$$u_3 = \frac{z3}{Z3} = \frac{10}{75} = \frac{1}{7{,}5}$$
$$u_4 = \frac{z4}{Z4} = \frac{1}{10}$$

Ist ferner das am Zahnrad des Federhauses angehängte Gewicht $Q = 400$ Gramm und der Halbmesser des Federhauses $= 10{,}5$ mm., so ist:

Das Moment f. Welle I (Federhauswelle) $M_I = QR = 400 . 10_{,5} = 4200$ Gr.
" " " II (Minutenradwelle) $M_{II} = M_1 u_1 = 4200 . {}^1/_{7,5} = 560$ Gr.
" " " III (Kleinbodradw.) $M_{III} = M_1 u_1 u_2 = 4200 \, {}^1/_{7,5} . {}^1/_8 = 70$ "
" " " IV (Secradw.) $M_{IV} = M_1 u_1 u_2 u_3 = 4200 \, {}^1/_{7,5} . {}^1/_8 \, {}^1/_{7,5} = 9_{,3}$ "
" " " V (Gangrad) $M_V = M_1 u_1 u_2 u_3 u_4 = 4200 \, {}^1/_{7,5} {}^1/_8 . {}^1/_{75} . {}^1/_{10} = 0_{,93}$ "

Während also der Druck in den Federhauszähnen $D_1 = \frac{M_1}{R_1} =$ 400 Gramm war, ist er, ohne Berücksichtigung der Zahn- und Zapfen-Reibung in den Zähnen des Gangrades, wenn dasselbe beispielsweise 4 mm. Halbmesser hat $D_5 = \frac{M_v}{R_v} = \frac{0{,}93}{4} = 0{,}23$ Gramm.

Die Zahnreibung je eines Rades und Getriebes ist aber, wie bereits erwähnt, gleich $\left(\frac{1}{Z} + \frac{1}{z}\right)\frac{Q}{3}$ und die Zapfenreibung hängt ab von dem Druck auf den Zapfen D, den Halbmesser r des Zapfens und den Reibungscoefficienten μ ist also $= D \, r \, \mu$.

Der Zapfendruck und mit ihm die Zapfenreibung wird auf das mindeste Maß beschränkt, wenn der Eingriff der verschiedenen Räderpaare in gestrecktem Winkel erfolgt; so daß also die Achsen aller eingreifenden Räder, wie auf Zeichnung, durch eine gerade Linie verbunden sind und der Zapfendruck und Zapfenreibung wird um so größer, je mehr z. B. die Welle III von der geradlinig verbundenen Welle I und II abweicht, je spitzer also der Winkel wird. — Es soll nun aus dem Druck in den Zähnen die Theilung und der Durchmesser des Minutenrades bestimmt werden.

Der Druck in den Zähnen des Federhauses $D_1 = Q = 400$ Gramm, und der ist gleich der Formel b t k, wobei, wenn alle Maße in Millimetern und alle Gewichte in Gramm gegeben sind:

b = der Zahnbreite,
t = der Theilung

und k = dem Druckcoefficient, oder vielmehr die zulässige Belastung pro □ Millim. Querschnitt des Materiales bedeutet.

Für guten harten Messing ist diese Belastung an der Elasticitätsgrenze = 4 Kilogr., natürlich darf man niemals bis zu dieser Grenze gehen. Für Uhren, welche durch Federkraft bewegt werden, wo man also auch auf ein Springen der Feder und damit verbundene heftige Stöße Rücksicht zu nehmen hat, soll man k nicht über 600 Gramm pro □ Millim. für das erste Rad setzen.

Je größer die Umdrehungsgeschwindigkeit wird, um so mehr leiden die Räder und man hat deshalb, der größeren Abnutzung wegen, den Coefficienten R um so kleiner zu setzen, je größer die Umdrehungsgeschwindigkeit wird.

Setzt man nun für $k = 200$ Gramm und macht man die Zahnbreite $b = 0{,}6$ mm., so ist der Druck in den Zähnen des Minutenrades: $\frac{M_{11}}{R_{11}} = k \, b \, t$ und da ferner $2 R_{11} \pi = t Z_{11}$ so ist daraus $R_{11} = \frac{t Z_{11}}{2 \pi}$

daher: $\frac{M_{11}}{t Z_{11}} 2 \pi = k \, b \, t$ und

$t^2 = M_{11} \frac{2 \pi}{k \, b \, Z_{11}}$ und da $M_{11} = 560$, $b = 0{,}6$ $k = 200$ u. $Z_{11} = 80$,

so ist $t = \sqrt{560 \frac{2. 3, 14}{200. 0{,}6, 80}} = 0{,}6$ mm.

Aus der so berechneten Theilung und der Zahnzahl des Rades ergiebt sich nun der Durchmesser des Rades $= \frac{t Z_{11}}{\pi} = \frac{0{,}6{,}80}{3{,}14} =$ 15,3 mm.

In gleicher Weise ist nun, indem man bei zunehmender Umdrehungsgeschwindigkeit k abnehmend kleiner setzt, der Durchmesser der folgenden Räder zu bestimmen.

Es soll damit nicht gesagt sein, daß man sich immer streng an diese Formel halten kann; die Raumverhältnisse der Uhr zwingen oft davon abzuweichen, immerhin gewährt sie einen Anhalt besonders für die Grenze von k und zeigt auch vor allen, daß und wie die Theilung in dem Maße der abnehmenden Kraft abzunehmen hat.

Die Theilung der Räder ist beispielsweise für unsere Uhren von 45 mm. Durchmesser:

Für Federhaus = 0,73 mm.
" Minutenrad = 0,61 "
" Kleinbodenrad = 0,55 "
" Secundenrad = 0,50 "

und daraus ist zu ersehen, daß mit der abnehmenden Kraft auch zugleich eine progressive Abnahme der Theilung stattfindet.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Größe der Triebe.

In den ersten No. unseres Journals befindet sich eine äußerst wissenschaftliche Abhandlung über „Form und Durchmesser der Räder und Triebe" von Richard Lange; diese Berechnungs- und Messungs-Art, die sehr dankenswerth ist, wird jedoch, ihrer schwierigen Behandlung wegen, von vielen nicht angewandt werden, weil selbige dem praktischen Arbeiter, welcher nicht unnöthig Zeit verlieren soll, zu umständlich ist, und weil nicht immer in Uebung, leicht vergessen werden kann.

Hiermit theile ich eine Methode mit, die vielen jüngeren Collegen nicht bekannt sein dürfte, durch welche ein einfaches und äußerst leichtfaßliches Rechnen, die Größe der Triebe aller Zahn-Zahlen schnell gefunden wird.

Die Berechnung ist folgende: Will man die Größe eines Triebes mit 16 Stäben wissen, so nehme man 16 + 2 = 18 : 3 = 6.

Zum Vergleich diene ein Auszug aus Jürgensen's Werke, „Die höhere Uhrmacherkunst" Kapitel VI., Seite 50.

Ein Trieb von 16 Stäben muß einen Durchmesser haben, welcher der Oeffnung eines Triebmaßes entspricht, welches nach der äußern Seite der Zähne des Rades geschätzt 6 volle Radzähne umfaßt.

Welchen Durchmesser hat ein Trieb mit 15 Stäben?

Man rechne 15 + 2 = 17 : 3 = $5^2/_3$ Stäben.

Mit 14 Stäben?

14 + 2 = 16 : 3 = $5^1/_3$ Zähne.

Ein Trieb mit 14 Stäben muß 6 Zahnspitzen zum Maaß haben.

Mit 12 Stäben?

12 + 2 = 14 : 3 = $4^2/_3$ Zähne.

Ein Trieb mit 12 Zähnen muß 4 Zähne und die Spitze des 5., oder was dasselbe ist, $4^1/_2$ Zähne messen; zu Pendel-Uhren werden 5 volle Zähne genommen.

Mit 10 Stäben?

10 + 2 = 12 : 3 = 4 Zähne.

Ein Trieb mit 10 Stäben 4 volle Zähne.

Mit 8 Stäben?

8 + 2 = 10 : 3 = $3^1/_3$ Zähne.

Ein Trieb mit 8 Stäben muß 4 Zahnspitzen weniger $^1/_4$ des Raumes zwischen 2 Zähnen messen, zu Pendel-Uhren werden 4 Zahnspitzen gebraucht.

Mit 7 Stäben?

7 + 2 = 9 : 3 = 3 Zähne.

Ein Trieb mit 7 Stäben etwas weniger als 3 volle Zähne, zu Pendel-Uhren 3 volle Zähne und $^1/_4$ des Raumes zwischen 2 Zähnen.

Mit 6 Stäben?

6 + 2 = 8 : 3 = $2^2/_3$ Zähne.

Ein Trieb mit 6 Zähnen reichlich 3 Zahnspitzen, zu Pendel-Uhren 3 volle Zähne.

Mit vorstehender Rechnungsweise findet man, im Vergleich nach den Angaben Jürgensen's und vermittelst eines Prund'hommeschen Proportionalzirkels, daß diese Messungen als richtig anzuerkennen sind und die abweichende Differenz in der auszuführenden oder schon ausgeführten Form eines Triebes liegt, ob selbiges mit gerundeten oder gothischen Stäben versehen ist. Man nimmt für ein Trieb mit kreisförmigen Stäben einen etwas kleineren Durchmesser, als für ein solches mit gothischen Stäben.

J. Gebhart, München.

Die Zeitbestimmung behufs Regulirung mechanischer Uhren.

„Eine Zeittheilmaschine, bei der der Isochronismus und die Compensation unberücksichtigt bleibt, verdient den Namen Uhr nicht." Dieser Ausspruch des Düsseldorfer Astronomen Benzenberg scheint der Mehrzahl der Collegen wohl ziemlich unbekannt geblieben zu sein; denn anstatt besser situirte Personen bei'm Kauf einer Uhr über Leistungsfähungskeit derselben aufzuklären um dadurch die Anschaffung compensirender Cylinder- oder Ankeruhren besserer Art zu veranlassen,