

Ein neues Verfahren, den Cylindergang zu zeichnen.

57 Alle mir bekannten Methoden, den Cylindergang zu zeichnen, enthalten in irgend einem Punkte Elemente, die nach Abschätzung bestimmt werden. Namentlich fehlt eine bestimmte Weise, den Ort des Mittelpunktes des Cylinders durch Konstruktion zu bestimmen.

Im Nachfolgenden theile ich eine Methode mit, welche diese Mängel nicht hat. Sie rührt von Herrn L. Strasser her, welcher an der Uhrmacherschule die mathematischen Wissenschaften und das Zeichnen lehrt.

Wenn man einen Gang zeichnen will, muss man, ebenso wie beim Zeichnen eines Eingriffes, vom wirksamen Durchmesser des Rades ausgehen, welchen man sich beliebig gibt. Alsdann bestimmt man die Hebung, welche man dem Cylinder geben will, das heisst den Bogen, welchen die Unruhe von dem Abfalle eines Zahnes von einer Lippe bis zum Abfalle von der anderen Lippe durchlaufen soll. Es sei dieser Bogen zu 40° angenommen. Wenn man dann die durch die Lippe hervorgebrachte Hebung, sowie die Ruhe, beide zusammengefasst, gleich 14° annimmt (siehe Fig. 2), bleiben noch 26° , welche die Hebefläche des Zahnes hervorbringen muss. Der Cylinder wird also durch das Vorübergehen eines Zahnes über eine Lippe um 26° gedreht und dieses bestimmt die Entfernung der beiden Kreise von einander, welche den Zahn einschliessen, oder den totalen Durchmesser des Rades.

Denken wir uns nun den Cylinder ohne Wandstärke, so dass also ein Zahn die Lücke zwischen zwei Zähnen ausfüllen würde, so könnte man die Ferse jedes Zahnes mit der Spitze des nächsten durch eine gerade Linie verbinden, die gleiche Länge und gleiche Neigung wie die Hebefläche hätte.

In Fig. 1, deren Dimensionen der grösseren Klarheit wegen etwas übertrieben sind, sei A ein im Cylinder liegender Zahn und B derselbe Zahn, wenn er von der Ausgangsrippe abgefallen ist. Dreht man nun die Hebefläche bd des Zahnes A im Cylinder so, dass sie in die Lage aec kommt, so erhält man ein gleichschenkeliges Dreieck aec . Man sieht nun, dass $\angle gce = \angle hbd = \angle eai$ oder $m = n = o$, dass wenn man an zwei von einander um eine Zahnweite abstehende Radien cai, ceg , in ihren Durchschnittspunkten (a und c) mit dem Grundkreise abc Linien (ae und ec), die eine der Hebefläche des Zahnes gleiche Neigung haben, so anlegt, dass sie sich kreuzen, so bestimmt dieser Kreuzungspunkt den äusseren Durchmesser des Rades.

Zu dem Ende muss man die $\angle eec = \angle eac$ (oder $y = z$) bestimmen, welche dem $\angle dbc$ (oder x) gleich sind. Die Linie db bezeichnet aber die Hebefläche des Zahnes; folglich ist der Bogen $ad = 26^\circ$ und hingegen umfasst der Bogen $ab = 180 - 26 = 154^\circ$.

Wenn wir nun die Radien a, c, b, c als einen Zahn einschliessend annehmen, so ist der Winkel, den dieselben einschliessen, 12° für ein Rad mit 15 Zähnen. Die Summe der Winkel aAb und aCb ist also gleich 166° oder $\angle a + \angle \beta = 166^\circ$, folglich die der beiden anderen $= 194^\circ$. Diese sind aber gleich; demnach ist jeder derselben, z. B. $\angle z$ gleich 97° ; ebenso ist der Winkel dbc und $\angle y = 97^\circ$.

Hierbei ist angenommen worden, dass $\angle aCb$ oder Winkel $\beta = 12^\circ$. In Wahrheit ist aber $\angle dCb = \angle aCb - aCd = 12^\circ$. Der Unterschied kommt daher, dass der Durchgangswinkel des Radzahnes in zwei ungleiche Hälften getheilt wird. Während der Hebung auf der Eingangsrippe durchläuft das Rad den Bogen ab , während der Hebung auf der Ausgangsrippe aber den Bogen bc , um $id + eh$ kleiner als ab . Der Winkel aCb ist also um $id = eh$ zu klein angenommen worden, welches aber für die Praxis ohne Bedeutung ist. Man könnte diesen Fehler vermeiden, aber die Zeichnung würde unnötigerweise komplizirt.

Nachdem man auf diese Weise die Lage und Länge einer Hebefläche gefunden hat, halbirt man diese, welches den Mittelpunkt des Cylinders gibt. Nun theilt man den Halbmesser des Cylinders (die halbe Länge der Hebefläche) in 9 Theile und beschreibt erst mit einem Halbmesser gleich 8, dann mit einem Halbmesser gleich 10 dieser Theile Kreise aus dem Mittelpunkte des Cylinders. Man erhält so die Stärke des Cylinders und wenn man die Durchschnittspunkte des inneren Kreises mit den beiden Radkreisen mit einander verbindet, die Länge des Zahnes ohne Fall, dann schneidet man noch $\frac{1}{10}^\circ$ auf dem Umkreise des Rades gemessen, von der Zahnlänge hinten ab, und dreht die Hebefläche um ihre Spitze, bis sie von Neuem den äussersten Radkreis berührt.

Zunächst wäre nun die Form der Lippen zu bestimmen,

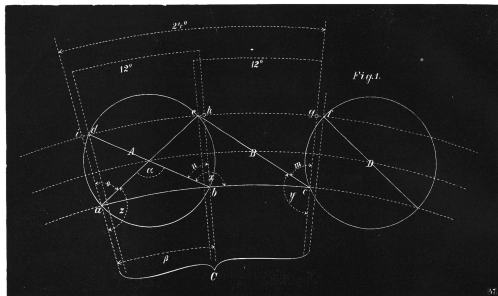
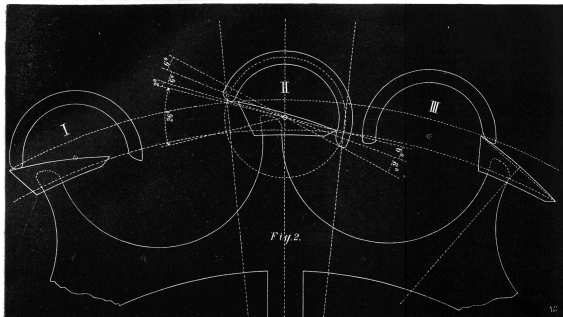


Fig. 1—2. Darstellung des Cylinderganges. Der Mittelpunkt des Rades, C , befindet sich für Fig. 1 am Fuss dieser Seite in der Mitte des kleinen Kreises.



welche auf die durch dieselben zu bewirkende Hebung von Einfluss ist. Wenn man als die zweckmässigste Form derselben diejenige annimmt, bei welcher der Zahn im letzten Stadium der Hebung eine möglichst grosse Fläche berührt, so würde man die der Fig. 2 bekommen.

Man zeichne zuerst die Stellung III, bestimme hier die Form der Lippe, und messe die Grade, welche die Hebefläche derselben einschliesst. Dann zeichne man die Stellung I und schräge von aussen die Lippe soviel ab, dass sie ebenso viele Grade hebt als die Ausgangslippe, indem man Bedacht hat, wie solches aus II ersichtlich, dass der, die Hebung einschliessende Winkel kleiner sein muss, weil das Ende der Hebung auf einem kürzeren Hebelarm geschieht, als bei der Ausgangslippe. Man weiss, dass Aehnliches beim Zeichnen der Ankerhemmung zu beobachten ist.

Aus der obigen Zeichnung ersieht man, dass für die angenommenen Verhältnisse die Hebung der Lippen 8° und folglich die Ruhe 6° beträgt. Demnach würde der Cylinder 194° enthalten, welchen man wegen Zapfenluft etc. noch $2-3^\circ$ hinzufügen müsste. Man sieht auch, dass die Mitte der geradlinigen Hebefläche durch den Mittelpunkt des Cylinders geht. Man kann diese jetzt gerad- oder krummlinig zeichnen, je nachdem man die eine oder die andere für besser hält. In beigefügter Zeichnung ist sie mit dem Radhalbmesser beschrieben. Die Spitze des Zahnes muss rund sein. Die Neigung der Ferse beträgt $18-20^\circ$.

Da der Winkel Cae Fig. 1. 97° enthält, so geht der tangentielle Druck des Zahnes 7° vor dem Mittelpunkte des Cylinders vorbei. Man müsste also den Gang tiefer stellen. Dann aber müsste der Cylinder einen grösseren Durchmesser haben, und mehr geöffnet werden, auch der Radzahn weniger geneigt sein. Wer sich überzeugen will, was bei dieser Konstruktion gewonnen wird, braucht sie nur auszuführen. Er wird zu seinem Schaden gewahr werden, wohin es führt, wenn man sonst gute mechanische Grundsätze zu unrechter

Zeit und am unrechten Orte ohne kritische Beleuchtung des konkreten Falles anwendet.

Wenn aber vollends behauptet wird, dass es festgestellt sei, dass der Cylindergang am vortheilhaftesten eingerichtet wäre, wenn der Druck der Zahnspitzen in den Tangentialrichtungen stattfindet, so ist dies eben eine Behauptung, welcher Versuche sowol, als auch die Erfahrung auf das Entschiedenste widersprechen.

G. H. Lindemann in Glashütte.

Quelle: Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst
Nr. 03 vom 17. Jan. 1880 S. 24/25