

*Chronometer.*

Die Chronometrie ist durch *Harrison, Mudge, Emmerly, Arnold, Le Roi, Berthaud* und andern zu einer solchen Vollkommenheit gebracht worden, daß sich, bey nicht allzugroßen Entfernungen keine Methode angeben läßt, welche die Längendifferenzen *schneller, schärfer* und *bequemer* angeben könnte, als die Chronometer.

Nur auf sehr große Entfernungen und bey sehr schlechten Wegen sind ihre Bestimmungen nicht mehr so sicher, da ihre Fehler sich anhäufen und bey schlechten Wegen ein einziger Schlag des Wagens oder ein stolpernder Tritt des Pferdes schon verursachen kann, daß der Chronometer mit freyem Stofswerke schlägt, einige Secunden vorspringt, und so die ganze Längenbestimmung auf einmal vereitelt. — So schlug des Herzogs von Gotha Chronometer einmal bey einem schnellen Sprung aus der Reisechaise, und der von *Zachische den von Textor* bey den preussischen Ortsbestimmungen gebrauchte, schlug, obschon er in einem Wagen mit englischen Stahlfedern transportirt wurde. \*) Sogar Leute, die einen heftigen

\*) Man trägt bey der Reise im Wagen den Chronometer entweder in der Westentasche oder hält ihn, um ihn vor jeder heftigen Bewegung zu sichern, in den Händen. Bey-



Gang haben, dürfen daher keine tragen, und *Mudge*, der große Verbesserer der Chronometrie, trug selber nie einen Chronometer.

Man hat in neueren Zeiten Bestimmungen durch Chronometer, die bis auf eine einzige Sekunde stimmen, obschon der Chronometer eine Reise von mehreren hundert Meilen machte. Die Namen und die Umstände lassen keinen Zweifel an der Richtigkeit dieser Bestimmungen entstehen. Doch war dieses wohl mehr ein glückliches Ungefähr als mechanische Nothwendigkeit, und niemand wird dafür stehen wollen, daß der nämliche Chronometer das Nämliche noch einmal leisten werde.

Man sieht dieses, wenn man die Journale vergleicht, welche mit aller Sorgfalt an guten Passage-Instrumenten über den Gang der Chronometer sind geführt worden. Und der Rezensent von *Can. Davids* Abhandlung über die geogr. Lage des Marienbergs hat Recht, wenn er behauptet: (A. G. E. III. B. S. 599.) »Daß die vortrefflichsten Chronometer immer menschliche Kunstwerke bleiben, die allerley innern und äußeren Unfällen ausgesetzt sind, und daß man immer zu dem unveränderlichen Laufe des Himmels seine

---

de Orte sind nicht diejenigen, wo bey einem Schlage die Bewegung des Wagens ihr Minimum hat; die wenigste Bewegung würde der Chronometer haben, wenn er in einer Compasaufhängung im Boden des Kutscherkastens zwischen gesponnenen Pferdehaaren seinen Platz fände.



»Zuflucht werde nehmen müssen, wenn man in der  
»Astronomie einen sicheren Schritt gehen wolle.«

Graf von *Brühl* hat mehrere Register über den Gang verschiedener Chronometer bekannt gemacht. Eins davon findet sich in A. I. B. für 1792., welches im Jahr 1788. in den Monaten Februar, März, April und May ist geführt worden.

Wenn man dieses vergleicht, so findet sich der mittlere Gang des Chronometers im Februar täglich  $+ 3'',43$ , im März  $+ 2'',93$ , im April  $+ 2'',78$ , im May  $+ 2'',24$  Sek.

Wenn der Beobachter also bey Bestimmung entfernter Meridiendifferenzen den Gang des Chronometers vom Februar zum Grunde gelegt hätte, so würde er nach 4 Wochen (am 26. März) jede Meridiendifferenz um 12 Sekunden und nach acht Wochen um 44 Sekunden zu groß angegeben haben.

Wenn man annimmt, daß der Beobachter am Ende des Aprils seine Reise geendigt und den Gang seines Chronometers aufs neue untersucht habe, so würde ihm der May und der Februar  $2'',835$  mittlere Voreilung gegeben haben. Legte er diese zum Grunde, so würde er am Ende des März seine Meridiendifferenzen um 6 Sek. zu klein und am Ende des April um 6 Sek. zu groß angegeben haben. — Bey der Voraussetzung, daß die Voreilung gleichförmig abgenommen habe, hätte sich der Beobachter eben so sehr geirrt, denn im März nahm sie  $0,50$  Sek. ab und im April nur



0,15. Der erste und der letzte Monat gaben für die mittlere Abnahme der Voreilung für den April  $0'',39$ , aber der Chronometer ging nur mit einer Abnahme von  $0'',15$ . Dieser Unterschied von  $0'',24$  in der mittleren Abnahme der Bewegung; würde in 30 Tagen einen Fehler von  $7'',2$  in jeder Meridiandifferenz gegeben haben.

S. 175 des nämlichen Jahrbuchs findet man das Tagebuch über den Gang eines Chronometers in den Monaten December, Januar, Februar und März in den Jahren 1788. und 89. Aus diesem ergibt sich, daß der mittlere Gang des Chronometers im December  $+ 0'',359$ , im Januar  $+ 0'',407$ , im Februar  $+ 0'',485$ , im März  $+ 0'',691$  war. Legte der Beobachter den Gang der Uhr vom December zum Grunde, so würde er am Ende des Januars seine Länge um  $1'',8$ , am Ende des Februars um  $9'',1$  und am Ende des März um  $16'',9$  zu klein angegeben haben.

Combinirte er aber den Gang seines Chronometers von den Monaten December und März; so erhielt er für den mittleren Gang  $+ 0'',52$ . Dann gab er seine Längen am Ende des Januars um  $3'',4$  zu groß und am Ende des Februars um 1 Sek. zu klein an. Vorausgesetzt nämlich: daß der Chronometer auf der Reise den nämlichen Gang hielt, den er auch zu Haus hatte. — Die Beschleunigung der Voreilung war nicht gleichförmig. Sie war im ersten Monate  $0'',046$ , im folgenden  $0'',078$  und im letzten  $0'',206$ .



Das Journal über den Gang eines Chronometers von *Armand*, welches Justizrath *Bugge* im A. I. B. 1793. mittheilt, liefert folgende Resultate: Der Chronometer wurde 51 Tage lang mit Sternkulminationen verglichen. Legte man den Gang der ersten 11 Tage bey geographischen Längenbestimmungen zum Grunde, so gab er nach 40 Tagen jede Längendifferenz nur 12 Sek. zu klein an. Combinirte man den Gang der 8 ersten und 9 letzten Tage, so erhielt man tägliche Voreilung 0",7. Legte man diese zum Grunde, so würde der Chronometer nach 32 Tagen (am 11. Januar) jede Meridiandifferenz um 19 Sek. zu klein angegeben haben. — Doch ist dieses Journal eigentlich zu kurz, um über den Gang des Chronometers entscheiden zu können.

Nun noch ein Paar Beyspiele:

Längenunterschied zwischen *Oxford* und *Greenwich* bestimmt von *Zach* durch den Müdgischen *Time Keeper* zu - - 5',25"  
 durch des Herz. v. *Gotha* Chron. v. *Emmery* 5,26

Differ. 1 S.

Längenunterschied zwischen *Paris* u. *Greenwich* nach Graf *Brühls* Chronometer 9',19",45  
 nach *Arnolds* Seeuhr - 9,19,0  
 nach *Sarons* Chronometer - 9,19,75

Differ. 0,3 Sek.



Des Grafen *Brühl* Chronometer war schon seit mehrern Monaten auf Reisen. *Arnold* u. *Sarons* Chronometer nur einige Tage. (A. I. B. 1794. S. 206).

Meridiandifferenz nach Graf *Brühls* Chronometer zwischen *Mannheim* u. *Paris* =  $24', 30'', 27$

Nach des Herz. v. *Gotha* Chronom.  $24, 30, 50$

Differ.  $0'', 23$

Ernest. Tafeln =  $24, 34, 00$

Diese Bestimmungen wurden mit Londoner Zeit gemacht.

Des Grafen Chronometer war 7 Monate und des Herzogs Chronometer 6 Monate von *London* entfernt.

Mittagsunterschied zwischen *Reinhardtsbrun* und *Gotha* bestimmt mit verschiedenen Chronometern

zu  $37'', 8$

—  $39, 6$

—  $38, 3$

—  $37, 4$

—  $38, 4$

—  $38, 3$

Differ.  $2'', 2$

Diese an sich zwar unbeträchtlichen Unterschiede haben ihren Grund wohl mehr in der nicht völlig scharfen Zeitbestimmung, als im Chronometer, da der Beobachter sich wegen der geringen Entfernung kaum eine Stunde auf den Gang des Chronometers zu verlassen brauchte, in der er gewiss keine Anomalien von 2 Sek. beging. — Man



sieht aus diesen Mittagsunterschieden, wie schwierig es ist, bey solchen delicaten Beobachtungen seine Zeit so genau zu bestimmen, daß ihre Irrthümer kleiner werden, als die Fehler der Bestimmung der Meridiandifferenz.

Zum Schluß Herr von *Zachs* Urtheil über die Chronometer: (M. C. März 1801.)

»Es ist noch kein tragbarer Zeitmesser erfunden worden und wird wahrscheinlich auch nie erfunden werden, in dessen Gange nicht kleine Schwankungen statt finden sollten. — Nur das weniger oder mehr, das sich compensirende oder anhäuende dieser kleinen unvermeidlichen Anomalien, macht den größeren oder kleineren Werth dieser unvergleichlichen Kunstwerke aus —

»Das Maximum solcher Anomalien kann bey dem besten *Emmeryschen* und *Arnolddischen* Chronometer ohne alle äußere Veranlassung auf 2 bis 3 Sek. gehen.

»So groß habe ich sie oft gefunden, und die verschiedenen bekanntgemachten Register von solchen Uhren beweisen dieses ebenfalls.«

So urtheilte Herr von *Zach*, obschon er selber mit seinem *Emmeryschen* Chronometer erst vor einigen Wochen die Länge von *Lilienthal* mit *Seeberg Seeberger* Zeit und Länge zu  $26', 14'', 3$  bestimmt hatte. Eine Bestimmung, die von der wahren nur um  $0'', 3$  abweicht. (M. C. Junius 1801.)