

zu versehen, dass Drahtseile von denselben an bestehende gute Blitzableiter angeschlossen, oder mit der Wasserleitung bezw. mit einer in das Grundwasser eingesenkten Erdplatte aus Kupfer von ca. $\frac{1}{2}$ qm Grösse verbunden werden. Durch diejenigen Leitungsanlagen für öffentliche Uhren in Städten, welche mit der nöthigen Sorgfalt und unter Berücksichtigung der oben angedeuteten Gesichtspunkte von mir ausgeführt worden sind und seit längerer Zeit gut funktioniren, wie z. B. in den Städten Wiesbaden, Duisburg, Aachen und Hagen i. Westf. ist erwiesen, dass die Gründe derjenigen binfällig sind, welche der Ansicht zuneigen, als seien die freien Leitungen der Einführung der elektrischen Uhren in Städten etwa hinderlich.

Im Uebrigen beschränkt sich die Zahl der von der Centralstelle ausgehenden Leitungen auf eine ganz geringe, wenn man erwägt, dass für je 20 elektrische Uhren nur eine Hauptleitungslinie unter Verwendung von Erdrückleitung erforderlich ist.

IV. Die Batterie.

Der Stromverzweigungen in den Leitungen der parallel geschalteten Uhren wegen wird die Wahl von solchen Elementen zur Batterie bedingt, welche einen möglichst geringen inneren Widerstand haben. Dieser Bedingung leisten die Leclanché-Elemente, noch mehr aber die Kohlenzylinder-Elemente, Genüge, weshalb letztere besonders zur Stromquelle für elektrische Uhren-Anlagen geeignet erscheinen. Ein grosser Vorzug dieser Elemente liegt in der einfachen Zusammenstellung eines Kohlenzylinders und einer Zinkplatte, welche in ein mit einer Lösung von Salmiak und Kochsalz theilweise gefülltes Glasgefäss eintauchen. Der Widerstand eines solchen Elementes mit 33 cm hohem Kohlenzylinder beträgt durchschnittlich 0,1 Ω , die elektromotorische Kraft 1,2 Volts und die Stromstärke 0,16 Ampère.

Da die elektrischen Uhren für eine Klemmenspannung von 8,4 Volts berechnet sind, so genügen zum Betrieb der grössten Anlagen 7 Elemente, welchen jedoch zur Ausgleichung des Leitungswiderstandes noch 1 bis 2 Elemente zugefügt werden.

Für grössere elektrische Uhren-Anlagen in Städten, Bahnhöfen etc. empfiehlt sich die Aufstellung einer gleichen Reserve-Batterie, welche vermittelt eines Umschalters sofort in die Leitung eingeschaltet werden und zur Stromabgabe für die elektrischen Uhren dienen kann, wenn die andere Batterie mit neuer Füllung oder neuen Ersatztheilen versehen werden muss.

(Schluss folgt.)

Die Verzahnungen im allgemeinen und in Beziehung zur Uhrmacherei.

Von C. Dietzschold, Direktor der kais. kön. Uhrmacherschule in Karlstein (Nieder-Oesterreich).

(Fortsetzung aus Nr. 13.)

Englische Verzahnung.

Für die Verzahnung der englischen Uhren bestehen keineswegs feste, allgemein anerkannte Formeln, weil die englische Industrie im allgemeinen das Probiren über das Studiren setzt und mit ausserordentlicher Zähigkeit am gewerbsmässig Ueberlieferten festhält. Doch hat man in neuerer Zeit begonnen, auch in England Regeln für die Zahnformen der Uhren aufzustellen.

So hat die Londoner Uhrmacherzeitung im November- und Dezemberheft für 1881 und Januarheft für 1882 einen Artikel gebracht, welcher gewisse Anhaltspunkte bietet, so dass eine Behandlung der englischen Verzahnungen im Rahmen dieser Abhandlung möglich ist.

Es handelt sich hier um mittlere Verhältnisse, die man aus dem Vergleiche vieler Räder und Triebe sich bildet. Hiervon giebt es noch sehr bedeutende Abweichungen. Wer viele Uhren englischer Herkunft in den Händen gehabt hat, wird die geringe Uebereinstimmung in den Zahnformen bemerkt haben.

Die Radzahnform der englischen Uhren ist mehr stumpf, die der Triebe spitz mit statt geradem meist mit abgerundetem Fuss, die Triebzahnstärke auf dem Theilkreise ist etwa 0,3 der Theilung, also bei 10er Trieben $0,3 \cdot \frac{360}{10} = 10,8$ Grad oder rund 11 Grad.

Die doppelte Höhe der Wälzung, welche zum wirksamen Durchmesser tritt, um den äusseren Durchmesser zu bilden, wird das „Addendum“, „das Hinzuzufügende“ genannt.

Von dem Gedanken ausgehend, dass bei einem mehrzähligen Rade die Wälzung nicht so ins Gewicht fällt, als bei einem wenigzähligen, wird das Addendum in Verbindung mit der Zahnzahl gebracht und die äusseren Durchmesser der Räder nach folgendem Gesetz gerechnet:

Der äussere Durchmesser (D_a) verhält sich zum wirksamen Durchmesser (D_w), wie die um das Addendum (A) vermehrte Zahnzahl (Z) zur Zahnzahl (Z), was folgende Formel darstellt.

$$\frac{D_a}{D_w} = \frac{Z + A}{Z} \dots \dots \dots (1)$$

Wollen wir wissen, wie gross die Wälzungshöhe in Beziehung auf die Theilung ist, so muss diese Formel umgeändert werden.

$$\text{Zunächst folgt aus (1) } D_a = \frac{Z + A}{Z} \cdot D_w = \left(1 + \frac{A}{Z}\right) \cdot D_w$$

und da $D_w = \frac{Z \cdot t}{\pi}$ ist, so

$$D_a = D_w + \frac{A}{Z} \cdot \frac{Z \cdot t}{\pi} = D_w + \frac{A}{\pi} \cdot t.$$

In Beziehung auf die Theilung ist also $\frac{A}{\pi} \cdot t$ die doppelte

Wälzungshöhe und die einfache Wälzungshöhe $= \frac{A}{2\pi} \cdot t$.

Fragen wir zunächst, welche Grösse das Addendum für Cykloidenverzahnung hat.

1. Räder.

Im Mittel ist bei Cykloidenverzahnung die Wälzungshöhe des Rades gleich der Zahnstärke. Daher wäre bei Zahnstärke gleich der halben Theilung, Wälzungshöhe $= 0,5 t$, was für Cykloidenverzahnung ergibt aus $0,5 t = \frac{A}{2\pi} \cdot t$, Addendum $A = 0,5 \cdot 2\pi = 3,14156$.

Für 0,45 t als Zahnstärke entsprechend Addendum $A = 0,45 \cdot 2\pi = 2,82$.

Wenn das Rad mit wenigzähligen Trieben in Eingriff ist, wo für 0,5 t als Zahnstärke die Wälzungshöhe $= 0,42 t$, bei 0,45 t Zahnstärke Wälzungshöhe $= \frac{0,45}{0,5} \cdot 0,42 t = 0,38 t$, und damit Addendum $= 0,38 \cdot 2\pi = 2,38$.

2. Triebe.

a) für runde Wälzung bei 0,4 Theilung als Zahnstärke

$0,2 t = \frac{A}{2\pi} \cdot t$; woraus $A = 0,2 \cdot 2\pi = 0,4\pi = 1,25762$, rund 1,26;

b) für spitze Wälzung entsprechend $A = 0,6 \cdot \pi = 1,885$, rund 1,9;

c) für treibende Triebe bei 0,4 t als Zahnstärke

$$A = 0,8 \cdot \pi = 2,51325, \text{ rund } 2,5,$$

bei 0,3 t als Zahnstärke $A = 0,6 \pi = 1,885$, rund 1,9.

In den englischen Verzahnungen wird nun das Addendum nach zwei Angaben bemessen:

Dasselbe ist nach Reid 2,25 für Räder, 1,5 für Triebe,

nach Frodsham 2,5 " " 1,5 " "

Rechnen wir daraus die Wälzungshöhe in vielfachen der Theilung, so wird wegen

$$\frac{A}{2\pi} \cdot t = x \cdot t; \text{ und } x = \frac{A}{2\pi};$$

also für Räder nach Reid $x = \frac{2,25}{2\pi} = \frac{2,25}{2\pi} = 0,3665 = 0,37$

nach Frodsham $\frac{2,25}{2\pi} = 0,398 = 0,4$;

für Triebe nach Reid und Frodsham: $\frac{1,5}{2\pi} = 0,239 = 0,25$.