

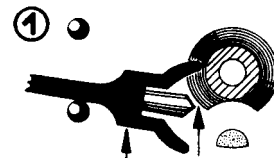
Schweizerische Uhrmacher-Zeitung, 4/1949, S. 70 ff

## SPRECHEN WIR EINMAL VOM ANKER

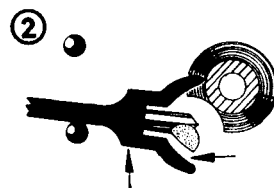
Hans Jendritzki

Der Anker stellt die Verbindung zwischen Ankerrad und Unruh dar in Form eines ungleicharmigen Hebels. Dadurch haben wir drei verschiedene Stellen zu beobachten, nämlich die Gabelpartie, die Lagerung und die Paletten. Die Untersuchung auf die richtige Zusammenarbeit der einzelnen Teile kann in beliebiger Reihenfolge geschehen. Wichtig ist nur, dass eine Änderung erst nach abgeschlossener Gesamtbeurteilung vorgenommen wird und dass wir uns zuvor die Wirkung dieser Änderung auf alle übrigen Funktionen klarmachen. Bei der Eingriffsfunktion zwischen Unruh und Gabel haben wir der Reihe nach während einer Halbschwingung bzw. Drehung der Unruh um 180 Grad folgendes zu prüfen:

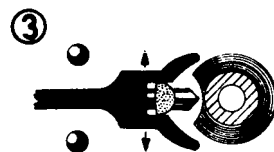
**1. Die Luft des Sicherheitsmessers** muss genügend gross sein, damit nicht die Zapfenluft bei Anker und Unruh ausreicht, um etwa eine Streifung des Messers an der Rolle herbeizuführen. Denken wir dabei an die bekannte Stellung der «Unruh über dem Anker», in der die Uhren oft eine geringere Schwingungsweite aufweisen! Andererseits darf die Messerluft nicht so gross sein., dass der Zahn des Hemmungsrades auf die Hebefläche gleiten kann, wenn wir das Messer gegen die Rolle drücken: auf diese Weise keilt der Anker die Unruh fest und die Uhr bleibt stehen. Die Spitze des Radzahnes muss deutlich von der Hebeflächenkante entfernt bleiben und zwar bei allen Zähnen (unrundes Hemmungsrade), sonst geht die Uhr wohl gut, aber bei Erschütterungen und am Arm bleibt sie stehen.



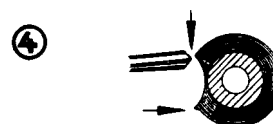
**2.** Wenn das Sicherheitsmesser in den Bereich des Rolleneinschnittes gelangt, übernimmt das **Gabelhorn** in Verbindung mit dem Hebelstein die Sicherung der Gabel gegen ein Ausschlagen. Es muss also etwa gleichviel Luft vorhanden sein. Auch hier darf der Ankerradzahn auf keinen Fall zu dicht an die Hebeflächenkante gelangen.



**3. Das Spiel des Hebelsteines** - der Ellipse - in dem Gabeleinschnitt prüfen wir in der Mittelstellung. Sie soll so wenig Luft wie möglich haben, ohne dass es zu einer Klemmung kommen kann. Jedes übermässige Spiel bedeutet einen Kraftverlust, da dieser Teil der Gabelbewegung für den Antrieb der Unruh verloren geht. Jedoch nicht nur die Weite des Gabeleinschnittes ist zu untersuchen, sondern auch, wie tief der Hebelstein eingreift. Bei halbrunden Hebelsteinen - man kann ja nicht mehr von einer «Ellipse» sprechen! - darf dieser Eingriff knapper vor sich gehen als bei einer geometrischen Ellipse, da hier die Rundungen grösser sind, während die halbrunden Steine ausgeprägtere Kanten besitzen. Wenn eine gewöhnliche Ellipse mit einem etwas verrundeten Gabeleinschnitt zusammenarbeitet, kann unter Umständen ein Stauchen der Teile beim Einschwingen der Ellipse in die Gabel erfolgen, wenn der Eingriff zu seicht ist.

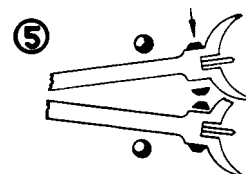


**4.** In der Nähe der Mittelstellung müssen wir aber auch das Zusammenarbeiten des **Sicherheitsmessers mit der Rolle** genauer betrachten, da jetzt der Rolleneinschnitt in Funktion tritt. Er soll dem Sicherheitsmesser freien Durchgang in der Mittelstellung gewähren: er muss also breit genug sein und ausreichende Tiefe besitzen, damit die Spitze des Messers nirgends anstossen kann. Nicht nur der gesamte Umfang soll so glatt wie möglich sein - in guten Uhren ist er stets poliert -, sondern vor allem dürfen die Einschnittkanten keinen Grat aufweisen! Tritt ein solcher Fehler



vielleicht sogar in Verbindung mit einer unrunder Rolle auf, dann müssen wir zwischen Sicherheitsspitzen den Umfang glatt und rund drehen, was am besten mit einem sehr scharfen Supportstichel geschieht. Auf der Gegenseite der Mittelstellung ist die Untersuchung genau so durchzuführen.

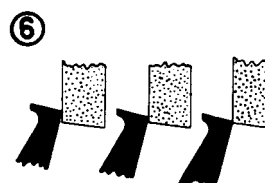
**5. Beim Zusammenarbeiten des Ankers mit dem Rade** erstreckt sich die Prüfung auf die Eingriffstiefe, den Anzug, den Fall und ausserdem auf den verlorenen Weg. Die Beobachtung muss rings um das Rad bei allen Zähnen erfolgen, da Teilungsfehler oder Unrundlaufen nicht selten sind.



Wie beim Zahnradeingriff lassen sich Fehler durch entsprechendes Verhalten bei der Untersuchung verstärken, damit wir sie deutlicher feststellen. Drücken wir den Anker beim Bewegen gegen das Ankerrad, so wird bei knappem Fall bald ein Aufsetzen des Hebelsteines auf einer Zahnferse erfolgen. Durch Fortziehen des Ankers vom Rade wird eine knapp eingestellte Hemmung noch seichter und mancher Zahn fällt deutlich sichtbar auf die Kante oder gar auf die Hebefläche.

Die beste Art, Unsicherheiten im Zusammenspiel von Anker und Rad festzustellen, ist jedoch, den Anker nur soweit zu schieben, bis der Zahn auf die Hebefläche gleitet und der Anker nun von selbst gegen den Begrenzungsstift springt. Allerdings prellt er - besonders bei dünnen Stiften - leicht wieder zurück. Um ganz sicher zu gehen, fangen wir den Anker mit der andern Pinzettenhälfte wieder auf und lassen ihn sich nun ganz langsam an den Begrenzungsstift anlegen. Erst wenn der Anker auch bei dieser Art der Untersuchung wieder zurückspringt, ist die Hemmung zu knapp eingestellt und wird beim Kunden unweigerlich Fehler machen

**6.** Die mittlere Zeichnung zeigt uns einen in richtigem Mass auf Ruhe fallenden Radzahn; links ist der Eingriff zu tief und rechts trifft die Zahnspitze genau auf die Kante der Hebefläche. also ist die Hemmung zu seicht eingestellt. Stets müssen wir an die überall notwendige Zapfenluft denken, die jeden Eingriff positiv und auch negativ verändert. Und wenn die Zapfenluft reichlich gross ist, dann sind die Auswirkungen mehr negativ und wir müssen auf die Sicherheit aller Funktionen besonders bedacht sein.

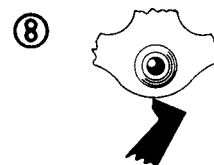


**7. Die Höhenlage der Teile** ist gerade beim Anker deshalb so wichtig, weil bei der kurzen Ankerwelle das Spiel der Zapfen in den Lagern besonders stark zur Auswirkung kommt. Die Ankergabel muss deutlich Spiel zum unteren Plateau-Rand aufweisen. Das Sicherheitsmesser darf nicht in die Nähe der Ellipse kommen. Auch darf der Messerblock oder die Messerspitze nicht auf der Platine streifen.

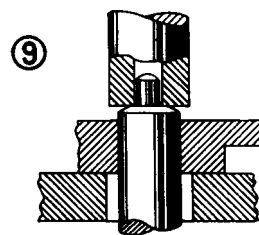


Bei den unten abgeschrägten Hemmungsrädern ist die Beurteilung der Höhenlage auf der Palette nicht ganz einfach und sehr leicht kommen Täuschungen zustande. Wenn das Rad in seiner ganzen Dicke in der Mitte der Palette zu laufen scheint, dann wirkt doch nur das obere Drittel des Rades nahe der Paletten-Oberkante. Bei zu grosser Höhenluft oder ausgebrochener Palettenkante können, leicht Störungen entstehen. Soll hingegen das Hemmungsrade mit seinem tatsächlichen, wirkenden Teil in der Mitte der Palette laufen, dann ergibt sich, dass das Rad wesentlich tiefer stehen muss.

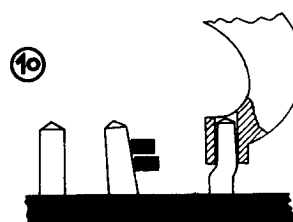
**8. Eine Streifung der Radzähne an der Ankernabe** ist ein recht geheimnisvoller Fehler, der zum zeitweisen Stehenbleiben der Uhr führt und schwer aufzufinden ist, weil der Ankerradzahn bei der geringsten Erschütterung abfällt. Da wir gerade daran gehen wollen, den Anker etwas höher zu stellen, achten wir auch auf diese gefährliche Stelle. Wenn wir nämlich den Anker auf den stärkeren Teil des Ankerwellenkonus schlagen müssen, dehnt sich die Nahe etwas weiter aus und der erwähnte Fehler tritt jetzt ein, während es vordem «gerade noch eben ging».



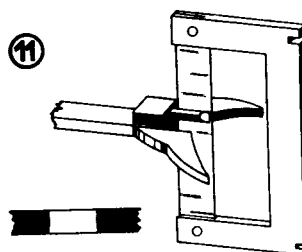
**9. Das Verschieben des Ankers auf der Welle** lässt sich bei den modernen Uhren mühelos ausführen, da weder Gewinde noch Ansatz vorhanden sind. Allerdings handelt es sich nur um wenige Hundertstel-Millimeter und bei einem Hammerschlag ist die Justiermöglichkeit abhängig von der Geschicklichkeit. Durch die Mikrometerschraube der Steineinpressmaschine (Potence) haben wir jedoch die erwünschte Möglichkeit, die Ankerwelle um genau den notwendigen Betrag durchzudrücken. Bei der Kleinheit der Teile ist sorgsames Arbeiten erforderlich; insbesondere muss der Stempel knapp aber sicher über den Zapfen passen. Auch muss der Anker mit seiner Welle in ein möglichst kleines Loch gelagert sein, um eine recht grosse Auflage zu haben. Der Presstempel wird dann mit dem Hebel sanft auf den Ansatz gedrückt, damit wir die Mikrometerschraube nach oben an den Bund des Stempels heranschrauben können. Erst jetzt wird die Schraube um den gewünschten Betrag nach rechts zurück -, also tiefer geschraubt und nun nehmen wir die Verschiebung kraftvoll vor - es kann ja nichts passieren!



**10. Der Weg des Ankers zwischen den Begrenzungsstiften** kann sich aber durch eine solche Veränderung der Höhenlage ebenfalls, verändern! Wenn der Stift nicht absolut senkrecht steht, sondern schräg gebogen ist, hat der Anker weiter oben mehr Weg zur Verfügung als unten. Ist nun der verlorene Weg in der einen Stellung schon knapp, dann besteht bei einer Verringerung des Ankerweges die Gefahr, dass dieser oder jener Zahn an der Palette hängen bleibt und nicht abfällt. Diese Gefahr kann noch vergrößert werden, wenn die Palette nicht genau waagrecht steht, sondern, schief eingelackt wurde, so dass auch hierdurch eine Veränderung erfolgt, je nachdem in welcher Höhe der Zahn arbeitet. Darum sollten wir die Begrenzungsstifte sorgfältig senkrecht zu stellen versuchen, was am besten, mit einem kleinen Rohr auszuführen ist. Es sind bereits kleine Sortimente solcher Rohre im Handel erhältlich, deren Heft gekrümmt ist, wodurch solche Korrekturen sogar durch die Schenkel der Unruh hindurch vorgenommen werden können.



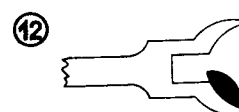
**11. Der Gabeleinschnitt vermittelt die Kraft des Laufwerks an die Unruh.** Da der Gabelarm länger ist als der Hebelarm der Paletten, wird die schon geringe Kraft weiter verringert. Darum müssen, wir an dieser Stelle für möglichst geringe Reibung sorgen und den Einschnitt von jeder Rauheit befreien. Günstig ist es, wenn der Einschnitt etwas ausgerundet ist, so dass die Berührung mit der Ellipse nur punktförmig wird. Dies geschieht weniger mit Rücksicht auf die verminderte Reibung, als auch im Hinblick auf ein etwaiges leichtes Schiefstehen der Ellipse, das bei knapper Gabelluft zu Klemmungen führt.



Das Auspolieren des Gabeleinschnittes können wir mit einem Stück Pendelfederblech vornehmen, das wir wie eine Polierfeile mit Querhieb versehen haben. Auf diese Weise erreichen wir auch ohne besondere Mühe die leichte Wölbung. Das Pendelfederblech können wir entweder zwischen den Fingern halten oder zweckmässig in einen kleinen Messingrahmen fassen. (In die andere Seite sind einige kleine Einfeilungen gemacht worden, um damit den Unruhreifen zu richten.)

Bei Verwendung eines solchen Werkzeuges kann das Sicherheitsmesser an seinem Platz bleiben, da die Pendelfederklinge dünn genug ist! Ist der Gabeleinschnitt zu weit, dann wird durch Einsetzen einer breiteren Ellipse Abhilfe geschaffen. Das Biegen oder Strecken der Gabelhörner ist eine wenig schöne und unangenehme Arbeit, die möglichst zu vermeiden ist.

**12. Die Hohlung der Gabelhörner** muss recht glatt geschliffen werden falls wir sie nachschleifen, wenn die Luft zu knapp ist. Zu lange Gabelhörner kommen selten vor, es sei denn, dass die Spitze selbst zu lang ist und sich gegen den Hals der Sicherheitsrolle legen kann., wenn der Anker am Begrenzungsstift ruht.

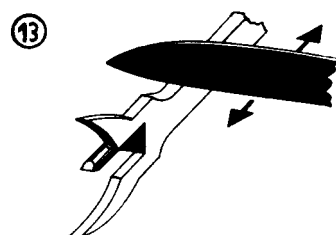


Eine solche Arbeit wie das Ausschleifen der Gabelhörner dürfen wir erst nach sehr gründlicher Prüfung und Überlegung ausführen - meist ist durch andere Massnahmen, bessere Abhilfe zu treffen und durch das Ausschleifen der Gabelhörner kommt der Gabeleingriff erst wirklich in Unordnung!

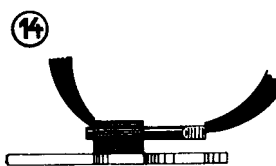
Das gleiche gilt übrigens auch für das **Biegen der Anker gabel**. Wenn eine Anker gabel gebogen werden soll, ist zunächst nach der Ursache zu suchen: wir finden, sie meist darin, dass die Paletten unsymmetrisch eingelackt sind. Durch Hineinschieben der einen und, durch gleich grosses Herausziehen, der andern Palette wird die Hemmung müheloser und sauberer in Ordnung gebracht als durch Biegen der Gabel, wodurch oft der Gabeleingriff verdorben wird. Zumindest sollte dann die Biegung dicht am Drehpunkt des Ankers und nicht unmittelbar hinter den Gabelhörnern erfolgen.

Aus diesen Erwägungen heraus kommen wir schon selbst zum Schluss, dass es besser ist, zuerst den Gabeleingriff zu ordnen, d. h. der Gabelhornluft entsprechend die Messerluft zu richten und die Begrenzungsstifte zu biegen; erst dann wird die Hemmung so eingestellt, dass die Paletten tief genug, aber auf beiden Seiten gleichmässig eingreifen und der verlorene Weg sich gleichmässig verteilt.

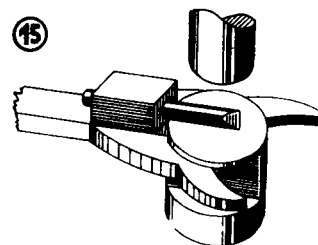
13. Um den verlorenen Weg richtig zu beurteilen, sollten wir die **Anschlagflächen am Anker von Grat befreien**. Vor dem Einsetzen des Ankers in die zusammengesetzte Uhr ist es ratsam, sowohl die Anschlagflächen der Stifte als auch des Ankers metallisch rein zu schaben, um jedes Kleben des Ankers zu verhüten! Man probiere einmal, den Anker durch sein eigenes Gewicht von einem Stift an den andern pendeln zu lassen: er wird oft kleben bleiben, wenn die Flächen, nicht in der erwähnten Weise mit der Messerklinge oder einem Stichel vorsichtig gereinigt wurden.



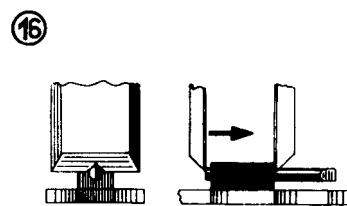
14. Vor jeder **Änderung am Sicherheitsmesser** sollten wir die Länge mit dem Zehntelmass festhalten. Wir können dann die Verlängerung genau beobachten und haben nicht nötig, zwecklose Proben vorzunehmen.



15. Für das **Verlängern des Messers** gibt es ein sehr praktisches Werkzeug, in dem mit einem Flachbunzen der runde Messerstift breitgeschlagen und dadurch gestreckt wird. Der Amboss ist unterteilt, um Platz für die Gabelhörner zu schaffen, da wir den Anker ja mit der Unterseite nach oben in das Werkzeug einführen. Die Verbreiterung des Messers ist uns durchaus erwünscht, da es sicherer arbeitet, wenn es mit der Fläche die Rolle tangiert, als wenn es nur mit der Spitze den Rollenumfang berührt.

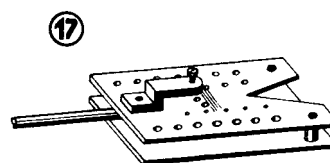


16. Mitunter können wir auch durch **Vorschieben des Messers** mit einer kleinen Spezialzange die Länge verändern: auch eignet sich die Zange sehr gut zum Ausdrücken des Messers, wenn es gänzlich ersetzt werden soll. In eine gewöhnliche Zapfenrichtzange ist in einer Backe eine kleine Kerbe eingefeilt, die über das Sicherheitsmesser gesetzt wird. Mit der vollen Backe drücken wir nunmehr das Messer heraus.



Die Spitze des Sicherheitsmessers soll etwa einen rechten Winkel bilden und mindestens mit dem Mississippi glattgeschliffen sein.

17. Für das **Verschieben und Einlacken der Paletten** spannen wir den Anker mit seiner Welle in ein kleines Werkzeug. Eine Schraube nimmt mit ihrer Bohrung den Ankerzapfen auf und drückt den Anker fest auf die Platte - die Unterseite mit dem Schellack natürlich nach oben. Um ein Breitlaufen des Schellacks auf der Oberseite des Ankers zu verhüten, sind in entsprechender Entfernung vom Mittelpunkt Bohrungen angebracht. Für die Beobachtung der Palettenbewegung sind parallele Striche



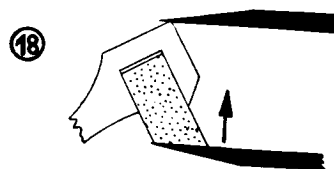
eingesetzt. Die Unterplatte des Werkzeugs verhindert, dass die Wärme zu schnell und zu stark an den Anker gelangt und den Schellack verbrennt.

Dieses Werkzeug dient noch weiteren Zwecken, bei denen es gilt, das Arbeitsstück zu erwärmen: in den oberen Schlitz können wir jedes Plateau einsetzen - auch mitsamt der Unruh - um die Ellipse bequem festzulacken.

Die Löcher verschieden grosser Bohrung benützen wir zur Aufnahme von Schrauben, um die Köpfe anzulassen. Auch hier ist die untere Messingplatte von Vorteil, da sie Schutz gegen zu schnelle Erhitzung und Wärmespeichen ist.

Man prüfe übrigens bei jeder Uhr, ob die Steine festsitzen oder ob der Schellack schon schlecht ist. Oft genug müssen wir den Schellack absprengen und die Steine in der alten Stellung neu festlacken! Noch ein Tip zum Einlacken: Mancher Kollege legt kleine Teile von Blättchen-Schellack auf den Stein und erwärmt nun das Ganze langsam. Man probiere einmal, den Schellack vorher in der Flamme in Fäden zu ziehen und nun an den erwärmten Anker mit dem Schellackfaden heranzugehen. An der erwärmten Stelle schmilzt der Schellack sofort und man kann bequem und genau die beabsichtigte Menge fliessen lassen!

**18. Das Zurückschieben der Palette** muss sehr vorsichtig und darf nur mit einer Messingpinzette geschehen, da schon ein schwacher Druck mit einem Stahlwerkzeug zum Ausplatzen des Steines führen kann! Es ist darum auch besser, die Pinzette auf die ganze Hebefläche zu legen und nicht nur auf die Kante. Meist ist hinter dem Ende der Palette noch etwas Raum, um sie zurückschieben zu können. Sonst müssen wir die Palette hinten kürzen. Ist der Betrag gross, sprengen wir mit einem scharfen Meissel ein Stück ab. Ist nur wenig fortzunehmen, schleifen wir mit einer Kupferscheibe, in deren Fläche Diamantstaub eingeschlagen ist, die Rückseite ab.



**19. Einfacher ist das Herausschieben einer Palette**, da wir einen kleinen Meissel oder Schraubenzieher zwischen Ankerfassung und Palette einsetzen und durch geringes Verdrehen genau die Verschiebung der Palette regulieren können.

