

es auch vier Fälle von Maximalwerthen, von denen wieder je zwei positiv und zwei negativ sind. Diese grössten Werthe sind untereinander nicht gleich. Das erste positive Maximum ist das grösste; es findet Mitte Februar statt und beträgt 45,5 Minuten; das zweite positive Maximum fällt auf Ende Juli und beträgt nur 6,3 Minuten. Das grösste negative Maximum, Anfang November, steigt auf 16,3 Minuten, während das kleinere, Mitte Mai, nur 3,9 Minuten beträgt. Wenn wir also nach einer Sonnenuhr, welche wahre Sonnenzeit gibt, unsere Uhr stellen wollen, so müssen wir auf die Zeitgleichung Rücksicht nehmen; unsere Uhr müsste Mitte Februar zur Zeit des wahren Mittags 12 Uhr 14 Minuten 30 Sekunden zeigen, Mitte Juli 11 Uhr 56 Min. 6 Sek., Ende Juli 12 Uhr 6 Min. 18 Sek., Anfang November 11 Uhr 43 Min. 42 Sek.

Die Kulmination der wahren Sonne theilt den Tag in zwei gleiche Theile, indem vom Aufgang der Sonne bis zur Kulmination sehr nahe dieselbe Zeit verfliesst, wie von letzterer bis zum Untergange. Aus obigen Zahlen folgt nun, dass, wenn wir nach mittlerer Sonnenzeit rechnen, der bürgerliche Vormittag nicht dem Nachmittag desselben Tages gleich ist. Mitte Februar z. B. beträgt die Tageslänge, d. h. die Zeit, während welcher sich die Sonne über dem Horizont befindet, für Leipzig etwa 9 Stunden 30 Minuten, der wahre Vor- und Nachmittag, also 4 Stunden 45 Min., und die Sonne geht nach wahrer Zeit 7 Uhr 15 Min. Morgens auf und 4 Uhr 45 Min. Abends unter; da aber um jene Zeit der wahre Mittag auf 12 Uhr 14 Min. fällt und demgemäss der Aufgang auf 7 Uhr 29 Min. mittlere Zeit und der Untergang auf 4 Uhr 59 Min., da wir ferner unsern Vormittag mit 12 Uhr mittlere Zeit schliessen, so hat der Vormittag dann nur 11 Stunden weniger 7 Stunden 29 Min., also 4 Stunden 31 Min., der Nachmittag dagegen 4 Stunden 59 Minuten. Wir haben darnach im Februar das Gefühl, dass die Tage Abends mehr zunehmen, als Morgens. Das Entgegengesetzte findet natürlich im November statt.

Nach dieser Auseinandersetzung ist nun die Deutung der Eingangs erwähnten Columnenüberschrift in den Tabellen leicht; es ist durch dieselbe in einfachster Weise die Umwandlung der wahren Sonnenzeit in die mittlere für jeden Tag des Jahres gegeben.

Um eine graphische Darstellung der Zeitgleichung im Laufe des Jahres zu erhalten (sie ist für dieselben Tage in jedem Jahre gleich gross; die geringen Differenzen rühren hauptsächlich von der ungleichen Länge des gemeinen und Schaltjahres her), denken wir uns die mittlere Zeit das ganze Jahr hindurch als gerade Linie und die wahre Zeit als krumme Linie (Curve), so sind die senkrechten Abstände die Zeitgleichung, deren Grösse nach der beigefügten Eintheilung bis auf Bruchtheile von Minuten sofort erkannt werden kann.

Ueber die Hilfskompensation.

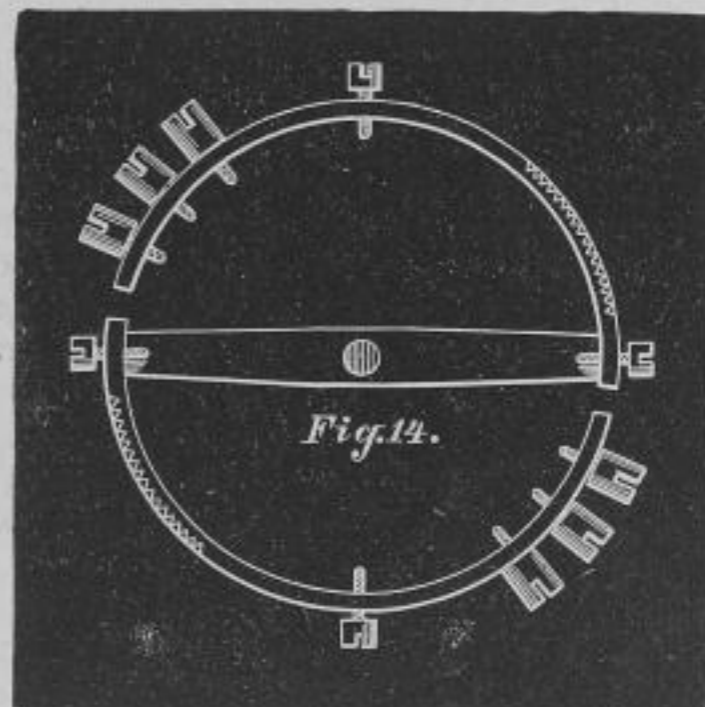
(Fortsetzung und Schluss.)

Am Schlusse dieser kleinen Abhandlung möge noch die Abbildung einer neuen Unruhe Platz finden, die in englischen und amerikanischen Blättern mehrfach besprochen worden ist; sie wurde von einem Beamten der American Watch Company, Herrn Charles V. Woerd in Waltham, erfunden. Diese in Fig. 14 dargestellte Konstruktion zeichnet sich durch grosse Einfachheit aus, sie wirkt auch ohne alle Reibung. Der gesammte Unruhkörper, d. h. Schenkel und Reifen, ist aus Stahl gearbeitet; alsdann sind nahe dem Schenkel von aussen eine Anzahl zahnartiger Lücken eingefraisst, welche später mit einer Metallmischung ausgefüllt werden, die dehnbarer als Messing ist. Ob nun diese aufgeschmolzene Mischung einen weichen Zinkgehalt hat, oder ob verschiedene andere Metalle dazu verwendet werden, darüber gibt der Erfinder keine Auskunft; jedenfalls weil eben darin der Schwerpunkt seiner Neuerung überhaupt liegt. Die Anzahl der eingeschnittenen Lücken richtet sich nach der Dicke des Reifens.

Die Fig. 15 gibt ein Bild von der Wirkung der neuen Unruhe, während Fig. 16 diejenige der alten, von Stahl und

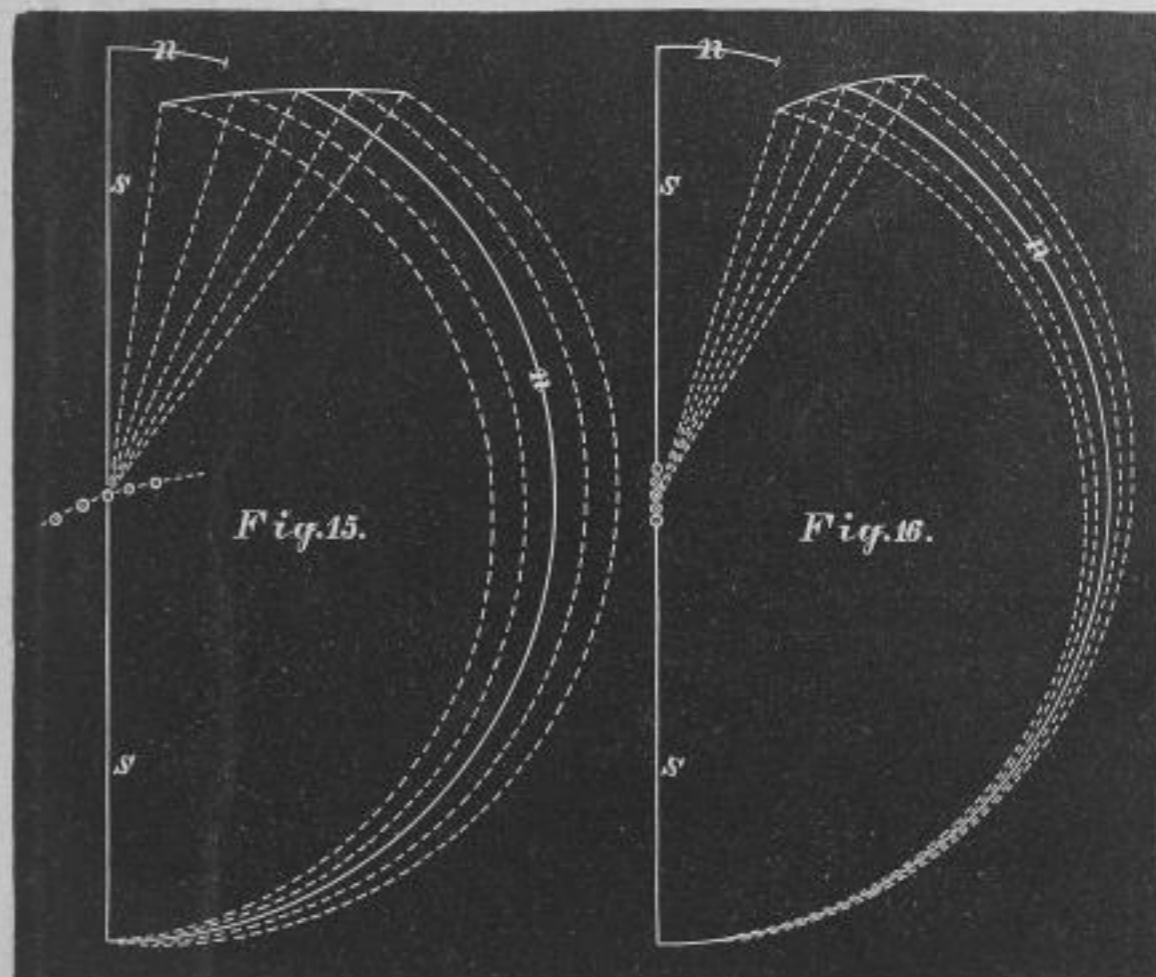
Messing gefertigten Unruhe vorstellt; in beiden Zeichnungen, besonders in Fig. 15, sind, behufs leichteren Verständnisses, die Ausdehnungsveränderungen etwas übertrieben. Die Linie *ss* bedeutet die Mitte des Unruhschenkels und *nn* den Unruhiring in normaler oder mittlerer Temperatur, während die punktirten Linien die Abweichung in extremen Temperaturen angeben.

Herr Charles Woerd begann 1873 mit seinen Versuchen über die Kompensationsfrage. Zuerst machte er die beiden Kompensationsarme der Unruhe geradlinig und einander parallel;



später versuchte er verschiedene excentrische Formen, bis er zuletzt wieder auf die kreisrunde Form zurückkam und nur ein dehnbare Metall zum Aufschmelzen verwandte.

Es ist gewiss den Lesern dieses Blattes von Interesse, die in echt amerikanischer Manier gegebene Beschreibung Woerd's über seine Unruhe zu lesen. Diese hier folgende Beschreibung ist bis jetzt in Deutschland noch nicht veröffentlicht worden; sie lautet also: „Fig. 16 zeigt die Thätigkeit der gewöhnlichen doppeltmetallischen Kompensation bei Temperaturzunahme; Fig. 15 die Thätigkeit meiner Unruhe. Eine Vergleichung



beider müsste genügen, um jeden im Uebrigen mit der Sache Vertrauten zu überzeugen, worin der Unterschied derselben liegt. Wenn die Temperatur über die normale wächst, so ist die Bewegung der Kompensationsgewichte beschleunigt, wenn sie abnimmt, verzögert. Dies war ich im Stande, durch die Art der Verbindung und Thätigkeit der beiden Metalle auszuführen. Aber der nächste Punkt war der, die Verhältnisse und Anordnungen aufzufinden, welche nicht nur diese benötigte Beschleunigung und Verzögerung ertheilen, sondern auch dieselbe nach den erforderlichen Regeln hervorbringen muss, damit die Kompensation für eine beträchtliche Reihe