

§. 257.

Hemmwerke. Verschiedene Gattungen derselben.

Die Hemmwerke sind als die wichtigsten der Gesperrmechanismen anzusehen, weil sie geeignet sind, die Verwendung von Elementarkräften zu geregelter mechanischer Arbeit zu vermitteln. Sie werden hierzu in grossartigstem Maassstabe benutzt und aus Gesperren dadurch gebildet, dass das gesperrte Stück zeitweise vermöge Gesperrlösung dem Antrieb der Sperrkraft überlassen und alsdann durch Gesperrschliessung wieder aufgehalten wird. Der Bogen, Winkel oder Weg, welcher zwischen Lösung und Wiedersperrung durch das Sperrstück zurückgelegt wird, möge die Weite der Hemmung, Hemmweite genannt werden. Während des Durchlaufens der Hemmweite verfliesst ein Zeitabschnitt, welcher die Hemmzeit heissen kann; dann folgt Stillstand des Sperrstückes bis zur nächsten Lösung; der während desselben verrinnende Zeitabschnitt heisse die Sperrzeit. Die Hemm- und die Sperrzeit können a) konstant, b) periodisch veränderlich, c) beliebig veränderbar oder stellbar sein. Wir wollen hiernach unterscheiden:

- a) gleichförmig schreitende,
- b) periodisch wirkende,
- c) stellbare Hemmwerke,

und solche nacheinander in gedrängter Kürze besprechen.

§. 258.

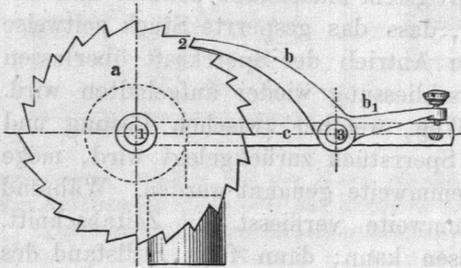
Gleichförmig schreitende Hemmwerke.

Wird bei einem gewöhnlichen laufenden Gesperre, Fig. 768 a. f. S., dessen Rad a durch eine Kraft, hier Gewichtszug, angetrieben ist, die Sperrklinke b ausgehoben und alsbald wieder eingerückt (durch Loslassen des niedergetupften Drückers b_1), so zwar, dass die Klinke den nächsten Radzahn noch auffängt, so hat Hemmung in dem besprochenen Sinne stattgefunden. Die Hemmweite betrug eine Theilung. Wird nach einer gewissen Sperrzeit der

Vorgang stets wiederholt unter Innehaltung konstanter Zeitabstände der Auslösungen, so hat man ein gleichförmig schreitendes Hemmwerk vor sich. Im Maschinenwerk ist die auslösende Hand durch ein Maschinenorgan zu ersetzen, welches sich behufs gleichmässiger Fortschreitung des Rades taktgemäss bewegen muss; es möge der Taktgeber des Hemmwerkes heissen.

Am zahlreichsten sind die gleichförmig schreitenden Hemmwerke bei den Uhren angewandt. Bei ihnen ist Taktgeber ein isochronisch, oder wie wir sagen wollen, zeitgleich schwingendes Organ: das Pendel, oder die Unruhe oder ein verwandter Apparat; das Rad *a* führt dabei

Fig. 768.



den Namen Steigrad. Die eben genannten Taktgeber schwingen nahezu zeitgleich bei grösserem wie bei kleinerem Ausschlag. Wenn demzufolge bei

einer Uhrhemmung nur die Zeit zur Wiedereinrückung der Klinke kürzer ist, als die Hemmzeit, so ist die wichtigste Aufgabe des Hemmwerkes erfüllt, diejenige nämlich, dass in irgend einem grösseren Zeitmaass stets dieselbe Anzahl Theilungen vom Steigrad durchlaufen wird, der zugehörige Winkel also zur Zeitmessung dienen kann; es mag dabei ein beliebig grösserer oder kleinerer Theil der Betriebsarbeit überschüssig gewesen und als Stoss aufgenommen worden sein. Diese bemerkenswerthe Eigenschaft der Hemmwerke hat es möglich gemacht, selbst mit verhältnissmässig unvollkommen ausgeführten Werken eine erträglich genaue Zeitmessung zu erzielen. Je grösser die Genauigkeit sein soll, um so sorgfältiger werden die Gesperre ausgewählt und hergestellt, auf Kleinhaltung der Reibungen und Stossverluste geachtet und Zeitengleichheit im Taktgeber erstrebt (Kompensation etc.).

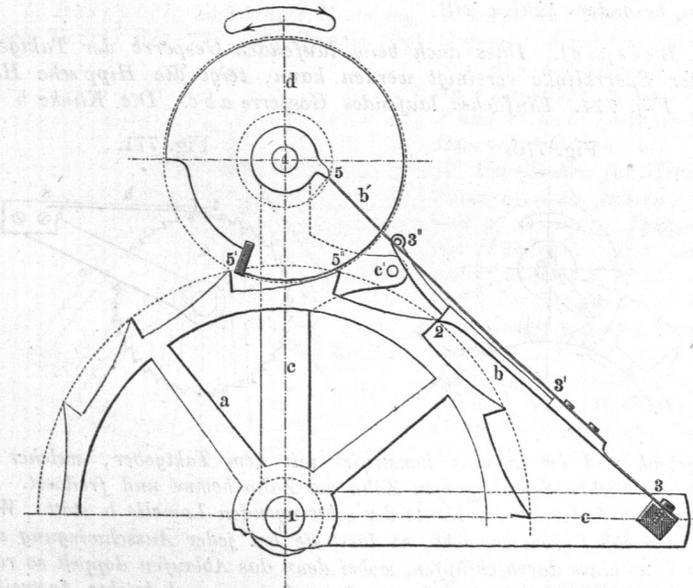
Bei den Uhren wird die aufgewandte Elementararbeit einzig zur Ueberwindung von schädlichen Widerständen benutzt; solche erfährt aber auch der Taktgeber bei seiner Bewegung. Um ihm die lebendige Kraft zu ersetzen, welche er an die schädlichen Widerstände abgibt, fügt man dem Hemmwerk noch Beschleuniger ein, Vorkehrungen, welche einen Theil der Triebkraft auf die schädlichen Widerstände des Taktgebers leiten.

Systematisch unterscheiden sich hiernach die verschiedenen Arten von Uhrhemmungen je nach der Wahl des zu Grunde liegenden Gesperres, des Taktgebers, des Auslösers und des Beschleunigers. Es wird sowohl einfaches oder Einheitsgesperre, als auch Theilgesperre, und zwar sowohl in niederer als in höherer Ordnung, zu Grunde gelegt. Einige hiernach geordnete Beispiele seien vorgeführt.

A. Uhrhemmungen aus Einheitsgesperre.

1. Beispiel. Die freie Chronometerhemmung. (Jullien le Roy, Earnshaw, Arnold, Jürgensen.) Fig. 769, *abc* laufendes Gesperre, ausgelöst wie bei Fig. 786 besprochen. Die Sperrklinke *b* hat bei 3 ein Blattgelenk.

Fig. 769.



d Taktgeber, hier als Unruhe gedacht, findet sich aber auch als Pendel ausgeführt. 4 . 5 Auslöser, mit *d* fest verbunden, bei 5 mittelst eines zweiten laufenden Gesperres die Klinke auslösend, wenn die Unruhe ihre Links-schwingung (entgegen dem Uhrzeigerlauf) macht; bei *c'* Hubbegrenzung für die Klinke *b*. Bei 5' Beschleuniger, als welcher ein Zahn des Steigrades *a* auf dem Bogen 5' . 5'' unmittelbar wirkt. Nach Durchlaufung dieses Bogens seitens des Steigrades hemmt *b* bei 2 den jetzt bei 5'' belegenen Zahn. Beim Zurückschwingen der Unruhe passiert der Auslöser die Blattklinke *b'* als rückwärts gehender Sperrradzahn. Der Taktgeber schwingt von 5'' ab und

auch später zurück, ohne vom Steigrade beeinflusst zu sein, weshalb die Hemmung eine freie heisst*).

2. Beispiel. Die Duplexhemmung, Fig. 770, aus dem ruhenden Gesperre Fig. 699 entwickelbar. Die Unruhe sitzt auf der Achse der Sperrklinke *b*; bei 4 Beschleuniger, auf dem Bogen 4. 4' unmittelbar auf den Taktgeber wirkend. Aehnlich der vorliegenden ist die sog. Virgulehemmung; bei ihr ist nur der Beschleunigungsarm *b'* länger und einem Komma ähnlich gestaltet. Die grössere Einfachheit dieser beiden Hemmungen gegenüber der vorigen — 3 Theile gegen 5 — erklärt sich daraus, dass der Taktgeber mit der Sperrklinke in eins ausgeführt ist. Nicht völlig übersehen werden darf der Umstand, dass beim Eintritt des Radzahns in die Lücke nach kurzem Vorwärtssprung ein Rückfall von *a* eintritt, hervorgehend aus dem Umstande, dass *b* nicht eine Fortdrehung, sondern eine Kehrdrehung vollzieht (vergl. S. 627.) Ihren Namen hat die Hemmung nach ihrem englischen Erfinder Duplex. Viele glauben, denselben mit „Doppelradhemmung“ verdeutschen zu sollen, weil in *a* zwei Räder vereinigt wären. Ganz dieselbe Vereinigung, nur in anderer Form, findet sich aber auch an anderen Steigrädern, wenn man diejenigen Zahntheile, welche als Beschleuniger wirken, besonders zählen will.

3. Beispiel. Dass auch beim laufenden Gesperre der Taktgeber mit der Sperrklinke vereinigt werden kann, zeigt die Hipp'sche Hemmung, Fig. 771. Einfaches laufendes Gesperre *abc*. Die Klinke *b* hat

Fig. 770.

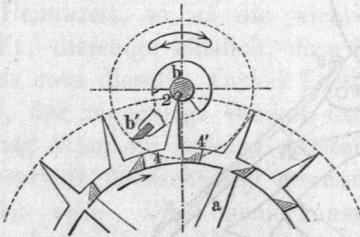
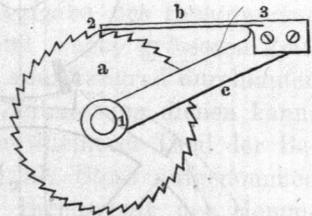


Fig. 771.



Blattgelenk und ist in eins konstruirt mit dem Taktgeber, welcher bei seinen elastischen Schwingungen Zahn um Zahn hemmt und freilässt. Beschleunigung findet an der Kante der schwingenden Lamelle *b* statt. Wird deren Ausschlag gross gemacht, so lässt sie bei jeder Ausschwingung zwei Zähne statt eines durchschlüpfen, wobei denn das Ablaufen doppelt so rasch vor sich geht; hierbei finden aber auch zwei, wenn auch leichte Anstreichungen der Lamellenkante während einer Pendelschwingung statt, wodurch der Ton der schwingenden Lamelle in die obere Oktave springt und den schnelleren Gang des Werkes dem Ohr erkennbar macht.

*) Diese schöne, als erste aus dem bei Fig. 768 angegebenen Prinzip hervorgehende Hemmung ist zugleich wahrscheinlich die erste überhaupt erfundene Pendelhemmung, indem sie nämlich 1641 von Galilei angegeben worden ist. Siehe Gerland, Erfindung der Pendeluhr, in Westermann's Monatsheften, August 1884.

B. Uhrhemmungen aus Theilgesperre.

4. *Beispiel.* Lamb'sche, oder sogenannte Triplexhemmung. Mit wirklichem Recht könnte man solche Hemmungen, deren Steigräder zwei Sperrzahnringe aufweisen, Doppelradhemmungen nennen. Man hat aber eine bestehende derartige Hemmung für Taschenuhren, vom Amerikaner Lamb herrührend, einen Triplexgang genannt (s. allg. Journ. der Uhrmacherkunst 1882, S. 100). Sie besitzt laufende Gesperre mit Wippe, ähnlich wie die in Beispiel 1, auch ähnlichen Taktgeberkörper, nur liegt dieser zwischen einem Hohlrad- und einem Vollradzahnring, welche die Theilsperrung bewirken (vergl. Fig. 686) und wird von diesen beiden aus sowohl beim Vorwärts-, als beim Rückschwung beschleunigt; er rückt die Sperrklinke durch Hebung nach aussen an einer Klinke wie bei Fig. 668 aus. — Eine Doppelradhemmung mit geschränkter Ankerachse ist die Enderlein'sche (s. Laboulaye, Cinématique, 2. Aufl., S. 724); sie ist aus dem Plankegelgesperre Fig. 702 ableitbar. Eine Doppelradhemmung hat auch der Verfasser aus dem Theilgesperre Fig. 686 gebildet.

5. *Beispiel.* Sogenannte Hemmung mit konstanter Kraft von Mudge (auch Tiede), Fig. 772. Zu Grunde liegt laufendes Zweiteilgesperre nach

Fig. 772.

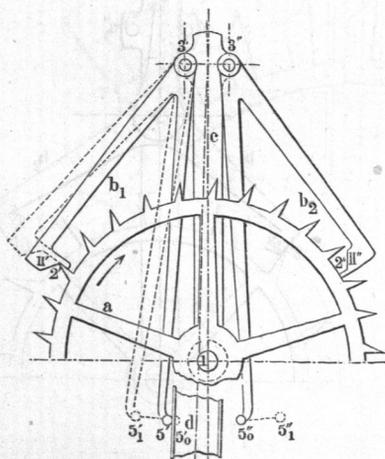


Fig. 679 mit einer Druck- und einer Zugklinke, b_1 und b_2 . Bei $2'$ und $2''$ todtte Verzahnung zum Hemmen, sodann bei II' und II'' Hebeflächen für Hebung der Klinken nach aussen (Fall 5 und 7, S. 607). Taktgeber ist ein Pendel d . Die Auslöserarme $3' 5'$ und $3'' 5''$ werden vom Pendel zunächst in der Auslösungsrichtung bewegt, der Arm b_1 z. B. bis $5'_1$ gehoben; darauf aber treibt der Arm b_1 vermöge, seines Gewichtes (oder einer Federbelastung) das Pendel nach der Mittellinie hin und zwar auf einem grösseren Wege $5'_1 5'_0$ als er gehoben worden war, so dass die Arbeit auf dem Wege $5' 5'_0$ zur Beschleunigung des Pendels übrig bleibt.

Die Hebung des Armes von $5'_0$ bis $5'$ geschieht vermöge der Hebungswirkung bei II' durch die Kraft des Steigrades. U. s. w. auf der anderen Seite des Rades.

6. *Beispiel.* Bloxam'sche oder Denison'sche sog. Schwerkrafthemmung, Fig. 773 a. f. S., der vorigen nahe verwandt. Taktgeber wieder ein Pendel, bei 4 mit Blattgelenk angehängt. Das Steigrad ist in zwei Räder mit versetzten Theilungen aufgelöst, vergl. bei Fig. 686. Die Hebeflächen II' und II'' sind weit günstiger gelegt, als im vorigen Falle, nämlich so, dass sie ungleich weniger Reibung zwischen Rad und Hebefläche bedingen. Durch e wird ein Windflügel dargestellt, welcher schädliche Beschleunigungen des

Steigrades, die bei der grossen Hemmweite 60° entstehen könnten, verhütet; der Windflügel ist auf der Achse 1 des Steigrades nicht fest, sondern mit laufendem Gesperre aufgesetzt, um nach eingetretener Hemmung die in den Massen noch angesammelte lebendige Kraft an die Luft abgeben zu können.

7. Beispiel. Freie Ankerhemmung, Fig. 774. Die beiden Klinken des Theilgesperres sind in eins zusammengezogen, wie bei Fig. 682

Fig. 773.

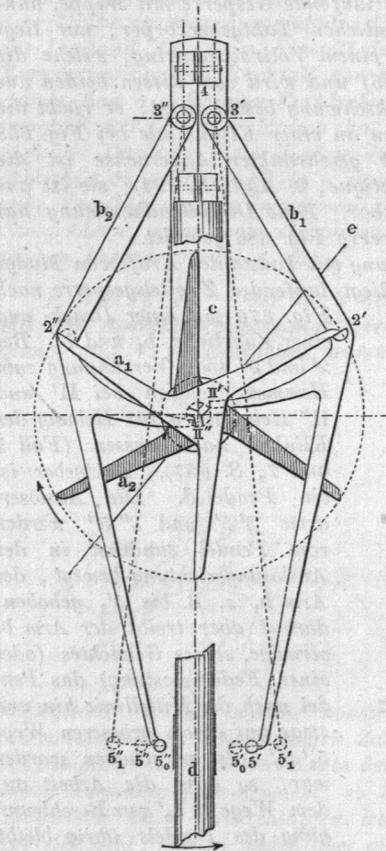
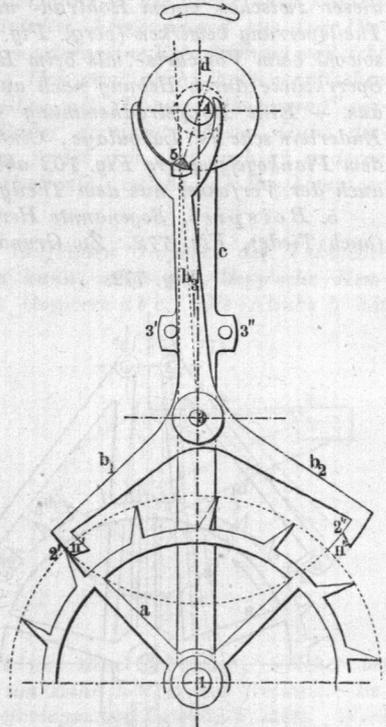


Fig. 774.

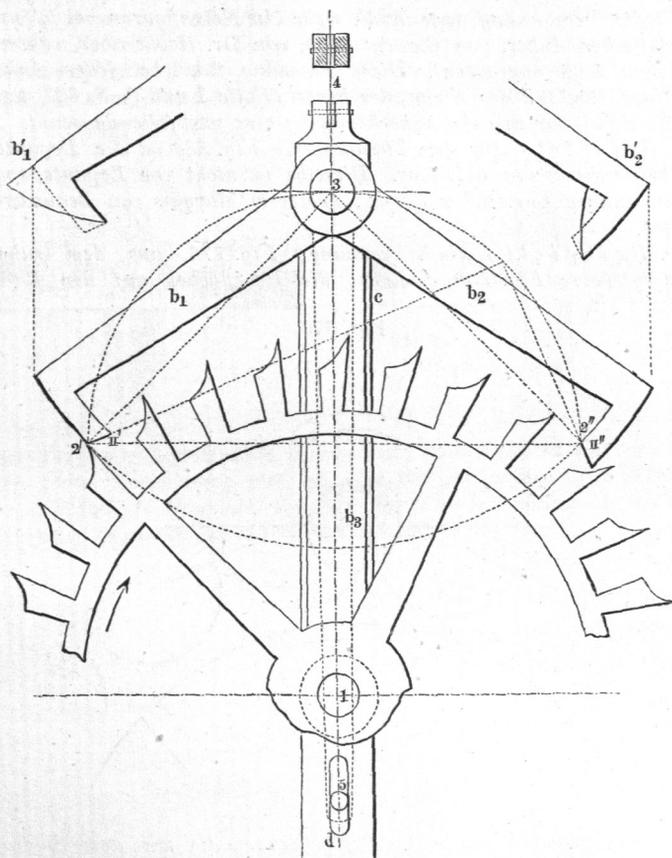


gezeigt worden, wirken aber doch sehr ähnlich wie bei Fig. 772; Taktgeber eine Unruhe d. Sie löst durch Angreifen an den Weiserarm b_3 die Sperrungen bei $2'$ und $2''$ abwechselnd aus, und wird alsbald nach der Auslösung vermöge der Wirkung des Steigrades auf die Treibflächen II' und II'' beschleunigt. Die Zähne $2' II'$ und $2'' II''$ werden Paletten genannt. Auslösung und Beschleunigung geschehen vermittelst der Verzahnung bei 5, welche ruhende Schaltwerkverzahnung nach Fig. 754 ist. Bei $3'$ und $3''$ Hubbegrenzungen des Weiserarms. Manchmal findet man statt ihrer die ruhende Sperrung an dem vorspringenden Cylinder 4 angewandt. Wegen

der Ankerform der vereinigten Klinken b_1 und b_2 der Name (vergl. bei Fig. 682). Da bei 5 wie bei 2 ein Gesperrwerk vorliegt, ist das Ganze ein Gesperrwerk zweiter Ordnung*).

8. Beispiel. Graham'sche ruhende Ankerhemmung, Fig. 775, Bauart im allgemeinen wie bei der vorigen. Nur ist die Verzahnung 5 zwischen Weiserarm b_3 und Taktgeber d anders, daher auch der Gang ein anderer. Der Weiserarm kommt, nachdem er, vom Pendel getrieben

Fig. 775.



die Auslösung bewirkt und dann vermöge der Hebeflächenwirkung das Pendel beschleunigt hat, nicht zur Ruhe, wie vorhin, sondern wird nun

*) Eine Uhrhemmung mit Gesperrwerk dritter Ordnung ist neuerdings von A. E. Müller in Passau konstruiert worden; bei ihr ist zwischen Weiserarm und Steigrad noch ein durch den Weiserarm zu verstellender Sperrcylinder wie bei Fig. 699 b., oder auch wie bei der Duplexhemmung, eingeschaltet.

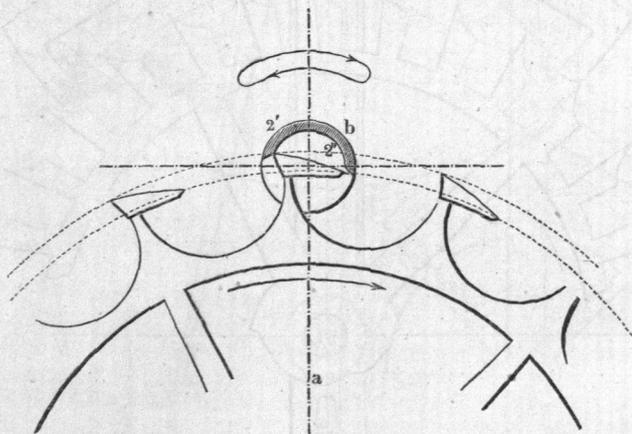
vom Taktgeber wieder weiter geführt, so dass an der Ruhefläche 2' oder 2'' noch Bewegung zwischen Rad und Anker stattfindet. Die Verzahnung bei 5 wirkt also bei jeder halben Schwingung des Taktgebers dreimal, während sie bei der vorigen Hemmung nur zweimal wirkte. Vermöge der todtten Verzahnung bei 2' und 2'' ruht das Steigrad während des Weiterschwingens des Ankers; hiernach hat man die Hemmung eine ruhende genannt.

Bevor man auf diese Formung^g der Paletten gekommen, hatte man die Fang- und die Hebefläche in eine gekrümmte Fläche zusammengezogen, also nicht todte Verzahnung angewandt, siehe die Nebenfiguren bei b_1' und b_2' (Clement'scher Anker, von Clement 1680, von Dr. Hooke aber wahrscheinlich schon 1666 angegeben). Diese Formung führt bei jedem Ankereingriff einen Rückfall des Steigrades herbei (Fälle 3 und 5, S. 607) weshalb man die damit konstruirte Ankerhemmung eine rückfallende nennt.

9. Beispiel. Aus dem Theilgesperre Fig. 684 ist die Lepaute'sche oder Stiftenhemmung ableitbar. Dieselbe ist nicht von Lepaute, sondern von dem jungen Uhrmacher Caron, späterem Marquis von Beaumarchais erfunden.

10. Beispiel. Cylinderhemmung, Fig. 776, aus dem ruhenden Cylindergesperre Fig. 700 gebildet, die Hebeflächen auf den Radzahn

Fig. 776.



und die Ankerflanken vertheilt. Taktgeber ist die mit dem Sperrcylinder b fest verbundene Unruhe, deren Schwingungswinkel bei dem grossen Sperrungsbogen sehr gross sein können. Beachtet man, dass die Palettenprofile an dem Graham'schen Anker auch zwischen konzentrische Kreise gelegt werden können — wie die Uhrmacher fast immer thun — so erkennt man, dass der „Cylinder“ als Anker von dem Umfassungsbogen = einer halben Theilung angesehen werden kann (vergl. S. 625 unten).

11. Beispiel. Spindelhemmung, Fig. 777. Zu Grunde liegt bei dieser ältesten Uhrhemmung Theilgesperre mit Kronrad, Krongesperre, vergl. §. 241. Werden wie bei Fig. 777 die Sperrklinken als flache Paletten ausgeführt, so ist die Hemmung eine rückfallende. Sie ist so

wahrscheinlich bereits im 10. Jahrhundert an Uhrwerken angewandt worden*) und noch immer vielfach in Benutzung. Da bei den alten Räderuhren der Taktgeber, die Waag, seinen Schwerpunkt in der Drehachse hatte und keine, seine Schwingungen beeinflussende Feder besass, so war die Eigenschaft der Hemmung, rückfallend zu sein, unentbehrlich, um die Waag zum Zurückschwingen zu veranlassen, sie also überhaupt als regelmässig schwingendes Organ benutzen zu können. Dies erklärt die lange Beibehaltung des Mechanismus. Gegen Ende des 16. Jahrhunderts wurde von Hele die in Form einer Schweinsborste wirkende, und erst 1665 durch Huyghens die stählerne Unruhfeder eingeführt und dadurch der bedeutende Fortschritt, welcher die chronometrischen Längenmessungen zur See ermöglichte, gethan. Die Spindelhemmung, welche man an und für sich für rückfallend hält, ist unschwer in eine ruhende zu verwandeln,

Fig. 777.

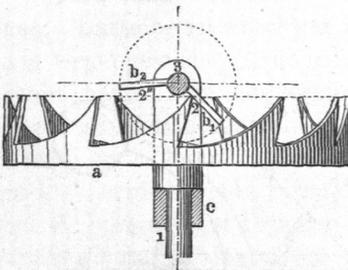
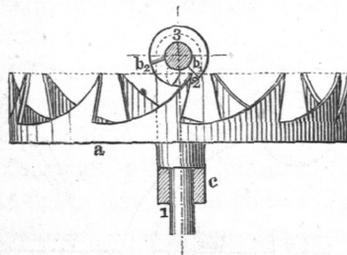


Fig. 778.



wie der Verfasser bereits 1864 gezeigt hat; man braucht nur den Sperrklinken tote Verzahnung wie bei Fig. 699 zu geben. Fig. 778 stellt die so umgeänderte Hemmung dar; die Sperrklinken sind in kegelförmige, oder strenger hyperboloidische Körper übergegangen**).

C. Krafthemmwerke.

Während in den Uhrhemmungen nur die Ueberwindung schädlicher Widerstände des Werkes geregelt wird, lassen sich

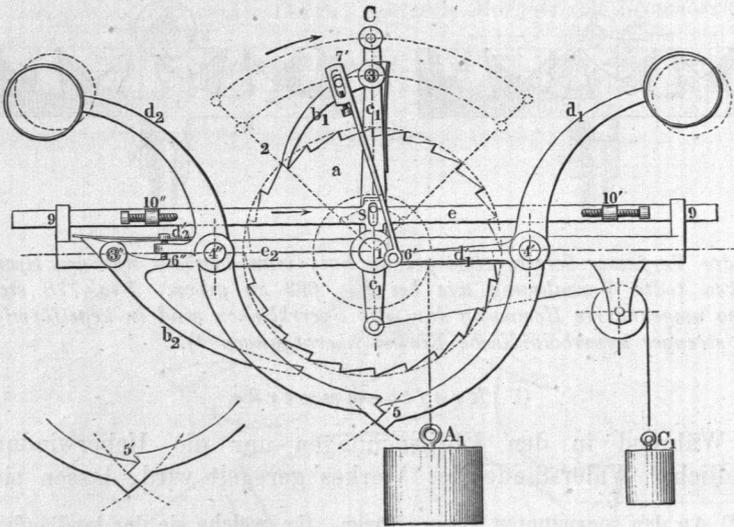
*) An den sogenannten Waag-Uhren, für welche sie der landläufigen Annahme nach durch den Deutschen Heinrich von Wyck gegen 1370 erfunden worden wäre. Waaguhren bestanden aber schon lange vorher; ihre Erfindung soll Bischof Gerbert, der spätere Papst Silvester II., gegen 990 gemacht haben. Die Urruhe war dabei als ein mit radial versetzbaren Gewichten belasteter Querarm auf senkrechter Achse ausgeführt und hatte keine Feder. Er hiess Waag, Bilanz, libramentum, aequilibrium, auch rastrum (wegen der Kerben für die Belastungsgewichte). Auch Huyghens benutzte die obige Hemmung zu seiner Pendeluhr, indem er die stehende Sperrklinkenachse 3 statt unmittelbar auf die Waag, mittelst Getriebes auf einen Zahnbogen mit liegender Achse wirken liess, welche den Weiserarm des Pendels an sich trug. Siehe Gerland a. a. O. Auch die um 1400 gebaute älteste Nürnberger Thurmuh, jetzt im Germ. Museum, ist eine Waaguhr.

***) Schematische Modelle einer grösseren Reihe von Uhrhemmungen im kin. Kabinet der hiesigen techn. Hochschule.

auch Hemmwerke so einrichten, dass die sie antreibende Kraft neben schädlichen auch nützliche Widerstände überwinden, oder Nutzarbeit ausüben kann. Solche Hemmwerke mögen hier zur Unterscheidung von den vorigen Krafthemmwerke genannt werden. Schon die Weckeruhren zeigen Krafthemmwerke, mittelst deren die mitunter beträchtliche Arbeit des Betriebs des Glockenklöppels ausgeführt wird. Von ihrer Beschreibung kann hier abgesehen werden. Andere Krafthemmwerke kommen in Menge vor. Hier sei vorläufig nur ein Beispiel vorgeführt.

12. Beispiel. Krafthemmwerk für hin- und hergehende Bewegung, Fig. 779. $a b_1 c_1$ und $a b_2 c_2$ gewöhnliche laufende Gesperre,

Fig. 779.



deren Sperrklinken b_1 und b_2 durch einen Hilfsmechanismus, die Steuerung, ausgelöst und eingekehrt werden. Die Steuerung versieht somit die Stelle des früheren Taktgebers oder ist mit demselben identisch, indem sie ihm wenigstens angehört. Das Hemmwerk dient dazu, vermöge Herabsinkens des Gewichtes A_1 dem Hebel c_1 eine schwingende Bewegung zu erteilen, welche etwa bei C unter Verrichtung mechanischer Arbeit fortgepflanzt werden soll. Das Steuern geschieht vermittelt eines doppelten Spannwerkes $d_1 d_2$ 5 mit Gesperre nach Fig. 671 unter Vermittlung des von c_1 aus bei 8 betriebenen Schiebers e , des Auslösers der beiden Spannwerke. Taktgeber ist also das schwingende Organ c_1 , welches in zweiter Ordnung die Auslösungen des Hemmwerkes bewirkt.

Folgendes ist das Spiel. In der gezeichneten Stellung nimmt das Sperrrad a die Klinke b_1 nebst Lenker c_1 rechtsdrehend mit, bis der Auslöser 10'' die Klinke d_2 trifft und durch deren Verstellung das Gesperre

bei 5 löst. Dieses Gesperre aber gehört einem Spannwerk an, indem der Arm d_1 mit einem Gewicht auf Rechtsdrehung belastet ist, so dass nach geschehener Auslösung die in der Nebenfigur dargestellte Stellung 5' der Spannwerkklinke eintritt. Mit ihr aber tritt auch Einrückung der Sperrklinke b_2 vermöge Zurückgehens des Drückers bei 6" ein, womit dann das Sperrad a gehemmt wird und zum Stillstand kommt. Der niedersinkende Arm d_1 hat aber mittelst seines Fortsatzes d_1' und des Drückers 6' 7' die Klinke b_1 gefasst und ausgehoben, worauf alsbald das Gegengewicht C_1 den Lenker c_1 wieder, linksdrehend, in die Anfangslage zurückführt. Wenn dies geschieht, löst der Auslöser e vermöge des Drückers 10' die Sperrung bei 5' wieder aus, zugleich das Spannwerk d_1 spannend. Die Klinke b_1 fällt wieder ein; das ausgelöste Spannwerk d_2 löst Klinke b_2 wieder aus und lässt das Rad a wieder frei zu einem neuen Fortschreiten.

Man kann vorstehendes Hemmwerk ein einfach wirkendes nennen. Dasselbe ist unschwer in ein doppeltwirkendes, bei welchem das Gegengewicht C_1 überflüssig wird, zu verwandeln. Zu dem Ende hätte man ein zweites Sperrad hinzuzufügen, dem man durch ein Betriebsgewicht Links-drehung geben könnte; eine zweite Klinke an c_1 kann in das zweite Rad greifen, welches durch eine rechts anzubringende Sperrklinke gehemmt werden könnte. Hebel d_1 bekäme den Drücker zum Auslösen der neuen Hemmungsklinke, Hebel d_2 denjenigen zum Auslösen der zweiten Klinke am Lenker c_1 . Im Uebrigen bliebe die Steuerung dieselbe*). Die erzeugte Hin- und Herbewegung des Lenkers c_1 kann auf die verschiedenste Weise unter Arbeitsleistung weiter übertragen werden. So wie es hier vorgeführt ist, ist das dargestellte Hemmwerk neu; in welcher anders gestalteten Form es in der Praxis aber vorkommt, wird weiter unten besprochen werden. In der That ist seine Bedeutung eine sehr grosse.

§. 258.

Periodische Hemmwerke.

Periodische Hemmwerke von grosser Verbreitung sind zunächst die Schlagwerke der Uhren. Hier hat die Periode die Dauer einer Umdrehung des Stundenrades und bei gewöhnlichen Uhren mit Rücksicht auf die Schlägezähl den folgenden Verlauf der Hemmungsweiten:

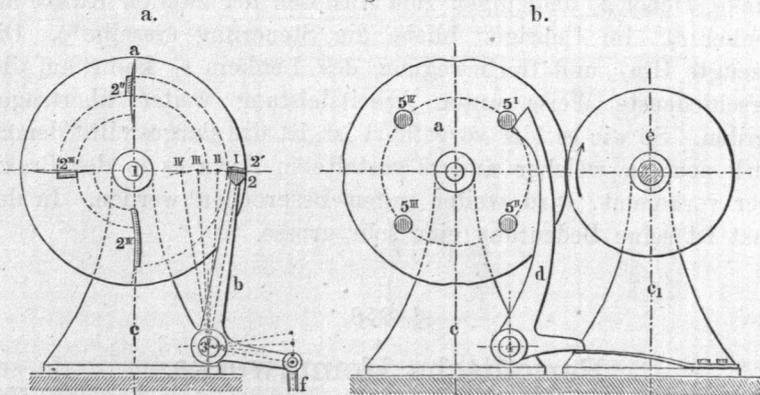
1, 1, 1, 2, 1, 3, 1, 4 1,12,

*) Modelle nach meinen Angaben von diesem und anderen Krafthemmwerken im kin. Kabinet der königl. techn. Hochschule, auch von Vogt, Berlin, Neuenburger Str. 12, zu beziehen.

90 Schläge umfassend. Durch einen angebrachten Regulator (Windflügel) werden die Hemmzeiten den Hemmweiten proportional gemacht; beide wechseln also innerhalb der Periode gleichartig. Zwei Bauarten des hier vorliegenden Hemmwerkes sind namentlich im Gebrauch, das deutsche und das englische Schlagwerk, letzteres auch Repetirwerk genannt. Ein wesentliches Stück des letzteren, die Staffelschnecke, wurde oben bei Fig. 688 besprochen; es dient zur Regelung der Periode theilung. Weiteres Eingehen auf andere Einzelheiten würde hier zu weit führen*). Bemerket sei nur, dass die eigentliche Schlagvorrichtung ein Spannwerk ist.

Sehr bemerkenswerthe Anwendungen finden sodann die periodischen Hemmwerke bei den Selbstspinnern zum Betrieb der Umsteuerung an diesen wichtigen Maschinen. Bei den Schlagwerken wie auch bei den Spinnstühlen vollziehen die Hemmwerke mechanische Nutzarbeit; beide sind also Krafthemmwerke. Der betreffende Apparat aus dem Platt'schen Spinnstuhl sei hier in Kürze vorgeführt. In Fig. 780 a. und b. ist 1 die Steuerwelle, welche

Fig. 780.



nach vier verschieden langen Zeitabschnitten sehr rasch je um 90° gedreht werden soll. abc Hemmwerk, daran a Steigrad mit vier konzentrischen Zahnringen I, II, III, IV (vergl. Fig. 686) mit je einem Zahn. Angetrieben wird das Steigrad a zunächst durch ein Spannwerk adc mit Federdruck, siehe Fig b., welche

*) Es kann verwiesen werden auf: Rühlmann, allg. Maschinenlehre, Bd. I; Redtenbacher, Bewegungsmechanismen, Denison, Clocks and watches (London 1860).

das Steigrad von der Rückseite darstellt. Nachdem aber Auslösung durch *b* stattgefunden, und das bei *5'* antreibende Spannwerk nur durch einen kleinen Weg gewirkt hat, tritt das Reibrad *e* in Wirkung und treibt *a* um eine Vierteldrehung weiter, gegen den Schluss derselben die Klinke *d* wieder spannend. Die an den Quadranten-Endpunkten angebrachten Ausschnitte im Radumfang von *a* lassen daselbst die Reibradwirkung jedesmal endigen. Hier zeigt sich deutlich, dass nicht bloss, wie bei den Uhren geschieht, ein Spannwerk, sondern dass auch ein Laufwerk die Betriebskraft für ein Hemmwerk liefern kann. Die Auslösungen und Hemmungen bei 2 finden in der Reihenfolge

I II, II III, III IV und IV I

statt. Sie werden herbeigeführt durch ein zweites Hemmwerk, welches in Fig. 781 dargestellt ist. Die zu der Klinke *b*,

Fig. 781.

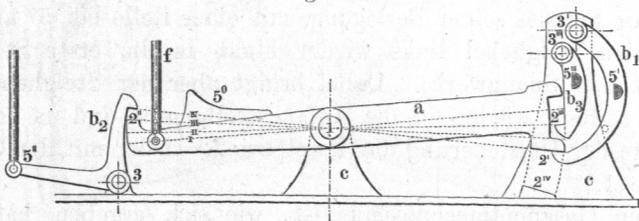


Fig. 780, führende Stange *f* wird sprungweise bewegt durch den Hebel *a*, in den Spinnmaschinenbeschreibungen Balancier genannt. Er ist ein Ausschnitt aus einem Steigrade, weshalb wir ihn Steighebel zu nennen haben. Die Hemmung ist aus Theilgesperre, und zwar Viertelgesperre (vergl. §. 242) gebildet, was hier deutlicher wird, als am Original, indem die Klinkenform deutlicher zum Ausdruck gebracht ist. *b*₁ *b*₂ *b*₃ und Anschlag an *c* Sperrklinken, sperrend bei 2^I, 2^{II}, 2^{III} und 2^{IV}. Die Auslösungen werden herbeigeführt durch den Spinnwagen, welcher während einer Hauptperiode die vier folgenden (Unter-)Perioden durchmacht:

1. Periode: Ausfahrt und Herausspinnen, *a* wird gesperrt bei 2^I
2. „ Nachstrecken und Nachdrehung, „ „ „ „ 2^{II}
3. „ Abschlagen d. gesponnenen Fadens, „ „ „ „ 2^{III}
4. „ Aufwinden und Einfahrt, „ „ „ „ 2^{IV}.

Folgendes ist der Gang. Bei Beendigung der ersten Periode trifft ein Vorstoss des Spinnwagens bei *5'* an die Klinke *b*₁. Der

Steighebel, welcher rechts schwerer ist als links, geht aus der Stellung I in die Stellung II, woselbst er von der Klinke b_2 aufgefangen wird; dabei hat er mittelst Stange f die Klinke b des vorigen Hemmwerks nach 3 II verlegt; die zweite Periode ist damit eingeleitet.

Am Schluss der zweiten Periode wird durch das Zählwerk des Selbstspinners (ein einstellbares Schaltwerk), welches bei 5" angreift, die Klinke b_2 ausgelöst; der Steighebel fällt in die Stellung III, verlegt die Klinke b nach 3 III und wird bei 2" durch die Klinke b_3 gehemmt. Die Verstellung der Klinke b hat die dritte Periode eingeleitet.

Die dritte, sehr kurze Periode endigt damit, dass der Fadenaufwinder, bei 5" anstossend, die Klinke b_3 auslöst, worauf der Steighebel in Stellung IV fällt und mittelst Stange f die Klinke b nach 3 IV verlegt. Es beginnt die vierte Periode.

In derselben fährt der Spinnwagen wieder ein und drückt kurz vor Schluss seiner Bewegung, mit einer Rolle bei 5° angreifend, den Steighebel links wieder hinab in die erste Stellung (spannt das Spannwerk). Dabei bringt aber der Steighebel die Klinke b auch wieder in die Anfangsstellung 3 I und es beginnt vermöge der Umsteuerung die Hauptperiode wieder mit der Unterperiode 1.

Der Gesamtmechanismus ist, wie sich ergeben hat, ein periodisches Hemmwerk zweiter Ordnung, da wo es Kupplungen einrückt, dritter Ordnung, und wenn die Spannwerke mit betrachtet werden, ein Gesperrmechanismus fünfter Ordnung; ein sechster Gesperrmechanismus wirkt in dem erwähnten Zählwerk mit*).

§. 259.

Stellbare Hemmwerke oder Stellhemmungen.

Man kann ein Hemmwerk so einrichten, dass das gesperrte Stück, nachdem die Lösung stattgefunden, durch seine demzufolge

*) An dem Selbstspinner von Parr-Curtis, wie er bei uns üblich ist, findet sich statt des in Fig. 780/81 dargestellten ein anderes, aus Krongesperre gebildetes Hemmwerk mit halben statt Vierteldrehungen, übrigens ähnlich wirkend. Vergleiche wegen dieser Mechanismen: Stamm, Selfactor, deutsch von Hartig, Leipzig 1862, und Schmidt, Bew.-Mechanismus des Parr-Curtis-Selfactors, Stuttgart 1865.