

Feinmechanik und Optik, Jg. 76/06.06.1959, S. 166 ff

## **Die Behandlung des Zeigerwerkes in der Reparaturpraxis**

H. JENDRITZKI, Hamburg

Der Autor betrachtet in seinem Aufsatz die Zeigerwerke in Kleinuhren und gibt eine Zusammenstellung ihrer reparaturtechnischen Besonderheiten. Im Rahmen dieser Abhandlung werden Hinweise in bezug auf die praktischen Behandlungsverfahren der Einzelteile während der täglichen Werkstattarbeit gegeben, die wir besonders dem Leserkreis der Uhrmacherlehrlinge zum Studium empfehlen.

### **Die Arten der modernen Minutenrohre**

In besseren Uhren findet man heute allgemein das massive Minutentrieb. Die Zeigerwerkskupplung wird durch die Federung des Minutenrohres erzielt, das auf der langen Welle des Triebes sitzt (Bild 1). In der Anfangszeit der Armbanduhrfabrikation traten recht unterschiedliche Schwierigkeiten auf, die aber in neuerer Zeit als überwunden gelten können. Für flache Uhren (die natürlich von der Mode diktiert werden) braucht man besonders niedrige Minutenrohre. Eine Herstellungsfirma wird für gleichgroße Uhren gern das gleiche Werk benutzen. Man wird lediglich ein flaches oder ein gewölbtes Zifferblatt, ein niedriges oder ein hohes Minutenrohr und ein entsprechendes Gehäuse verwenden. Damit nicht für beide Minutenrohre zweierlei Triebe mit verschieden langen Wellen gefertigt und montiert zu werden brauchen, läßt man die Minutenrohre undurchbohrt (Bild 2), aber verschieden lang. So braucht also nur das im Oberteil längere oder kürzere passende Rohr aufgedrückt zu werden.

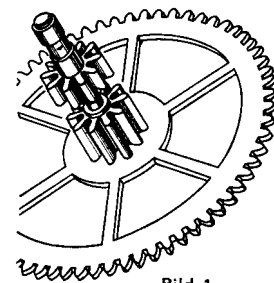


Bild 1

### **Der »Kniff« am Minutenrohr**

Vor allem muß die federnde Wandung des Minutenrohres in der richtigen Höhe eingekniff werden, damit die nach innen vorstehenden Kniffstellen mit dem Zugkegel der Welle vorschriftsmäßig funktionieren können. Sitzt der »Doppelkniff« zu tief, dann kann sich die Rohrwand nicht zügig gegen die unten dünnere Welle legen, und die Zeigerwerkskupplung geht zu leicht. Reicht der Druck dennoch aus, so steigt das Rohr gern nach oben, wodurch das achsiale Spiel des Stundenrades aufgehoben wird. Wurde der Kniff zu hoch angebracht, so daß die Druckstellen den Zugkegel der Welle nicht berühren können, dann wird die Zügigkeit nur dadurch erreicht, daß das Rohr auf der ganzen Welle klemmt, was einen groben Fehler darstellt. Jede Arbeit am Kniff ist nutzlos, wenn die Wandung des Rohres zu dick ist, oder wenn das dünnwandige Rohrteil zu kurz ist. Hierbei schafft ein sauberes Nachdrehen (Drehstift!) alleinige Abhilfe. Es ist außerdem nicht selten, daß das Rohr nicht genügend hart ist, wodurch sich der Kniff sehr schnell deformiert. In diesen Fällen ist der Rohrwand eine Federung einfach unmöglich.

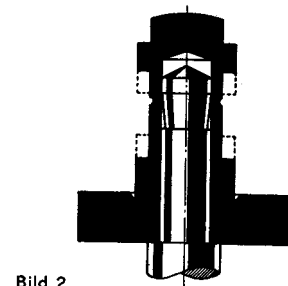


Bild 2

### Das Abziehen des Rohres

Um überhaupt etwas am Rohre ändern zu können, muß es zuvor abgezogen werden, was auf nachstehende Arten möglich ist:

a) Das Rohr wird mit einem Stiftenkloben erfaßt und unter Drehung von der Welle abgezogen. Das Minutenrad wird mit einem Finger gestoppt, während die freien Finger das Werk festhalten.

b) Beim Abheben mit einer Beißpinzette (Bild 3) kann Grat entstehen, der später das Stundenrad hemmt, wenn er nicht wieder abpoliert wird (Bild 4). Damit das Rohr nicht schräg abgezogen wird, wobei man die Welle abbrechen kann, sollte - nicht zuletzt zur Schonung der Platine - ein Putzholz oder ein Messingdraht unter das freie Zangenende gelegt werden (Bild 5).

Es gibt Rohre, die sich nur mit Gewalt abheben lassen was oft seine Ursache darin hat, daß manche Uhrmacher glauben, die Zeigerwerkskupplung durch Nichttölen des Rohres zu erreichen. Das ist ein unverzeihlicher Fehler, weil sich das Rohr dann mit der Zeit außerordentlich festreibt.

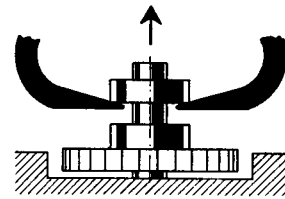


Bild 3

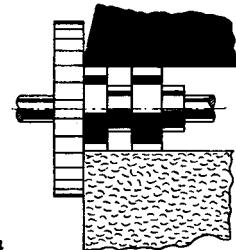


Bild 4

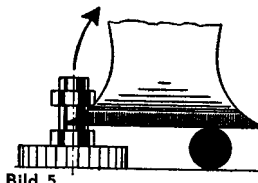


Bild 5

### Arbeiten am abgezogenen Rohr

Liegt der Fall vor, daß der Kniff lediglich nachgedrückt zu werden braucht, weil er zu schwach erscheint, so wendet man folgende Methode an:

b) (Eine Spezialzange mit Stellschraube, die leicht herstellbar ist, macht die Anfertigung der Stifte überflüssig. Allerdings müssen Zange und Schraube recht stabil sein, damit sie nicht federn! D. R.)

c) Der Kniff kann auch mit einem Körner, oder noch besser mit einem breiten Meißelpunzen hergestellt werden. Das Rohr wird dazu auf einen Messingamboß gelegt, der mit halb aufgefeilten verschieden großen Bohrungen versehen ist (Bild 6), die in der waagerechten Ebene des Ambosses liegen. Der Meißelpunzen liegt auf, wenn die Knifftiefe erreicht ist. (Er wird sich sehr wahrscheinlich in das Messing eingraben! D. R.)

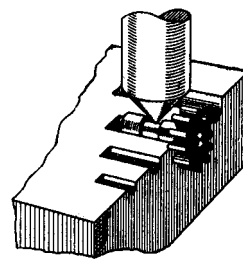


Bild 6

Durch die Verwendung der nächstkleineren Bohrung kann der Kniff vertieft werden. Durch Drehung um 180° wird ein gleicher Kniff auf der anderen Rohrseite erzielt. (Uns erscheint dieser Amboß gefährlich, weil das sehr dünne Rohr wegen seiner Stundenrad-Laufringe hohl liegt! D. R.)

Ist festgestellt worden, daß die Zeigerwerkskupplung stückweise verschieden ist (leicht-strenger), so hat eine Nacharbeit am Kniff keinen Erfolg (weil in diesem Falle die Eindrehung exzentrisch ist oder weil die Welle unrund ist. D. R.). Sitzt der Kniff entweder zu hoch oder zu tief, so muß er mit der Reibahle ausgerieben und danach neu angebracht werden. Dabei ist streng darauf zu achten, daß nur die »Kniffbeulen« weggerieben werden; das Loch des Rohres muß seinen Durchmesser behalten! Infolge einer zu großen Bohrung schlottert das Rohr auf der Welle, und selbst ein starker Kniff kann dabei nicht viel nützen. Zuweilen ist zu beobachten, daß der Minutenzeiger beim Vorwärtsdrehen zwar weit genug von Blatt und Glas entfernt ist, bei Umkehr der Drehrichtung aber bedenklich nach oben oder nach unten ruckt (Bild 7). An seinem Verhalten ist ein schlotterndes Minutenrohr schuld, das eine zu große Bohrung hat. Wie bei einer Zentriernadel vervielfacht sich die Kippbewegung am Zeigerende. Die Folge ist, daß der Zeiger am Glase, an den anderen Zeigern oder am Blatt streift. Um zu sehen, ob der Zeiger am Glase streift, haucht man das Glas von innen an, wobei die Zeigerspur nicht beschlägt. (Der Kniff kann im oberen Drittel der Rohrwand liegen, was aber keineswegs eine Regel ist. D. R.)



Bild 7

Um die richtige Höhenlage des Kniffes zu finden, hält man das Rohr an die Welle und zeichnet sich die betreffende Stelle mit etwas Öl-Rot. Spezialzangen, bzw. Spezialambosse mit Verstellerschrauben

erleichtern die Arbeit bei fast allen Rohren.

### Das Aufdrücken des Rohres

Ist das Rohr nun soweit in Ordnung, dann kann es wieder aufgesetzt werden. Am besten wird das Rohr mit einem flachen Lochpunzen in der Nietmaschine aufgedrückt. Der Punzen sitzt dabei auf dem Zahnkranz des Rohres, wodurch niemals der Zeigeransatz deformiert werden kann. Der Minutenzeiger sitzt nur dann richtig fest, wenn der Rohransatz oben dünner als unten ist und nicht umgekehrt! Dabei ist der Eingriff in die Wechselradzähne zu beachten.

Wo es möglich ist, soll die Minutenradwelle dabei von unten gestützt werden. Leider erschweren manche Konstruktionen diese Unterstützung, weil der obere Minutenradzapfen gar nicht aus der Ölsenkung des Lagers hervorsteht (Bild 8). Benutzt man trotzdem nur einen Flachamboß, so kann die Platine beschädigt werden, oder die Stirnfläche des Zapfens drückt sich in das Messing der Minutenradbrücke, wodurch ein Klemmen des Rades herbeigeführt werden kann. Beim Vorhandensein eines Mittelradsteines ist sowieso Vorsicht am Platze. (Wir sind der Meinung, daß solche "überstreng" passenden Rohre glatt, unbrauchbar sind. Wie oft hat sich der obere Zapfen, gerade durch Stahlambosse, direkt umgenietet, so daß er überhaupt nur mit Gewalt aus dem Lager zu reißen ist. Die Nietmaschine verführt immer zum Gebrauch eines Hammers, die Kornzange dagegen nicht! Weiterhin wollen wir ergänzend bemerken, daß vor dem Aufdrücken des Rohres jeglicher scharfe Rand am Wellenende beseitigt werden muß, wenn man sich seinen Kniff nicht wieder abstanzen will! D. R.)

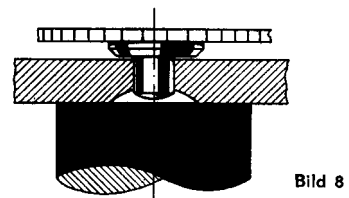


Bild 8

### Die Arbeit am Stundenrad

Viele Stundenräder zeigen an der Unterseite eine kreisförmige Schleifspur, die von gratigen Minutenrohrzähnen herrührt. Oft genug wird dies Schleifen durch eine zu starke Spreizfeder unterstützt, die noch dazu der Anlaß einer starken Bremswirkung auf das gesamte Uhrwerk ist. Die Bremswirkung kann erheblich dadurch gemildert werden, indem man die Radunterseite mit einer Freidrehung für die Rohr­zähne versieht, so daß die übrigbleibende kleine Lauffläche des Rades auf dem Kernstück des Minutenrohrzahnkranzes gleitet. (Dabei wird die Reibung nicht, wie es tausendfach falsch gelehrt wird, durch die Verkleinerung der reibenden Flächen, sondern durch die damit verbundene Verkleinerung der Reibungsradien herbeigeführt! D. R.) Selbstredend muß auch eine gelinde wirkende Spreizfeder angewendet werden.

Die Feder wird an drei Seiten aufgebogen (Bild 9), weil sie dadurch dem Rade einen allseitig gleichen Druck mitteilt, was bei zweiseitig "gerollten" Federn (Bild 10) nicht der Fall sein kann.

Bei zu großer Stundenrohrbohrung ist es möglich, daß die Stundenradzähne am Federhaus oder am Wechselrad streifen. Infolge von Grat an diesen Teilen kann die Uhr stehenbleiben und bei leichter Berührung Wieder angehen. Darum ist es in solchen Fällen gut, die Stundenradzähne von unten her leicht abzuschrägen, was im Drehstuhl mittels Schieferstein, oder von Hand in dazu vorgerichteten Schiefersteinhohlungen (Bild 11) geschehen kann.



Bild 9

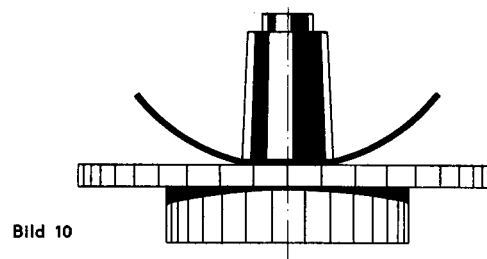


Bild 10

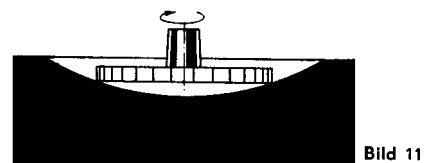


Bild 11

### Die Arbeit am Wechselrade

Hier gilt folgende Regel: Der Wechselradstift muß so lang sein, daß er aus dem Wechseltrieb heraussteht und mit der Zifferblattseite der Werkplatte höhenmäßig abschließt. Dadurch kann niemals der Fehler auftreten, daß das Wechseltrieb vom Zifferblatt gedrückt und festgeklemmt wird. Dieses Festklemmen tritt besonders dann auf, wenn das Wechseltrieb zu lang ist (Bild 12). Um es zu kürzen, wird das Rad auf einen Körner gesetzt, der in einen Schraubstock gespannt ist (Bild 13). Zum gleichen Zweck kann es auch in die passende Ausdehnung einer Messingplatte gelegt werden (Bild 14). Ein geeigneter Schleifstein ermöglicht das schnelle Kürzen des Triebes. (Wir bemerken ergänzend, daß der Wechselstift nur sehr sparsam und besser gar nicht zu ölen ist, weil sich das Öl gern unter das Rad zieht, wodurch es direkt angeklebt wird, weil die Adhäsionswirkung und die Kapillarität sehr stark sind. D. R.)

---

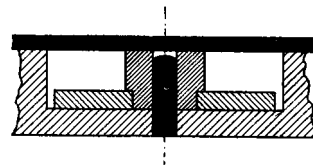


Bild 12

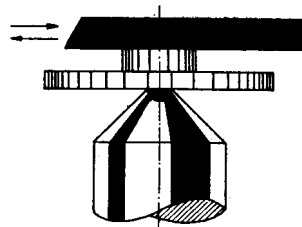


Bild 13

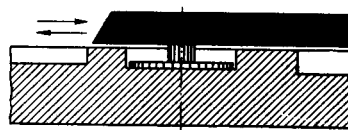


Bild 14