

Man könnte übrigens das Wechselrad dem Durchmesser nach um ein Drittel größer machen als die Räder B und C; dann könnten die Räder B und C jedes 60 Zähne und das Rad D 90 Zähne erhalten. D würde dann nur 8 Umgänge in 12 Stunden machen, und indem man dem Wechseltrieb 8 Stäbe gäbe, müßte das Stundenrad 64 Zähne bekommen. Dadurch wird der Wechseltrieb mit dem Stundenrade einen guten Eingriff formiren können, was leicht zu erlangen ist, wenn der Trieb 6 Stäbe und das Rad 72 Zähne erhält, wie in der im vorhergehenden Artikel beschriebenen Uhr.

197. Man wird in dieser Uhr die einfache Compensation durch die Spirale anwenden können, nach der Methode des Herrn Bréguet, man vergleiche §. 83. Im Betreff der Spirale beobachte man was in §. 189 gesagt worden ist.

Zwölftes Kapitel.

Grundriß oder Riß einer Uhr mit Feder- oder Kreishemmung, mit Secunden, Minuten und concentrischen Stunden, wovon der Secundenzeiger in einer Secunde zwei Schläge macht. (Tafel XIII.)

198. Man kann die im achten Kapitel beschriebene freie Feder- oder Kreishemmung als eine ausgezeichnete Hemmung betrachten, welche zur Regelmäßigkeit des Ganges einer Uhr viel beiträgt. Die Ausführung derselben ist nicht zu schwierig, und indem man die Getriebe so bestimmt, daß die Umrufe in einer Secunde vier Schwingungen macht, oder was dasselbe ist, in einer Minute 240 Schwingungen; dann macht der Secundenzeiger nothwendig in jeder Secunde zwei Schläge, was zugleich für das Auge angenehm und für die Beobachtungen zuträglich ist. Eine Uhr mit Federhemmung soll sich mit Reibung des Daumens anhalten lassen, und die Umrufe wenn sie ein Mal in Ruhe ist, soll ihre Vibrationen nicht wie in den gewöhnlichen Uhren, durch die Thätigkeit des Räderwerkes wieder anfangen können.

Aus diesem Grunde darf eine Uhr mit Federhemmung den kreisförmigen Bewegungen in der Ebene der Umrufe nicht ausgesetzt sein, was für einen Moment die Bewegung der Umrufe aufheben und die Uhr stehen bleiben würde. Man muß auch die kreisförmigen Bewegungen vermeiden, sowohl indem man die Uhr aufzieht, als auch indem man sie aus der Tasche nimmt. Ich habe mehre Uhren genau wie die hier beschriebene ausgeführt, deren Gang sehr regulär ist; ich kann mit Gewißheit die Vorzüglichkeit dieser Uhren versichern, sowohl in Hinsicht der Genauigkeit, als der Ausführung, welche sicher und nicht zu schwierig ist.

199. Die Figuren 5. und 6. stellen den Riß dieser Uhr dar; M Fig. 5. zeigt die große Platte, und a, a, a, die Pfeiler, welche die kleine Platte tragen, welche durch drei Schrauben, so in die Pfeiler gehen, befestiget ist. Die große Platte hat zwei Versenkungen (Löcher), von denen die eine am Mittelpuncte für das Secundenrad, und die andere excentrisch für das Minutenrad oder große Mittelrad befindlich ist. Diejenige für das Secundenrad ist tiefer als die für das Minutenrad; so daß das Minutenrad über dem Secundenrade geht, und beinahe der Platine gleich ist.

Die beiden Räder müssen hinreichend Licht haben, damit Nichts ihre freie Bewegung hindern könne. Das Federhaus A hat mit der großen Platine nur das nöthige Licht, und der Theil, welcher den Deckel enthält, bewegt sich in einer hinreichenden Vertiefung, welche in die kleine Platine gemacht ist, um dem Federhause mehr Höhe zu lassen, und um eine breitere Feder zu haben. Das kleine Mittelrad C bewegt sich über dem großen Mittelrade, und greift in den Trieb des Secundenrades, ein Wenig über den Zähnen des Federhauses A ein; das heißt, die Triebstäbe des Secudentriebes müssen sich in dem Raume zwischen den Zähnen des Federhauses und der kleinen Platte befinden. Der Trieb des großen Mittelrades ist seiner Länge nach und zum Triebe selbst concentrisch durchbohrt. Der Zapfen oder Schaft des Secudentriebes auf der Seite des Zifferblattes ist lang genug, um durch das Zifferblatt zu gehen, und um daselbst den Secundenzeiger anbringen zu können, welcher sich über dem Minuten- und Stundenzeiger bewegt.

200. F, E, G, L sind die Stücke, welche die Hemmung ausmachen; E ist das Hemmungsrade; G die Hemmungsfeder, und L die Uhrube; H ist eine Schraube, um die Feder G nach Gefallen dem Mittelpuncte der Uhrube zu nähern oder davon zu entfernen. Die Schraube K, hält die Hemmungsfeder leicht gespannt, und zugleich ihre Lage fest. Der obere Zapfen des Hemmungsrades geht in dem Stege e, und der untere Zapfen in dem Barrett E Figur 6.

201. In Figur 6. sieht man das Gesperre des Federhauses. A, B, C sind die Räder, welche den Minutenzeiger in Bewegung setzen, und D ist das Stundenrad, welches in den Wechseltrieb des Rades C greift. Der obere Zapfen des Wechseltriebes geht in dem kleinen Stege e, und der untere in der Platine selbst. Der Schaft, welcher das kleine Rad B trägt, kommt in dem Loche, welches durch den Trieb des großen Mittelrades gebohrt ist, in Bewegung; auf diesem Schafte bringt man an der, der kleinen Platte zugekehrten Seite ein Viereck oder Carré an, welches darauf mittels eines dieses Viereck und den Schaft zugleich durchdringenden Stiftes befestiget ist.

202. Damit der Sekundenzeiger in einer Secunde zwei Schläge mache, muß die Zahl der Schwingungen in einer Stunde gleich 14,400 sein. Zu diesem Zweck können die Räder folgende Anzahl Zähne erhalten:

Das Federhaus	90 Zähne
Das Minuten oder große Mittelrad . . .	80 "
Das kleine Mittelrad	60 "
Das Secundenrad	60 "
Das Hemmungsrade	14 "

Und die Triebe folgende:

Der Minutentrieb	10 Stäbe
Der Trieb des kleinen Mittelrades . . .	10 "
Der Trieb des Secundenrades	8 "
Der Trieb des Hemmungsrades	7 "

Die Zahl von 14,000 Schwingungen in einer Stunde ist nicht so günstig, den Wirkungen der Bewegung zu widerstehen, welche vom Tragen und von äußern Anregungen erzeugt wird, als die Zahl 18000; sondern diese Art von Uhren, besonders wenn sie zu Beobachtungen bestimmt sind, dürfen nicht allzu heftigen Bewegungen ausgesetzt sein, und durch dieses Mittel wird die Geschwindigkeit der Uhrube hinreichend groß, wie ich durch die Erfahrung überzeugt worden bin.

Uebrigens kann man durch die Natur und die große Freiheit dieser Hemmung bewirken, daß die Unruhe Schwingungsbogen beschreibt, welche bis 360° und selbst bis zu 450° gehen, was die Geschwindigkeit der Unruhe sehr groß macht, und zugleich eine große Bewegungsgröße erzeugt.

203. Die Hemmungsfeder muß hinreichende Stärke und Elasticität besitzen, um geschwind in die Zähne des Hemmungsrades eingreifen zu können, nachdem sie durch die Thätigkeit der Unruhe gelöst worden ist, wäre dieß nicht der Fall, so würde das Spiel der Hemmung nicht sicher sein, und der Zahn des Hemmungsrades würde, statt durch den Sperrkegel der Feder angehalten zu werden, gegen den Hemmungskreis fallen, was eine Reibung verursachte, welche fähig wäre, die Bewegung der Unruhe gänzlich zu vernichten, oder die Regelmäßigkeit des Ganges der Uhr völlig zu zerstören. Diese Kraft der Hemmungsfeder veranlaßt in der Bewegung der Unruhe einen hinreichenden Widerstand, so daß er die Feder des Hemmungsrades auslösen muß; es ist daher angemessen, der Unruhe eine sehr große Bewegungsgröße zu geben, damit der Widerstand der Hemmungsfeder im Vergleich mit der Bewegungsgröße der Unruhe möglichst klein, und die Freiheit der Oscillationen eben so wenig als möglich gestört werde. Für diesen Zweck muß die Unruhe schwer oder groß sein, dieß erfordert zugleich eine um so größere Triebkraft, als die Unruhe sehr große Schwingungsbogen beschreiben soll. Es würde nutzlos sein zu versuchen Uhren mit Federhemmung zu machen, deren Feder schwache Triebkraft hätte; man würde unfehlbar nie glücklichen Erfolg davon haben.

204. Eine schwere Unruhe macht das Reguliren der Uhren in verschiedenen Lagen mühsamer. In der horizontalen Lage erleiden die Unruhezapfen eine geringere Reibung, weil die Reibung fast nur gegen das Ende des Zapfens statt findet, welcher die Unruhe trägt; wenn die Uhr in vertikaler Lage regulirt worden wäre, würde sie in der horizontalen Lage zu geschwind gehen; in der vertikalen Lage hingegen, nimmt die Reibung an den Zapfen der Unruhe zu, weil die Zapfen ihrer ganzen Länge nach gegen die Wände der Löcher reiben, und die Uhr wird, vorausgesetzt daß sie in horizontaler Lage regulirt worden ist, in vertikaler Lage nachgehen.

Diese Veränderung in der Reibung der Unruhezapfen, nach den verschiedenen Lagen, sieht immer, wie man leicht einsehen wird, zur Schwere der Unruhe im Verhältniß. Wenn die Uhr immer in derselben Lage bliebe, würde man sie leicht reguliren können; aber wenn sie bald in der vertikalen bald in der horizontalen Lage sich befindet, so ist es nothwendig, sie so einzurichten, daß die Veränderung der Lage darauf nicht einwirken kann.

205. Man kann zu diesem Zweck die Unruhe schicklicher Weise außer Gleichgewicht setzen. Da die Unruhe in vertikaler Lage langsamer schwingt, könnte man sie in so fern außer Gleichgewicht setzen, daß der obere Theil der Unruhe leichter wird. Dadurch würde der untere Theil schwerer werden, und die Vibrationen würden sich schneller vollenden; denn die Schwere des untern Theils der Unruhe in der vertikalen Lage, würde die Vibrationen zu beschleunigen streben. Zu diesem Behuf kann man an der Unruhe eine kleine Schraube anwenden, wie die Schraube m, Figur 5. Diese Schraube ist auf dem untern Theile der Unruhe angebracht, und muß mit derselben vollkommen ins Gleichgewicht gesetzt sein, bevor man sich damit beschäftigt, die Uhr in verschiedenen Lagen zu reguliren. Wenn die Uhr aufgezogen und im Gange ist, prüft man ihren Gang in der horizontalen Lage, und regulirt sie in derselben. Hat man ihren Gang in vertikaler Lage observirt und gefunden, daß sie nachgeht, so entferne man ein Wenig die Schraube vom Mittelpuncte der Unruhe; dadurch wird der untere Theil schwerer werden, und man observirt ihren Gang vom Neuen. Geht sie immer noch

nach, so fahre man fort die Schraube vom Mittelpuncte der Unruhe zu entfernen, bis daß sie nicht mehr nach geht. Hat man diese Versuche mehre Mal wiederholt, bedarf es nicht viel Mühe, die Uhr in verschiedenen Lagen zu reguliren. Eben so würde man die Schraube oberhalb der Unruhe anbringen können, aber dann würde es nöthig sein sie dem Mittelpuncte der Unruhe zu nähern, damit die untere Seite schwerer würde, um eben so dahin zu gelangen, die Uhr in beiden Lagen zu reguliren.

Indessen darf man sich dieser Art, den Gang der Uhren in verschiedenen Lagen zu reguliren, nur in dem Falle bedienen, wo man durch diejenigen Mittel nicht dahin gelangen kann, welche wir in der Folge dieses Werkes angeben werden. Das Gleichgewicht der Unruhe ist zu schätzbar, als daß man es stören sollte, wenn man es vermeiden kann. Man sehe das vierzehnte Kapitel. Allgemeine Bemerkungen um dahin zu gelangen, die Uhren in verschiedenen Lagen zu reguliren.

206. Es ist rathsam, die Unruhzapfen dieser Uhren mit Federhemmung in Löchern in Rubin gehen zu lassen; die Bewegungsgröße der Unruhe ist bei Löchern in Gold oder Messing größer, indem sie der Ausdehnung mehr ausgesetzt sind. Der Anhaltstift der Hemmungsfeder muß möglichst hart gehärtet sein, eben so der Hemmungskreis; ohne diese Sorgfalt wird die Hemmung bald zerstört. Der kleine Zahn, oder die Hebung auf der Unruhachse, der die Hemmungsfeder des Rades auslöst, kann aus hart gehärtetem Stahl gemacht sein. Wenn die Zapfen des Hemmungsrades überdies in Löchern in Rubin gehen, und wenn man die Hebung, die Auslösung und die Ruhe aus hartem Stein macht, so wird die Uhr sich mehr der Vollkommenheit nähern.

207. Es ist unerläßlich eine sehr lange Spirale anzuwenden, welche sich der großen Unruherschwingungen wegen gleichmäßig abwickelt; ohne diese Vorsicht würden die Schnecken während der Schwingungen sich berühren. Ueberdies verursacht eine lange Spirale weniger Reibung an den Unruhzapfen, weil das Werk an den Zapfen sich mehr concentrit, als das Werk einer kurzen Spirale. Da Wärme und Kälte auf eine lange Spirale mehr Einfluß haben als auf eine kurze, so ist diese Uhr durch den Gang der Temperatur einer großen Veränderung unterworfen. Es ist demnach geeignet, eine Compensation anzuwenden, welche den nachtheiligen Einfluß der Temperatur wenigstens zum Theil corrigirt. Hier läßt sich der in den §§. 83. und 84. beschriebene Compensator mit Erfolg anwenden, welcher Tafel III. Figur II. dargestellt ist. Der Maßstab dieser Uhr ist von der Art, daß zwischen der Unruhe und dem Kloben hinreichender Raum sei, damit nichts hindere, diesen einfachen Compensator anzuwenden. Man würde eben so eine Compensationsunruhe anwenden können, welche die Wirkungen des Temperaturwechsels noch besser corrigiren würde; aber wenn die Uhr für keinen Gebrauch bestimmt ist, der die schärfste Präcision erfordert, so wird die einfache Compensation durch die Spirale genügend sein. Füglich sollte die Uhr am Boden ausgezogen werden können, und mit einem Deckel versehen sein, welcher sie vor Staub schützen kann. Dieser Deckel muß durchbohrt sein, damit das Viereck zum Aufziehen und Stellen der Zeiger hindurch gehe. Es ist sehr nützlich das Gehäuse so auszuführen, daß es auf der Seite des Zifferblattes verschlossen sei, und damit der Besizer nur den Boden zu öffnen brauche. Ohne diese Vorsorge würden die Zeiger dem Verrücken ausgesetzt sein, so daß dieß bei zu geringer Sorgfalt des Besizers sich oftmals zutragen würde.

Man würde über die Construction dieser Uhren noch in viele Details eingehen können; aber der Uhrenkünstler wird von selbst darauf kommen, was wir in dieser Beschreibung zu bemerken für nutzlos halten.