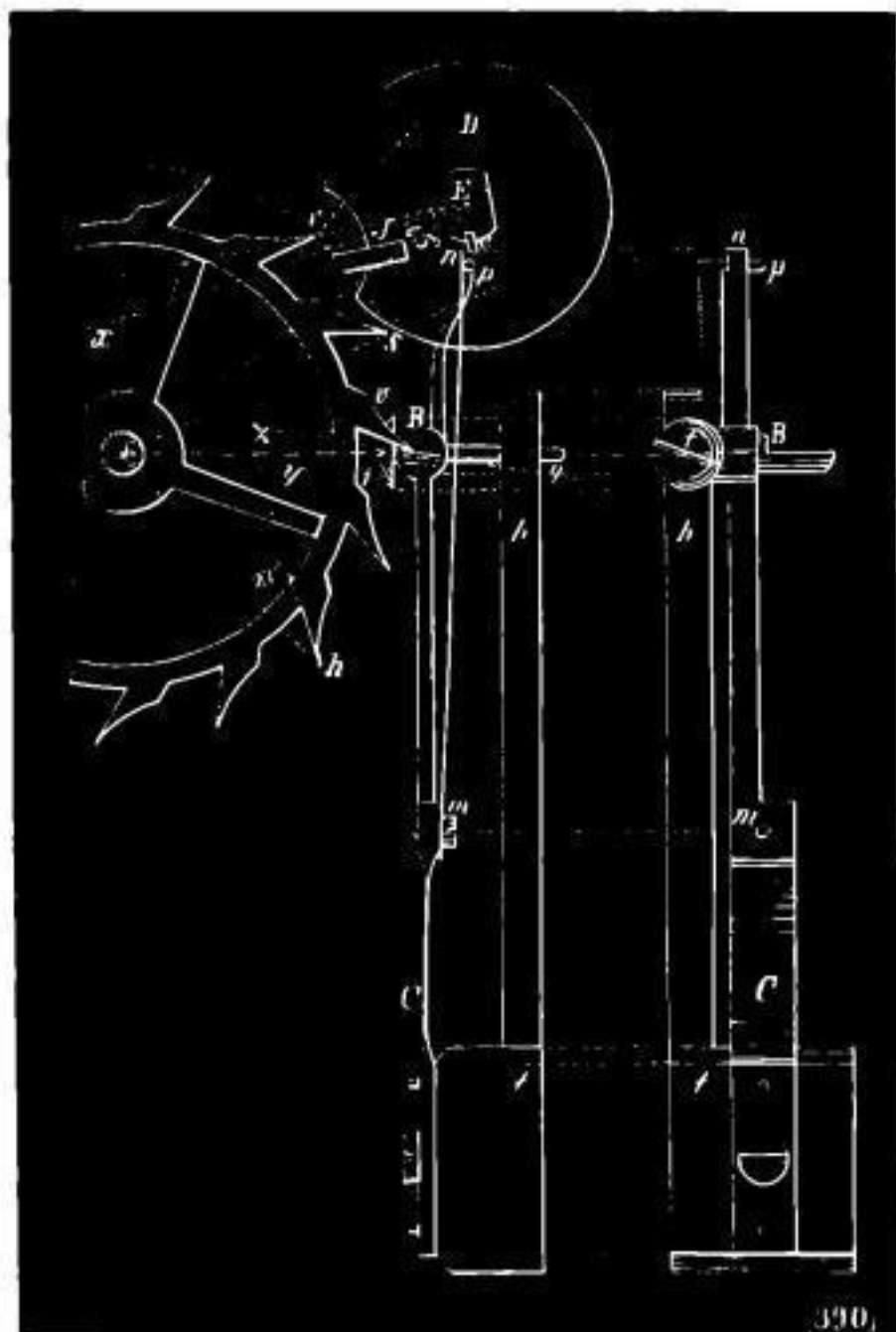


der Zugfeder in Bewegung, oder überhaupt, wenn die Unruh angehalten, muss man der Uhr erst eine kreisförmige Bewegung geben, damit die Unruh zu schwingen anfängt. Es kann auch durch heftige Bewegungen, Tanzen, Reiten u. dergl. der Fall eintreten, dass die Uhr stehen bleibt.

Grundsätze dieser Hemmung. Das Rad, welches fast immer 15 Zähne besitzt und aus Messing gefertigt wird, hat spitze Zähne, ist ziemlich dick und ausgedreht, um leichter zu sein. Die vordere Seite des Zahnes ist etwa 24° geneigt.

Der Ruhearm ist das hauptsächlichste Stück dieser Hemmung und auch das am schwierigsten auszuführende. Er besteht aus einem Hebel, der einen Ruhestein trägt, auf dessen flacher Seite sich die Zähne des Rades stützen. Auf der Seite der Unruh endigt er nahe der kleinen Scheibe. Die Länge desselben, wenn er eine Feder ist, ist vom Ruhestein bis zum Biegungspunkte der Feder mindestens gleich dem Durchmesser der Unruh, bei der Wippe vom Ruhesteine bis zur Achse gleich $\frac{2}{3}$ dieses Durchmessers.



Federhemmung von Earnshaw.

Der Durchmesser der grossen Rolle hängt von der Hebung ab, die man der Hemmung geben will. Jetzt macht man ziemlich allgemein diesen Durchmesser gleich dem Halbmesser des Rades. Der kleinen Rolle gibt man in Taschenuhren einen Durchmesser ein wenig grösser als der Halbmesser der grossen Scheibe, damit das Haltenlassen geringer sei; in Seechronometern ein wenig kleiner als der Halbmesser, damit die Auslösung leichter sei.

Der Ruhearm wird so gesetzt, dass er im Punkte, wo sich der Radzahn auf den Ruhestein stützt, mit dem Radius des Rades einen sehr wenig stumpfen Winkel macht. Die Fläche des Ruhesteines hat eine solche Richtung, dass das Rad ein wenig zurückgeführt wird, wenn der Stein aus demselben herausgeht. Die kleine goldene Auslösungsfeder wird von einigen Künstlern zur Linken in den Ruhearm angeschraubt, von anderen zur Rechten dicht an diesem Arme, und noch von anderen an einem Arm auf derselben Seite, so dass diese Feder in einer schrägen Richtung liegt: diese letztere Anordnung ist empfehlenswerth und wird angewendet, damit der Widerstand der stummen Schwingung geringer sei. Man lässt die Spitze der Feder ein wenig links des Mittelpunktes der Unruhachse zeigen. Die Aus-

lösung hat so zwar ein wenig eingehende Reibung, ist aber auch um so sicherer, und der Widerstand bei der toten Schwingung ist geringer.

Der Anschlag des Ruhearmes, wenn dieser eine Feder ist, verdient besondere Aufmerksamkeit. Befindet er sich nicht in dem Mittelpunkt der Arbeit des Armes, so findet ein Zittern und Abprallen desselben im Augenblick des Anschlagens statt, und um so mehr, je entfernter der Anschlag von diesem Punkte ist. Aus konstruktiven Rücksichten befindet er sich gewöhnlich beim Ruhestein. Alsdann ist aber die Länge der Feder mit Inbetrachtung ihrer Masse eine gegebene Grösse, welche theoretisch zu finden der geringen Werthe halber unmöglich ist. Bei der Wippe, da dieselbe im Gleichgewicht ist, kann diese Bedingung nie erfüllt werden. Der Punkt, gegen welchen der Ruhearm sich stützt, sollte nie ganz starr, sondern ein wenig elastisch sein.

Der Ruhearm muss von der kleinen Rolle abfallen, nachdem das Rad etwa $\frac{1}{3}$ seines Weges durchlaufen hat.

In guten Chronometern stützt sich der zweite Zahn des Rades (wenn man denjenigen, welcher zuletzt den Antrieb gab, als den ersten ansieht) zuweilen auch der dritte auf den Ruhestein; in der Schweiz ist es gewöhnlich der dritte Zahn. Diese Anordnung erfordert einen längeren Ruhearm als erstere. Ob die Ruhe auf dem zweiten oder dritten Zahn stattfinden soll, und auch, ob Wippe oder Feder besser sei, darüber ist ebenfalls viel gestritten worden. Die Ruhe auf dem dritten Zahn erfordert entweder einen längeren Ruhearm, oder einen grösseren Weg desselben, also im letzteren Falle einen grösseren Durchgangswinkel, woher vermehrtes Haltenlassen erfolgt: die Ruhe auf dem zweiten Zahn setzt der Unruh mehr Widerstand entgegen: dennoch scheint letztere Anordnung vorgezogen zu werden.

Gegen die Wippe werden gewöhnlich die Luft und Reibung der Zapfen derselben ins Feld geführt. Die Zapfen bewegen sich aber nur $2-3^\circ$ in den Löchern und brauchen fast kein Oel, folglich auch sehr wenig Spielraum. Da die Wippe im Gleichgewicht ist, braucht die Rückführungsfeder auch nur schwach zu sein. Bei der Gangfeder hingegen muss die Feder stark sein, weil sie ja in einer vertikalen Stellung der Uhr bei heftigen Bewegungen den Arm an seinem Platz festhalten muss. Ausserdem ist in Taschenuhren diese Feder sehr zerbrechlich und wird daher von ungeschickten Reparateuren sehr oft verbogen oder zerbrochen. Daher ist in Taschenuhren die Konstruktion mit Wippe unbedingt vorzuziehen. In Seechronometern wird noch fast immer die Feder angewendet, doch haben auch schon tüchtige Chronometermacher die Wippe in Anwendung gebracht.

Der Fall des Rades auf den Hebel der grossen Rolle muss so sein, dass der Zahn vollkommen sicher auffällt, wenn man die Unruh führt: der Abfall von der Rolle auf den Ruhestein muss möglichst klein sein. — Die Spiralfeder der Unruh muss so aufgesetzt werden, dass die Uhr von beiden Seiten mit gleicher Leichtigkeit angeht.

Da diese Hemmung, wie die Doppelradhemmung zwei Umgänge und mehr schwingen kann, so hat man eine Vorkehrung getroffen, dies zu verhüten. Sie besteht in folgendem: In einem der Schenkel der Unruh sitzt ein federnder stählerner Stift, welcher zwischen zwei im Unruhklöben befindlichen messingeneu Stiften frei durchgeht. Auf der Spiralfeder sitzt ein kleines, sehr leichtes Stückchen, welches, wenn die Unruhe beinahe zwei Umgänge macht, sich gegen diesen Stift legt und gleichzeitig dem Stifte in der Unruh den Durchgang versperrt. Im selbigen Augenblicke muss auch der stählerne Stift hindurchgehen wollen; da der Durchgang geschlossen ist, wird er nur prellen können, und da er federnd ist, wird daraus kein Schaden entstehen.

In Seechronometern muss man die Grösse der Schwingung auf 450° festsetzen. Aus Versuchen hat man gefunden, dass für den Fall, dass die Unruh eine Spur Magnetismus annehmen sollte, dieses keinen Einfluss auf den Gang in einem eisernen Schiffe und auf den Erdmagnetismus hat. G. H. L.