

Durch diese Disposition wird der Zahn hinreichend breit, um daselbst einen Einschnitt oder ein kleines Loch zu machen, worin das Del sich festsetzen und lange Zeit flüssig erhalten kann.

Der Anker und die Gabel, welche an den Zapfen hängen, müssen im vollkommenen Gleichgewicht sein.

Es ist zweckmäßig das Rad aus Messing zu machen, oder was besser ist, aus einer Mischung von $\frac{2}{3}$ reinem Silber, $\frac{1}{3}$ gut gehämmerten 18 karatigem Golde, und die geneigten Flächen des Ankers aus Rubin. Die Gabel muß vorzugsweise aus Messing oder aus einer Mischung gemacht sein, wie wir sie angegeben haben, und gegen einen harten Stein wirken, der in der Form des (r) bearbeitet ist. Dieser Stein kann dann des Dels entbehren.

Tafel X. stellt die Hemmung mit dem Anker oder der Gabel dar, so wie sie die Arbeiter der Fabrik zu Liverpool auszuführen angewiesen sind, aber da sie geringer ist als die, welche wir beschrieben haben, so würde es nutzlos sein sie hier zu beschreiben, um so mehr, da eine bloße Ansicht der Zeichnung hinreicht, sie zu begreifen.

Achtes Kapitel.

Beschreibung zweier freien Hemmungen für See-Uhren und Taschen-Chronometer. (Tafel VIII. u. IX.)

Erster Artikel.

Beschreibung der freien Hemmung des Herrn Arnold.

165. Die freie Hemmung ist diejenige, welche man in den Seeuhren und Taschenchronometern anwendet; sie gewähret den Vortheil, wie (§. 147.) bemerkt worden ist, daß sie der Bewegung der Uhr sehr viel Freiheit gestattet, welche durch den Druck des Hemmungsrades auf die Achse der Uhr nicht gestört wird, wie man aus folgender Beschreibung sehen wird, und wie dieß immer bei den ruhenden Hemmungen mehr oder weniger der Fall ist. Bei der freien Hemmung kann die Uhr sehr große Schwingungsbogen beschreiben, und daher eine große Bewegungsgröße erlangen; diese Hemmung bietet noch den unschätzbaren Vortheil dar, daß sie kein Del bedarf. Diejenige, welche hier beschrieben wird, ist nach den Grundsätzen des Herrn Arnold und genau so angegeben, wie er sie in seinen Längenuhren in großem und kleinem Maasstabe ausgeführt hat.

166. Tafel VIII. stellt die Hemmung in Fig. 1. und 2. im Grundriß und im Profil dar, A in Fig. 1. ist das Hemmungsrad, welches durch seine Bewegung in der Richtung von r gegen s mit dem krummen und geneigten Theile seiner Zähne auf den Einschnitt u v des Hemmungskreises B wirken kann, welcher durch die Uhrachse so getragen wird, wie man ihn in Fig. 2. sieht, wo a a diese Achse darstellt. o o, Fig. 1. ist eine biegsame und sehr elastische Feder, welche einen Sperrkegel c trägt, der dazu dient, die Bewegung des Hemmungsrades aufzuhalten oder einzustellen, indem er den

Zähnen dieses Rades gehörigen Widerstand leistet. Dieser Keil ist so ausgehöhlt, daß der vorspringende Theil der Zähne in dem Innern des Rades sich auf den Sperrkegel stützen kann, wie man es in Fig. 2. sieht, wo der Zahn r gegen den Anhalter c drückt, dessen unterer Theil mit dem Grunde des Rades gehöriges Licht hat. Das Ende der Vorfalldfeder o o, welches von der Umrubachse weiter entfernt ist, ist auf der Platine der Uhr durch eine Schraube und einen Fuß befestiget, und wird so unbeweglich, während der Theil des Vorfalles e, welcher der Umrubachse näher ist, indem er sich biegt, dem Mittelpuncte des Hemmungsrades sich nähern kann. Durch diese Bewegung wird der Sperrkegel c von dem Zahne r des Hemmungsrades sich lösen, welches dann in der Richtung von r gegen s fort gehen kann. Der Kloben D Fig. 1. trägt eine Stellschraube, welche, wie die Figur zeigt, auf den Sperrkegel c sich stützt und die Vorfalldfeder aufnimmt, wenn dieselbe, nachdem sie gegen den Mittelpunct des Hemmungsrades zur Auslösung dieses Rades ausgewichen ist, vermöge ihrer Elasticität ihre natürliche Lage wieder einnimmt; dieß geschieht, damit die Lage des Sperrkegels c in Beziehung auf das Hemmungsrad und auf die Umrubachse sich durchaus nicht ändern kann. Auf der Vorfalldfeder o o ist eine kleine sehr schwache und sehr elastische Feder u u befestiget, welche auf das Ende des Vorfalles drückt; der Zahn e, welcher, wie man in Fig. 1. und 2. sieht, durch die auf der Umrubachse befestigte Welle C getragen wird, kann auf das Ende dieser Feder wirken. Wenn die Bewegung der Welle C in der Richtung von u gegen o Fig. 1. geschieht, so biegt der Zahn e die Feder u u nicht, und geht ohne jede andere Wirkung fort; aber wenn im Gegentheil die Bewegung der Welle C in der Richtung von o gegen u erfolgt, so macht der Zahn, indem er auf u u wirkt, daß die Vorfalldfeder o o gegen den Mittelpunct des Hemmungsrades sich biegt.

167. Nach der Beschreibung der einzelnen Theile dieser Hemmung in dem vorhergehenden Paragraphen ist das Spiel davon leicht zu erkennen.

Das Hemmungsrad A strebt durch die Thätigkeit des Räderwerkes sich in der Richtung von r gegen s zu bewegen; aber der Sperrkegel c der Vorfalldfeder o o, indem er auf den Zahn r sich stützt, hindert das Rad fortzugehen. Während die Umrube in der Richtung von u gegen o schwingt, hat die Welle C, weil sie auf die Umrubachse befestiget ist, die nemliche Bewegung, und der Zahn e geht, indem er die kleine Feder u u biegt, ohne jede andere Wirkung fort; durch die Thätigkeit der Spiralfeder schwingt die Umrube in einem, zur ersten Schwingung, entgegengesetzten Sinne und in der Richtung von o gegen u; aber jetzt macht der Zahn e, indem er auf die kleine Feder u u wirkt, welche auf die Vorfalldfeder o o sich stützt, daß dieselbe sich genugsam biege, damit der Sperrkegel c, indem er sich so dem Mittelpuncte des Hemmungsrades nähert und von dem Zahne, gegen welchen er sich stützt, los macht, dem Hemmungsrade freien Gang gestatten könne, damit es durch den Zahn s auf den Einschnitt u v, des Hemmungskreises wirken, und so der Umrube den erforderlichen Stoß zur Unterhaltung der Bewegung oder der Schwingungen desselben geben kann. Man sieht, daß durch diese Hemmung die Umrube den Impuls des Hemmungsrades blos in jeder Secundenschwingung erhält.

168. Die Grundsätze der Construction dieser Hemmung sind folgende:

- 1) Der Durchmesser des Kreises B muß der doppelten Entfernung zweier Zähne des Hemmungsrades gleich sein, oder was auf dasselbe hinaus kommt, der Halbmesser des Rades B muß der Entfernung zweier Zähne des Rades, auf deren Spizen genommen, gleich sein.
- 2) Der Sperrkegel c, welcher die Bewegung des Hemmungsrades einstellt, muß geneigt sein, wie die Zeichnung in Fig. 1. anzeigt, so daß diese Neigung des Sperrkegels einen kleinen

Rückfall auf das Hemmungsrad bewirken kann, während die Vorfalffeder durch die Thätigkeit des Zahnes *e* zur Auslösung des Rades sich biegt. Dieses geschieht, damit die Vorfalffeder das Hemmungsrad mit der größt möglichen Sicherheit anhalte, weil die Zähne desselben sich ein Wenig an den Sperrkegel anhängen; ohne diese Vorkehrung würde es von einer Zeit zur andern geschehen, daß durch ein Springen der Vorfalffeder, der Zahn, welcher angehalten sein soll, vom Sperrkegel fliehen, und in diesem Falle der Zahn, welcher dem Kreise *A* sich nähert, gegen den Umfang desselben fallen und dadurch in dem Gange der Uhr viele Regellosigkeit entstehen würde, wie es sich leicht vorstellen läßt.

- 3) Die kleine Feder *n n* kann so gelegt sein, daß sie gerade gegen den Mittelpunct des Hemmungskreises *B* oder der Welle *C* visirt.

Der Sicherheit des Spiels der Hemmung wegen ist es übrigens vorzuziehen, den Zahn *e* lieber ein Wenig vor als nach der Mittelpunctslinie wirken zu lassen, wenn es gilt, das Hemmungsrad zu lösen, und für diesen Zweck kann das Ende der kleinen Feder *n n*, gegen welche der Zahn *e* wirkt, sich ein Wenig, aber auf eine fast unmerkliche Art, von der Mittelpunctslinie auf der geeigneten Seite entfernen.

- 4) Der Einschnitt des Kreises *B*, das heißt die Fläche, welche die Stöße des Hemmungsrades empfängt, muß den Mittelpunct des Kreises visiren, oder was dasselbe ist, gegen den Mittelpunct *B* im Halbmesser gerichtet sein.
- 5) Der Hemmungskreis muß in Beziehung auf das Rad so angebracht sein, daß zwischen dem Umfange dieses Kreises und den Spitzen zweier Zähne, welche den Kreis umgeben, hinreichendes Licht sein könne. Dieses Licht muß dem zweier Zähne gleich sein, was man erlangt, indem man den Sperrkegel der Vorfalffeder zweckmäßig anbringt.
- 6) Die Krümmungen der Zähne müssen so beschaffen sein, daß die Spur möglichst einförmig werde, und das Rad während der ganzen Spur so viel als möglich senkrecht auf die Ebene des Einschnittes des Kreises *B* wirke.
- 7) Die Lage des Einschnittes *u v* in Beziehung auf den Zahn *e* muß so beschaffen sein, daß der Zahn des Hemmungsrades, nachdem er vom Sperrkegel *c* gelöst ist, gegen den Einschnitt mit einem für die Sicherheit hinreichendem Fall, einfallen kann. Dieser Fall muß in den tragbaren Chronometern ein Wenig größer sein als in den Seeuhren mit Einstellung, weil diese den kreisförmigen Bewegungen in der Ebene der Unruhe weniger ausgesetzt sind als die tragbaren Chronometer.
- 8) Der kleine Zahn *e* muß die Vorfalffeder hinreichend lösen, das heißt, eine genügend starke Hebung bewirken, damit der Vorfall gegen die Schraube des Kloben *D* nicht zurückfalle, als in dem Moment, wo der gelöste Zahn ungefähr um den vierten Theil des Abstandes zweier Zähne von dem Sperrkegel sich entfernt hat.
- 9) Die Vorfalffeder muß sehr leicht sein, und darf nicht mehr Dicke oder Bände haben als nöthig ist, um mit der erforderlichen Geschwindigkeit gegen die Stellschraube in *D*, nach der Wirkung des Zahnes *e*, zurück zu fallen; denn sonst würde die Unruhe bei Auslösung des Vorfalles einen sehr großen Widerstand erleiden, was einen mehr oder weniger großen Theil der Bewegung des Regulators zerstören würde.

Die kleine Feder *n n* muß aus demselben Grunde ebenfalls sehr schwach sein. Die

biegsame Stelle der Vorfalffeder wird in dem von der Unruh-Achse entferntern Theile sein, worin auch die der kleinen Feder *n n* sich befindet.

- 10) Die Stellschraube in *D* wird in dem Mittelpuncte des Druckes der Vorfalffeder, so wie es sich thun läßt, angebracht, damit der Stoß der Vorfalffeder gegen diese Schraube mehr geschwächt, und eine immer schädliche, hüpfende und springende Bewegung des Vorfalles vermieden werde.

Bemerkung. Die Kraft der Vorfalffeder, die der kleinen Feder *n n*, und der Det der Stellschraube in *D*, können wenig nach Regeln bestimmt werden. Daher kommt es, daß der mehr oder weniger gute Erfolg von mehr oder weniger Tact und Routine des Künstlers abhängt.

169. Um diese Hemmung so vollkommen und unzerstörbar als möglich zu machen, ist es dienlich, das Rad aus Messing und den Sperrkegel *c* aus hartem Stein zu machen, sei es aus Rubin oder orientalischem Saphir. Der kleine Zahn *e* wird ebenso aus Stein, und die kleine Feder *n n* aus Gold oder aus Messing bestehen. Der Einschnitt des Hemmungskreises kann zum Vortheil mit einem Steinplättchen garnirt sein. Es ist sehr notwendig, daß die lebhaften Winkel, überall wo Reibung statt findet, mit Steinplatten gut abgestumpft sind.

Um aller Abnutzung vor zu beugen, ist es vortheilhaft, die Platten aus möglichst hartem Stein zu machen, und die Stellen, wo die Reibungen statt haben, äußerst fein zu poliren.

Zweiter Artikel.

Beschreibung der freien Hemmung des Herrn Earnshaw.

170. Tafel IX. Fig 1. und 2. stellt die Hemmung im Grundriß und im Profil dar. *A* Fig. 1. ist das Hemmungsrade, welches durch seine Bewegung in der Richtung von *s* gegen *r* mit dem geraden und geneigten Theile seiner Zähne auf den Einschnitt *u v* des Hemmungskreises *B* wirkt, welcher von der Unruhachse getragen wird, so wie man es in Fig. 2. sieht, wo *a a* diese Achse darstellt. *o o*, Fig. 1. ist eine gehörig biegsame und sehr elastische Feder, welche einen Sperrkegel *c* trägt, der zum Anhalten oder Einstellen der Bewegung des Hemmungsrades dient, indem er den Zähnen dieses Rades gehörigen Widerstand leistet, wie man dieß Figur 1 und 2 sieht, wo der Zahn *r* gegen den Keil *c* der Hemmungsfeder lehnt. Das Ende der Hemmungsfeder oder der Vorfalffeder *o o*, welches von der Unruhachse weiter entfernt ist, ist mittelst zweier Schrauben an einem kleinen angewandten Kloben auf der Platine der Uhr befestiget, und daher unbeweglich geworden, während daß derjenige Theil des Vorfalles *e*, welcher der Unruhachse näher ist, indem er sich biegt, von dem Mittelpuncte des Hemmungsrades sich entfernt *). Durch diese Bewegung macht sich der Sperrkegel *c* von dem Zahne *r* des Hemmungsrades los, welches alsdann in der Richtung von *s* gegen *r* frei fortgehen kann. Der Kloben *D*, Fig. 1, trägt eine Gegenschraube, und gegen deren Kopf kommt die Vorfalffeder nahe bei dem Sperr-

*) In der Hemmung Arnold's nähert sich der Sperrkegel der Vorfalffeder, indem sie sich biegt, dem Mittelpuncte des Hemmungsrades; in derjenigen von Earnshaw hingegen, entfernt sich die Vorfalffeder, indem sie sich biegt, von dem Mittelpuncte des Hemmungsrades, um das Rad in der Richtung von *s* gegen *r* frei fortgehen zu lassen.

regel sich zu stützen, wie man es auf der Zeichnung sehen wird; dieser nämliche Kopf der Schraube empfängt die Vorfalldfeder, wenn dieselbe, nachdem sie sich zur Auslösung gebogen hat, vermöge ihrer Elasticität ihre natürliche Lage wieder einnimmt; dieß geschieht, damit die Lage des Sperrkegels *c* in Beziehung auf das Hemmungsrad und auf die Umrubachse sich nicht ändern kann. Auf der Vorfalldfeder *o o* ist eine kleine sehr schwache und sehr elastische Feder *n n* befestiget, welche auf dem Ende des Vorfalls ruht; der Zahn *e*, welcher durch die auf der Umrubachse befestigte Welle *C* getragen wird, wie man Fig. 1 und 2 sieht, kann auf das Ende dieser Feder wirken.

Wenn die Bewegung der Welle *C* in der Richtung von *o* gegen *v* Fig. 1 geschieht, so bewirkt der Zahn *e*, daß sich die Feder *n n* nicht biegt, und ohne jede andere Wirkung fortgeht; aber wenn im Gegentheil die Bewegung der Welle *C* in der Richtung von *v* gegen *o* erfolgt, so macht der auf *n n* wirkende Zahn, daß die Vorfalldfeder *o o* sich biegt, und von dem Mittelpuncte des Hemmungsrades entfernt.

171. Aus der Beschreibung der verschiedenen Theile dieser Hemmung in dem vorhergehenden Paragraphen, ist es leicht das Spiel derselben zu erkennen: das Hemmungsrad *A*, strebt durch die Thätigkeit des Räderwerkes in der Richtung von *s* gegen *r* sich zu bewegen; aber der Sperrkegel *c*, der Vorfalldfeder *o o*, auf den Zahn *r* sich stützend, hindert das Rad fortzugehen. Während daß die Umrube in der Richtung von *o* gegen *v* schwingt, hat die Welle *C*, indem sie auf der Achse der Umrube befestiget ist, die nämliche Bewegung als diese, und der Zahn *e*, indem er die kleine Feder *n n* biegt, geht ohne jede andere Wirkung fort; durch die Thätigkeit der Spiralfeder schwingt die Umrube in einer der ersten entgegengesetzten Richtung, in der Richtung von *v* gegen *o*: aber jetzt macht der Zahn *e*, indem er auf die kleine Feder *n n* wirkt, welche auf der Vorfalldfeder *o o* ruht, daß dieselbe sich genugsam biege, damit der Sperrkegel *c*, indem er sich von dem Mittelpuncte des Hemmungsrades entfernt, und von dem Zahne, gegen welchen er sich stützt, los macht, dem Hemmungsrade freien Gang gestatten könne, damit es durch den Zahn *s* auf den Einschnitt *u v* des Hemmungskreises wirken, und daher der Umrube den nöthigen Impuls zur Unterhaltung der Bewegung oder der Vibrationen desselben geben kann. Man sieht, daß durch diese Hemmung, wie bei der von *Arno* 1*b*, die Hemmung den Impuls des Hemmungsrades nur in jeder Secundenschwingung erhält.

172. Die Grundsätze der Construction dieser Hemmung sind folgende:

- 1) Der Durchmesser des Kreises *B* muß der doppelten Entfernung zweier Zähne des Hemmungsrades gleich sein, oder was dasselbe ist, der Halbmesser des Kreises *B* muß der Entfernung zweier Zähne des Rades auf dessen Spizen genommen gleich sein.
- 2) Der Sperrkegel *c*, welcher die Bewegung des Hemmungsrades einstellt, muß eine Neigung haben, wie die Zeichnung Fig. 1 sie anzeigt, so daß diese Neigung des Sperrkegels einen kleinen Rückfall auf das Hemmungsrad bewirken kann, während die Vorfalldfeder durch die Thätigkeit des Zahnes *e* zur Auslösung des Rades gebogen wird. So kommt es, daß die Vorfalldfeder das Hemmungsrad mit größtmöglicher Sicherheit anhält, weil die Zähne desselben sich ein Wenig an den Sperrkegel hängen; ohne diese Vorkehrung würde es durch ein Springen der Vorfalldfeder von einer Zeit zur andern dahin kommen, daß der Zahn, welcher angehalten sein sollte, von dem Anhaltekegel schieben, und in diesem Falle der Zahn, welcher dem Kreise *B* zunächst ist, gegen dessen Umfang fallen, und dadurch in dem Gange der Uhr viele Regellosigkeit entstehen würde, wie es leicht zu erachten ist.

- 3) Die kleine Feder *nn* kann so gelegen sein, daß sie gerade gegen den Mittelpunct des Hemmungskreises *B* oder der Welle *C* visirt. Es ist übrigens für die Sicherheit des Spiels der Hemmung vorzuziehen, daß der Zahn *e* lieber ein Wenig vor als nach der Mittelpunctslinie wirke, wenn es gilt, das Hemmungsrad zu lösen; und für diesen Zweck kann das Ende der kleinen Feder *nn*, gegen welche der Zahn *e* wirkt, sich ein Wenig, aber auf eine fast unmerkliche Art, von der Mittelpunctslinie an der schließlichen Seite entfernen.
- 4) Der Einschnitt des Kreises *B*, das heißt die Fläche, welche die Impulse des Hemmungsrades empfängt, muß geneigt sein, und mitten zwischen den Mittelpunct des Kreises und dessen Umfang visiren, so wie die Zeichnung zeigt.
- 5) Der Hemmungskreis muß in Beziehung auf das Rad so gestellt sein, das zwischen dem Umfange dieses Kreises und den Spizen zweier Zähne, welche der Kreis umfaßt, hinreichend Licht vorhanden sei. Dieses Licht muß dem zweier Zähne gleich sein, was man erlangt; indem der Sperrkegel der Vorfallsfeder zweckmäßig angebracht wird.
- 6) Die Zähne des Rades müssen so beschaffen sein, daß die Spur so einformig als möglich werde. Für diesen Zweck ist es dienlich, sie geneigt zu machen, wie die Zeichnung zeigt.
- 7) Die Lage des Einschnittes *uv*, in Beziehung auf den Zahn *e* muß von der Art sein, daß der Zahn des Hemmungsrades, nachdem er von dem Sperrkegel *c* los ist, gegen den Einschnitt mit einem für die Sicherheit hinreichendem Falle einfallen kann. Dieser Fall muß in den tragbaren Chronometern ein Wenig größer sein als in den Secuhren mit Einstellung, weil dieselben der kreisförmigen Bewegung in der Ebene der Uhrube weniger ausgesetzt sind als die tragbaren Chronometer.
- 8) Der kleine Zahn *e* muß die Vorfallsfeder hinreichend lösen, daß heißt, eine genugsam starke Hebung bewirken, damit der Vorfall gegen den Kopf der Schraube des Kloben *D* nur in dem Moment zurückfalle, wo der gelöste Zahn ungefähr den vierten Theil des Abstandes zweier Zähne vom Sperrkegel *c* entfernt ist.
- 9) Die Vorfallsfeder muß sehr leicht sein, und darf nicht mehr Kraft oder Spannung haben, als nöthig ist, um mit der erforderlichen Geschwindigkeit gegen die Stellschraube in *D*, nach der Thätigkeit des Zahnes, zurückzufallen; denn sonst würde die Uhrube, wenn der Vorfall sich löst, einen sehr großen Widerstand erleiden, was einen mehr oder weniger großen Theil der Bewegung des Regulators zerstören würde. Die kleine Feder *nn* muß aus demselben Grunde sehr schwach sein. Die biegsame Stelle der Vorfallsfeder wird in dem von der Uhrube entfernteren Theile der Achse sein, worin selbst die der kleinen Feder *nn* liegt.
- 10) Die Gegenschraube in *D* wird in dem Mittelpuncte des Druckes der Vorfallsfeder, so wie es sich thun läßt, angebracht; dieß geschieht, damit der Stoß der Vorfallsfeder gegen diese Schraube schwächer, und eine stets nachtheilige, hüpfende Bewegung des Vorfalls vermieden werde.

173. Diese Hemmung, so vollkommen und unzerstörbar als möglich zu machen, ist es dienlich, das Rad aus Messing zu machen, oder was noch besser ist, aus einer Mischung von ungefähr $\frac{3}{4}$ reinem Silber und $\frac{1}{4}$ gut gehämmerten Karatigem Golde.

Gleich geeignet ist es, die Hebung, die Auslösung und die Ruhe aus hartem Stein, sei es

aus Rubin oder orientalischem Saphir zu machen. Indem man die kleine Feder *nn* aus Gold oder Messing macht, vermeidet man den Rost oder die Rötze, welche sich am Ende dieser Feder, wenn sie von Stahl ist, bildet, und was von Wichtigkeit ist. Diese Hemmung bedarf kein Del.

174. Aus der Beschreibung dieser beiden freien Hemmungen sehen wir endlich, daß in der von Arnold der Druck des Hemmungsrades in der Länge der Vorfallsfeder erfolgt, während im Gegentheil in der von Earnshaw der Druck des Hemmungsrades gegen die Länge der Vorfallsfeder geschieht. Mehre Künstler haben aus diesem Grunde befürchtet, daß die Vorfallsfeder, indem sie äußerst schwach ist, in der Hemmung Earnshaw's keine so feste Lage habe wie in der von Arnold; die Erfahrung hat indessen gelehrt, daß die Hemmung Earnshaw's, wenn sie gut ausgeführt ist, alle nöthige Sicherheit gewähret; und dieß ist in der That die Hemmung, von der man den meisten Gebrauch in den Chronometern macht; sie ist der von Arnold vorzuziehen, weil sie weniger Reibung hat, sich weniger von der Einfalls Spitze (Daumen) aufhalten läßt, und etwas leichter ausführbar ist.

Neuntes Kapitel.

Von der ruhendem Hemmung mit dem Anker für Pendeluhren. Taf. XII.

175. Diese Hemmung ist eine Erfindung Graham's; da sie sehr bekannt ist, so würde es überflüssig sein, mich bei der Beschreibung derselben aufzuhalten; ich will daher nur die Grundsätze wiederholen, in Folge deren sie mit der Ausführung übereinstimmt.

Grundsätze der Construction.

176. 1) Man bestimme die Entfernung, in welcher der Mittelpunkt der Wirkung der Paletten von dem Mittelpunkte des Hemmungsrades angebracht sein muß. Diese Entfernung hängt von dem Bogen ab, den das Pendel schwingen soll. Soll es große Bogen beschreiben, so muß der Mittelpunkt des Ankers nahe an das Rad verlegt werden; wenn es hingegen kleine Bogen beschreiben soll, so muß der Mittelpunkt des Ankers in einer größern Entfernung von dem Rade angebracht sein.

Nachdem man den Durchmesser des Rades, die Zahl seiner Zähne und die Anzahl Zähne bestimmt hat, welche die Paletten zwischen sich fassen sollen, so ziehe man einen Kreis, der die Spitzen der Zähne des Rades beschreibt; und auf dem Kreise markire man an geeigneten Stellen, welche durch das Interfall der Paletten bestimmt sind, die Stärke der letztern, welche im ruhenden Zustande für den Fall immer die Hälfte des Raumes sein muß, der zwischen den Spitzen der Zähne für jede Palette enthalten ist; man ziehe dann zwei gerade Linien zwischen den beiden Spitzen, welche die Stärke der Paletten auf dem umschriebenen Kreise bezeichnen, so werden diese Linien die Sehnen der sie bespannenden Kreisbogen sein; man verlängere diese beiden Linien bis daß sie sich treffen, und ihr Vereinigungspunct wird der Mittelpunkt der Bewegung der Paletten sein.