

a un inconvenient, celui que la pression de la roue d'échappement se fait contre la longueur de la détente-ressort; ils craignent que le ressort de la détente, étant extrêmement faible, n'ait pas une assiette aussi fixe que dans l'échappement *d'Arnold*, ou la pression de la roue d'échappement se fait suivant la longueur du ressort et où la roue tend visiblement à maintenir la détente dans une position constamment égale. Quoique la bonne marche de bien des horloges, pourvues de l'échappement *d'Earnshaw*, semble prouver que cette crainte n'est pas bien fondée, il est certain qu'il y a quelque chose qui fera que sous ce rapport plusieurs donneront encore la préférence à l'échappement *d'Arnold*, surtout depuis le moment qu'il a donné plus de diamètre à son cercle d'échappement qu'il ne faisait auparavant. Je n'entre point dans les discussions qui ont

Copenhague, 30 May 1822.

eu lieu à cet-egard, mais ce que je crois pouvoir assurer, c'est que par la disposition de l'échappement que j'ai proposé, le défaut que plusieurs ont reproché à l'échappement *d'Earnshaw*, s'il existe effectivement, se trouvera réduit à la moitié, et cela puiceque la roue d'arrêt n'agit qu'avec la moitié de la force environ, de celle de l'échappement avec une seule roue, et c'est par cette force ou pression que la détente fléchirait, si toute fois elle fléchit pendant le jeu de l'échappement.

Les remarques peu favorables d'un artiste si célèbre que Mr. *Earnshaw*, ne sauront m'empêcher de faire usage de mon échappement, et si contre mon attente j'y découvre des inconveniens, j'aurai la bonne foi de les publier moi-même.

Urban Jürgensen.

### Erreur à la gravure représentant l'échappement libre a double roue.

Les dents de la petite roue d'échappement ou celle d'impulsion ne sont pas représentées tout à fait à la gravure comme elles le sont au modèle, ou leur forme est à peu près comme celle des dents d'une roue de rencontre ordinaire, c'est-à-dire assez inclinées pour que la pointe des

dents agisse seule sur la palette ou l'encoche du cercle d'échappement. Cette petite erreur du graveur n'empêchera au reste pas de comprendre également bien le jeu de l'échappement.

U. J.

### Auszug aus einem Briefe des Herrn Professor *Wurm* an den Herausgeber.

Aus älteren Beobachtungen von 1791 bis 1799 erhielt ich die Länge von Hamburg zwischen  $29^{\circ} 57' 3''$  und  $30^{\circ} 18' 0''$  östlich in Zeit von Paris. Spätere Beobachtungen von 1800 bis 1803 gaben mir diese Länge um ein beträchtliches grösser, lassen sich aber, da nicht alle an demselben Orte in Hamburg gemacht wurden, nicht gradezu mit einander vergleichen. Was für eine Länge jede dieser Beobachtungen von 1791 an besonders giebt, findet sich in meinen zwei alphabetischen, im 2ten und 26sten Bande der M. C. abgedruckten Längenverzeichnissen. Ich begnüge mich hier blos die neueren von mir berechneten Beobachtungen seit 1806 anzuführen.

#### A) *Repsolds* Beobachtungen auf seiner vorigen Sternwarte

1806	16. Jan.	☉ finsternifs	$30^{\circ} 34,6''$
1808	31. März.	ω Stier	— 25,3
1810	18. Sept.	Aldebaran	— 32,6

#### B) *Rümker's* Beobachtungen auf seiner Sternwarte. (Reduction auf Michaelis + $1''.0$ )

1820	23. April.	♋ Löwe	$30^{\circ} 28,7''$
	21. Mai.	♋ Löwe	— 35,3
	29. Aug.	Alcyone	— 11,9
	29. Aug.	Merope	— 28,9
	7. Sept.	☉ finsternifs	— 38,1
1821	9. Febr.	Taygeta	— 36,3
	9. Febr.	Maja	— 37,1
	9. Febr.	Asterope k	— 41,4
	9. Febr.	Celæno	— 31,2

Aus diesen Beobachtungen folgt mit Ausschluss von Alcyone die Länge von *Rümker's* Sternwarte im Mittel

30' 34",6 und damit die Länge des Michaelisthrms in Hamburg

30' 35",6 \*)

\*) Meine Wohnung in Altona liegt nach eine vorläufige Verbindung, 8",6 in Zeit, westlich vom Michaelis, und in 53° 32' 51",3 der Breite.

Die Länge von Frederiksvärk auf Seeland habe ich aus dem daselbst beobachteten Ende der  $\odot$ finsterniß vom 7. Sept. 1820 zu 38' 54",3 in Zeit von Paris berechnet.

Wurm.

## Bemerkungen über barometrische Nivellements.

Von M. Navier.

(Aus Annales de Chemie et de Physique. T. XIX. Janvier 1822.)

Wenn man die Veränderung der Schwere in der verticalen Richtung ausser Acht läßt, so ist die Formel, mittelst welcher man aus Barometerbeobachtungen Höhen berechnet, diese

$$Z = A (1 + 0,002\nu) \cdot \left(\log \frac{H}{h} + 0,00007825u\right)$$

wo  $Z$  den gesuchten Höhenunterschied bezeichnet;  $A$  einen numerischen Coefficienten, der für den mittlern Parallelkreis = 18393m ist, und mit der Breite sich nach einem bekannten Gesetze verändert;  $\nu$  die Summe der Lufttemperaturen in beyden Stationen;  $H, h$  die beobachteten Barometerhöhen resp. in der untern und öbern Station;  $u$  die Temperatur im öbern Standpunkt, wenn die im untern davon abgezogen. Die Zahl 0,00007825 ist das Product der cubischen Ausdehnung des Quecksilbers,  $\frac{1}{5555}$ , mit 0,434295 als dem Verhältniß der gewöhnlichen zu den hyperbolischen Logarithmen.

Wenn man auf die Ausdehnung der Barometerscale Rücksicht nimmt, muß man die Linearausdehnung der Materie, woraus solche besteht, zu der cubischen des Quecksilbers legen. Die bekannten Resultate hier angewandt, geben den Coefficienten von  $u$  für Scaln von Glas oder Holz 0,00008505, und für messingene 0,00008641, welche Verbesserung nicht vernachlässigt werden darf.

Man hat Tafeln, welche für jede Breite den Logarithmus von  $A$  geben. Auch kann man zum voraus die Producte des Coefficienten von  $u$  mit den ganzen Zahlen von 1 bis 9 bilden. Durch diese Hilfsmittel scheint die Berechnung von  $Z$  nach obiger Formel eben so leicht zu werden, als der Gebrauch der verschiedenen Tafeln, die sonst zur Erleichterung dieser Operation eingerichtet sind.

Wenn eine Gröfse, so wie hier, aus mehreren, durch Beobachtungen gegebenen, Elementen gefunden wird, so ist solche einem Fehler unterworfen, der von den in den einzelnen Elementen begangenen Fehlern abhängt. Es ist sehr nützlich zu wissen, welchen Einfluß aufs Ganze ein Fehler in jedem einzelnen Element habe. Man kann alsdenn von dem möglichen Grade der Annäherung des Ganzen urtheilen; und weiß, welche Elemente es vorzüglich wichtig ist, mit Genauigkeit zu erhalten.

Betrachten wir eine Function  $U$  von verschiedenen veränderlichen Gröfßen  $x, y$  etc. Wenn der Werth von  $x$  um eine sehr kleine Gröfse  $\Delta x$  vermehrt wird, so ist, wie man aus den Grundsätzen der Differenzialrechnung weiß, die daraus folgende Vermehrung von  $U$  sehr nahe

$$\frac{dU}{dx} \cdot \Delta x$$

Folglich werden, wenn wir mit  $\Delta x, \Delta y$  etc. die kleinen in den Elementen  $x, y$  etc. begangenen Fehler bezeichnen, die Einflüsse derselben, auf die Function  $U$

$$\frac{dU}{dx} \cdot \Delta x, \quad \frac{dU}{dy} \cdot \Delta y$$

und die relativen Fehler, das heißt die Verhältnisse der Fehler in  $U$  gegen den Werth dieser Function, sind

$$\frac{1}{U} \left( \frac{dU}{dx} \cdot \Delta x + \frac{dU}{dy} \cdot \Delta y + \text{etc.} \right)$$

Indem wir dies auf die oben angeführte Formel anwenden, finden wir

- 1) daß der Fehler  $\Delta \nu$  in der Summe der Lufttemperaturen, in  $Z$  einen relativen Fehler verursache von

$$\frac{0,002}{1 + 0,002\nu} \cdot \Delta \nu$$

- 2) Daß den Fehlern  $\Delta H, \Delta h$  in den Barometerhöhen, folgende relativen Fehler in  $Z$  entsprechen

$$\frac{N}{\log \frac{H}{h} + 0,00007825u} \cdot \frac{\Delta H}{H}, \quad \text{und} \quad \frac{-N}{\log \frac{H}{h} + 0,00007825u} \cdot \frac{\Delta h}{h}$$

$N$  bedeutet die Zahl 0,434295.

- 3) Daß der durch den Fehler  $\Delta u$  in der Differenz der Barometertemperaturen entstandene relative Fehler in  $U$  dieser sey

$$\frac{0,00007825}{\log \frac{H}{h} + 0,00007825u} \cdot \Delta u$$

Aus diesen Resultaten ziehen wir folgende allgemeine Schlüsse:

- 1) Der Einfluß eines Fehlers in den Lufttemperaturen hängt von der zu messenden Höhe nicht ab. Dieser Einfluß ist