

Damit aber derartige stümperhafte Produkte nicht auf mein Konto geschrieben werden, lasse ich von jetzt ab alle Messinstrumente, die bei mir gefertigt sind, mit meiner Firma und einer laufenden Nummer versehen, worauf ich meine geehrten Abnehmer zu achten bitte. M. Grossmann.

### Theoretische und praktische Betrachtungen über Eingriffe mit Trieben von niederer Zahnzahl. \*)

Von J. Rambal, Lehrer an der Uhrmacherschule zu Genf.  
(Fortsetzung.)

#### II. Praktischer Theil.

(Hierzu die Abbildungen in Nr. 25.)

Inhalt: 15. Die Höhe des Spitzbogens ist ein Theil des ursprünglichen Halbmessers vom geführten Trieb. — Erklärung der abgebildeten Eingriffe. 16. Bestimmung der Grösse eines Triebes. — Drei hierbei übliche Verfahrenweisen. 17. Vorschlag zur Aenderung des dritten Verfahrens. — Tabelle der Intervalle, welche den verschiedenen Zahlen der Triebzähne entsprechen. 18. Geringe Aenderung je nach den Verhältnissen der Zahnzahlen und nach der Form der Wälzung am Triebstab. 19. Prüfung der Eingriffsthatigkeit. — Nützlichkeit grosser Modelle.

15. Man erreicht also nach dieser Methode eine grössere Sicherheit, ohne dabei, wie Camus vorgeschlagen, die ursprünglichen Kreise zu vergrössern. Ferner kann man bei der veränderten Kurve alle Dimensionen von Rad und Trieb ebenso genau berechnen, als bei Anwendung der Epicykloide, vorausgesetzt, dass man die Höhe des Spitzbogens am Zahn kennt. Letztere ist nun einem gewissen Theile des ursprünglichen Halbmessers vom geführten Trieb gleich. Dieses Verhältnis ist für die gleiche Anzahl Triebzähne stets dasselbe und nimmt in dem Maasse ab, als sich die Stabzahl erhöht.

Nachstehend folgen die Angaben für die in Fig. 11, 12, 13 und 14 dargestellten Eingriffe und ausserdem noch solche für ein 10er Trieb, wie sie aus Zeichnungen in grossem Maassstabe abgenommen worden sind.

1	2	3	4	5	6
Rad.	Trieb.	Stärke der Radzähne (ausgedrückt in Bruchtheilen der Theilung).	Höhe des Spitzbogens (ausgedrückt in Bruchtheilen des ursprüngl. Halb. vom Trieb).	Verhältnis zwischen den vollen Dimensionen von Rad und Trieb.	Halbmesser der veränd. Kurve des Spitzbogens (ausgedrückt in Bruchtheilen d. Theilung).
60	6	0,573	0,512	8,95	0,573
70	7	0,564	0,456	9,096	0,606
80	8	0,549	0,406	9,2	0,720
80	10	0,527	0,347	7,556	Epicykloide.

Bei Trieben von 12 Zähnen ab kann man die Stärke des Radzahnes gleich der Lücke annehmen, die Führung endigt dabei ein wenig vor der Spitze des Zahnes. Schon vom Zehnertrieb an lässt sich mit vollem Recht die Epicykloide wieder einsetzen, selbst für Triebe mit 8 Zähnen wäre sie noch zu verwenden (Fig. 10), denn der Beginn der Führung träte dann ungefähr 7° vor der Mittelpunktslinie ein, also etwas weniger als eine halbe Stabstärke beträgt. Ueberdies könnte man letzteres Maass noch etwas verringern, wenn man der Stärke des Zahnes die in obiger Tabelle angegebenen Maasse zu Theil werden lässt.

Die Anwendung der umgeänderten Kurve würde sich also auf Triebe mit 6 und 7 Zähnen beschränken.

16. In der Praxis ist man häufig gezwungen die Grösse eines Triebes zu bestimmen, welches einem gegebenen Rade entsprechen soll.

Diese Bestimmung lässt sich auf mehrere Arten mit grösserer oder geringerer Genauigkeit vornehmen. Am sichersten lässt sich die Grösse des Triebes durch Berechnung feststellen, wobei man das Resultat mit Hilfe einer, mit Nonius versehenen Schublehre kontrolliren kann.

Es soll z. B. die Grösse eines Triebes mit 6 Zähnen,

\*) Berichtigung. In dem in voriger Nummer enthaltenen Abschnitt obiger Abhandlung befinden sich auf S. 198 zwei Druckfehler, auf welche hiermit zur Berichtigung aufmerksam gemacht wird. Es muss auf S. 198 Z. 28 anstatt Umfang des Rades heissen: Halbmesser des Rades und auf Z. 29 anstatt Umfang des Triebes: Halbmesser des Triebes.

welches mit einem Rade von 60 Zähnen in Eingriff steht, zu berechnen sein. Nehmen wir an, dass man am Rad einen Durchmesser von 5,2 mm gemessen hat. Theilt man diese Zahl mit 8,95, also mit dem Verhältnis, in welchem sich laut vorstehender Tabelle, Kolonne 5, die Dimensionen von Rad und Trieb befinden sollen, so erhält man 0,58 mm als Durchmesser des Triebes. (Am Ende des Vortrages folgt noch eine Angabe der Berechnung des Verhältnisses zwischen Rad und Trieb.)

Man kann sich aber auch des Proportionalzirkels bedienen, wenn man eine Berichtigungstafel zu demselben besitzt, welche genau die Theilung angibt, auf welcher das Rad eingestellt werden muss.

Ein sehr häufig angewendetes Verfahren besteht darin, mit einem Triebmaass eine, der Zahl der Zähne des zu bestimmenden Triebes entsprechende Anzahl Zähne und Lücken auf der Verzahnung des Rades abzunehmen. Diese Art und Weise setzt aber eine geübte Hand und scharfes Auge voraus und lässt, obgleich gute Resultate damit zu erlangen sind, viele Möglichkeiten des Vermessens zu, einestheils, weil bei den Uhrmachern eine gewisse Unsicherheit herrscht, über die genaue Anzahl der Zähne, welche dem Durchmesser des Rades oder des Triebes entsprechen sollen und zweitens wird das Maass von so und soviel vollen Zähnen und Lücken mehr oder weniger veränderlich sein, je nach dem Verhältnis von Zahn zur Lücke und ferner wird sich dieses Maass mit der Tiefe des Zahnschnittes ändern, da die Entfernungen sehr bedeutend differiren, je nachdem man sie am ursprünglichen Umfange oder am Grunde des Zahnes abnimmt.

17. Zur Verbesserung dieses Systems schlagen wir folgendes vor:

1) als Ausgangspunkt der Messung die Spitze des Zahnes anzunehmen und 2) mit dem Worte Intervall die Entfernung von einer Zahnschneide zur anderen zu bezeichnen und ferner die Ganzen sowie Bruchtheile von Intervallen zu bestimmen, welche einen Bogen bilden, dessen Sehne dem gewünschten Durchmesser des Triebes entspricht.

Wenn die Abrundungen der Triebzähne halbkreisförmig sind, so wird der Durchmesser folgender Anzahl Intervallen entsprechen:

Triebe mit	Rad von	Intervalle
6	60	2,15
7	70	2,455
8	80	2,77
10	80	3,38
12	96	4,07

Also wird man, um ein Trieb von 6 Zähnen abzumessen das Triebmaass auf die Spitze eines Zahnes stellen und von da zwei und 15 Hundertel Intervall, oder ein wenig mehr als die Entfernung zwischen drei benachbarten Zahnschneiden abnehmen.

18. Diese Angaben ändern sich, wenn auch nur wenig, sobald das Verhältnis der Zahnzahlen von Rad und Trieb ein anderes wird, als in obenstehender Tabelle, diese Differenz wird am bemerklichsten bei vielstäbigen Trieben, weil dieselben einen grösseren Theil des Radkreises umfassen. Für ein Rad mit 48 Zähnen müsste z. B. ein 6er Trieb 2,125 Intervall messen, also nur sehr wenig geringer, als die in der Tabelle angeführte Zahl für 60 Zähne.

Für den Fall, dass der Triebstab, anstatt in einem Halbkreis zu endigen, eine etwas länglichere Form haben sollte, sind die angegebenen Entfernungen viel zu kurz. Ein solches Trieb wird leicht zu gross erscheinen, während es doch den Ansprüchen des Rades gemäss ist, da sich einzig und allein die Wälzung geändert hat; sein ursprünglicher Halbmesser befindet sich ebenso wie bei der halbkreisförmigen Wälzung in dem richtigen Verhältnis. Die Triebe der englischen Uhren, welche uns zu gross erscheinen beruhen auf diesem System, der gerstenkornartig gebildete Stab zeigt eine Wälzung von sehr länglicher Form.

19. Die Thätigkeit der Eingriffe in Uhren ist sehr schwer zu beurtheilen, infolge der sehr geringen Strecke, auf welcher sich beide Theile berühren. Um sich nun eine gründliche Kenntnis dieses Vorganges zu verschaffen, ist es vorthellhaft,