

Die Luft der Gang- und Unruhzapfen in den Lochsteinen soll, des äußerst empfindlichen Eingriffes von Auslösestein und -feder (Abschn. 67 und 69) wegen, besonders gering sein. Sie darf nur schwach $\frac{1}{10}$ des Zapfendurchmessers betragen. Das erfordert freilich die sorgfältigste Ausführung der Zapfen und Lagersteine. Das Loch in letzteren muß kurz ($\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ des Lochdurchmessers) und gut abgerundet (oliviert) sein.

108. Wenn so die Lagerung der Gangachsen vollkommen in Ordnung und die Sicherheit vorhanden ist, daß keinerlei Streifungen und Klemmungen möglich sind, so muß nun vor allem untersucht werden, ob das Gangrad ganz rund läuft und genau gleiche Teilung besitzt, seine Zähne weiter nicht abgenutzt, verletzt oder verbogen sind.

Gangräder mit abgenutzten Zähnen, wie sie namentlich in Seechronometern nach längerer Gangzeit stets getroffen werden (Abschnitt 17, 28 und 29), müssen, ebenso wie solche mit stärker verletzten oder verbogenen Zähnen, ersetzt werden. Unrund laufende Gangräder sind auf der Gangradwelle rund zu setzen, indem das Loch konzentrisch durchgedreht bzw. der unrunde Trieb- (Putzen-) Ansatz nachgedreht wird. Das Loch im Gangrade ist dann zu füttern oder der Putzen, auf dem es sitzt, zu erneuern. Nur bei ganz geringem Unrundlaufen darf man die Zähne gegen einen feinen Stein ablaufen lassen, was am besten im Schleifzirkel geschieht. Neue, wenn auch so rund als möglich aufgesetzte Gangräder, müssen auf alle Fälle rund geschliffen werden, da sich der Zahnkranz beim Einschneiden der Zähne und dem Schenkeln des Rades immerhin ein wenig verziehen kann. — Jetzt soll erst zur Untersuchung der Hemmung selbst geschritten werden.

109. Wie bei jedem anderen Gange auch, ist nun vor allem festzustellen, ob die Ruhe sicher stattfindet und von richtiger Größe ist. Das Gangrad muß, vorausgesetzt, daß das Grundmaß stimmt, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zahnspitzenstärken (0,05 bis 0,08 der Teilung) tief in die Ruhesteinfläche hineingreifen (Abschn. 55—57). Eine Korrektur ist beim Chronometergange leichter möglich, als bei anderen Gängen. Es braucht ja nur die Anschlagsschraube (Abschn. 75) entsprechend verstellt zu werden. Sollte die Ruhe jedoch durch ein Loch in der Werkplatte (in der unteren Brücke) begrenzt sein, so ist bei zu kleiner Ruhe dieses Loch einfach nach der entsprechenden Seite zu erweitern, bei zu großer aber setzt man am besten eine Schraube aus Messing oder Nickel mit exzentrischem Kopfe ein, der, in jenes Loch hineinragend, als Anschlag dient.

110. Wird die Ruhe geprüft, so ist gleich auch die Neigung der Ruhefläche, der Zug (Abschn. 66), nachzusehen. In der Regel genügt es, diese Neigung abzuschätzen, indem man das Ruhestück allein einsetzt, sich auf der Werkplatte eine Linie vom Gangradmittel durch den Ruhepunkt und eine mit der Ruhefläche gleichlaufende Linie gezogen denkt oder auch mit Bleistift zieht und hiernach den Zugwinkel schätzt oder mißt²⁾. Der Zug sei eher geringer als zu groß. Berichtigt wird er durch Verdrehen des Ruhesteines im Rohr des Ruhestückes, in das er eingelockt ist. Zu beachten ist hierbei jedoch, daß jede Veränderung in dieser Hinsicht den Spielraum der Zähne gegen die Hebungsscheibe ändert.

111. Von letzterer müssen die beiden jeweils in Betracht kommenden Gangradzahnspitzen genau gleichen Abstand haben, d. h., es soll der Hebestein (Abbildung 20, Abschnitt 83) mit geringem, etwa eine Zahnspitzenstärke betragendem Spielraume an jenen Zahnspitzen frei vorbeigehen.

²⁾ Hierbei bedient man sich vorteilhafterweise des Kreises mit 360 mm Umfang und $57\frac{1}{2}$ mm Halbmesser, auf dem $1^\circ = 1$ mm ist. Wird der Halbmesser des Kreises, auf dem man den Winkel mißt, nur halb so groß genommen, so kommt auf 1° auch nur $\frac{1}{2}$ mm Bogenlänge.

Trifft das nicht zu, so wird der Fall am Beginn oder am Ende der Hebung größer als nötig, was mit überflüssigem, schädlichem Kraftverluste verbunden ist. Zur Beseitigung dieses Fehlers wäre das Ruhestück zu verschieben. Bei einem Federgange ist das möglich, indem das Loch, durch das die Befestigungsschraube der Feder frei durchgeht, so viel als nötig länglich gefeilt und die Stellstiftlöcher in der Werkplatte, die vorher zu füttern sind, nach Richtigstellung des Ganges neu gebohrt werden. Handelt es sich aber um eine Wippenhemmung, so wäre das Versetzen des Ruhestückes, da dann die Lochsteine herausgenommen und neu gefaßt werden müßten, mit einem wohl nur selten bezahlten, bedeutenden Arbeitsaufwand verbunden. Man wird den Fehler also belassen, wenn er nicht zu groß ist oder es sich nicht um ein besonders feines Chronometer handelt, oder aber man wird ihn durch Einsetzen eines dickeren oder dünneren Ruhesteines zu verbessern trachten. Zuweilen kann der Fehler bei der Berichtigung des Zuges mit verkleinert werden.

112. Nun ist der Eingriff zwischen Gangrad und Hebungsstein daraufhin zu prüfen, ob er richtig tief ist. In diesem Falle soll die Vorderkante des Hebesteines mit ganz knappem Zwischenraum (etwa eine Zahnspitzenstärke) bei jedem der Gangradzähne vor und nach der Hebung frei vorbeigehen. Ist dieser Spielraum zu klein, so kann man das Gangrad über die Zahnspitzen etwas ablaufen lassen bzw. den Hebestein, wenn er über den Umfang der Scheibe hervorragt, entsprechend tiefer in diese hineinschieben, während er bei zu seichtem Eingriffe — zu großem Spielraume — weiter herauszulucken wäre, wenn nicht etwa die Hebungsscheibe ohnehin durch eine neue, größere ersetzt werden muß.

113. Der Eingriff zwischen Auslösestein und Goldfeder, welcher, wie im Abschnitt 107 zum wiederholten Male erwähnt, die empfindlichste Stelle des Chronometerganges bildet, ist jetzt besonders sorgfältig zu untersuchen. Er darf erst etwas hinter der Mittellinie beginnen (Abschn. 69) und muß so tief sein, daß das Ruhestück während desselben etwa um den doppelten Ruhewinkel aus dem Gangrade herausgeführt wird (Abschn. 67). Beginnt er schon vor oder auf der Mittellinie, so ist das Ende des Ruhestückes, gegen das sich die Goldfeder legt, entweder nachzuschleifen oder (recht vorsichtig!) zu biegen. Berichtigt werden kann die Tiefe dieses Eingriffes leicht durch Verschieben der Goldfeder oder Kürzen derselben.

114. Geht nun der Hebestein mit sicherem, aber geringem und gleichem Spielraume an den Gangradzähnen vorbei, sind Ruhe, Zug und der Auslösungseingriff in Ordnung, so ist schließlich noch der Fall der Gangradzähne auf den Hebestein (Abschn. 88, Abb. 21 und 22) zu prüfen. Dieser Fall muß wohl so groß sein, daß die Zahnspitzen sicher auf die Fläche und nicht auf die Vorderkante des Hebesteines auffallen; er braucht aber bei genau rundem, gleich geteiltem Gangrade und richtiger Tiefe des Eingriffes der die Hebung bewirkenden Teile und gleichem Spielraume der Zähne gegen die Hebungsscheibe nur ganz gering zu sein, da in der gehenden Uhr die Zahnspitze beim Abfallen des Gangrades ohnehin tiefer als bei der Prüfung des Ganges in die Hebesteinfläche hineinfällt. Die Unruh besitzt eben, wenn die Hebung beginnt, ihre größte Geschwindigkeit, während das Gangrad erst in Bewegung gesetzt werden muß, die Unruh also noch einzuholen hat. Ein Fallwinkel von 2° — 3° genügt bei gut ausgeführter Hemmung vollkommen. Die Gangradzahnspitze braucht beim Abfallen nur um eine schwache Zahnspitzenstärke in die Hebesteinfläche einzudringen. Richtig gestellt kann der Fall durch Verdrehen der Auslöserolle gegen die Hebungsscheibe werden. Erstere darf deshalb nicht ganz fest auf die Unruhwelle aufgeschlagen werden, allerdings noch weniger aber sich während der Wirkung des