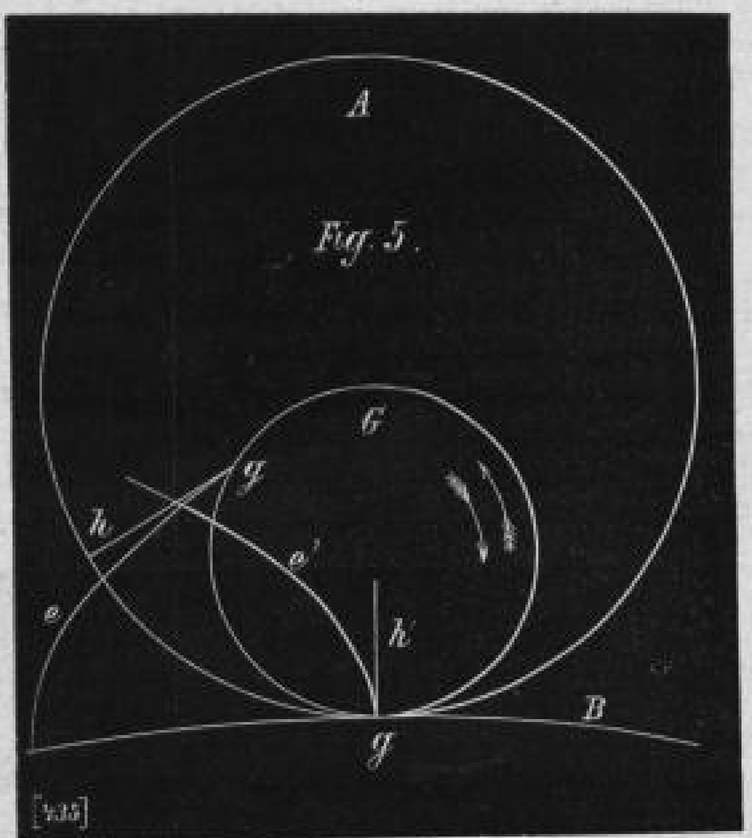
so gut als möglich herzustellen, oder besser gesagt, unter den am wenigsten ungünstigen Bedingungen herzustellen; denn sie werden immer einen Fehler an sich haben, mit dem zu rechnen der Uhrmacher gezwungen ist. Dies erklärt auch, warum von einer guten Anzahl Praktiker sich jeder sein eigenes System gebildet hat, um diese Art Eingriffe zu setzen (plantiren); in diese Angelegenheit Aufklärung zu bringen, scheint mithin gar nicht so unpassend.

Bevor wir zu den praktischen Anschauungen übergehen, ist es gut, sich die Grundsätze darzulegen, auf welchen im allgemeinen die Konstruktion der Eingriffe in Uhren beruht. Da nun diese Abhandlung sich nur auf Triebe niederer Zahnzahl beschränkt, so betrachten wir hier als Beispiel den Eingriff eines Rades von 60 Zähnen mit einem Trieb von sechs Zähnen.

2. Die Entfernung, welche die zwei zugehörigen Zapfenlöcher trennt, bezeichnet man mit dem Namen Mittelpunktsentfernung; dieselbe entspricht natürlich im Verhältnis den Umfängen des Rades und des Triebes; diese beiden Umfänge greifen bis zu einer gewissen Strecke ineinander, was man das Eindringen (pénétration) des Eingriffes nennt.

Nehmen wir nun an, dass man den Zähnen des Rades den wirksamen Theil, welchen man nach seiner Form den Spitzbogen benennt, völlig weggenommen und ebenso am Triebe die Stäbe jeder, am Ende befindlichen Abrundung



beraubt habe, so wird man nach diesem Vorgange den Gesamt-Umfang jedes der besprochenen Theile auf seine als ursprünglich bezeichneten Dimensionen verringert finden; man hat sodann den ursprünglichen Umfang des Rades, sowie des Triebes erhalten.

Die diesen Umfängen entsprechenden Kreisbögen sind mithin die ursprünglichen Bögen jedes dieser Theile. Werden diese beiden Umfänge aneinander gelegt, so berühren sich dieselben nur an einem Punkte und geben ganz genau die Entfernung der Mittelpunkte an*).

3. In Bezug auf den Eingriff sind nun die ursprünglichen Kreise jedes der beiden Theile von höchster Wichtigkeit, weil sie die Grundlage der ganzen Konstruktion bilden. Die Grösse dieser beiden ursprünglichen Kreise soll untereinander in demselben Verhältnis stehen, wie die Zahl der Zähne am Rad zur Zahl der Zähne am Trieb. Es ist dies ein Grundgesetz, welches unumstösslich gewahrt werden muss.

Der Umfang des Triebes wird nun in sechs und der des Rades in sechzig Theile getheilt. Die Länge eines solchen Theiles bildet alsdann die Theilung des Eingriffes (siehe Fig. 6).

*) Man sagt dann in der Geometrie, dass sich diese zwei Kreise (richtiger würde es sein zu sagen: diese zwei Umfänge) tangiren. Der Berührungspunkt ist zugleich der Tangentialpunkt und liegt genau auf der Verbindungslinie beider Mittelpunkte.

4. Sehen wir weiter, welche Form man den Zähnen des Rades und des Triebes zu geben hat, um eine sehr wesentliche Bedingung des Eingriffes zu erfüllen, nämlich die der gleichmässigen Führung des Triebes durch das Rad.

Diese Bedingung der Gleichmässigkeit oder der Regelmässigkeit des Führung würde man erreichen, wenn man jeden der sich bewegenden Theile auf seinen ursprünglichen Umfang verringern würde; von beiden Kreisen würde dann einer den anderen durch ein Rollen ohne Gleiten, wie es bei den Rollen des Walzwerkes der Fall ist, mit sich fortbewegen. Dieser Fall bildet nun den Ausgangspunkt für die Konstruktion der Zähne.

5. Zuvor jedoch noch einige Worte über die Eingriffskurven. Nehmen wir an, ein Kreis G berühre einen anderen Kreis B (Fig. 1), wobei man den ersteren auf dem zweiten rollen lässt. Der Berührungspunkt g (welcher auch dem Kreise G mit angehört) wird dabei eine Kurve e beschreiben, die man eine Epicykloide nennt. So zeigt uns die Fig. 1 die von dem Punkte g beschriebene Epicykloide e nach einer Drittel-Umdrehung des Kreises G.

Letzteren Kreis nennt man den erzeugenden Kreis und den Punkt g den erzeugenden Punkt der Kurve.

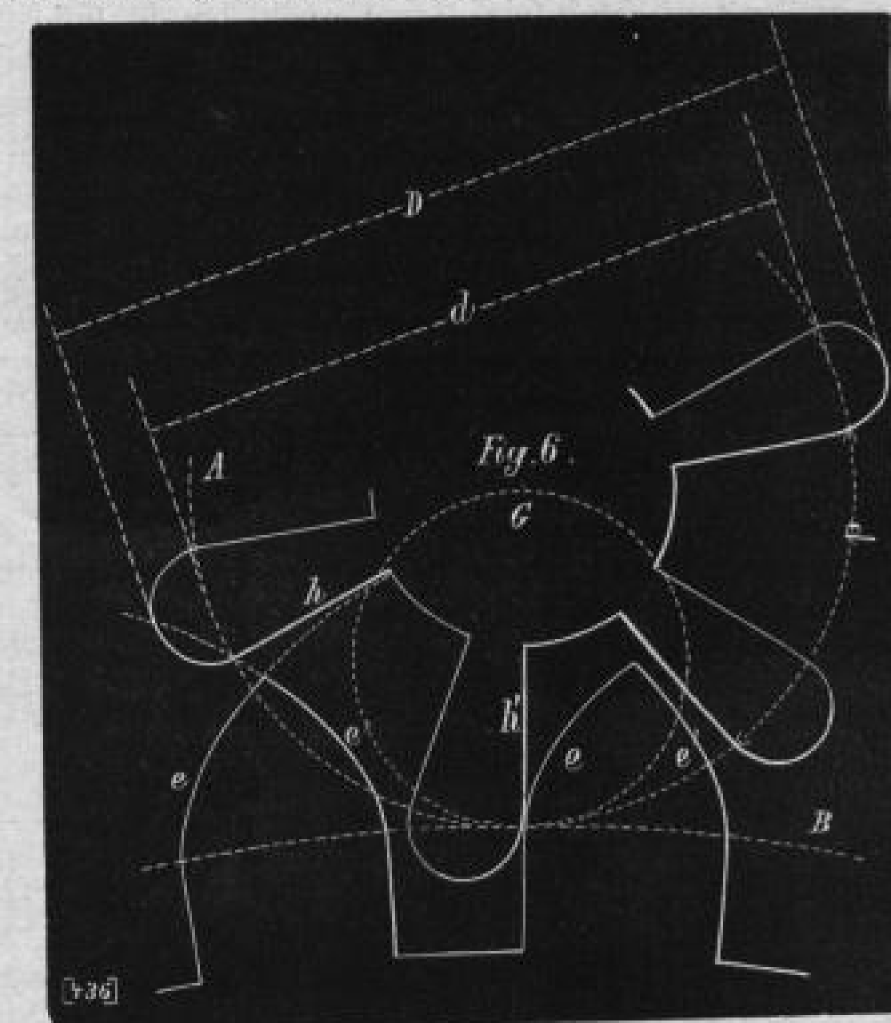


Fig. 6. $e\,e'$ Epicykloïden, welche den Kurven des Radzahnes zu Grunde liegen; $h\,h'$ Hypocykloïden, welche die Seiten des Triebstabes bilden; p Theilung des Eingriffes; d ursprünglicher Durchmesser des Triebes; D voller Durchmesser des Triebes. (Anm. Die Stärke, welche man in der Ausführung dem Triebstab geben muss ($^1/_3$ der Theilung), nöthigt die zwei Kurven e und e' einander soweit zu nähern, dass dem Spiel des Eingriffes Raum gegeben ist.)

Wenn man, anstatt den einen Kreis ausserhalb des anderen zu rollen, denselben im Inneren des Kreises bewegt (Fig. 4), so vollzieht sich ein dem vorhergehenden ganz ähnlicher Vorgang. Bewegt man den Kreis G im Sinne des Pfeiles längs des Kreises A, so wird der Punkt g eine Kurve h beschreiben, die man eine Hypocykloide nennt.

Ist dabei der Kreis G grösser als die Hälfte des Kreises A, so wird sich die Kurve im entgegengesetzten Sinne bewegen (Fig. 2).*)

Wenn man endlich den Kreis G derartig wählt, dass sein Durchmesser gleich dem Halbmesser des Kreises A ist, so wird alsdann die Linie h die Form einer Geraden annehmen (Fig. 3).

Nach diesen Vorbemerkungen wird es nun leichter sein, die Konstruktion der Kurve zu verstehen, welche gleichzeitig dem Zahne, sowie den Seiten (Flanken) des Triebstabes entspricht.

*) Die Kurven der Figuren 2 und 4 sind symmetrisch, weil die erzeugenden Kreise ein, beziehentlich drei Viertheile des Kreises A bilden.