

aber über den Rand der Platine auf keinen Fall ragen darf, eher etwas davon zurückstehen soll, nehmen wir als Ort seiner Lagerung die halbe Entfernung zwischen Mitte und Platinenrand. Man setzt im Mittel der Platine mit dem Zirkel ein und beschreibt mit dem Radius einer halben Entfernung vom Rand im oberen rechten Viertel einen Kreisbogen.

Die Entfernung des Federhausmittels vom Platinenmittel ist die Eingriffsweite: Federhaus-Minutentrieb. Sie beträgt auf der Zeichnung:

$$\frac{\text{Platinendurchmesser}}{4} = \frac{215}{4} = 53,75.$$

Aus ihr wird der Teilkreisdurchmesser des Triebes bzw. Rades bestimmt. Der Triebteilkreisdurchmesser ist:

$$\frac{2 \times \text{Eingriffsweite}}{\text{Uebersetzung} + 1} = \frac{2 \times 53,75}{8 + 1} = 11,9444$$

und der Radteilkreisdurchmesser ist:

$$\text{Uebersetzung} \times \text{Triebteilkreisdurchmesser} = 8 \times 11,9444 = 95,5552.$$

Alle diese erhaltenen Grössen sind diejenigen für den Massstab der Zeichnung, also fünfmal so gross als die natürliche Grösse. Die Eingriffsweite in der Uhr ist deshalb

$$\frac{53,75}{5} = 10,75,$$

der Triebteilkreisdurchmesser ist

$$\frac{11,9444}{5} = 2,3888,$$

der Radteilkreisdurchmesser ist

$$\frac{95,5552}{5} = 19,1110.$$

Zur genauen Bestimmung des Ortes der Lagerung des Federhauses muss die Entfernung von der Aufzugswelle gesucht werden. Eine einfache Ueberlegung ergibt, dass diese beliebig gemacht werden kann, je nachdem man die Durchmesser der rückwärtigen Aufzugsräder grösser oder kleiner macht, oder ihre Uebersetzung ändert. Eine für die Bestimmung der Verzahnung angenehme Uebersetzung ist 2:3, wobei das kleinere Rad noch gross genug werden kann, um einen sicheren Eingriff mit dem Rade an der Aufzugswelle zu ergeben. andererseits klein genug ist, um am oberen Rande der Platine Fleisch für die Zeigerstellung zu lassen. Die Eingriffsentfernung wird auf der Zeichnung 66 mm gemacht und auf der vertikalen Mittellinie, der Symmetrielinie des Werkes, der Drehungspunkt des kleinen Rades von dem oberen Werkrande 50 mm nach abwärts angenommen. Mit der Eingriffsentfernung von 66 mm im Zirkel setzt man in diesen Punkt ein und schneidet den Kreis, den wir mit der Eingriffsweite Federhaus-Minutentrieb um das Werkmittel gezogen haben. Im Schnittpunkt dieser beiden Kreise liegt der Drehungspunkt des Federhauses.

Es werden nun die Teilkreisdurchmesser von Federhaus und Minutentrieb gezogen. Für die Bestimmung der Grösse der übrigen Räder geht man von dem Gesichtspunkt aus, dass die Toleranz gegen Fehler bei grösseren Rädern auch eine grössere wird, oder mit anderen Worten, dass grössere Räder leichter genau ausgeführt werden können als kleine, und kleinere Abweichungen noch immer nicht so schädlich im Eingriff wirken als bei kleinen Rädern. Bis zum Bodenrad ist die Geschwindigkeit der Bewegung noch eine so geringe und die in ihm wirkende Kraft noch so gross, dass die grössere Trägheit, die durch Vergrösserung des Durchmessers entsteht, nicht berücksichtigt zu werden braucht.

Das Minutenrad kann also so gross wie nur möglich gemacht werden, und wir nehmen uns aus der Zeichnung das Mass für den Teilkreisdurchmesser an, der 81 mm hat. Dieser Teilkreisdurchmesser kann eingezeichnet werden. Aus ihm wird mit Hilfe der Uebersetzung das Bodenradtrieb be-

stimmt, dessen Teilkreisdurchmesser $81:8 = 10,12$ mm ist. Um eine möglichst einheitliche Verzahnung zu erhalten, wird dieser Teilkreisdurchmesser auch für das Sekundenrattrieb übernommen. Aus ihm wird mit der Uebersetzung die Grösse des Bodenrades bestimmt. Der Teilkreisdurchmesser des letzteren ist $10,12 \times 7,5 = 75,90$.

Die Eingriffsweite des Minutenradeingriffes ist Teilkreisdurchmesser d. Rades + Teilkreisdurchmesser d. Triebes

$$\frac{81 + 10,12}{2} = 45,56 \text{ mm.}$$

Diese Grösse wird in den Zirkel genommen und ein Kreisbogen beschrieben, in dem man sich den Drehungspunkt des Bodenrades noch näher bestimmen muss. Für die Lagerung des Sekundenrades ist massgebend, wohin das Sekundenzifferblatt kommen muss. Je weiter das Sekundenrad auf der mit Symmetrielinie bezeichneten Mittellinie des Werkes nach abwärts gesetzt wird, um so kleiner fällt das Sekundenblatt aus. Auf dem Zeichenblatt können wir die Entfernung des Sekundenlagers vom Werkrand mit 36 mm annehmen.

Um die genaue Lagerung des Bodenrades zu finden, muss die Eingriffsweite seines Eingriffes im Sekundentrieb ermittelt werden. Diese ist $\frac{75,9 + 10,12}{2} = 43,01$ mm. Mit dieser Ein-

griffsweite im Zirkel setzt man im Sekundenlager ein und schneidet den mit der Eingriffsweite des Minutenrades gezeichneten Kreis.

In diesem Schnittpunkte liegt der Drehungspunkt des Bodenrades. Die Teilkreise des Bodenrades und Triebes, sowie des Sekundentriebes können eingezeichnet werden.

Nun ist es aber auch notwendig, die Grössen der Zeichnung auf das natürliche Mass des Uhrwerkes zu verkleinern. Für den Federhauseingriff ist dies bereits weiter oben geschehen. Die Remontoirräder besitzen in der Zeichnung eine Eingriffsweite von 66 mm, in natura $\frac{66}{5} = 13,2$ mm. Die Teilkreisdurchmesser sind 79,20 mm und 52,8 mm, in natürlicher Grösse dann $\frac{79,20}{5} = 15,84$ mm und $\frac{52,8}{5} = 10,56$ mm.

Die Eingriffsweite des Minutenrades ist 45,56, die in natürlicher Grösse $\frac{45,56}{5} = 9,11$ mm, der Teilkreisdurchmesser des Minutenrades ist 81, in natura $\frac{81}{5} = 16,2$ mm, der des Bodenradtriebes ist $\frac{10,12}{5} = 2,02$ mm, die Bodenradseingriffsweite

ist $\frac{43,01}{5} = 8,6$ mm, der Teilkreisdurchmesser des Bodenrades ist $\frac{75,9}{5} = 15,2$ mm, der des Sekundentriebes wie oben = 2,02 mm.

Nun gilt es, die Grösse des Sekundenrades zu bestimmen. Bei diesem kann man die Grösse der Masse nicht ohne weiteres aus dem Spiel lassen, und es heisst daher, einen Mittelweg zu finden, der es erlaubt, bei noch verhältnismässig guter Teilung den geringsten Durchmesser zu ermitteln. Aus diesem Grunde wurde im Gangrad ein Trieb mit 8 Zähnen angenommen, obwohl dadurch gerade die Teilung kleiner wird, jedoch ist dieser Eingriff bei weitem nicht so empfindlich wie ein solcher mit einem 6er- oder 7er-Trieb. Dann werden auch die Zahnücken nicht so tief, wodurch die Radfelge etwas schwächer ausgeführt werden kann. Ein Versuchen der verschiedenen Radgrössen lässt sich für den, der den ersten Entwurf macht, nicht umgehen. Als Ergebnis der Versuche wollen wir hier einen Teilkreisdurchmesser von 56 mm annehmen und bestimmen daraus den des Triebes.