

Verschiedene Arten von Hemmungen für Pendeluhren.

Der rückfallende Ankergang.

Die erste Ankerhemmung scheint 1680 vom Uhrmacher Clement erfunden worden zu sein.

Man fertigt sehr verschiedene Arten des Ankers. In den Pariser Stand- oder Stutzuhren, hat derselbe eine gekrümmte Eingangs- und eine geradlinige Ausgangsklaue und Rückfall auf beiden Seiten. Dann macht man auch einen Anker, der Rückfall auf der einen und Ruhe auf der anderen Seite hat. Man nennt ihn den Anker mit halber Ruhe oder mit halbem Rückfall.

Zwei Formen des Ankers dieser Art sind die gebräuchlichsten: der kleine rückfallende Anker und der grosse dachförmige mit Rückfall; sie werden nur in den billigen Uhren angewendet, weil sie leicht zu fertigen sind. Der erstere wird entweder mit einem Pendel von 15 bis 30 Gramm Gewicht an einem seidenen Faden aufgehängt, oder an einer Feder aufgehängt und dann 30 bis 70 Gram schwer, gebraucht; der letztere Anker hat immer ein schweres Pendel mit Federaufhängung.

Um den kleinen Anker zu konstruieren nimmt man ein Stück Stahl, zieht darauf eine gerade Linie und bezeichnet auf dieser zwei Punkte, die genau 6 Zahnsitzen des Rades einschliessen (die Spitze der Ausgangsklaue auf eine Zahnsitze gesetzt und die, welche auf der Hebung der Eingangsklaue liegt, mitgezählt); der dritte Theil dieser Entfernung ist die Entfernung des Mittelpunktes des Ankers von dieser Linie, welcher auch in gleicher Entfernung von den zwei Punkten sein muss. Man bohrt durch diesen Mittelpunkt ein Loch und zieht sodann aus demselben einen Kreis durch die beiden Punkte und einen zweiten Kreis eine halbe Zahnweite weiter einwärts. Von dem Punkte, welcher den Ort der Zahnsitze zur Linken angibt, zieht man durch den Mittelpunkt des Ankers einen Durchmesser, theilt dessen Halbkreis in sechs Theile und verbindet alsdann denselben Punkt mit der fünften Theilung; dies gibt die Hebefläche der Ausgangsklaue (man muss sich das Rad als linksumgehend denken). Man feilt dann die Eingangsklaue gekrümmt mit ähnlicher Neigung.

Es versteht sich von selbst, dass die hier angenommene Zahl von sechs Zähnen für die Oeffnung des Ankers mit dem Durchmesser des Werkes und der Anzahl der Zähne sich ändert.

Der Mittelpunkt dieser Art Anker muss ebensowol als derjenige der Anker in Taschenuhren auf der Tangente stehen. Die Nichtbeachtung dieser Regel hat eine rasche Zerstörung der Hebeflächen zur Folge, weil ein viel grösserer Theil der bewegenden Kraft nur dazu dient, den Druck auf den reibenden Stellen zu vergrössern.

Die gebräuchlichste Anordnung des Dachankers mit Rückfall ist folgende:

Das Pendel ist ziemlich schwer und an einer Feder aufgehängt. Der Anker überspannt $10\frac{1}{2}$ Zähne oder 11 Spitzen, (auf dieselbe Weise gemessen, wie beim kleinen Anker); bei einem Pendel von ungefähr 20 cm und einem Rade von 2 cm und 34 Zähnen. Die Hebung des Ankers ist im allgemeinen 4° . Man zeichnet auf dieselbe Weise wie vorhin.

Eine Verkleinerung dieses Ankers nennt man den englischen Ankergang. Er ist gewöhnlich mit Federaufhängung versehen, das Pendel 70—200 Gramm schwer und hat eine durchschnittliche Hebung von $4\text{—}5^\circ$.

Die Ankerhemmung mit halber Ruhe ist in allen den vorhin beschriebenen kleinen Ankern gleich, nur dass die Eingangsklaue nach einem vom Mittelpunkte aus beschriebenen Kreisbogen geformt ist, und daher keinen Rückfall, sondern eine konzentrische Ruhe hat.

Der Brocot-Gang.

A. Brocot in Paris hat eine Ankerhemmung konstruirt, die nach ihm benannt wurde.

Der Anker aus Messing hat statt der Klaue zwei senkrecht zu seiner Fläche stehende halbrunde Stifte aus Stein. Er umspannt im Innern 10 Zahnsitzen oder $10\frac{1}{2}$ Zähne des 30 zahnigen

Gangrades. Der Zahn ist spitz, stützt sich auf die runde Seite des Stiftes und bewirkt dadurch die Hebung.

Diese Hemmung ist sehr leicht anzufertigen und wenn gut gemacht, leistet sie sehr gute Dienste. Der beste Beweis ist, dass sie seit einer langen Reihe von Jahren eine bedeutende Verwendung gefunden hat. Gewöhnlich ist sie in einer Vertiefung des Zifferblattes sichtbar angebracht.

Beispiele von guten Hemmungen nach diesem System: Durchmesser des Werkes 105 mm, Durchmesser des Rades 20 mm und 30 Zähne. Der Anker umfasst $10\frac{1}{2}$ Zähne zwischen den Tangenten; Hebung 3° , Ergänzungsbogen auf einer Seite ca. 2° , Gesamtbogen innerhalb der Aufzugsperiode der Feder verändert sich nur wenig. Pendel: Gewicht 500 Gramm, wirksame Länge 248 mm. Die Länge des Hemmungshebels zwischen 17—18 mm beträgt ungefähr: zum Gewichte des Pendels = 1:28, zu seiner wirksamen Länge = 1:14.

Der verstorbene Henri Robert, Uhrmacher in Paris, hat zum Zweck einer grösseren Bequemlichkeit in der Fabrikation die rückfallende Ankerhemmung vereinfacht. Er wendete nur eine Grösse des Gangrades an, aber passte derselben drei Anker an, über 5, 6 oder 7 Zahnsitzen greifend, je nach der Grösse des Werkes und des gewählten Pendels. Sein Anker ist von Messing und die Klauen (Paletten) sind von Stein.

Der Graham-Ankergang.

Die gewöhnliche ruhende Ankerhemmung wurde von Graham konstruirt, indem er den Anker von Clement dahin abänderte, dass er denselben über eine grössere Anzahl Zähne greifen liess und statt der exzentrischen Ruheflächen konzentrische anwendete.

Man kann hier, wie in Taschenuhren, die Hebung auch theils am Rade, theils am Anker haben. Mit dieser Anordnung hat man geringeren Fall, was bei dem Sekundenzeiger aus der Mitte sehr vortheilhaft ist. Da diese Hemmung aber nur gute Resultate in Uhren zum wissenschaftlichen Gebrauch auf Sternwarten u. dergl. liefert, wo der dafür erzielte Preis eine sehr genaue Arbeit erlaubt, so wollen wir uns nur mit dieser Art Hemmung beschäftigen.

Diese Uhren haben fast immer Sekundenpendel und ferner ein Hemmungsrad mit 30 Zähnen. Bei einer Uhr mit Halbskundenpendel gibt man dem Rade gemeinlich 60 Zähne. Der Anker umspannt 78° oder $6\frac{1}{2}$ Zähne, in den Pendeluhren von Kessels; aber diese Anordnung erfordert dann auch eine über jeden Tadel erhabene Ausführung, wenn die Uhr wirklich genau die Zeit halten soll. Besser ist es, der Konstruktion von Vuillamy zu folgen und den Anker 90° umspannen zu lassen. Die Hebung beträgt 1° und die Ruhe $\frac{1}{2}^\circ$. Die Ankerklauen sind konzentrisch und sowol die inneren Seiten, als die äusseren auf dem gleichen Kreisbogen, so dass die Ruhen um ihre halbe Breite vor der bezüglichen Tangente liegen, also die Radien der beiden Ruhen um die Breite einer Klaue unterschieden sind.

Die vordere Seite des Zahnes wird ungefähr 6° geneigt, um das Ankleben zu verhüten, wenn das Oel verdickt.

Von mehreren Fabrikanten ist der Versuch gemacht worden, die Gabel abzuschaffen und den Anker direkt an das Pendel zu befestigen.

In neuerer Zeit hat Winnerl in Paris (gest. im Jan. 1886), einer der tüchtigsten Chronometermacher, seine astronomischen Pendeluhren auf diese Weise konstruirt.

Der Anker ist an der Aufhängungsfeder befestigt und zeigt nach abwärts, wie gewöhnlich. Er ist von Stahl und die Paletten sind an Federn befestigt, welche nachgeben, wenn man dem Pendel einen zu starken Impuls gibt. Eine so konstruirte Hemmung befindet sich in der von Winnerl gebauten Normaluhr der Sternwarte zu Neuenburg in der Schweiz, welche ein ausgezeichnetes Resultat lieferte.

Man hat auch dergleichen Hemmungen gefertigt, den Anker nach oben gerichtet, aber dann fliesst das Oel von den benetzten Stellen zurück.

Der Stiftengang.

Der Stiftengang für Regulatoren und Thurmuhren ist ein