

Schaden nehmen; eine Beschädigung bei der Reparatur kommt aber doch wohl nur bei unrichtiger Behandlung vor.

Die Ruhe erfolgt insofern unter ungünstigen Verhältnissen, weil sie nicht auf der Tangente stattfindet, wodurch sich trotz des sehr kleinen Ruhehalbmessers ein verhältnismäßig starker Druck auf die Unruhzapfen ergibt. Dieser Umstand erfordert auch ein sehr genaues Sezen des Ganges.

Die, wenn auch sehr geringe Rückführung des Gangrades wirkt insofern nachteilig, als dadurch die Unruhschwingungen immerhin in einem gewissen Grade beeinflusst werden.

Stehen die Durchmesser von Ruherad und Hebungsrade, wie gewöhnlich in den Schweizer Duplexuhren, im Verhältnis wie 3 zu 2, so fällt der Hebungswinkel zu klein aus. Dann muß, um eine genügende Schwingungsweite zu erhalten, die bewegende Kraft unmäßig groß sein, oder es muß das Trägheitsmoment der Unruhe kleiner angenommen werden, zwei Dinge, die beide eine schlechte Regulierbarkeit der Uhr mit sich bringen.

Was die Größe des Ruhewinkels anbelangt, so gibt Saunier an, daß er 30 Grad nicht übersteigen soll. Dies wird auch gewöhnlich so ausgeführt, ist aber viel zu wenig, denn es ist dabei die Sicherung gegen das Durchdrücken des Ruherades zu gering, wie sich auch oft bei der Reparatur derartiger Duplexuhren zeigt. Weiter ist dabei auch die Ruhereibung zu groß, und überdies bekämen wir bei solch kleinem Ruhewinkel einen zu schmalen Rolleneinschnitt. Dieser muß nämlich in einem gewissen Verhältnis zum Ruhewinkel stehen, und zwar soll der Rolleneinschnitt eine Breite gleich dem halben Ruhewinkel umfassen, weil dann, auch wenn die Gangteile einmal ihre ungünstigste Stellung einnehmen sollten, die Zahnspitze noch mit Sicherheit im Rolleneinschnitt auffallen kann.

Zumeist nimmt man die Rolleneinschnittbreite gleich der zwei- bis dreifachen Zahnspitzenstärke, um auch bei Vorhandensein von etwas Schmutz noch ein Klemmen zu verhüten. Da nun die Zahnspitze eines solchen Gangrades eine Stärke von etwa $\frac{1}{100}$ mm hat, so würde sich bei einem Ruhewinkel von 30° die Einschnittbreite nicht größer als gleich der Zahnspitzenstärke ergeben, anstatt, wie gesagt, zwei- bis dreimal so viel. Auch dies ist also ein Grund, den Ruhewinkel größer anzunehmen, als Saunier angibt.

Ein weiterer Grund ist der, daß bei einem so kleinen Ruhewinkel die Ruhereibung zu groß ausfällt, ebenso der Druck auf die Unruhzapfen. Bei einem Ruhewinkel von 20° z. B. wäre an eine Wirkung des Ganges überhaupt nicht mehr zu denken.

Allerdings wäre ein sehr kleiner Ruhewinkel zur möglichsten Vermeidung des Haltenlassens vorteilhaft. Aus den soeben angeführten Gründen dagegen sollte er andererseits möglichst groß gehalten werden. Man hat sich also für eine mittlere Größe zu entscheiden, und hierfür haben Theorie und Praxis die Winkelgröße von 70° als die günstigste ergeben.

Das Verhältnis zwischen Ruherad und Hebungsraddurchmesser hängt vom Hebungswinkel und der Zähnezahl des Gangrades ab. Jede Änderung dieser beiden Größen bringt daher auch eine Änderung des Verhältnisses der beiden Durchmesser mit sich. Einem bereits vorhandenen Rad entspricht also ein ganz bestimmter Hebungswinkel. — Die Spirale ist beim Duplexgang so aufzusetzen, daß der Rolleneinschnitt in der Ruhelage der Unruhe genau auf den Gangradmittelpunkt gerichtet ist.

Geölt braucht der Duplexgang nur im Rolleneinschnitt zu werden, wenn das Gangrad aus Messing besteht. Das Öl hält sich dort sehr gut und hat fast gar keinen Einfluß auf die Unruhschwingungen. Bei einem Stahlgangrad müßte auch der Impulshebel geölt werden. — Der Impulshebel muß so gestellt sein, daß die Hebungszähne sicher auffallen können. Dabei ist auf die richtige Bemessung des Falles besonders zu achten, denn zuviel Fall bringt zuviel Kraftverlust mit sich, zuwenig Fall dagegen kann leicht ein Aufsetzen von Impulshebelspitze und Hebungszahn herbeiführen. — Steht der Gang in bezug auf die Ruhe zu tief, so wird dadurch der Fehler des Haltenlassens

vergrößert. Die Abhilfe könnte durch Versezen des Gangrades oder des Unruhmittelpunktes geschehen. Da dies aber sehr umständlich ist, so ist es vorzuziehen, das Ruherad durch vorsichtiges Ablaufenlassen kleiner zu machen.

Ist der Gang in bezug auf die Ruhe zu seicht, so herrscht auf der Rolle eine starke Reibung und in den Lagern ein bedeutender Zapfendruck. Die Folge davon ist eine starke Abnützung einerseits der Ruhe Zähne und andererseits auch der Zapfen sowie eine unsichere Wirkung des Ganges, die sich in den Unruhschwingungen deutlich ausprägt. Zur Abhilfe verändert man entweder die Eingriffsentfernung, oder man setzt eine größere Rolle oder ein größeres Gangrad ein.

Steht der Gang in bezug auf die Hebung zu tief, was ein Streifen des Impulshebels an der Rückseite der Hebungszähne oder gar ein Aufsetzen zur Folge haben kann, so kürzt man entweder den Impulshebel etwas ab, oder, wenn ein Steinhebel vorhanden ist, man setzt den Stein etwas zurück.

Zu seichter Eingriff bezüglich der Hebung verursacht einen unnötig großen Fall. Zur Abhilfe setzt man den Impulsstein etwas vor, oder man ersetzt den Hebel durch einen neuen.

Sehr häufig findet man unrunde Steinrollen. Dieses Unrundaufen kann entweder von einer unrunder oder von einer zu dünnen Unruhwelle berühren, oder aber es ist die Rolle selbst unrunder. Eine unrunde Welle muß auf jeden Fall ausgewechselt werden. Bei einer zu dünnen Welle setzt man eine Rolle mit kleinerem Loch auf. Ist eine genau passende nicht zu haben, so setzt man die alte Rolle beim Auflacken rund. Auch wenn die Rolle selbst unrunder, d. h. wenn ihr Loch exzentrisch ist, kann man oft dieses Verfahren anwenden; der Rollenansatz der Unruhwelle ist hierzu natürlich entsprechend dünner zu rollieren.

Ist beim Duplexgang der Fall unrichtig, so kann man dies durch Verdrehen des Impulshebels, der zu diesem Zwecke nur mit Reibung auf der Unruhwelle festsetzt, berichtigen.

Ungleiche Teilung des Ruherades kann durch vorsichtiges Biegen der Ruhe Zähne berichtigt werden. Dieses Biegen geschieht am besten mit Hilfe eines geraden Stückchens dünnen Messingdrahts, in dessen eines Ende ein Loch gebohrt ist, in das die Ruhe Zähne knapp hineinpassen.

Bei der Duplexhemmung muß sehr darauf gesehen werden, daß das Gangradtrieb genau die richtige Größe hat und daß überhaupt der Gangradseingriff in Ordnung ist, denn das Gangtrieb wird bei der Rückschwingung der Unruhe etwas zurückgeführt und wirkt währenddessen als führendes Trieb. Ist an diesem Eingriffe etwas nicht in Ordnung, so ergeben sich bedeutende Widerstände, die eine genauere Regulierung der Uhr ganz unmöglich machen. Ein fehlerhaftes Gangtrieb muß also unbedingt durch ein neues ersetzt werden.

In manchen billigen Duplexuhren (die wegen ihrer oft recht abenteuerlichen Klobenformen vielfach als „chinesische Duplexuhren“ bezeichnet werden) findet man eine Abart des Duplexganges angewandt, bei der nämlich das Gangrad doppelte Ruhe Zähne hat (vgl. Abb. 2). Bevor hier ein Ruhe Zahn vollständig durchgeht, muß die Unruhe also vier Schwingungen machen, und sie erhält daher auch erst jede vierte Schwingung einen Antrieb. Daß hierdurch die Sicherheit der Wirkung verringert und insbesondere der Fehler des Haltenlassens sehr verstärkt wird, liegt auf der Hand. Ein weiterer Mangel dieses Ganges ist, daß der Fall sehr bedeutend sein muß, wenn nicht die Gefahr des Aufsetzens zwischen Hebungszahn und Impulshebel bestehen soll. Die Uhren, in denen dieser Gang angewandt ist, zeigen denn auch einen recht schlechten Gang und stehen weit hinter einer gewöhnlichen Zylinderuhr zurück. Pcs.



Abbildung 2.