durch die Biegungen der Spirale auf Hebel wirkt, welche unter einander mehr Gleichheit haben. Hieraus folgt, daß die röhrenförmigen oder cylindrischen Spiralen zum Isochronismus geeigneter sind als die Spiralen, deren Schnecken in einerlei Ebene liegen. Es ist bekannt, daß die Schnecken der cylindrischen Spirale vom Mittelpunkte der Unruhe gleich entfernt sind; folglich arbeitet die Bewegung der Schnecken durch unter sich merklich gleiche Hebel; die Progression der zunehmenden Kraft der Spirale während der Vibrationen, nähert sich sehr einer arithmetischen Progression.

236. Was die Gestalt der Spiralen betrifft und den Stoff derselben, welcher zu ihrer Ausführung geeignet ist, sehe man §. 97. nach.

Bemerkung. Ein Mittel, welches die Herstellung des Isochronismus der Schwingungen von ungleicher Größe erleichtert, besteht darin, die Unruhe sehr große Bogen beschreiben zu lassen. Aus dem Ver-

<sup>\*)</sup> Der verstorbene Herr Frederic Houriet aus Locle in der Schweiz, Uhrmacher und Mitglied der Akademie der Wissenschaften hat ein mechanisches Ziehseisen mit Räderwerk construiert, welches geeignet ist, den Faden für Spiralen in zu- und abnehmender Progression zu ziehen. Mein Großvater Frederic Houriet hat 1826 der Gesellschaft der Künste zu Genf eine Abhandlung übergeben, betitelt: Essai sur l'isochronisme des ressorts spiraux, welche, wie ich glaube, die Beschreibung dieses mechanischen Ziehseisens enthält. Es scheint nach dem Bericht, der durch eine zur Untersuchung ernannte Commission erstattet worden ist, daß der Comité industrielle de la société des Arts die Absicht habe, die Untersuchung öffentlich bekannt zu machen. Dies ist der Grund, warum ich hier die Beschreibung des mechanischen Ziehseisens nicht gebe.

Louis Jürgensen.

suche des Herrn Verthoud wissen wir, daß eine Aenderung von einer gewissen Anzahl Grade in der Größe der Schwingungsbogen keine so große Veränderung in den Gänge der Uhr verursacht, als dieselbe Aenderung in den weniger großen Schwingungen. Mittels der freien Federhemmung kann man leicht bewirken, daß die Unruhe Bogen von  $1\frac{1}{2}$  Umgängen und selbst von 450 Graden beschreibt; ein Mittel, welches eine große Bewegungsgröße der Unruhe erzeugt, und zugleich die Unruhe geeignet macht, den Wirkungen der Beunruhigungen der Uhr zu widerstehen.

### Zweiter Artikel.

#### Allgemeine Bemerkungen um Uhren in verschiedenen Lagen reguliren zu können.

237. Da es sehr schwierig ist, die Taschenuhren immer in derselben Lage zu erhalten, so ist es nothwendig, sie in verschiedenen Lagen zu reguliren, damit der Gang in der vertikalen Lage so wohl als in der horizontalen merklich derselbe sei. Für diesen Zweck ist zu bemerken:

- 1) Die Unruhzapfen von einem so kleinen Durchmesser zu machen, als es die Festigkeit gestattet; sie gehörig platt, gut polirt und genügend hart zu machen, damit sie ihre Politur behalten können.
- 2) Für die Unruhzapfen, welche im höchsten Grade polirt und mit sorgfältig arrondirten Ecken oder Winkeln versehen sind, sehr flache Löcher in Stein anzuwenden.
- 3) Die Zapfen-Enden der Unruhe, welche die Gegenstücke berühren, fast eben zu machen; man vermehrt dadurch die Reibung in der horizontalen Lage, und macht sie beinahe der in der vertikalen Lage gleich.
- 4) Es ist zweckmäßig das Hemmungsrad so zu stellen, daß es die Unruhe hebt, wenn die Uhr geht; dadurch werden die Reibungen der Zapfen gegen die Wandungen der Löcher gelindert, und die Unruhe wird freier; gewöhnlich hat man darauf, wenn man den Grundriß der Uhr macht, das Hemmungsrad in die verlangte Lage zu bringen, was immer beobachtet werden sollte, keine Aufmerksamkeit.
- 5) Damit das Del durch seine Verdickung nicht zu viel Einfluß habe, muß man eine gute Triebkraft anwenden.
- 6) Es ist auch nothwendig, daß das Gewicht und der Durchmesser der Unruhe zur Triebkraft und zur Anzahl der Schwingungen im gehörigen Verhältniß stehen.
- 7) Die Spiralfeder muß mit vieler Sorgfalt gehörig concentrisch zur Achse der Unruhe gelegt sein, mit einem Worte, in einem ungezwungenen Zustande u. s. w. sein.

Man sehe außerdem, was über diesen Gegenstand im dritten Kapitel, Seite 28 gesagt worden ist.

Um die Chronometer in verschiedenen Lagen zu reguliren, ist es nicht allein passend, die angezeigten Mittel anzuwenden, sondern auch dieselben durch Hilfe der Spirale zu ersetzen, indem man sie von der Beschaffenheit macht, daß die Unruhsschwingungen in dem Maße beschleunigt werden, als sie an Größe abnehmen, und sie nach derselben Größe zu beschleunigen, als die Vermehrung der Reibung, welche die Zapfen in der vertikalen Lage erleiden, sie nachgehen macht.

### Dritter Artikel.

Von den Mitteln, um Seehren und Taschen-Chronometer zu reguliren, und Versuche zu machen, um dahin zu gelangen, die Compensation der Wärme und Kälte vollständig zu machen.

238. Wenn der Chronometer aufgezoogen und zu geben bereit ist, ist es Zeit die Regulirung vorzunehmen. Erst wählt man eine Spirale von gehöriger Kraft, damit die Uhr beinahe regulirt sei, und nahe der mittleren Zeit folge. Hat man eine solche Spirale gefunden, so fängt man an, den gehörigen Isochronismus der Unruherschwingungen durch die Spirale zu bewirken, nachdem in dem ersten Kapitel angezeigtes Princip.

239. Nachdem das Gewicht der Unruhe bestimmt worden ist, vollendet man die Regulirung der Uhr durch die Regulirungsschrauben, die man nach Erfordern dem Mittelpuncte der Unruhe nähern oder davon entfernen kann, wie aus der Beschreibung dieser Unruhe im dritten Kapitel §. 87. und Tafel III. Fig. 13. zu sehen ist. Wenn die Uhr nachgeht, nähert man die beiden Schrauben a und b oder o, o dem Mittelpuncte der Unruhe; wenn sie vorgeht, entfernt man sie im Gegentheil. Man muß Sorge tragen, diese beiden Schrauben gleichmäßig zu nähern oder zu entfernen, damit die Unruhe nicht außer Gleichgewicht komme. So fährt man fort, die Schrauben nach und nach zu entfernen oder zu nähern, bis man den schicklichen Punct gefunden hat, und die Uhr genau einem astronomischen Pendel (Regulator) folgt, dessen Gang man genügend kennt. Wenn die Compensation noch nicht genau gemacht ist, so trägt man Sorge die Uhr während der Regulirung immer in einer beinahe gleichen Temperatur zu erhalten. Ohne diese Vorkehrung ist es einleuchtend, daß die Compensation, während man beschäftigt ist, die Lage der Regulirungsschrauben zu befestigen, Veränderungen verursachen könnte, und daß es unmöglich wäre, die Uhr zu reguliren.

240. Nachdem der Chronometer so regulirt ist, kann man die nöthigen Versuche machen, um die Compensation des Einflusses von Wärme und Kälte zu reguliren, indem man sie sehr verschiedenen Temperaturen aussetzt. In einem zu diesen Versuchen geeigneten Zimmer kann man diese Uhr einem hinreichend hohen Wärmegrade aussetzen, etwa 30 bis 35 Graden des Reaumur'schen Thermometers. Man setzt sie dieser Temperatur 12 Stunden lang, oder wohl einen ganzen Tag aus, und beobachtet ihren Gang, ob sie nachgeht, oder voreilt, oder genau dem astronomischen Pendel folgt. Nach diesem schreitet man zu einem zweiten Versuche, indem man die Uhr einer Temperatur aussetzt, welche weit weniger erhöht, und sogar einige Grade unter Null ist. Man läßt die Uhr in dieser Temperatur eine eben so lange Zeit gehen, als bei dem ersten Versuche, und notirt ihren Gang aufs Neue. Findet man, daß Wärme die Uhr nachgehen macht, so ist einleuchtend, daß die Compensation nicht stark genug ist, und daß man sie so zu machen suchen muß. Man kann dahin durch die compensirenden Gewichte (Tafel III. Fig. 13.) gelangen, indem man die Entfernung von a bis c, und von b bis d größer macht. Da die compensirenden Gewichte auf den zusammengesetzten Stäben auf die §. 89. angezeigte Art sich bewegen, so ist es leicht, die Entfernungen von c bis a und von d bis b nach Erfordern mehr oder weniger groß zu machen. Da die Theile a c und b d länger sind, so wird offenbar die Wärme, durch ihre Einwirkung auf die zusammengesetzten Stäbe, die Gewichte c und d dem Mittelpuncte der Unruhe mehr nähern und die Compensation verstärken. Nach

dieser Operation observire man aufs Neue den Gang der Uhr in sehr verschiedenen Temperaturen, und wenn Wärme die Uhr noch immer nachgehen macht, so muß man aufs Neue die compensirenden Gewichte so lange ändern, bis man den schicklichsten Punct gefunden hat. Wenn man hingegen durch Versuche findet, daß die Compensation zu stark ist, und daß durch Einwirkung der Wärme die Uhr vorgeht, so mache man die Entfernungen von c bis a und von d bis b kleiner, bis die Compensation genau, und der Gang des Chronometers in allen Temperaturen derselbe ist.

241. Im Fall dieses Mittel nicht hinreichend wäre, müßte man das Gewicht der compensirenden Massen vermehren oder vermindern; nach Erfordern könnte man dann durch das oben angezeigte Mittel die Regulirung der Compensation vollenden. Es ist klar, daß, wenn man die compensirenden Gewichte mehr oder weniger schwer machte, man genöthiget wäre, die Regulirungsschrauben wieder durch zu sehen und sie dem Mittelpuncte zu nähern oder davon zu entfernen, bis die Uhr aufs Neue regulirt worden ist; sollte auch diese Mittel nicht hinreichend sein, dann wäre man genöthiget, das Gewicht dieser Schraube zu vermehren, wenn die Uhr vorgeht, oder zu vermindern, wenn sie nachgeht. Indem man also die compensirenden Gewichte und Regulirungsschrauben wieder durchsieht, muß man sorgfältig darauf sehen, was anfangs bemerkt worden ist, daß die Uhr immer im Gleichgewicht bleibe.

242. Während des Winters ist es leicht die Chronometer einem hinreichend beträchtlichen Kältegrade auszusetzen; aber während des Sommers bedient man sich für diese Versuche des Eises. Man erlangt einen sehr hohen Kältegrad, indem man 3 Theile Eis und 2 Theile Salpetersäure vermengt. Man sorge dafür, daß die Uhr nicht schnell aus Kälte in Wärme übergetragen werde, denn die verschiedenen Theile laufen an, und die Feuchtigkeit könnte dann die Stahltheile rostig machen.

243. Man bedenke, wie wesentlich es ist, die Compensation genau zu machen, denn die Compensation ist es zum großen Theil, von welcher die große Richtigkeit eines Chronometers abhängt. Man trifft zuweilen Chronometer, deren Gang in einer und derselben Temperatur sehr regelmäßig, aber nach den Temperaturveränderungen verschieden ist, ein Fehler, welcher sie zu genauen Beobachtungen und für einige Dauer unbrauchbar macht, weil es unmöglich ist, diese Instrumente immer in derselben Temperatur zu erhalten.

244. Nachdem die Versuche über den Isochronismus der Unruherschwingungen, über die Compensation der Wärme- und Kälte-Wirkungen, folglich über den Gang der Chronometer in verschiedenen Lagen gemacht worden sind, ist es angemessen, dieselben durch neue Versuche, nach jeder dieser verschiedenen Wirkungen besonders zu bekräftigen, um zu untersuchen, ob man nicht einige Unregelmäßigkeit finde, indem man beschäftigt ist, eine andere darnach zu reguliren; was vorkommen kann, wenn man sehr oft genöthiget ist, die Spirale oder die Unruhe wieder durch zu sehen. In diesem Falle müßte man dadurch helfen, daß man aufs Neue die Regeln befolgt, welche oben angezeigt worden sind.