(Rad mit Kolbenzahn und Anker) geschehen, auf der die Ruhe- und Hebeflächen des Ankers, sowie die zum Entwurfe der Hemmung erforderlichen Hilfslinien angegeben sind. Wie aus Fig. 19 ersichtlich ist, sind darin die Radzähne mit $4^1/_2$ Grad und die Ankerarme mit 6 Grad als Beispiel angegeben; für den Fall ist $1^1/_2$ Grad Raum gelassen. Bei diesem Verhältnis ist sowohl Radzahn wie Ankerarm entsprechend stark und die Anfertigung dieser Teile im kleinen, sowie deren Dauerhaftigkeit begünstigt.

Man ist jedoch an das vorliegende Verhältnis keineswegs gebunden; es werden vielmehr in der Praxis sehr viele Hemmungen erzeugt, die eine wesentliche Abweichung hiervon zeigen. Die Hebung findet hier, wie bei allen Hemmungen mit Kolbenzähnen, teils am Radzahn und teils am Anker statt, die bei dieser Zusammenstellung $2^1/_2$ Grad am Rade und 6 Grad am Ankerarm beträgt. Für die Ruhe sind $1^1/_2$ Grad bestimmt. Auch diese Anordnungen lassen mannigfache Abweichungen zu. Die hin- und hergehende Bewegung des Ankers beträgt 10 Grad von einem Impuls zum anderen. Die Ruhefläche mit Zug beträgt meist am Eingangs- sowie Ausgangsarm 12 Grad Neigung, und wie die Erfahrung lehrt, wird hierdurch der Anker sicher angezogen, ohne den Auslösungswiderstand zu erschweren. Besser ist es jedoch, dem Ausgangsarme einen Zugwinkel von $13^1/_2$ Grad zu geben; dadurch wird der Auslösungswiderstand auf beiden Seiten nahezu gleich. Die vordere Seite der Radzähne ist um 25 Grad geneigt, wodurch die Reibung bei der Auslösung beträchtlich verringert wird. Die Länge des Zahnes soll ungefähr ein Zehntel des Raddurchmessers betragen.

Nachdem wir nun die Formen eines richtigen Ankers nebst Rades durch die vergrösserte Darstellung kennengelernt haben, wollen wir sehen, wie diese Teile in so kleinem Massstabe, wie die Taschenuhr es verlangt, möglichst vollkommen hergestellt werden können. Die Grundzüge dieser Arbeitsmethoden, durch die dies erreicht wird, sind einander mehr oder weniger ähnlich.

Diese Verfahren beruhen hauptsächlich darauf, durch Zeichnungen oder Modelle entworfene Anker grossen Kalibers vermittelst genauer Messwerkzeuge und anderer sinnreicher Hilfsmittel auf graphischem Wege verhältnismässig zu verkleinern. Dies hier eingehender zu erklären, ist wohl überflüssig, da darüber in den meisten Lehrbüchern der Uhrmacherei erschöpfend abgehandelt wird; ganz besonders in Moritz Grossmanns Preisschrift „Der freie Ankergang für Uhren" (Verlag von Emil Hübner, Bautzen) und in Jos. Linnartz „Das Fachzeichnen des Uhrmachers" (Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S.).

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Pendellänge für eine bestimmte Uhr.

Eine merkwürdige Berechnung der Pendellänge.

Der Zufall hat mir eine schon einige Jahre alte Nummer einer englischen Fachzeitschrift auf den Tisch geworfen, in der ein Herr John James Hall die Berechnung der theoretischen Pendellänge für eine bestimmte Uhr durchführt. Herr Hall hat sich, vermutlich ohne ein Fachmann zu sein, schon öfters aus Liebhaberei mit der Wiederherstellung uralter englischer Monumentaluhren befasst; er ist durchaus nicht erstwer, und wenigstens in England kennt man seinen Namen, dem er die vier Buchstaben F. R. A. S. folgen lässt, die für den, der es weiss, „bekanntlich" die Bedeutung haben: Mitglied der Königlichen astronomischen Gesellschaft.

Jene Berechnung befindet sich in einem Aufsatz, der eine eingehende Beschreibung der alten Uhr der Marienkirche in Ottery bei Exeter („Bishop Grandisson's clock in the church of St. Mary of Ottery") und eine Darstellung der Arbeiten zu ihrer Wiederherstellung gibt.

Das Walzenrad dieser Uhr dreht sich in 4 Stunden einmal um seine Achse und hat 96 Zähne; das zweite Rad hat 84 Zähne und ein Trieb mit 10 Zähnen, es greift in ein Gangradtrieb mit 8 Zähnen ein; das Gangrad hat 48 Zähne. Herr Hall wendet gern lateinische Floskeln an und meint daher, dass es seine Leser interessieren könnte, den „Modus operandi" der ersten Schritte bei der Herstellung eines neuen Pendels kennen zu lernen.

Dieser Modus ist allerdings so schön, dass ich ihn mit den eigenen Worten Halls wiedergeben möchte, natürlich ins Deutsche übertragen: „Ich gab bereits die Zähnezahlen der Räder und Triebe des Gangwerks an. Dividieren wir nun die Summe der Radzähne, auch der des Gangrades, durch die Summe der Triebe (soll heissen der Triebzähne), so erhalten wir:

$$\frac{96 + 84 + 48}{10 + 8} = 12{,}666,$$

und wenn wir dies Ergebnis mit der doppelten Anzahl der Gangradzähne multiplizieren, so erhalten wir: $12{,}666 \times 96 = 1215{,}936$ Pendelschwingungen in der Stunde. Teilen wir nun die Anzahl der auf eine Stunde entfallenden Sekunden durch die letzte Zahl, so erhalten wir die doppelte Schwingung (soll heissen: ihre Dauer), nämlich $\frac{60 \times 60}{1215{,}936} = 2{,}960$, und $\frac{2{,}960}{2} = 1{,}480$ oder rund 1,5 Sekunde kommt auf jede einfache Schwingung. Erheben wir dies Resultat ins Quadrat und multiplizieren wir es mit der Länge des Sekundenpendels, so haben wir die gewünschte Länge unseres Pendels vom Aufhängungspunkt bis zum Schwingungsmittelpunkt usw."

Ein absonderliches Verfahren in der Tat, die Summierung der Zähnezahlen, die Nichtberücksichtigung der vierstündigen Umdrehungsdauer des Walzenrades und dann die zweimalige Einbeziehung der Zähnezahl des Gangrades, einmal als Summand und dann in Verdopplung als Multiplikator. Was soll man davon denken? War hier nicht jede Spur von Ueberlegung ausgeschaltet? Nun, seien wir milde! Es gibt in unserem sonst mit Recht so berüchtigten Kanzleistil einen anheimelnden Ausdruck, der mir hier ganz am Platze zu sein scheint. Ich möchte jenen verteufelten „Modus operandi" des Herrn Hall milde als „abwegiges Verfahren" bezeichnen.

Wie liegt nun die Aufgabe in Wirklichkeit? Das Walzenrad[1]) dreht sich in 4 Stunden einmal um seine Achse. Während es diese eine Umdrehung macht, wird das letzte Rad (Gangrad) $\frac{96 \times 84}{10 \times 8} = 100{,}8$ Umdrehungen machen, also in einer Stunde $\frac{100{,}8}{4} = 25{,}2$ und in einer Minute $\frac{25{,}2}{60} = 0{,}42$ einer Umdrehung. Auf eine Sekunde kommt also $\frac{0{,}42}{60}$ der Gangradteilung

$$\text{oder } \frac{0{,}42 \times 48}{60} = 0{,}336 \text{ Zähne}$$

und, da jeder Zahn zwei Schwingungen liefert, $2 \times 0{,}336 = 0{,}672$ einer Schwingung. Jede Schwingung muss also $\frac{1}{0{,}672} = 1{,}488$ Sekunden lang dauern, d. h. das Pendel muss in einer Minute $\frac{60}{1{,}488} = 40{,}32$ Schwingungen machen.

1) Das Gehwerk der Turmuhr lässt sich durch ein einfaches Schema in folgender Weise übersichtlich darstellen:

48 Zähne Gangrad
|
Trieb 8er ——— 84 Zähne Zwischenrad
|
Trieb 10er ——— 96 Zähne Walzenrad
(1 Umlauf in 4 Stunden).

Um die Anzahl der Pendelschwingungen in der Stunde festzustellen, müssen die Radzahnzahlen multipliziert werden, ebenso die Zahlen der Triebstäbe; erstere werden dann durch letztere dividiert. Dabei ist jedoch zu beachten, die Gangradszähne doppelt zu nehmen, weil jeder Zahn zwei Pendelschwingungen verursacht. Von den Zahlen des Walzenrades sind hingegen nur ein Viertel zu nehmen, weil sein Umlauf ein vierstündiger ist.

SLUB Wir führen Wissen. http://digital.slub-dresden.de/id318594536-19150100/287