

Diese Hebefläche soll keiner geraden Linie ähneln; ihre Form ist auch keine willkürliche, sondern wird am vorteilhaftesten von einem Kreisbogen gebildet, dessen Mittelpunkt in  $P$  liegt.

Der an den Berührungsstellen im Durchschnitt gezeichnete wirksame Teil des Cylinders  $C$  bildet etwas über die Hälfte eines Kreises, etwa  $200^\circ$ ; die Linie  $mn$  geht genau durch den Mittelpunkt (also  $180^\circ$ ); es kommen hierzu noch  $6^\circ$  für die Eingangslippe  $e$  und  $10^\circ$  für die Ausgangslippe  $e$ . (Daß auch die Form der Lippen keine willkürliche ist, wird später noch durch Beispiele erläutert.) Die Stärke der Cylinderwandung soll nicht über  $\frac{1}{10}$  seines Durchmessers betragen. In der Linie  $m$ , die genau durch die Mitte der Sehne der Zahnhebeflächen geht, liegt der Bewegungsmittelpunkt  $S$  des Cylinders. Hierdurch ist für die Zähne die größtmögliche Länge gestattet. Bei jeder stattfindenden Veränderung der hier angedeuteten Verhältnisse würde der dabei gewonnene Vorteil durch die sich zugleich fühlbar machenden, nachteilig wirkenden Mängel wieder verloren gehen. Befände sich z. B. die Lage der Zahnspitzen in der Linie  $m$ , wie es bei  $o$  angedeutet ist, so wäre für den Zahn durch die gleichmäßige Reibung, die dann in der Tangente stattfindet, die günstigste Kraftwirkung geschaffen; hierbei müßten aber die Zähne, wie aus der Linie  $ro$  ersichtlich, bedeutend gekürzt werden, wodurch die Hebung verringert, und, weil ganz über der Linie  $m$  liegend, erschwert würde; zugleich fände ein ganz ungleicher Fall der Zähne statt. Wie auch jedes Tiefer- oder Flacherstellen des Ganges, d. h. ein Verrücken des Punktes  $s$  durch Annähern oder Entfernen nach dem Radzentrum  $M$  nachteilig wirken muß, läßt sich sehr leicht begreifen, wenn wir uns das Spiel der Hemmung näher betrachten. Die Stellung von Zahn  $A$  und Cylinder ist auf der Zeichnung in dem Moment festgehalten, in welchem die Ferse des Zahnes soeben die Eingangslippe  $e$  verlassen hat und mit seiner Spitze auf der inneren Fläche des Cylinders auf Ruhe fiel. Diese sogenannte Ruhe, vom Anschlagpunkt bis zum Beginn der Ausgangslippe etwa  $6^\circ$  betragend, ist zum sicheren Auffallen der Zähne unbedingt erforderlich; mehr ist nicht nötig, es würde nur durch das erschwerte Angehen schädlich wirken. Eine sichere Ruhe muß aber unbedingt vorhanden sein. Fiele z. B. die Zahnspitze direkt auf die Lippe, wie es bei zu weit geöffneten Cylindern und zu flach stehenden Gängen

vorkommt, so muß bei der, im weiteren Spiel der Hemmung in der Richtung des Pfeiles  $d$  erfolgenden Vorwärtsbewegung des Cylinders, der letztere den Radzahn erst wieder zurück auf die innere Ruhefläche drängen. Da dieser Vorgang den Cylinder in seiner freien Bewegung hindert, so bildet er sicher eine Ursache zu Gangstörungen, die besonders ein Regulieren der Uhr unmöglich machen. Hat sich der Cylinder etwa  $\frac{1}{3}$  Umgang in der Pfeilrichtung  $d$  vorwärts bewegt, so kehrt er unter dem Einfluß der Spiralfeder in der Richtung des Pfeiles  $h$  zurück. Dann tritt der Zahn, da das Rad von der Zugfeder in der Richtung des Pfeiles  $R$  vorwärts gedrückt wird, auf die Ausgangslippe  $e$  und gibt dem Cylinder mit der Hebefläche einen erneuten Antrieb, der so lange währt, bis der Zahn mit der Ferse die Ausgangslippe verläßt. Hierbei fällt der nachfolgende Zahn des Rades auf die äußere Ruhefläche des Cylinders, wie es beim Zahn  $B$  gezeigt ist, wo nur der maßgebende Teil des Cylinders gezeichnet ist, um die anderen Linien nicht wiederverdecken zu müssen. Da die Länge der Ausgangslippe  $10^\circ$  des Cylinderumfangs beträgt, so muß notwendigerweise der Zahn jetzt auf  $10^\circ$  Ruhe fallen; ihre Sicherheit ist hier also bedeutend größer als vor der Ausgangslippe. Man könnte fast von überflüssiger Ruhe sprechen, wenn sich nicht die gegebenen Verhältnisse in einer Taschenuhr, wo der Cylinder etwa 1 mm Durchmesser hat, auf kaum fühlbare Größen verminderten. Nach einer gewissen durch den Pfeil  $d$  angedeuteten Vorwärtsbewegung kehrt der Cylinder wieder wie auf vorhin erwähnte Weise, der Richtung des Pfeiles  $h$  folgend, zurück, und die Hebefläche des Zahnes  $B$  gibt unter Hingleiten an der Eingangslippe  $e$  dem Cylinder einen weiteren Impuls, bis der Zahn nach Abfallen von der Eingangslippe ebenfalls wieder die mit dem Zahne  $A$  angedeutete Stellung einnimmt, worauf der bisher geschilderte Vorgang von neuem beginnt.

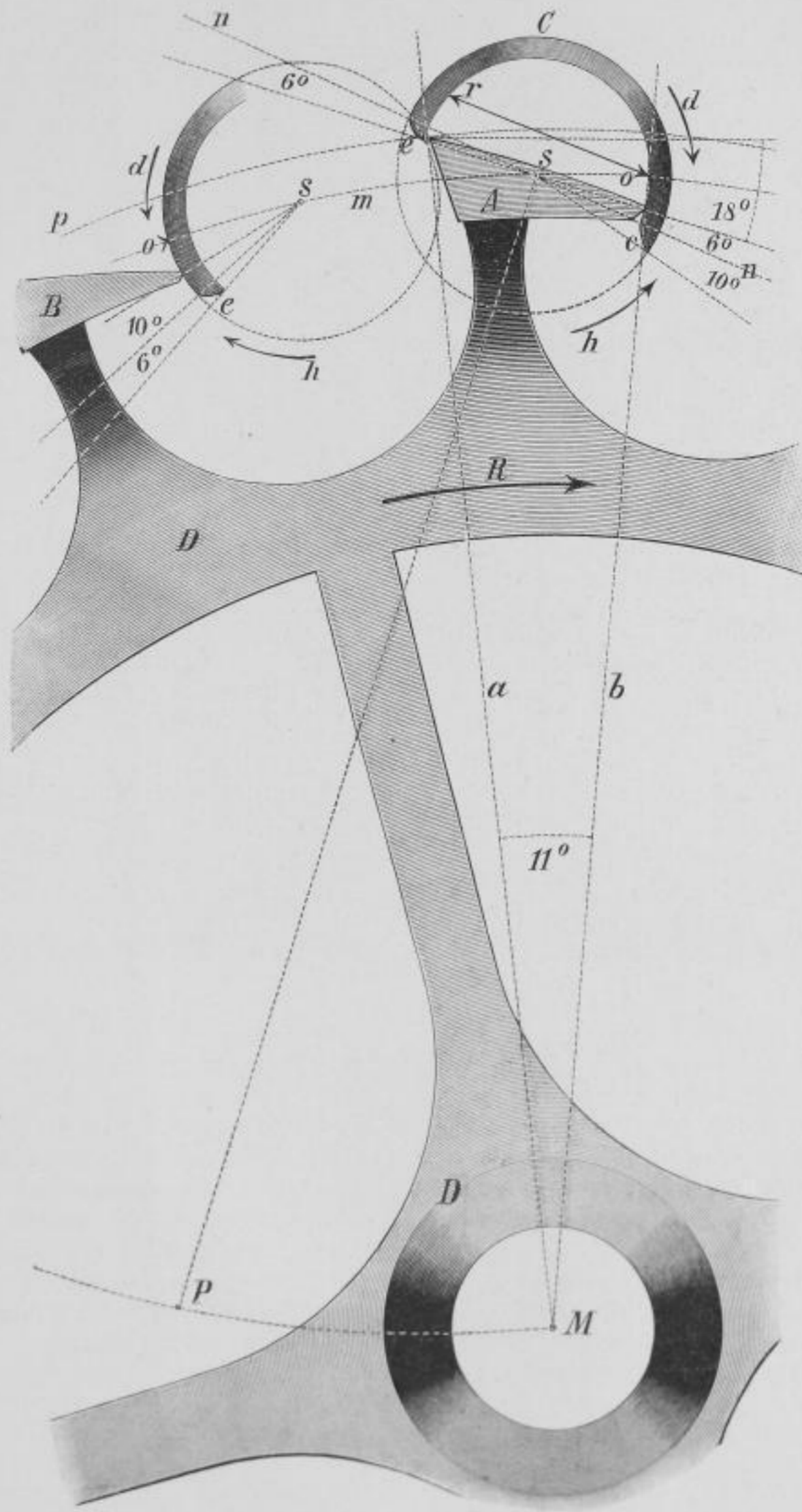


Fig. 1

Wie schon vorhin bemerkt, bildet die richtige Form der Lippen einen wesentlichen Punkt bei der guten Funktion des Ganges. Um die Berührung von Zahn und Lippe möglichst deutlich zu veranschaulichen, ist solche in starker Vergrößerung in den Figuren 2 und 3 in je drei Stellungen gekennzeichnet, und zwar in Fig. 2 mit der Eingangs- und in Fig. 3 mit der Ausgangslippe;  $M$  ist jeweils der Bewegungsmittelpunkt des Cylinders,  $i$  seine innere und  $e$  die äußere Fläche; Pfeil  $R$  gibt

der Richtung des Pfeiles  $d$  erfolgenden Vorwärtsbewegung des Cylinders, der letztere den Radzahn erst wieder zurück auf die innere Ruhefläche drängen. Da dieser Vorgang den Cylinder in seiner freien Bewegung hindert, so bildet er sicher eine Ursache zu Gangstörungen, die besonders ein Regulieren der Uhr unmöglich machen. Hat sich der Cylinder etwa  $\frac{1}{3}$  Umgang in der Pfeilrichtung  $d$  vorwärts bewegt, so kehrt er unter dem Einfluß der Spiralfeder in der Richtung des Pfeiles  $h$  zurück. Dann tritt der Zahn, da das Rad von der Zugfeder in der Richtung des Pfeiles  $R$  vorwärts gedrückt wird, auf die Ausgangslippe  $e$  und gibt dem Cylinder mit der Hebefläche einen erneuten Antrieb, der so lange währt, bis der Zahn mit der Ferse die Ausgangslippe verläßt. Hierbei fällt der nachfolgende Zahn des Rades auf die äußere Ruhefläche des Cylinders, wie es beim Zahn  $B$  gezeigt ist, wo nur der maßgebende Teil des Cylinders gezeichnet ist, um die anderen Linien nicht wiederverdecken zu müssen. Da die Länge der Ausgangslippe  $10^\circ$  des Cylinderumfangs beträgt, so muß notwendigerweise der Zahn jetzt auf  $10^\circ$  Ruhe fallen; ihre Sicherheit ist hier also bedeutend größer als vor der Ausgangslippe. Man könnte fast von überflüssiger Ruhe sprechen, wenn sich nicht die gegebenen Verhältnisse in einer Taschenuhr, wo der Cylinder etwa 1 mm Durchmesser hat, auf kaum fühlbare Größen verminderten. Nach einer gewissen durch den Pfeil  $d$  angedeuteten Vorwärtsbewegung kehrt der Cylinder wieder wie auf vorhin erwähnte Weise, der Richtung des Pfeiles  $h$  folgend, zurück, und die Hebefläche des Zahnes  $B$  gibt unter Hingleiten an der Eingangslippe  $e$  dem Cylinder einen weiteren Impuls, bis der Zahn nach Abfallen von der Eingangslippe ebenfalls wieder die mit dem Zahne  $A$  angedeutete Stellung einnimmt, worauf der bisher geschilderte Vorgang von neuem beginnt.