

Tabelle III

gibt in abgewickelten Intervallen den Durchmesser der Ingoldfräsen an.

Fräsen von:	35	33	30	27	25	21
Räder von . . . 30	10,1	9,6	8,7	7,8	7,2	6,1
" " . . . 48	10,4	9,8	8,9	8,0	7,4	6,2
" " . . . 60	10,6	10,0	9,1	8,1	7,5	6,3
" " . . . 70	10,6	10,0	9,1	8,2	7,6	6,4
" " . . . 80	10,7	10,1	9,2	8,2	7,7	6,4
" " . . . 96	10,7	10,1	9,2	8,3	7,7	6,4

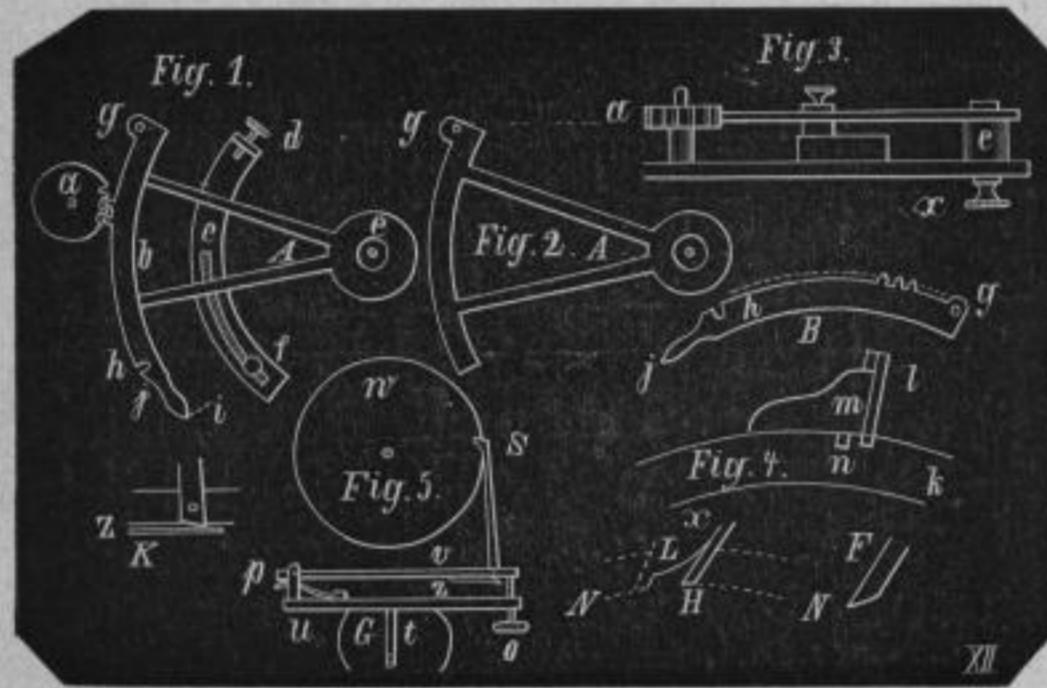
### Rathschläge für junge Uhrmacher.

Von einem Manne, der 20 Jahre an dem Werk-tische zugebracht hat.

(Fortsetzung aus Nr. 47.)

#### Ueber das Anfertigen einer Fräse zum Schneiden der Radzähne.

Der Rechen, um die in meinem letzten Abschnitte erwähnten Räder mit 20 und 21 Zähnen in Bewegung zu setzen, ist in den Figuren 1, 2 und 3 dargestellt. Fig. 1 zeigt das Stück von oben gesehen; *a* stellt ein Rad mit 21 Zähnen dar. Fig. 2 veranschaulicht den Quadranten, welcher den Rechen trägt; dieser Quadrant dreht sich auf einem bei *e* dargestellten Putzen. Ein gebogenes Stück (siehe *c*) bestimmt den



Bogen, durch welchen der Quadrant sich hin und her bewegt; *d* ist ein Klötzchen mit Schraube und *f* ein beweglicher Anschlag mit einer Ansatzschraube, die in den Schlitz *e* sich führt. Bei *B* ist der kreisförmige Rechen dargestellt, welcher in das Rad *a* eingreift, dieser dreht sich auch um einen Stift *g*. Wenn der Quadrant mit einem Halbmesser von  $7\frac{1}{2}$  cm ausgeführt wird, so kann der Rechen *B* 45 Zähne haben, welches zwei volle Umdrehungen von jedem der Räder *a* hervorbringen wird, oder wenn man die Schraube *f* verstellt, um den Bogen zu verkürzen, so bewegt sich das Rad *a* im Verhältnis dazu.

Zur Erläuterung nehmen wir an, dass wir ein Rad von 56 Zähnen schneiden wollen; wir stellen die Schraube *f* so ein, dass 36 Zähne des Rechens vor- und zurückgehen können; die genaue Begrenzung der Bewegung wird durch die Schraube *d* bestimmt; der Griff *j* des Bogens *b* wird in der Richtung der punktierten Linie *i* bewegt, bis die Zähne des Rechens von dem Rade *a* frei werden. Der Quadrant *A* wird jetzt soweit zurückbewegt, als der Anschlag *d* es zulässt, *j* wird jetzt zurückgebracht und der Rechen *b* (wenn die Schraube *d* richtig eingestellt ist) wird genau in die Zähne des Rades *a* fallen. Jetzt bewegt man den Quadranten *A* soweit, als er geht, und dadurch führt man das Rad *a* um 36 Zähne herum. Man wiederhole dieses 56 Mal und das Rad wird geschnitten sein, wenn die vorher beschriebenen Einrichtungen angewendet worden sind. Der Rechen *B* kann geschnitten und mit der Hand gewälzt werden, da es auseinandergesetzt worden ist, dass kleine Ungenauigkeiten bei diesem Systeme kaum zu spüren sind. Bei

Fig. 4 ist ein Verfahren dargestellt, um einen solchen Rechen zu schneiden, *k* bezeichnet den Bogen des Rechens; *l* zeigt im Querschnitt eine dicke Säge (1,5 mm), *m* ein Maass, ähnlich dem, welches in einem früheren Artikel beschrieben worden ist und das dazu diente, Sägezähne herzustellen. Die genaue Entfernung kann durch wenige Versuche auf kurzen Bogen von demselben Halbmesser ermittelt werden. In diesem Falle genügt ein Bogen *b* für alle Triebe oder kleinen Räder, wie ich sie genannt habe.\*)

Da die Räder *a* im Durchmesser ein wenig verschieden sind, so wird der Putzen *e* so gemacht werden müssen, dass er sich durch Stellen an der Schraube *x* bewegt. Jetzt ist also eine vollständige Räderschneidmaschine beschrieben worden, welche im Stande ist, fast ganz vollkommene Arbeit hervorzubringen. Obgleich ein solcher Schneidapparat sehr wünschenswerth ist, so kann doch eine Einrichtung, die nach demselben allgemeinen Grundsatz angefertigt, aber viel schneller und mit weniger Ausgaben herzustellen ist, jedes Stück Arbeit, welches einem Arbeiter vorkommen kann, gut ausführen.

Die Theile, welche die sich drehende Fräse halten, können nicht wesentlich vereinfacht werden. Kann man die Fräsen-spindel vermittels eines Fusschwungrades in sehr schnelle Bewegung setzen, so kann man Messerfräsen verwenden, aber mit Vortheil nur für Messingräder, da Messerfräsen auf Stahl nicht gut schneiden; auch schneiden sie einzelne Messingräder nicht so gut als die oben erwähnten Fräsen, und diese sind so einfach und rasch zu machen, dass sie wenig zu wünschen übrig lassen.

Die einfache Form der in früheren Artikeln beschriebenen Theilmaschine wird hergestellt, indem man solche Räder als Theilräder benutzt, welche bequem zur Hand sind, z. B. die Räder einer alten Stutzuhr, mit den gewöhnlichen Zahnzahlen 84, 80, 78, 72, 70, 64 und 60. Diese sind bequem zu theilen, und ergeben jede beliebige Zahnzahl für Triebe etc. Ein Rad von irgend einer Zahnzahl und von der Grösse, welche erforderlich ist, kann man mit wenig Aufwand geschnitten erhalten. Nehmen wir an, man wünscht eine Theilung für Räder mit 19 Zähnen, z. B. für irgend eine Aufzug-Mechanik, so nehme man ein Rad mit 76 Zähnen, man kann 38 und 19 aus dieser Theilung erhalten, — für 17 nehme man 68, welche diese Zahl und ausserdem noch 34 gibt; für 15 wende man ein Rad mit 60 Zähnen an, für 13 nehme man eins mit 52. Man passe alle diese Räder auf die Spindel, wie für das Rad mit 96 Zähnen erwähnt worden ist und verwende eine mit einer Schraube verstellbare Klaue; eine solche Vorrichtung wird in Fig. 5 gezeigt, wo *G* die Wange der Drehbank\*\*), *t* die Befestigungsschraube, *u* ein Stück Messing oder Eisen mit einem Pfeiler, der mit *v* bei *p* ein Gelenk bildet.

Dieses Stück erstreckt sich soweit zurück, dass eine Feder das Stück *v* fortwährend auf die Stellschraube *o* drückt. Die Klaue *s* wird durch die Feder *z* gegen das Rad *w* gedrückt. Bei *K* ist die Gestalt und die Funktion des Gelenkes und der Feder gezeigt; letztere ist vergrössert, damit ihre Wirkungsweise besser verstanden werden kann.

Man sieht, dass die Schraube *o* die Klaue *s* bewegt und den Arbeiter in die Lage bringt, das Rad *w* so einzustellen, dass Arbeit, welche zufällig unvollkommen aus der Drehbank genommen wurde, wieder eingestellt und vervollkommenet werden kann. Bei dieser Einrichtung muss das Rad *w* mit der Hand gerückt werden, indem man die erforderliche Zahl von Zähnen abzählt, um die gewünschte Theilung hervorzubringen. Eine Gummischnure kann, wie in einem früheren Abschnitte angegeben worden ist, die Klaue *s* gegen die Zähne des Rades *w* drücken.

Wenn man Stahlräder schneidet, so muss die Fräse reichlich mit Oel versehen werden und man muss die Maschine zweimal herumführen, das zweite Mal aber ohne weitere Zuführung der Fräse, nur um den Grat wegzunehmen. Wenn die

\*) Warum man diese Rechen nicht auf der Räderschneidmaschine und zwar gleich mit gewälztem Zahne schneiden sollte, ist nicht recht einzusehen. M. G.

\*\*) Eine amerikanische Drehbank.