

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Preisschrift.

Untersuchungen

über

Chronometer und nautische Instrumente.

Studie

über den Mechanismus und den Gang des Chronometer

von

E. Caspar,
Marine-Ingenieur, k. k. u. ö. A.

Mit

Bewilligung des Verfassers ins Deutsche übersetzt

von

F. Wohlke, Uhrmacher in **Berlin.**

Dieses Werk wurde von der Akademie der Wissenschaften in Paris im
Jahre 1878 preisgekrönt.



Bautzen.

Verlag von Eduard Rühl.

1893.

**Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de**

© www.uhrenliteratur.de

Vorwort zur deutschen Ausgabe.

Vorliegende Schrift bietet das Ergebniss seit zwei Decennien fortgesetzter Forschungen auf dem Gebiet der theoretischen sowohl als der praktischen Chronometerkunde. Die Stellung des Beobachters, bez. Uhrmachers, einem gestörten Chronometer gegenüber, ist so ziemlich der eines Arztes am Krankenbett ähnlich: er muss aus dem, was er sieht, auf das, was er nicht sieht, schliessen, was eine gründliche Kenntniss des Organismus voraussetzt; und dann Mittel schaffen, die Unordnung zu heben: für den Beobachter sind diese Mittel die Gangformeln, für den Uhrmacher die Verbesserungen im Baue. Dies ist das einheitliche Band aller dieser Forschungen, nämlich das Bestreben, die beobachteten Ungleichheiten des Ganges nach ihren Ursachen gesetzlich darzustellen, daraus einerseits die besten Formeln zum praktischen Gebrauch abzuleiten, und anderseits den Fachmännern Winke behufs Verbesserung ihrer Instrumente zu geben.

Eine im Jahre 1878 von der Pariser Akademie der Wissenschaften gekrönte Preisschrift ist hierbei zu Grunde gelegt: ein dem Pariser „Congrès de Chronométrie“ im Jahre 1889 vorgelegtes Referat wurde eingeschaltet. Mögen wohl hie und da deshalb Wiederholungen vorkommen, so hat man doch den Vortheil gewonnen, die Sache etwas geschichtlicher vorzuführen. Man hofft also, den jetzigen Stand der Wissenschaft so treu als möglich dargestellt zu haben.

Paris, im August 1893.

E. Caspari.

**Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de**

© www.uhrenliteratur.de

Inhaltsverzeichnis.

	Seite.
Vorrede	3
I. Kapitel.	
Beschreibung des Chronometers	7
1. Der Regulator	8
2. Die Hemmung	13
3. Das Räderwerk	16
4. Die Triebkraft	17
II. Kapitel.	
1. Der Isochronismus und die schwingende Bewegung	22
2. Allgemeine Darstellung der Ursachen der Abweichung. — Der Grad ihrer Wichtigkeit. — Temperatur. — Oel. — Zufällige Ursachen	25
3. Abweichungen im Gange, welche von dem Mechanismus herrühren und von der Temperatur, sowie von der Verdickung des Oeles unabhängig sind	38
1) Widerstand der Zapfen	39
2) Der Widerstand, aus der Luft und den Zapfen herrührend	40
3) Der Einfluss, den der Stoss der Hemmung ausübt	41
4) Der Einfluss der Centrifugalkraft	49
III. Kapitel.	
Studie über den Regulator.	
1. Von der Spirale	52
2. Von der Compensationsunruhe	66
Eigenschaften der Unruhe.	
Ergebnisse aus der Erfahrung	72
Hilfscompensationen	80
3. Gang der Chronometer in den geneigten Lagen	88
4. Von der Zugfeder	97
IV. Kapitel.	
Von den Abweichungen der Gänge	100
Anhang.	
Bericht über die Abweichungen und die Regulage der Chronometer	117
V. Kapitel.	
Berechnungs- und Untersuchungsmethoden	156
Berechnung der Gänge auf dem Ankerplatz	159
Methode von Daussy	160

— IV —

	Seite.
Methode von Vincendon-Dumoulin und Coupvent-Desbois	162
Die Abschätzung der Gänge während der Ueberfahrt	163
Graphisches Verfahren	165
Numerische Berechnung der Gänge auf dem Meere	170
Denkschrift von Lieussou	176
Denkschrift von L. Pagel	182
Methode von Yvon Villarceau. — Anwendung des Lehrsatzes von Taylor	182

VI. Kapitel.

Uebersicht und Schlussfolgerungen	190
Die Regulirung der Uhren. — Praktische Angaben	200

Noten.

Note A.

Trägheitsmoment	206
1. Trägheitsmoment einer Geraden um eine senkrechte Achse, die durch die Mitte geht	207
2. Trägheitsmoment eines vollständig gleichartigen Cylinders	207
3. Trägheitsmoment eines cylindrischen Ringes	208

Note B.

Wirkung der Centrifugalkraft des Cylinders	209
--	-----

Note C.

Einfluss der Trägheit der Spitze auf den Isochronismus	214
--	-----

Note D.

Compensationsunruhe von Winnerl	222
1. Schenkel von Stahl	226
2. Klingen	226
3. Schrauben, welche die Massen tragen	228
4. Massen	228
Centrifugalkraft	235

Note E.

Isochronismus der Spiralen ohne Kurven. — Einfluss der Reibung	240
--	-----

Note F.

Ergänzungsnote und II. Theil aus dem Bericht über die Reglage und die Abweichungen der Chronometer. — Ueber den Isochronismus	264
Erfahrungsmässige Untersuchungen	284
Schlussfolgerungen	288
Numerische Tabellen	290

Note G.

Gang der Chronometer in den geneigten Lagen	291
---	-----

Vorrede.

Seit anderthalb Jahrhunderten haben die Chronometer in der Marine eine entscheidende und wichtige Stellung eingenommen. Die Geschichte ihrer Vervollkommnung ist eng verknüpft mit der Geschichte von den Fortschritten in der Schiffahrts-Kunst; ohne diese kostbaren Instrumente hätte die Schiffahrt niemals einen solchen Aufschwung nehmen können, wie sie ihn jetzt aufweist; denn wenn man auch jederzeit mit Hilfe des Dampfes auf dem Meere reisen kann, so ist man doch nur allein mittelst des Chronometers im Stande, die Landung vorher mit Sicherheit und ohne Zeitverlust bestimmen zu können. Deshalb stehen auch in der Marine die chronometrischen Studien in grossem und berechtigtem Ansehen. Wie nun die Künstler mit lobenswerthem Eifer bemüht sind, dieses Instrument immer mehr zu vervollkommen, so bringen auch viele erfahrene und thätige Offiziere den Studien seiner Verwendung das höchste Interesse entgegen.

Leider ist das Chronometer für viele eine Art Proteus, dem man ein Orakel auszupressen bemüht ist, der sich aber oft denen entzieht, die mit seinem inneren Wesen nicht vertraut sind. Während die einen nicht zögern, bei der Gangberechnung ihrer Uhren die zuweilen sehr schwierigen

Formeln in Anwendung zu bringen, so versuchen andere, die misstrauischer in der Anwendung der mathematischen Analyse sind, den Gang der Uhren in Kurven darzustellen. Dann giebt es aber auch eine grosse Anzahl, die sich nur getrauen, mittelmässige Resultate von ihren Uhren zu verlangen. So fehlt denn noch viel daran, dass jedermann von der Nothwendigkeit und Möglichkeit überzeugt ist, den Gang der Uhren zu berichtigen, sobald dieser durch Temperaturwechsel, Schiffsbewegung und Verdickung des Oeles beeinträchtigt wird. Man betrachtet die Uhren häufig als so launenhafte Instrumente, dass sie sich zu eingehenden Studien nicht eignen. Wir glauben, dass die genauere Kenntnis des Mechanismus ein werthvoller Führer für diejenigen sein wird, die seine Wirkungen studiren, auch sind wir überzeugt, dass man dadurch sehr viele Irrthümer vermeiden würde. Häufig findet man in den Werken, welche diesen Gegenstand behandeln, fehlerhafte Aufschlüsse über den Bau und den Zweck der hauptsächlichsten Bestandtheile, über die Form der Spirale, und die Thätigkeit der Compensationsunruhe; zuweilen wird dann noch über diese Art Fehler ein ganzes System von Schlussfolgerungen und Formeln zusammen gestellt. Unsere Absicht geht nun dahin, den Offizieren eine genaue Beschreibung des Mechanismus eines Chronometers zu geben. Besonders werden wir der wesentlichsten Theile gedenken, von denen sein Gang abhängig ist. Diese Beschreibung werden wir dahin vervollständigen, dass wir die hauptsächlichsten Arbeiten anführen, welche die Theorie der Bewegung der Unruhe und der Spirale darstellen, indem wir gleichzeitig die Ursachen studiren, welche Unregelmässigkeiten im Gange herbeiführen könnten. Nachdem wir untersucht haben, in welcher Weise die Künstler bemüht waren, Abweichungen aus-

zugleichen, werden wir das Chronometer so betrachten, wie es aus der Hand des Künstlers hervorgegangen ist, wir werden ferner versuchen, aus diesen Thatsachen irgend welche Schlüsse zu ziehen, um zu einer guten Reglage zu gelangen, wobei wir beständig unsere Schlussfolgerungen auf die Untersuchung der Dokumente und Aufzeichnungen jeder Art stützen, welche das Marine-Depot von den Offizieren und den Uhrmachern erhalten hat. Diese Aufzeichnungen beziehen sich auf mehr als 400 geprüfte und in Klassen geordnete Chronometer, deren ganze Geschichte wir kennen, und die demnach ein so maassgebendes Ansehen besitzen, wie sie nur die Erfahrung geübter Leute zu gebührender Vermag.

Wir glauben auf diese Weise einem wirklichen Bedürfnis und einer berechtigten Wissbegierde abzuhelfen und hoffen auch, dass unsere Offiziere aus diesem Buch aufs Neue Vertrauen zu den bewundernswürdigen Werkzeugen fassen werden, die man zu ihrer Verfügung gestellt hat, und dass sie besonders darin Angaben finden werden, deren Anwendung für die Schiffahrt brauchbar und vortheilhaft sein dürfte. Wenn sie diesen Nutzen sehen, welchen man aus diesen Beobachtungen gewinnt, werden sie vielleicht noch eifriger wie bisher an das Depot der Marine alle die Aufzeichnungen senden, welche sie über diesen wichtigen Gegenstand geben können.

Diese entscheiden in letzter Instanz über den Werth der Instrumente und der Methoden, und nur auf ihre Erfahrung gestützt versuchen wir, die Künstler auf solche Vervollkommnungen hinzuweisen, welche sich für die Sicherheit der Schiffahrt mehr und mehr herausstellen. Ausser den Arbeiten einer grossen Anzahl von Seeleuten, deren Inhalt ich versucht habe, hier wiederzugeben, habe ich auch von den werthvollen theoretischen Untersuchungen

der Herren Phillips, Yvon Villarceau und Résal Gebrauch gemacht. Auch fühle ich mich ganz besonders verpflichtet, Herrn Winnerl, unserm vortrefflichen Chronometermacher, an dieser Stelle meinen Dank abzustatten für seine vortrefflichen Rathschläge und für das zahlreiche Material, welches ich seinen technischen Kenntnissen und seiner langjährigen Erfahrung verdanke.

E. C.