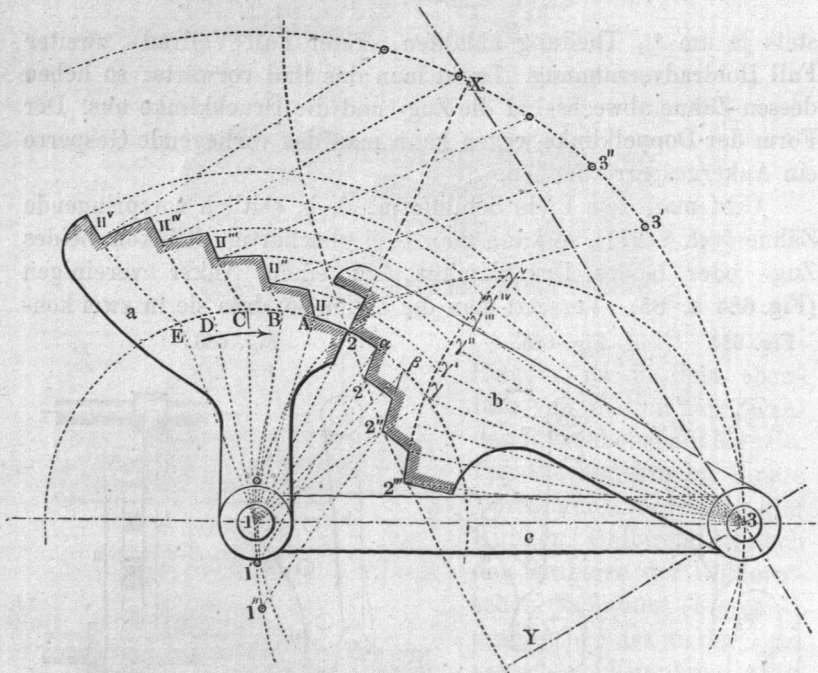


§. 243.

Stufen- oder Staffelgesperre.

Zu einer sehr bemerkenswerthen Weiterbildung der Theilgesperre gelangt man, wenn man mehr als zwei Sperrklinken miteinander zu einem Stücke so verbindet, dass sie nach einander zur Wirkung kommen. In dem Gesperre *abc* (Fig. 687) habe bei 2 Sperrung mit tochter Verzahnung stattgefunden und werde durch Hebung der Klinke *b* gelöst. Dann kann das entsprechend an-

Fig. 687.



getriebene Sperrstück *a*, welches in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung in Gang kommt, durch einen zweiten Vorsprung *2'* der Klinke wieder gesperrt werden. War die Flanke α *2'* nach einem Kreisbogen aus 3 profilirt, so bewirkt eine weitere Hebung von *b* ohne Störung von *a* eine abermalige Auslösung und erneutes Fallen des Rades bis zum Zahn β *2''*, dann abermals ein solches bis zur Flanke γ *2'''*, wobei die Punkte 2, α , β , γ auf einem Kreis

auf 1 liegen. So werden also durch allmähliches Heben von b drei einzelne Fortschreitungen von a eingeleitet. Der Winkel der jedesmaligen Fortschreitung von a heisse Fallwinkel, derjenige, um den b behufs einer Lösung gedreht werden muss, Lösungswinkel. Hier sind die Fallwinkel alle untereinander gleich gemacht, desgleichen die Lösungswinkel.

In der Stellung, wo 2 bei γ durch die Flanke $\gamma 2'''$ gesperrt wird, ist der Stützungswinkel σ bereits so klein geworden, dass das Verfahren nicht wohl fortgesetzt werden kann. Will man indessen noch weitere Fortschreitungen erzielen, so kann man das Verfahren umgekehrt wiederholen, nämlich nunmehr die Flanke $\gamma 2'''$ wie vorher die 1. 2 behandeln, indem man an a hinter Flanke 2 noch weitere Zähne II, II', II'' u. s. w. anbringt, die beim ferneren Heben von b durch $2'''$ gesperrt werden. Todte Verzahnung ist leicht anzuwenden, die Figur zeigt alles Nöthige. Die Fallwinkel sind auch hier untereinander und den früheren gleich gemacht, desgleichen die Lösungswinkel. In dieser Weise sind bei unserem Mechanismus im Ganzen neun aufeinanderfolgende Sperrungen vorgesehen. Die Sperrflächen an b sind alle aus 2, die Scheitelflächen an a alle aus 1 beschrieben, die Sperrflanken an a mit dem Halbmesser $3.2''' = 3\gamma$, die Scheitelflanken an b mit demjenigen 1. 2.

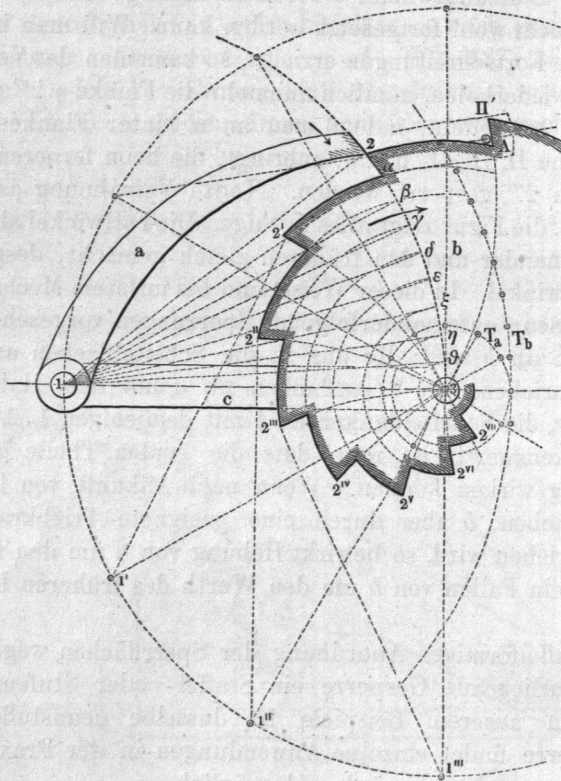
Bemerkenswerth ist nun, dass die beiden Theile a und b wechselseitig wirken können. Wenn nach Ankunft von II' nunmehr a gehoben, b aber durch eine geeignete Triebkraft nach links angetrieben wird, so bewirkt Hebung von a um den früheren Fallwinkel ein Fallen von b um den Werth des früheren Lösungswinkels.

Der staffelförmigen Anordnung der Sperrflächen wegen kann man das vorliegende Gesperre ein Staffel- oder Stufengesperre nennen. In unserem Beispiele ist dasselbe neunstufig. Das Staffelgesperre findet einzelne Anwendungen in der Praxis, viele nützliche Verwendungen sind noch möglich.

Fig. 688 (a. f. S.) zeigt ein Staffelgesperre mit ebenfalls konstantem Fall- wie Lösungswinkel. Das Sperrstück a , durch eine angemessene Kraft in der Pfeilrichtung gedrängt, zeigt Klinkenform, das sperrende Stück ist eine gezahnte Scheibe. Der Kreis 1. 2 durch 3; die Lösungswinkel an b sind $= 30^\circ$, die Fallwinkel an $a = 5^\circ$ gemacht. Das Gesperre ist bei den Schlagwerken der repetirenden Uhren in Gebrauch. Dort führt das sperrende Stück den Namen die Staffel, der Staffen, die Schnecke (Staffelschnecke könnten wir sagen). Der Arm a erhält in den Schlagwerken am Ein-

griffende meist die bei A punktierte Form. Interessant ist die Hauptform der Schnecke. Ihre ausspringenden Spitzen $2.2'.2'' \dots$ liegen, wenn die obigen Bedingungen erfüllt sind, in einer Pericycloide, und zwar in einer verkürzten; hier, wo $1.2 = 1.3$ ist, ist dieselbe insbesondere eine homozentrische Pericycloide*). In einer ebensolchen Kurve liegen die Spitzen der einspringenden Winkel.

Fig. 688.



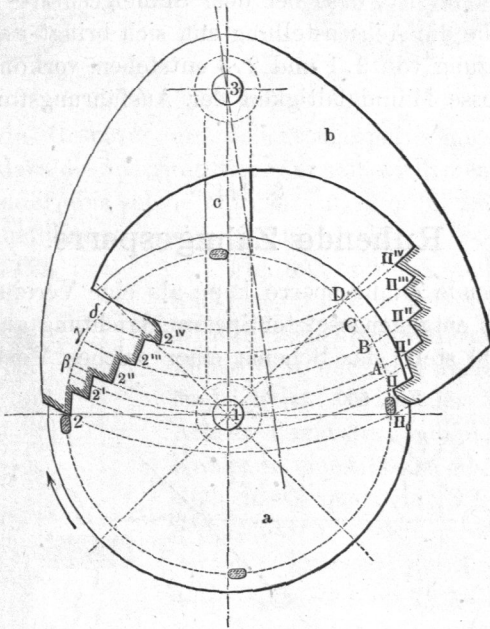
Die Kreise, bei deren gegenseitiger Wälzung diese Kurven beschrieben wurden, sind in die Figur eingetragen, Ta aus 1, Tb aus 3 beschrieben; ihre Halbmesser verhalten sich verkehrt wie die Fall- und Lösungswinkel. Bei stetiger Drehung der Stücke b und a würden die Kreise aufeinander rollen; bei der jetzigen Bewegungs-

*) Siehe wegen dieser vom Verf. vorgeschlagenen Bezeichnung: Reuleaux, theor. Kinematik. §. 24.

weise kommen Paare der in der Figur angedeuteten diskreten Punkte nach dem jedesmaligen Fallen in gegenseitige Berührung*).

Bei dem vorigen Staffelgesperre verhielten sich die Fall- und Lösungswinkel wie 1:2. Auch dort liegen die Zahnspitzen auf Cycloiden, und zwar die von a auf einer Pericycloide, die von b auf einer Hypocykloide. Der Berührungspunkt der erzeugenden Kreise fällt auf die verlängerte 3.1 ausserhalb der Figur. Da sich die Halbmesser der Kreise wie 1:2 verhalten und innere Berührung vorliegt, ist die Hypocykloide eine Ellipse. Ein Bogen derselben

Fig. 689.



ist in die Figur eingetragen; $3 X \dots$, und $3 Y \dots$ sind die Halbachsen. Hiernach würde die einfachste Form für die Zahnreihe an b erhalten, wenn man $1.2 = 1.3$ machte, indem für diesen Fall die Ellipse in einem Durchmesser des Grundkreises an b , hier die Gerade $\dots 3. X \dots$, übergehen würde.

Vereinigt man für ein und dasselbe Sperrstück zwei mehrstufige Sperrklinken, von denen die eine Zug-, die andere Druckklinge ist, so erhält man das ausgebildete Ankergesperre, Fig. 689.

*) Kinematisch gesprochen sind die Punktreihen Reihen von Polen; Polreihen würde man sie zu nennen haben.!

Hier kann man durch Hin- und Herführen des Ankers das Rad in absetzend fortschreitende Bewegung gelangen lassen, wie bei den Vorrichtungen in Fig. 682 bis 686. Der Anker ist 10 stufig, das Rad 3 zählig. Man erkennt in dem vorliegenden Getriebe den allgemeinen Fall, aus welchem die Ankergesperre Fig. 682 bis 686 abgeleitet werden können.

Interessante Probleme in grosser Zahl liessen sich noch hier anschliessen, u. a. solche, bei denen bei stetiger Drehung des sperrenden Stückes absetzende Drehung des gesperrten entsteht. In der Uhrmacherkunst gibt es Anwendungen derselben.

Einleuchtend ist, dass bei dem Staffelgesperre alle Abänderungen, welche die Achsenstellung mit sich bringt und welche bei Unendlichkeitsetzung von 2.1 und 2.3 entstehen, vorkommen können und eine grosse Mannigfaltigkeit der Ausführungsformen ermöglichen.

§. 244.

Ruhende Zahngesperre.

Das ruhende Zahngesperre kann als eine Vereinigung zweier laufenden von entgegengesetzter Sperrungsrichtung angesehen werden. Fig. 690 stellt das Schema einer solchen Verbindung dar.

Fig. 690.

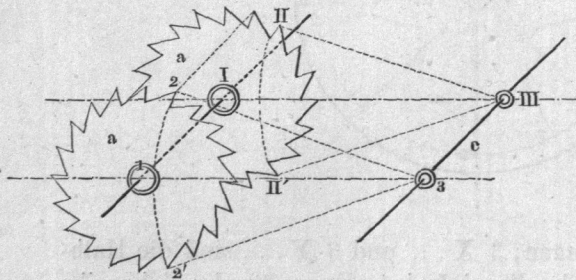
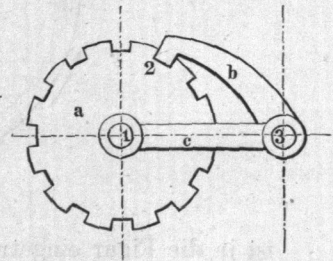


Fig. 691.



Von den vier Sperrungen bei 2, 2', II und II' können viermal je zwei entgegengesetzt sperrende Klinken- und Zahnpaare vereinigt werden, nämlich

$$\begin{array}{ll} 2 \text{ mit II,} & 2' \text{ mit II'} \\ 2 \text{ mit II',} & 2' \text{ mit II.} \end{array}$$

Die beiden ersten Verbindungen liefern identisch das bereits früher dargestellte ruhende Gesperre Fig. 691. Vermöge des Zusammenrückens der sperrenden Zahnflanken aus den beiden Zacken-