

Zwischen die Nabenrohre der Räder  $h$  und  $i$  ist noch eine besondere Hülse  $r$  jetzt eingefügt, welche keine Drehung zu vollführen hat, sondern, unten auf einer Brücke  $n$  befestigt, dazu dient, Träger des kleinen Zifferblattes zu sein, welches an deren oberem Ende festgemacht ist. Die für das Hindurchblangen der verschiedenen Räder entsprechend durchbrochene Brücke  $n$  ist in Fig. 1 mit punktirten Linien angedeutet.

Statt einer derartigen Stützung des kleinen Zifferblattes könnte dieses auch mitten auf eine durchsichtige Glasplatte aufgelegt sein, welche oberhalb des grossen Zifferblattes und dessen Zeigern angebracht sein müsste, und durch welche im Mittelpunkt die Zeigerachse und das diese zunächst umhüllende längste Nabenrohr hindurchblangen müssten. Es wären dann die Zeiger auf dem grossen Zifferblatte durch den durchsichtigen Glasscheibenring zu beobachten. An Stelle des Glasringes könnten auch zur Haltung des kleinen Zifferblattes vier sehr dünne, undurchsichtige Stützarme eintreten.

Zum Stellen einer doppelzeitigen Taschenuhr ist auch am Remontoirwerk ein doppeltes Zeigerstellwerk vorgesehen, das in Fig. 1 dargestellt worden ist.

An der Welle  $p$  der Aufziehkronen sitzt das mit dem Gesperr für die Zugfeder in Verbindung stehende Zahnrad  $s$ , welches in bekannter Weise zu dem Kronrad  $t$  durch eine Sperrzahnkupplung in Beziehung gesetzt ist. Eine Feder  $u$  fasst in eine in das Kronrad eingedrehte Nut. Das Trieb  $v$ , in welches das Kronrad eingreift, wenn die Feder  $u$  von aussen her niedergedrückt wird, steht mit zwei Zwischenzahnradern  $g_2$  und  $l_2$  immer in Eingriff. Beide Zwischenräder sitzen auf Zapfen, die auf zwei um die Achse des Triebes  $v$  drehbaren Schwingen  $w_1$  und  $w_2$  befestigt sind. Zwei Federn halten die Schwingen derartig nach oben, dass die Räder  $g_2$  und  $l_2$  mit den Wechselrädern  $g$  und  $l$  des Doppelzeigerwerkes gewöhnlich nicht im Zahneingriff stehen.

Will man die Uhr stellen, so schiebt man den keilförmigen Schieber  $u_1$ , welcher in einem Schlitz des Gehäuserandes (Fig. 1) schiebbar ist, derartig gegen die Feder  $u$  an, dass diese sich senkt, die Sperrzahnkupplung ausser Eingriff und das Kronrad  $t$ , auf dem Vierkant der Welle  $p$  heruntergleitend, zum Trieb  $v$  in Eingriff kommt. Man drückt dann auf den Kopf des Stiftes  $v_1$ , zwingt damit das Rad  $g_2$  zum Zahneingriff in das Wechselrad  $g$  und kann nun, an der Aufziehkronen drehend, die Normalzeitzeiger, wie oben beschrieben, richtig einstellen. Drückt man dann, den Kopf  $v_1$  lassend, auf den Kopf des Stiftes  $v_2$ , so greift das Rad  $l_2$  in das Wechselrad  $l$ , und man vermag mit der Krone die Ortszeitzeiger einzustellen.

### Der Chronometergang.

Von Richard Lange in Glashütte.

(Fortsetzung aus Nr. 7.)

Bestimmungen der Maasse für Chronometer und deren Berechnungsweise.

Aus der Konstruktion ergeben sich nachstehende Grössenbestimmungen, wenn der Radhalbmesser  $R = 1$  gesetzt wird.

A. Der Gesamt-Hebungswinkel der Unruh beträgt  $45^\circ$ .

Wie bereits früher (in Nr. 7 d. Jhrg.) erläutert wurde, ist der Winkel  $\alpha = \frac{22}{2} = 11^\circ$ , und der Winkel  $\beta = 22\frac{1}{2}^\circ$ , die Gesamt-Hebung der Unruh ist wie angegeben  $= 45^\circ$ , Fig. 5.

1. Gesucht: der Rollenhalbmesser  $r = \frac{R \cdot \sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1 \cdot \sin 11^\circ}{\sin 22^\circ 30'}$   
 $= \frac{0,1908}{0,3827} = 0,5$  (abgerundeter Werth).

2. Gesucht die Mittelpunktsentfernung von Gangrad zu Unruh  $E = \frac{R \cdot \sin (\alpha + \beta)}{\sin \beta} = \frac{R \cdot \sin 33^\circ 30'}{\sin 22^\circ 30'} = \frac{1 \cdot 0,5519}{0,3827} = 1,442$ .

Die Mittelpunktsentfernung ist gegeben. Nachstehend sind noch bei gegebener Mittelpunktsentfernung die übrigen

Grössen berechnet worden. Wenn die Mittelpunktsentfernung  $E = 1$  gesetzt wird, so erhält man folgende Formeln.

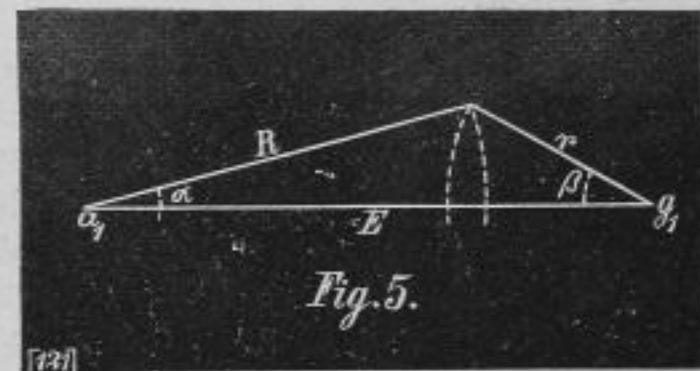
3. Gesucht: der Rollenhalbmesser  $r = \frac{E \cdot \sin \alpha}{\sin (\alpha + \beta)} = \frac{1 \cdot \sin 11^\circ}{\sin 33^\circ 30'}$   
 $= \frac{0,1908}{0,5519} = 0,346$ .

Denselben Werth erhält man auch, wenn man den vorher nach dem Radhalbmesser  $= 1$  ermittelten Rollenhalbmesser durch die vorher berechnete Eingriffsentfernung dividirt, also  $\frac{0,5}{1,442} = 0,346$ .

4. Gesucht: der Gangradhalbmesser  $R$ . Setzt man die Mittelpunktsentfernung  $= 1$ , so findet sich der Gangradhalbmesser nach der Formel  $R = \frac{E \cdot \sin \beta}{\sin (\alpha + \beta)} = \frac{1 \cdot \sin 22^\circ 30'}{\sin 33^\circ 30'} = \frac{0,3827}{0,5519} = 0,693$ .

Dasselbe Ergebniss erhält man durch Division von  $\frac{R}{E} = \frac{1}{1,442} = 0,693$ .

Obwohl grösstentheils bei guten Chronometern ein Hebungswinkel von  $45$  Grad für die Unruh angewendet wird, giebt es doch auch Chronometer, bei welchen die Gesamt-Hebung der Unruh  $40^\circ$ ,  $50^\circ$  und  $60^\circ$  beträgt. Es sind daher zur Ermittlung aller dieser Werthe nachstehende Berechnungen ausgeführt worden.



B. Der Gesamt-Hebungswinkel der Unruh beträgt  $40^\circ$ .

Gegeben: der Gangradhalbmesser  $= 1$ .

1. Gesucht der Rollenhalbmesser  $r = \frac{R \cdot \sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1 \cdot \sin 11^\circ}{\sin 20^\circ}$   
 $= \frac{0,1908}{0,342} = 0,557$ .

2. Gesucht: die Mittelpunktsentfernung von Gangrad und Unruh  $E = \frac{R \cdot \sin (\alpha + \beta)}{\sin \beta} = \frac{1 \cdot \sin 30^\circ}{\sin 20^\circ} = \frac{0,5}{0,342} = 1,46$ .

Gegeben: die Mittelpunktsentfernung  $= 1$ .

3. Gesucht: der Rollenhalbmesser  $r = \frac{0,557}{1,46} = 0,381$ .

4. Gesucht: der Radhalbmesser  $= \frac{1}{1,46} = 0,684$ .

C. Der Gesamt-Hebungswinkel der Unruh beträgt  $50^\circ$ .

Gegeben: der Gangradhalbmesser  $= 1$ .

1. Gesucht: der Rollenhalbmesser  $r = \frac{1 \cdot \sin 11^\circ}{\sin 25^\circ} = \frac{0,1908}{0,4226} = 0,45$ .

2. Gesucht: die Mittelpunktsentfernung von Gangrad und Unruh  $E = \frac{1 \cdot \sin 36^\circ}{\sin 25^\circ} = \frac{0,5878}{0,4226} = 1,39$ .

Gegeben: die Mittelpunktsentfernung  $= 1$ .

3. Gesucht: der Rollenhalbmesser  $r = \frac{0,451}{1,39} = 0,323$ .

4. Gesucht: der Radhalbmesser  $R = \frac{1}{1,39} = 0,716$ .

D. Der Gesamt-Hebungswinkel der Unruh beträgt  $60^\circ$ .

Gegeben: der Gangradhalbmesser  $= 1$ .

1. Gesucht: der Rollenhalbmesser  $r = \frac{1 \cdot \sin 11^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{0,1908}{0,5} = 0,3816$ .