

Für das Federhaus ist die Teilung = $\frac{19,111 \times 3,14}{80}$
 = 0,75, der volle Durchmesser $0,75 + 19,111 = 19,861$ mm.

Die Teilung ist für das Trieb die gleiche. Aber zum Teilkreisdurchmesser des Triebes wird nicht mehr die ganze Teilung gezählt, um den vollen Durchmesser zu erhalten, sondern nur 0,8 derselben. Die Triebstäbe werden eben etwas schwächer gehalten, um den Radzähnen die nötige Luft im Eingriffe zu geben, daher wird auch die Höhe der Wälzung um ein entsprechendes Stück kleiner als bei dem Radzahn.

Diese $\frac{8}{10}$ der Teilung sind $\frac{0,75 \times 8}{10} = 0,6$ mm, die wir zum Teilkreisdurchmesser zählen = $2,3888 + 0,6 = 2,9888$ mm = der volle Minutentriebdurchmesser.

Die Teilung des Minutenrades ist $\frac{16,2 \times 3,14}{80} = 0,636$ mm, der volle Durchmesser = $16,2 + 0,636 = 16,836$ mm.

Der volle Durchmesser des Bodenradtriebes = $\frac{8 \times 0,636}{10} + 2,02 = 2,5288$ mm.

Die Teilung des Bodenrades ist die gleiche wie die des Minutenrades, weil es in ein Trieb von gleicher Grösse und gleicher Zahnzahl greift. Der volle Durchmesser des Bodenrades = $15,2 + 0,636 = 15,836$ mm.

Der volle Durchmesser des Sekundentriebes ist gleich dem des Bodenradtriebes.

Die Teilung des Sekundenrades = $\frac{11,2 \times 3,14}{80} = 0,438$ mm, der volle Durchmesser = $11,2 + 0,438 = 11,638$ mm.

Der volle Durchmesser des Gangradtriebes = $\frac{8 \times 0,438}{10} + 1,12 = 1,47$ mm.

Zur Berechnung der Zahnzahlen und vollen Durchmesser der Aufzugräder wird erst während des Entwurfes des Aufzuges zurückgegriffen.

Wir bestimmen vorerst das Zeigerwerk. Die Zahnzahl des Viertelrohres mit 12 angenommen, ergibt im Wechselrade 36 Zähne, Wechseltrieb 10 Zähne und Stundenrad 40 Zähne. In der Zeichnung wird die Eingriffsweite mit 38 mm angenommen, der wirksame Durchmesser des Viertelrohres ist $\frac{2 \times \text{Eingriffsweite}}{\text{Uebersetzung} + 1} = \frac{2 \times 38}{3 + 1} = 19,0$ mm. Der wirksame Durchmesser des Wechselrades ist $19,0 \times 3 = 57,0$ mm.

Der wirksame Durchmesser des Wechseltriebes ist $\frac{2 \times 38}{4 + 1} = 15,2$ mm, der wirksame Durchmesser des Stundenrohres ist $15,2 \times 4 = 60,8$ mm.

Der volle Durchmesser des Viertelrohres ist Teilkreisdurchmesser + $\frac{8}{10}$ der Teilung.

Die Teilung ist $\frac{\text{Durchmesser} \times 3,14}{\text{Zahnzahl}}$, $\frac{8}{10}$ der Teilung sind $\frac{19,0 \times 3,14 \times 8}{10 \times 12} = 3,98$ mm, und der volle Durchmesser ist $19,0 + 3,98 = 22,98$ mm. Der volle Durchmesser des Wechselrades ist Teilkreisdurchmesser + Teilung = $57 + \frac{57 \times 3,14}{36}$

= 61,97 mm. Der volle Durchmesser des Stundenrades ist $60,8 + \frac{60,8 \times 3,14}{40} = 65,57$ mm, der volle Durchmesser des Wechseltriebes ist $15,2 + \frac{15,2 \times 3,14 \times 8}{10} = 19,02$ mm.

Um weiter arbeiten zu können, muss der Aufriss des Werkes von der Blattseite gezeichnet werden (Abb. 3). Zuerst wird der äussere Platinenrand gezogen, dessen Durch-

messer um 8 mm auf 223 mm vergrössert wird, das ist jener Teil, der im Gehäusefalz liegt. Dann werden aus unserem Aufriss (Abb. 1) die Lager der Räder und Gangteile eingezeichnet. Für die Lage des Wechselrades ist es erforderlich, die Aufzugpartie fertigzustellen. Die Berechnung der rückwärtigen Aufzugräder muss jetzt vorgenommen werden. Die Eingriffsweite ist 60 mm, die Zahnzahlen werden mit 30 und 45 angenommen. Es entfallen $\frac{4}{5}$ der Eingriffsweite auf den wirksamen Durchmesser des kleineren Rades, $\frac{6}{5}$ auf den des grösseren Rades. Die wirksamen Durchmesser sind $\frac{4 \times 60}{5} = 48$ mm und $\frac{6 \times 60}{5} = 72$ mm. Die vollen Durch-

messer sind $48 + \frac{48 \times 3,14}{30} = 53$ mm und $72 + \frac{72 \times 3,14}{45} = 77,0$ mm. Das Transmissionsrad auf der Aufzugwelle soll 16 Zähne bekommen. Sein wirksamer Durchmesser ist $\frac{48 \times 16}{30} = 25,6$ mm, sein voller Durchmesser ist $25,6 + \frac{25,6 \times 3,14}{16} = 30,6$ mm.

In unserem Aufriss wird auf der vertikalen Mittellinie aus Abb. 1 das kleine Aufzugrad eingezeichnet und danach die Lage des Transmissionsrades bestimmt, indem man es etwas tiefer, als der wirksame Kreis liegt, eingreifen lässt. Die Höhe der Rainure, deren Durchmesser, sowie die Lage der Transmissionsräder auf das Wechselrad und dieses selbst wird durch Versuche auf dem Aufriss festgestellt. Die Zahnzahl der Uebertragungsräder auf das Wechselrad wird mit 10 und mit 12 Zähnen angenommen. Das zwölfzählige Rad gleicht in der Grösse dem Viertelrohr, das zehnzählige bekommt einen wirksamen Durchmesser von

$\frac{\text{Teilkreisdurchmesser des Viertelrohres} \times 10}{12} = \frac{19 \times 10}{12} = 15,83$ mm. Sein voller Durchmesser ist $15,83 + \frac{15,83 \times 3,14}{10} = 20,69$ mm,

die Eingriffsweite = $\frac{19 + 15,83}{2} = 12,41$ mm.

Sämtliche Räder kann man, wie in Abb. 3 ersichtlich, auftragen.

Der Durchmesser der Rainure wird so gross angenommen, als es möglich ist, um mit den Zeigerwerkszwischenrädern nicht zu tief ins Werk zu kommen, weil dies die Höhe des Federhauses beeinflusst, wie wir in dem Vertikalschnitt durch den Aufzug sehen werden. Es ergibt sich als grösstmöglicher Durchmesser ein Mass von 24 mm. Die Höhe der Rainure wird so bestimmt, dass die Bewegung zum Eingriff behufs Zeigerstellen nur so gross ist, dass zwischen den Sperrzähnen genügender Spielraum bleibt, oder umgekehrt, wenn die Aufzugwelle zurückgedreht wird, dürfen die nach abwärts gerichteten Zähne der Rainure nicht in das Uebersetzungsrad greifen. Die Nut für den Zeigerstellhebel wird in der Rainuremitte angenommen. Durch diese $a-b$ wird eine horizontale Linie gezogen und abwärts zu ihr um die halbe Höhe der Rainurebewegung eine Parallele $c-d$, in der der Drehungspunkt e des Stellhebels liegt. Um den Stellhebel recht lang machen zu können, wird der Drehungspunkt so weit als möglich gegen den Platinenrand verlegt. Der Winkelhebel, welcher den Stellhebel beim Ziehen der Krone betätigt, liegt mit seinem Drehungspunkt l in einer Horizontalen $j-h$, die durch die Mitte des Schlitzes in der Platine für den in die Welle greifenden Bolzen gezogen ist. Auch hier nimmt man den Drehungspunkt recht weit gegen den Platinenrand an, um den Hebel so lang wie möglich zu machen. Der Bewegungswinkel plq des Hebels ist durch die äussersten Stellungen des Bolzens gegeben, die von der Mittellinie gleichen Abstand haben müssen. Vom Drehungs-