

Bei längeren Federn wird gewöhnlich das Mittel hiervon, $\frac{1}{2}$, genommen.

Mit der Verringerung der Federstärke ist man so ziemlich an der Grenze des praktisch Zulässigen angelangt. Auch die heute angewandte Gangfederlänge dürfte kaum mehr eine wesentliche Änderung vertragen. Länge und Stärke der Gangfeder lassen sich also ganz gut auf Grund der vom Verfasser gegebenen Erfahrungsangaben bestimmen. Die Breite der Feder wäre dann unter Berücksichtigung der Beanspruchung, die sie erleidet, zu berechnen. Da es gegenwärtig noch an zuverlässigen Grundlagen für diese an sich ganz einfache Berechnung mangelt, so bleibt vorläufig nichts übrig, als auch für die Bestimmung der Federbreite die Erfahrung zu Rate zu ziehen. Erleichtert wird die Wahl dieser Abmessungen dadurch, daß nicht allzugroße Abweichungen von den im Einzelfalle günstigsten Verhältnissen, wenigstens hinsichtlich der Kraft der Feder, bei der geringen Spannung, die ihr überhaupt zu geben ist, sich durch eine geringe Nachspannung beziehungsweise Verringerung der Spannung ohne weiteres ausgleichen lassen.

74. Die Breite der Gangfeder kann nach den Messungen des Verfassers bei langen Ruhestücken (Seechronometer) 0,45 bis 0,5 von der eigentlichen Federlänge, bei kürzeren Ruhestücken (Taschenchronometer) aber, die nicht im glei-

Werkplatte, in das der nach unten verlängerte Ruhestein hineinragt; indem er an die Lochwand anschlägt, begrenzt er die Ruhe.

In besseren Chronometern ist zu dem gleichen Zwecke immer eine Anschlagschraube (Abb. 1 und 2) vorhanden, die eine leichte und genaue Einstellung der Ruhe ermöglicht. An diese Schraube legt sich das Rohr an, in dem der Ruhestein sitzt.

Die Anlegestelle muß sich recht knapp unter dem Gangrade befinden, damit ein Verdrehen des Ruhestückes, das besonders bei Federgängen eintreten könnte, möglichst vermieden wird (Abschnitt 29). Namentlich bei Federgängen soll das Ruhestück aber auch, wenn es nach beendeter Auslösung zurückfällt, zur Vermeidung schädlicher Vibrationen den Anschlag auf einem von seinem Mittelpunkte aus gezogenen Kreise treffen, auf dem man sich seine ganze Masse vereinigt denken kann. Der Halbmesser dieses Kreises ist der Trägheitshalbmesser des ganzen Ruhestückes einschließlich der Goldfeder. Dieser Kreis geht bei gut angelegten Chronometergängen etwa durch den Mittelpunkt des Ruhesteines.

Behufs möglicher Vermeidung von Abnutzung oder Oxydbildung ist als Material für die Anschlagschraube stets hartes Messing oder Gold zu verwenden.

76. Zusammenstellung über Konstruktionsgrundlagen des Chronometerganges

Abschnitt	Zähnezahl	Gangrad-Durchmesser		Zahnsitzenstärke	Wirkungsweg	Hebungswinkel	Ruhe	Ruhearmlänge	Zug	Auslöse-		Fall	Stärke der		Gangfeder	
		Werkplatten-Durchmesser mal	Unruh-Durchmesser mal							winkel	steinkreis-Durchmesser		Gang-Feder	Gold-Feder	Länge in Teilen der wirks. Ruhearmlänge	Breite in Teilen der Federlänge
Abschnitt	35-45	46-49		50	51	52-54	55-57	62-64	66	67	68	70	72	73	74	
Taschenchronometer	mit Wippe	15 (16)	0,172 bis 0,180 (0,18 bis 0,188)*	0,41 bis 0,43 (0,45 bis 0,47)*	0,03 t bis 0,04 t	t-3s 35° bis 40° (40-45)*	1 1/2 s bis 2 s	0,6 R bis 0,8 R (1,0-1,3 R)*	8°	1 1/2-2 mal der Ruhe- winkel	0,5 R	2° bis 3° (3° bis 4°)*	0,025 bis 0,08 mm	—	—	
	mit Feder	15 (16)	0,172 bis 0,180	0,41 bis 0,43	0,03 t bis 0,04 t	t-3s 35° bis 40°	2 s	1,2 R bis 1,5 R	8°	1 1/2-2 mal der Ruhe- winkel	0,5 R	2° bis 3°	0,025 bis 0,03 mm	0,025 bis 0,03 mm	0,4	0,3 bis 0,4
See- chronometer (Feder)	15 (16)	0,159 bis 0,164	0,34 bis 0,35	0,03 t bis 0,04 t	t-3s 40° bis 45°	2 s	1,5 R bis 2,0 R	8°	1 1/2-2 mal der Ruhe- winkel	0,5 R	2° bis 3°	0,03 bis 0,04 mm	0,03 bis 0,04 mm	0,33	0,45 bis 0,5	

R = Gangradhalbmesser; t = Gangradteilung; s = Zahnsitzenstärke. *) In gewöhnlichen Schweizer Wippengängen.

chen Verhältnis wie ihre Beanspruchung abnimmt, dünner gemacht werden können, etwas weniger breit, gleich 0,3 bis 0,4 der Federlänge gewählt werden.

Die Spannung der Gangfeder ist mit 10° bis 15° Abweichung des Ruhestück-Körpers von der Geraden genügend groß bemessen; die Goldfeder wird nur wenig gespannt. Sie soll eben sicher am Ruhestückende zum Anliegen kommen. Die Wippenspiralfeder wird um etwa $\frac{1}{3}$ Umgang gespannt; sie erhält 4-6 Windungen einer mittleren Damenuhrspiralfeder.

75. Als Anschlag zur Begrenzung der Ruhestückbewegung, damit die Ruhe richtig ausfällt, dient bei gewöhnlicheren Schweizer Chronometern ein Loch in der

77. An dieser Stelle sei noch gleich das Notwendigste über die Schwingungszahl und die Schwingungsweite der Unruh, das Aufsetzen der Spiralfeder und das Ölgeben beim Chronometergange hinzugefügt.

Bereits im Abschnitt 41 wurde angegeben, daß heute die Schwingungszahl der Unruhen für Seeuhren allgemein mit 4, für Taschenchronometer aber mit 5 in der Sekunde (240 bzw. 300 in der Minute, 14 400 bzw. 18 000 in der Stunde) gewählt wird, und daß in englischen Taschenuhren sich häufig die Schwingungszahl $4\frac{1}{2}$ in der Sekunde (270 in der Minute, 16 200 in der Stunde) angewendet findet. Im eben erwähnten und im folgenden Abschnitte sind zusammenhängend mit der Bestimmung der Gangradzähnezahl