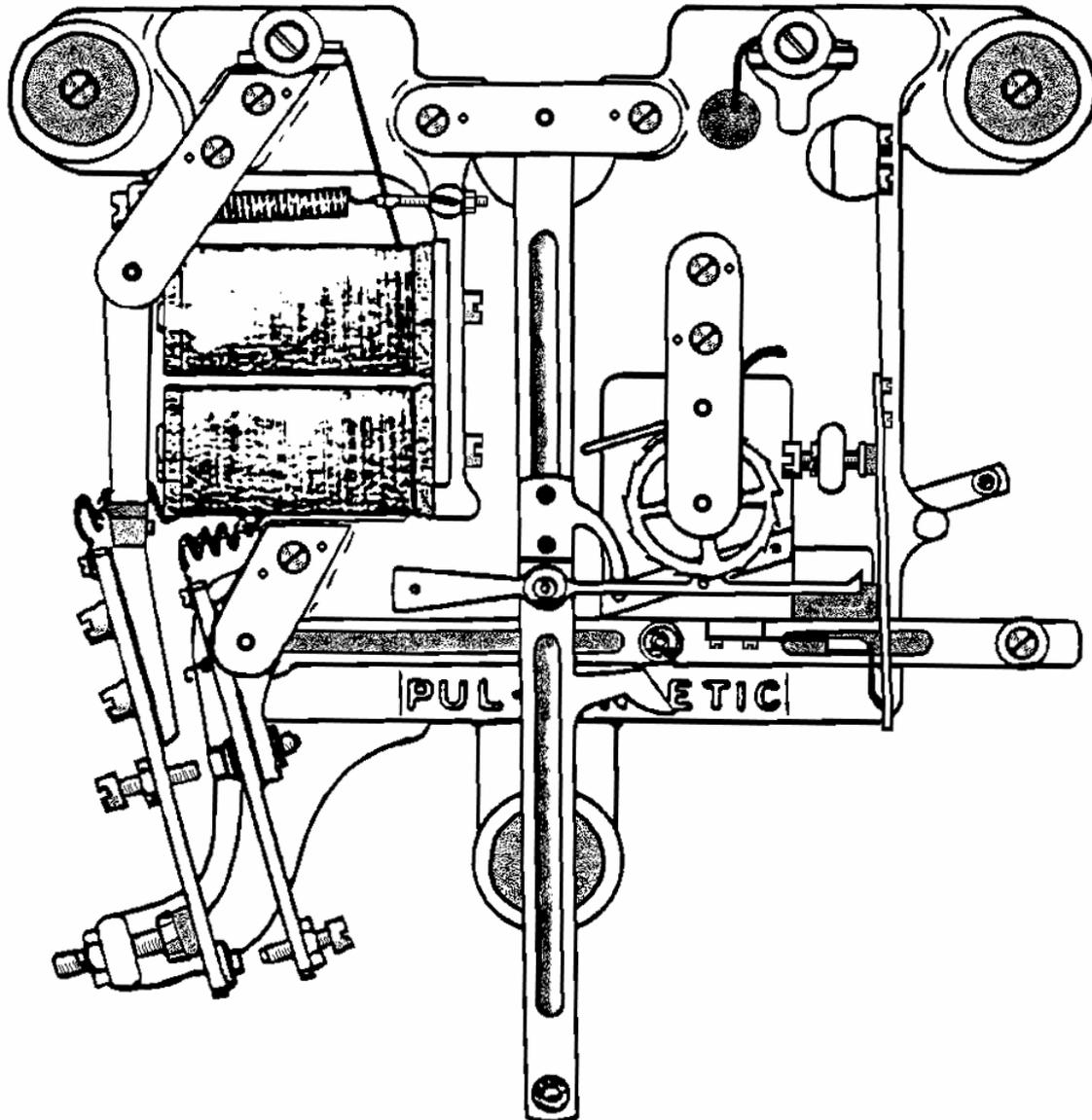


# Reparatur und Reinigung der Pulsynetic Uhrenanlage von Gent



## 1 Die Hauptuhr

### 1.1 Allgemeines

Die Hauptuhr von Gent ist ein sehr robuster und trotzdem genau gehender Apparat. Besonders die Hauptuhren ohne Zifferblatt verblüffen unbedarfte Beobachter immer wieder: Irgendetwas scheint dieser Mechanismus mit einer Uhr zu tun zu haben, aber es scheint keine Uhr zu sein. Erst, wenn man den Betrachter mit der Tatsache bekannt macht, dass der Apparat eine Nebenuhr steuert, kommt bei ihm das Aha-Erlebnis.

Weil diese Uhren so robust sind, wurden sie hauptsächlich bei Firmen als Hauptuhr eingesetzt, die mit sehr viel Schmutz zu tun haben. Daher sehen die Gehäuse manchmal sehr heruntergekommen

aus, was sich aber nach einer Reinigung häufig klärt. Ein wieder aufgearbeitetes Gehäuse, geschliffen und geölt, kann eine rechte Augenweide sein.

Die Werke sind auch sehr robust, dadurch aber ziemlich schwer. Das sieht man dem Werkgestell aus Guss schon an. Auch die Werkzeuge können „etwas“ größer sein. Ein breiter Schlitzschraubendreher und einige Schraubenschlüssel, der kleinste ein 10er, erinnern eher an Autowerkzeug als an das eines Uhrmachers. Trotzdem muss man bei der Einstellung des Werkes (siehe unten) akribisch vorgehen, um Erfolg zu haben. Dann aber laufen die Uhren Jahre lang ohne Wartung.

Die Reparaturanleitung bezieht sich im Wesentlichen auf eine Uhr aus den 30er Jahren, andere Modelle können etwas verändert sein, insbesondere die ganz frühen.

## **1.2 Untersuchung der Uhr**

Bevor man die Uhr zerlegt, sollte man sie zuerst untersuchen, insbesondere, was Fehler angeht. Wenn man sie noch an dem Platz vorfindet, an dem sie gearbeitet hat, kann man schon durch genauere Beobachtung herausfinden, weshalb die Uhr stehen geblieben ist. Daher sollte man dem Kunden sagen, dass er keinesfalls irgendetwas an der Uhr ändern soll. Man kann z. B. daran, ob der Schwerkrafthebel abgefallen ist oder nicht, erkennen, ob es sich vermutlich um einen elektrischen oder einen rein mechanischen Fehler handelt. Dazu aber im Kapitel 1.6 weiter unten mehr.

## **1.3 Reinigung und Reparatur der Uhr**

Wenn man die Uhr zerlegt, sollte man sich vorher ein Bild vom Zustand und Aufbau des Werkes machen. Bei einer Uhr, die man nicht jeden Tag in der Hand hat, lohnt es sich, vorher ein Foto zu machen, um dann beim Zusammensetzen eine Hilfe zu haben, obwohl die Uhr sehr einfach aufgebaut ist. Besondere Vorsicht beim Zerlegen sollte man darauf verwenden, dass man die vorderen und hinteren Messingbrücken und -kloben nicht vertauscht, insbesondere dann, wenn man eine sehr alte Uhr vor sich hat, die noch keine Stellstifte an diesen Teilen besitzt. Ein Problem an solch einer alten Uhr ist, dass man hinterher die Achsabstände und Winkeligkeiten der Wellen wieder hinbekommt, wie es vorher war. Bei allen späteren Uhren sollte das aber kein Problem sein. Eine Sache sollte man aber meiner Meinung nach generell bei allen Uhren vermeiden: Das hässliche Einritzen von Markierungen auf den Kloben, um dadurch zu notieren, wo sie saßen. Das sind Beschädigungen, die man nie wieder wegbekommt, auch wenn sie auf der Innenseite der Kloben sind.

### **1.3.1 Ausbau der Uhr aus dem Gehäuse**

Bevor man das Werk ausbaut, nimmt man natürlich das Pendel von der Aufhängung ab. Aber Vorsicht, das Pendel ist wirklich sehr schwer, denn die Pendellinse ist aus massivem Guss. Es bringt ca. 5 bis 6 kg auf die Waage. Besonders vorsichtig sollte man mit der Pendelfeder sein, sie ist mit 40/100 mm zwar dick (bei anderen Uhren nur 5 bis 8/100 mm), ist aber natürlich dem hohen Gewicht des Pendels angepasst und daher genau so empfindlich, wie bei allen anderen Uhren. Danach sollte man die Schnur des Zeitkorrektors entfernen, um sie nicht zu zerreißen. Auch sollte man die Kabel abschrauben, dabei aber notieren, wie sie angebracht waren. Der Ausbau der Uhr aus dem Gehäuse ist sehr einfach, denn man schraubt die Holzschrauben ab. Trotzdem sollte man einen Blick auf die meist vorhandenen Gummischeiben werfen, die das Gehäuse vom Werk akustisch entkoppeln sollen. Sie sind oft verhärtet und sollten ersetzt werden. Dazu ist es wichtig, ein nicht zerbrochenes Muster zu haben. Das neue Material kann eine Befestigungsscheibe eines neuen Quartz-Großuhrwerkes sein, geeignet ist aber auch eine

Gummischeibe, die man im Sanitärfachhandel als Dichtung für Wasserspülkästen bekommt. Aus diesem recht weichen Material kann man sich mit einem Locheisen die neuen Dichtungen einfach fertigen. Bei älteren Uhren bis in die frühen 20er Jahre kann der Ausbau schwierig sein, weil die Werkbefestigungsschrauben auch die sind, die das Gehäuse an der Wand festhalten. Und wenn die festgerostet sind...

### **1.3.2 Zerlegen und Reinigen des Werkes**

Das Werk wird zerlegt, und es ist sinnvoll, die Kloben zu sortieren. Wenn man die Uhr nur reinigen will, reicht es, nur die vorderen Kloben zu entfernen, so dass man an die beweglichen Teile kommt. Will man die Uhr aber komplett restaurieren und eventuell sogar das Werkgestell lackieren, so muss natürlich alles vom Gestell abgeschraubt werden.

Ist die Uhr nur zu reinigen und hat man die vorderen Kloben dazu gelöst, so sollte man gleich hier kontrollieren, ob die Magnetjoch, auf denen die Spulen befestigt sind, am Werkgestell gut fest sind. Ist das nicht der Fall, so kann die Uhr nie richtig laufen. Es ist etwas schwierig, an die Befestigungsschrauben zu kommen, es geht am besten, wenn die übrigen Werkteile entfernt sind. Ärgerlich ist es natürlich, das festzustellen, wenn alles schon wieder eingebaut ist. Auch die Spulen müssen richtig fest auf den Magnetjochen sitzen. Dann reinigt man das Werkgestell mit Alkohol. Nicht mit Spiritus oder anderen Lösungsmitteln, weil sich der originale Lack anlost. Das gilt besonders für die grün lackierten Werkgestelle der früheren Uhren, die hier besonders empfindlich sind.

Besondere Aufmerksamkeit sollte man auf die Reinigung der Klinkenradzähne legen. Das Klinkenrad muss tadellos sauber gebürstet werden. Die Uhr kann sonst immer wieder unerklärlicherweise stehen bleiben, weil die Schaltklinke nicht richtig in den tiefen Zahn des Rades eindringen kann und dann nur manchmal den Schwerkrafthebel auslöst. Das ist übrigens ein schwer zu findender Fehler, weil die Uhr nur ab und zu stehen bleibt, dann aber wieder eine Weile tadellos funktioniert.

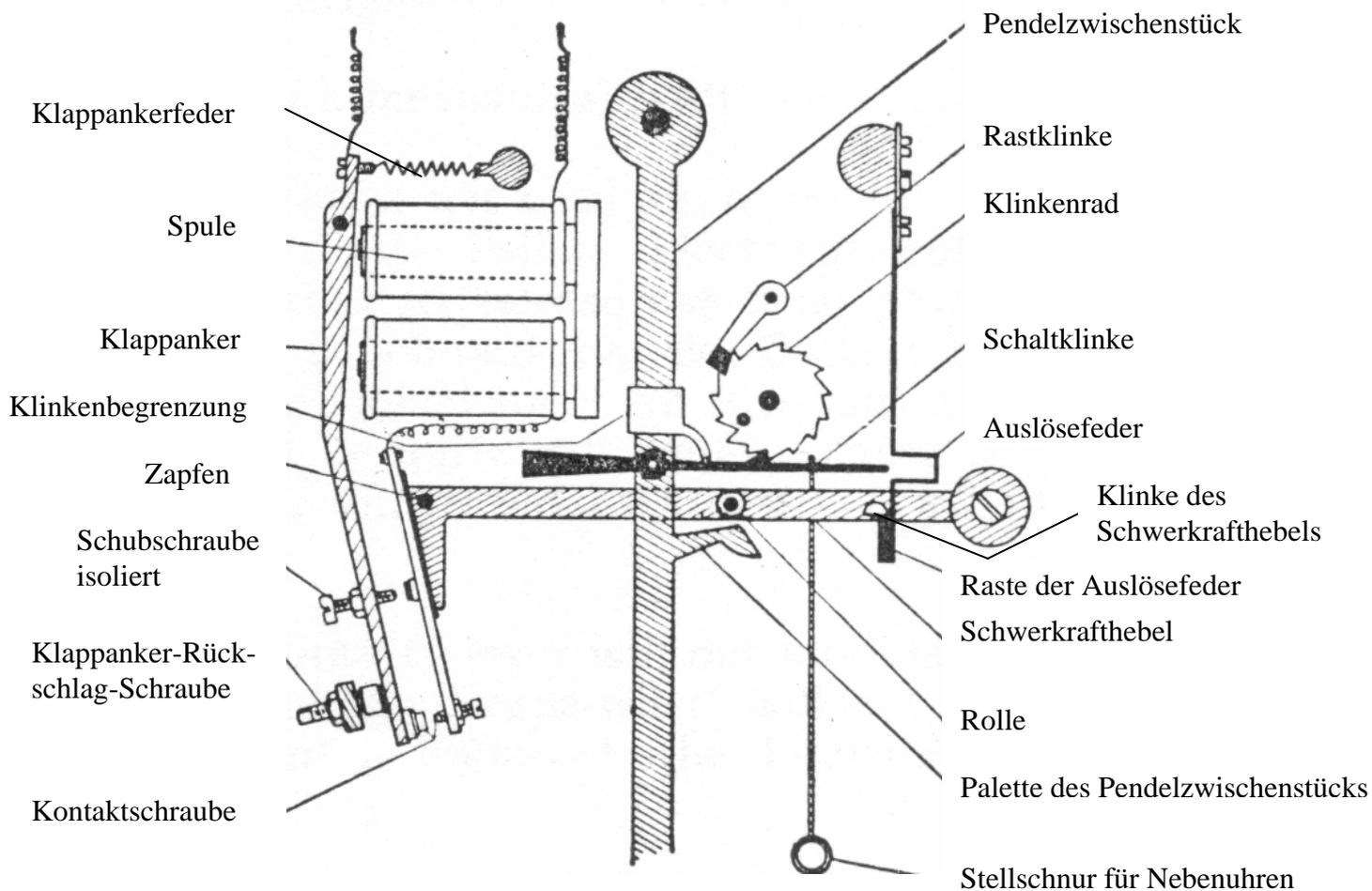
### **1.3.3 Reparatur und Kontrolle**

Wie bei mechanischen Uhren müssen alle Zapfen und Lager auf Spiel und Verschleiß kontrolliert werden. Wie bei diesen müssen dann eventuell Zapfen poliert und Lager ersetzt werden.

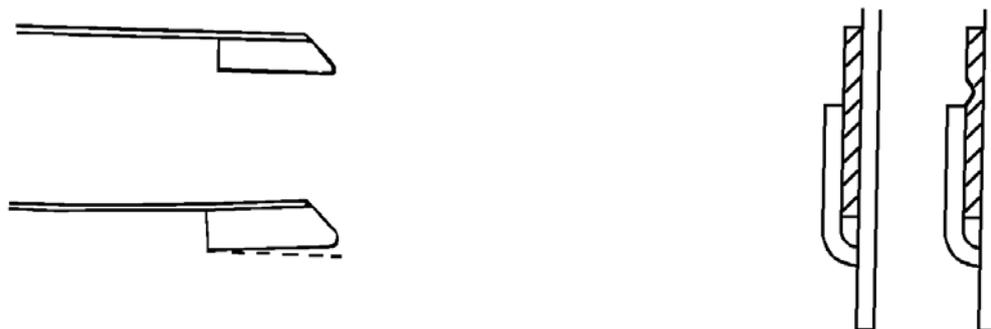
Die Filzpuffer, die als Geräuschkämpfer dienen, sollten in Wasser mit Spüli gereinigt und gut getrocknet werden. Erst dann haben sie wieder die ursprüngliche Härte. Zum Teil müssen sie nach den alten Mustern ersetzt werden.

Die Rastklinke des Sperrrades muss auf Verschleiß kontrolliert werden, eventuell ersetzen. Sie besteht nur aus einem Stück Tamponstahl, welches an einem Ende abgeflacht ist, und ist einfach zu ersetzen. Ebenso muss die Schaltklinke an der Stelle untersucht werden, wo sie in das Klinkenrad eingreift.

# Pulsynetic Werk



Untersuchen Sie auch die Klinke des Schwerkrafthebels (Bild links) und die Raste der Auslösefeder (Bild rechts). Auch hier darf es keinen Verschleiß geben. Sie zeigt im oberen Bild eine tadellose Klinke, auf dem unteren Bild eine mit gleich 2 Fehlern: Vorne ist sie zu rund, außerdem steht sie nicht waagrecht. Die Raste der Auslösefeder darf an ihrem Pertinaxplättchen keinen Verschleiß zeigen. Gegebenenfalls ist das Plättchen zu ersetzen.



Die Schubschraube und der dazugehörige Bolzen auf dem Schwerkrafthebel können etwas Verschleiß aufweisen, meist ist das nicht störend.

Was bedenklicher ist, ist Verschleiß am Kontakt. Das Material ist sehr gut und dauerhaft, eine Legierung aus Palladium und Kupfer. Meist müssen die Kontakte nach langer Laufzeit nur mit einer Schlichtfeile nachgearbeitet und mit einem Stahl poliert werden, um wieder voll funktionstüchtig zu sein. Müssen die Kontakte aber ersetzt werden, sollte man Platin nehmen, welches beim Goldschmied zu bekommen ist. Leider muss man dann beide Kontakte ersetzen. Vor dem Einbau sind die Kontakte in jedem Fall gründlich zu entfetten, am besten mit Aceton.

Wenn Kabel zu ersetzen sind, sollte man keine bunten, sondern schwarze nehmen, oder gar welche mit Seidenisolation, die man eventuell auf dem Trödelmarkt in alten Lampen findet. Wichtig ist, dass die Stellen, an denen die Kabel befestigt werden, metallisch blank sind, sowohl bei der Uhr als auch bei den Kabeln.

Die Splinte, welche die Rolle und die Schaltklinke auf ihrem Platz halten, sollten bei Beschädigungen ersetzt werden.

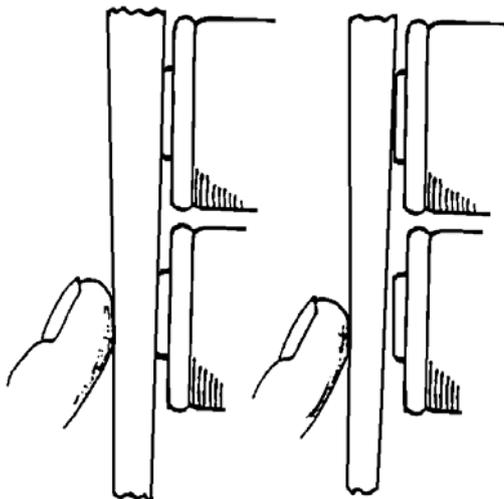
## 1.4 Ölen der Uhr

Die Uhr wird natürlich nur mit Uhrenöl, und zwar sparsam, geölt. Sonst kann Öl zwischen die Kontakte geraten. Da Öl ein Isolator ist, würde die Uhr stehen bleiben.

Alle Zapfen der Uhr auf Vorder- und Rückseite müssen geölt werden. Die Welle der Rolle, die das Pendel antreibt, darf dabei nicht vergessen werden, ebenso wie die Welle auf dem Pendelzwischenstück, welche die Transportklinke trägt. Hier werden die Zapfen vor der Montage der Teile geölt. Feines Fett sollte man sparsam an die Zähne des Klinkenrades geben, ebenso an die Klinke der Auslösefeder an der Stelle, wo sie mit dem Schwerkrafthebel zusammenarbeitet. Der Stift am Ende des Pendelzwischenstücks, der in das Pendel eingreift, soll auch Fett bekommen, um Klappergeräusche zu minimieren. Außerdem kann die Schubschraube dort, wo sie mit dem Schwerkrafthebel zusammenarbeitet, eine sehr kleine Portion Fett bekommen, aber nur so wenig, dass in keinem Fall etwas davon an die Kontaktschraube gerät. Alle anderen Stellen bleiben trocken, da dort keine oder nur sehr geringe Reibung auftritt. Insbesondere die Oberfläche der Rolle soll kein Öl bekommen, da sich sonst in sehr kurzer Zeit ein Schmier aus Öl und Schmutz ansammelt, der eher hindert als die Reibung vermindert.

## 1.5 **Einstellung der Uhr nach der Reinigung: (Siehe dazu die Abbildung des Werkes)**

1. Die Rolle des Schwerekrathebels soll zur Palette des Pendelzwischenstücks einen Abstand von 0,25 mm haben (Fall). Dazu wird die Auslösefeder so in der Höhe verstellt, bis der Abstand stimmt. Bei der Einstellung muss die Raste der Auslösefeder in den Schwerekratheben eingreifen!
2. Die Schaltklinke, die am Pendelzwischenstück befestigt ist und das Klinkenrad weitertransportiert, muss bei den langen Zähnen des Klinkenrades genau durch das Loch der Auslösefeder gehen. Findet aber der Eingriff bei dem kürzeren Zahn statt, muss die Schaltklinke die Auslösefeder wegschieben. Dabei muss die Schaltklinke mindestens eine Sicherheit von 1 mm haben, besser 2 mm, damit sie nicht doch durch das Loch der Auslösefeder rutscht. Eingestellt wird das durch Höher- oder Tieferschieben der Klinkenbegrenzung auf dem Pendelzwischenstück.
3. Zum Einstellen des Klappankers, der Kontaktschraube und der Schubschraube muss der Klappanker auf die Spulenkern gedrückt werden. Das Pendelzwischenstück wird nach links gedreht, damit die Rolle des Schwerekrathebels die Palette des Pendelzwischenstücks nicht berührt. Kontaktschraube und Schubschraube werden aus dem Klappanker gedreht, bis sie gerade noch in das Gewinde eingreifen.
4. Der Klappanker wird auf die Enden der Spulen gedrückt. Dabei sollte der Klappanker beide Eisenkerne der Spulen gleichzeitig berühren. Ist das nicht der Fall, so muss die Lagerung verstellt werden. Bei älteren Uhren ist das einfach, da die Kloben keine Stellstifte haben, ansonsten müssen die Stellstifte geändert werden. Das sollte aber in den wenigsten Fällen notwendig sein. Siehe dazu die Abbildung. Links ist es richtig, rechts falsch dargestellt.
5. Dann wird die Schubschraube – die obere, elektrisch isolierte - so weit hereingedreht, bis die



Klinke des Schwerekrathebels gerade in die Raste der Auslösefeder einrastet. Kontermutter gut festdrehen! Tut man das nicht, findet man die Schubschraube eines Tages unten im Gehäuse wieder.

6. Klappanker wieder bis zum Anschlag nach rechts, Pendelzwischenstück wieder nach links: Jetzt muss die Kontaktschraube (die untere) so weit in den Klappanker gedreht werden, dass

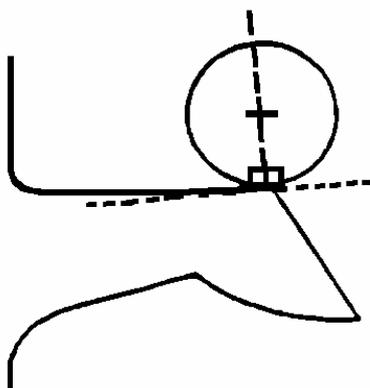
der Kontakt geöffnet wird, wenn der Schwerkrafthebel noch 1,56 mm von der Rastung in der Auslösefeder entfernt ist. Dazu benutzt man ein Ohmmeter, um festzustellen, wann der Kontakt geöffnet ist. Am besten ist, man drückt Klappanker und Schwerkrafthebel unten an der Kontaktschraube zusammen, und kontrolliert das Maß dann vorne am Schwerkrafthebel. Das kann etwas knifflig werden, aber man kann sich ja langsam da hin tasten. Kontermutter wieder gut festdrehen, zur Sicherung der Kontaktschraube.

7. Klappanker und Pendelzwischenstück loslassen und Klappanker-Rückschlagschraube auf 4,68 mm Kontaktabstand einstellen.
8. Werk ins Gehäuse setzen und Kabel anschließen.
9. Klinkenbegrenzung so einstellen, dass die Schaltklinke nicht über das Rad schabt, sondern



nur das Rad weitertransportiert. Bei einigen älteren Werken gibt es keine Klinkenbegrenzung, dort übergeht man Punkt 9. Siehe dazu auch die Abbildung.

10. Rolle knapp auf Ruhe stellen. D. h., dass bei der Auslösung, wenn die Rolle auf die Palette des Pendelzwischenstücks fällt, die Rolle nicht auf die schräge Fläche (Hebung) fallen darf. Dann nämlich müsste der Schwerkrafthebel vom Pendel gehoben werden, und das ist ein schwerer Fehler, weil dadurch dem Pendel Energie entzogen würde. Die Rolle darf nur auf die obere gerade Fläche (Ruhe) fallen, aber ganz knapp vor der Kante der schrägen Fläche. Dazu kann man die Klinke des Schwerkrafthebels horizontal verstellen. Verstellt man die Klinke nach rechts, vergrößert sich die Ruhe, nach links wird sie verkleinert.

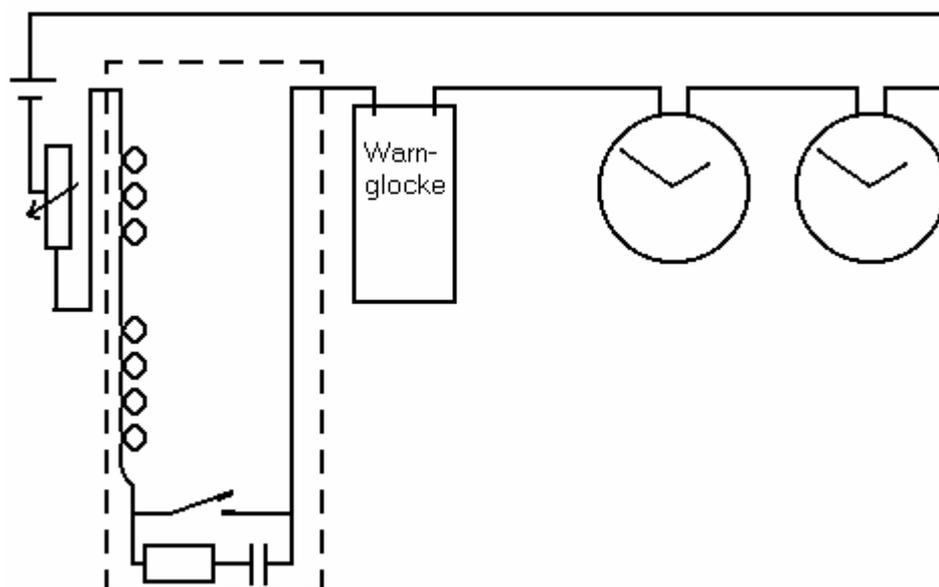


11. Einstellung von Punkt 1 nochmals kontrollieren oder korrigieren (s. o.).
12. Die Auslösefeder hat in den meisten Werken eine Begrenzung nach links. Diese Begrenzung ist in der Regel eine Schraube mit einem Filzplättchen am Ende zur Geräuschkämpfung. Diese Schraube sollte so eingestellt werden, dass die Spitze der Klinke des Schwerkrafthebels so gerade nicht gegen das Pertinaxplättchen der Auslösefeder stößt, sondern nur an der Raste hängen bleibt.
13. Kontrollieren, ob der Klappanker auf der Rückschlagschraube aufliegt, auch wenn der Schwerkrafthebel hochgehoben wird.
14. Alle Einstellungen nochmals korrigieren.

15. Nach Einschalten des Stromes den Strom mit Hilfe des meist vorhandenen Schiebewiderstandes bei geschlossenen Kontakten auf 150 mA einstellen. Dazu wird der Schwerkrafthebel von der Raste der Auslösefeder gelöst, Pendelzwischenstück nach links. Dabei kann vorerst auch ein regelbares Netzteil verwendet werden.
16. Pendel nach links schieben und Schwerkrafthebel nach unten. Der Stromkreis ist nun geschlossen. Jetzt erhöht man den Strom mit Hilfe des regelbaren Netzteiles. Bei 170 mA muss der Klappanker anziehen und den Schwerkrafthebel nach oben schieben, bis er in die Auslösefeder einrastet. Tut er das nicht, ist folgendes zu tun:
 

Strom unter 170mA:	Klappankerfeder anziehen
Strom über 170 mA:	Klappankerfeder weniger stark anziehen. Alternative: Mit Hilfe der Rückschlagschraube den Klappanker auf einen geringeren Kontaktabstand einstellen
Strom über 200 mA:	Möglicherweise Kurzschluss in der Spule
17. Eine Kontaktunterbrechung kann geprüft werden, indem man den Schwerkrafthebel langsam anhebt und dabei kontrolliert, wann der Klappanker abfällt.
18. Mit Hilfe des Schiebewiderstandes oder des regelbaren Netzteiles den Strom auf 220 mA einstellen. Mit diesem Strom sollte die Uhr laufen, damit laufen auch alle Nebenuhren sicher, wenn sie in Ordnung sind. Um die Kontakte zu schließen, verwendeten die Werksvertretungen in England eine Silbermünze, die dann zwischen den Kontakten hängen blieb. So konnte der Strom bequem eingestellt werden. Heute kann man auch ein Silberstück von 1 bis 2 mm Dicke verwenden.
19. Die Rastklinke des Klinkenrades so einstellen, dass die Uhr nicht hinkt (ungleichmäßig tickt). Dazu ist die Klinke von ihrer Welle zu lösen und einzustellen.
20. Die Amplitude des Pendels (= der Pendelausschlag) kann durch die Vorspannung der Auslösefeder eingestellt werden. Ist sie strammer, macht das Pendel geringere Amplitude, sonst mehr. Man kann natürlich auch vom Schwerkrafthebel Gewicht abnehmen. Dabei sollte man es aber nicht übertreiben, da sonst der Kontaktschluss zu kurz wird. Das ist zwar nicht schlimm für die Hauptuhr. Aber eventuell funktionieren dann die Nebenuhren nicht sicher, weil der Stromimpuls zu kurz ist. In keinem Fall darf die Amplitude so groß sein, dass die Transportklinke 2 Zähne greift.

## 2 Der Stromkreis



Der Stromkreis ist sehr einfach. Das Bild zeigt ihn, in dem gestricheltem Kasten befindet sich die Hauptuhr. Häufig ist der Schiebewiderstand auch noch hier eingebaut. Die Nebenuhren einer Uhrenlinie sind alle in Serie geschaltet, ebenso wie die Hauptuhr und die Spannungsquelle, wie z. B. eine Batterie oder ein Netzteil. Wenn der Kontakt geöffnet ist, fließt also kein Strom. Bei geschlossenem Kontakt ist der Strom, wie bei allen Reihenschaltungen, überall gleich. Bei länger geschlossenem Kontakt 220 mA, beim Kontaktschluss durch die Uhr wesentlich weniger, weil der Kontaktschluss nur sehr kurzzeitig erfolgt. Lässt die Spannung der Batterie nach, so gibt die in Reihe geschaltete Glocke ein Warnsignal, ein Zeichen, dass man nach den Batterien schauen muss. Je nachdem, wie viele Nebenuhren angeschlossen sind, muss also die Spannung der Stromquelle angepasst werden. Grob geschieht das durch die Auswahl der in Reihe geschalteten Zellen bzw. des Netzteiles, die Feinabstimmung erfolgt durch den Schiebewiderstand.

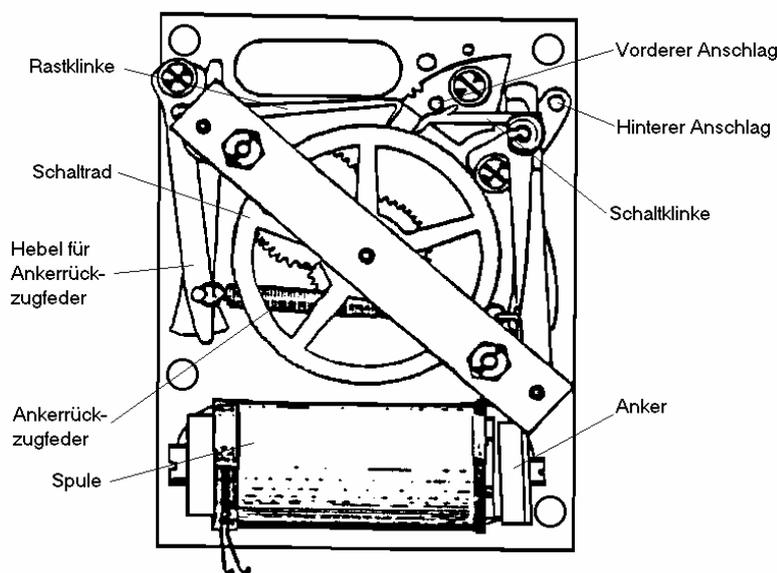
Der Nachteil dieser Schaltung: Wenn es irgendwo eine Unterbrechung gibt, steht die ganze Uhrenanlage. Dann ist es natürlich nicht so einfach, den Fehler zu finden, die Unterbrechung kann überall sein. Als erstes schaltet man die Nebenuhren ab und testet nur die Hauptuhr. Dann kann man die Nebenuhren einzeln testen, indem man sie kurzschließt. Dazu hat jede Nebenuhr vorne 2 Knöpfe aus Messing. Häufig sind Unterbrechungen in den Anschlüssen, die man auf diese Weise nicht findet. Als Hilfsmittel hat sich dazu ein langes Kabel bewährt, mit dem man mehrere Nebenuhren kurzschließen kann. Läuft dann die Uhrenanlage, muss der Fehler in dem überbrückten Teil des Stromkreises sein. Heute benutzt man zum Messen ein Vielfachmessgerät, in früherer Zeit war das schwieriger. Sehr unangenehm sind Wackelkontakte und Oxidationen, welche sich besonders am Minuspol der Batterie befinden können.

Selten gibt es Uhrenanlagen in Parallelschaltung, sie sind wirklich die Ausnahme.

### 3 Die Nebenuhren

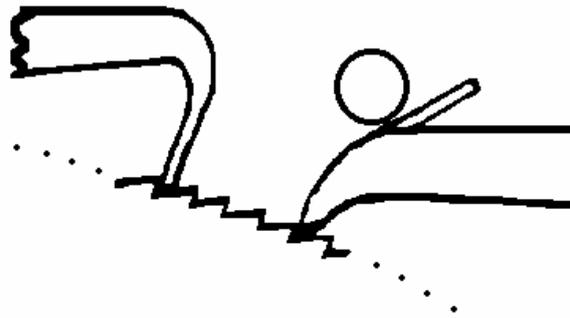
Nebenuhren sollten keine Probleme bereiten. Nach ungefähr 10 Jahren sollten stichprobenweise einige Uhren auf verdunstetes oder verhärtetes Öl untersucht werden, ebenso auf den Durchgang der Spulen. Im Reihenschaltungen, wie oben beschrieben, nimmt man die Nebenuhr aus dem Stromkreis und verbindet die Kabel mit einer Lüsterklemme, so dass die Uhrenanlage weiter laufen kann.

Bei den Nebenuhren gibt es einige beliebte Fehler. Dazu gehört, dass das Klinkenrad, welches an seiner Welle den Minutenzeiger trägt, total verölt ist. Dann kleben die Klinken, und das Rad wird nicht mehr weitertransportiert. Um diesen Fehler zu beseitigen, muss man nicht die ganze Nebenuhr zerlegen, obwohl das zu bevorzugen ist. Es genügt, den Minutenzeiger und die hintere Brücke zu entfernen. Dann kann das Rad ausgebaut werden. Es muss sehr gründlich abgebürstet werden und metallisch rein sein. Nur dann funktioniert die Nebenuhr einwandfrei.



Im Laufe der Jahre kann das Öl an den Zapfen verhärtet oder verdunstet sein. Hier reicht eine Reinigung und neues Öl. Eventuell ist es bei einer Reinigung angebracht, auch die Filzpuffer zu kontrollieren, die sich zwischen Gehäuse und Werk befinden und das Schaltgeräusch dämpfen sollen.

Bei einer Revision muss das Zusammenspiel der Klinken kontrolliert werden. Die Reihenfolge der Einstellung ist folgende: Zuerst wird der vordere Anschlag der Schaltklinke so eingestellt, dass die Rastklinke gerade eben, aber sicher hinter einen Zahn des Sperrrades fällt. Danach wird der hintere Anschlag der Schaltklinke so eingestellt, dass die Schaltklinke sicher, aber knapp hinter einen Zahn des Schaltrades fällt. Beim Vorschieben der Schaltklinke darf nur ein Zahn des Schaltrades transportiert werden. Die Abbildung zeigt ein Beispiel für das Zusammenspiel der Klinken. Das Aussehen der Klinken kann etwas anders sein, das Zusammenspiel ist immer das gleiche.



Wenn das Nebenuhrwerk zur Zufriedenheit schaltet und sauber ist, wird wieder, wie bei der Hauptuhr, kontrolliert, ob die elektrischen Daten stimmen. Die Nebenuhr soll schalten, wenn ein Strom von 120 bis 130 mA fließt. Das kann, wie bei der Hauptuhr, mit einem regelbaren Netzteil und einem Vielfachmessgerät geschehen. Schaltet die Uhr nicht bei diesem Strom, kann das an der Ankerrückzugfeder eingestellt werden. Dazu hat sie einen Hebel. Danach müssen alle Schrauben gut festgezogen werden. Ist der Strom nicht einstellbar, so muss man mit einem Fehler in der Spule rechnen.

Beim Einbau des Werkes in das Gehäuse muss man darauf achten, dass die Zeigerwelle mittig aus der Bohrung des Zifferblattes schaut. Bei der Montage der Zeiger achtet man darauf, dass der Minutenzeiger ausgewuchtet ist. Spätere Uhren haben einen in sich ausgewogenen Minutenzeiger, frühe Modelle haben das Gegengewicht am Schaltrad. Daher ist es sinnvoll, nach der Montage des Minutenzeigers die Klinken vom Schaltrad abzuheben und zu schauen, ob es ein Übergewicht gibt. Der Minutenzeiger wird ruckweise weiterschaltet. Daher macht sich ein nicht richtig befestigter Minutenzeiger gerne selbstständig!

Ist alles beachtet, sollte ein Nebenuhrwerk keine Probleme bereiten.

#### 4 Quellen

- Hints for Users of Pul-syn-etic Electric Impulse Clock Systems, Pendulum Type. Von: Gent & Co. Ltd., Faraday Works, Leicester, Großbritannien. Prospekt 185a, Ohne Jahr
- Hints for Servicing Pulsynetic Clocks. Von: D. Bird, The Antiquarian Horological Society, Großbritannien 1988

### 4.1 Fehlersuche

