

# Anleitung

für die

## prakt. Anwendung der Kurventafeln

Von G. Gerstenberger

Zur zweckmäßigen Anwendung der Vorlagen ist zunächst das Kurvenverhältnis zu ermitteln. Es geschieht dies entweder durch direktes Messen der Spiralgröße, sowie der Rückerstiftentfernung von der Unruhmitte und danach erfolgreiches Aussuchen der Vorlage oder durch eine einfache Berechnung. Zu letzterer verwendet man die Formel:

$$100 : n = r : a.$$

Es bezeichnet darin 100 den Grundradius,  $n$  die Kurvennummer. Diese ergibt sich aus dem letzten, konzentrischen Bogen der End-Kurve, auf welchem die Rückerstifte oder der äußere Ansteckungspunkt liegen. Beträgt der Radius dieses Bogens  $\frac{5}{10}$ ,  $\frac{6}{10}$ ,  $\frac{7}{10}$  usw. vom Grundradius, so ist dementsprechend die Kurvennummer 50, 60, 70 usw. oder die Endkurve eine 50er, 60er usw. Ferner bezeichnet  $r$  den Radius oder Halbmesser der aufzusetzenden oder zu berichtigenden Spirale und  $a$  die Entfernung der Rückerstifte oder bei Uhren ohne Rücker und ebenso bei innerer Endkurve die Entfernung des Ansteckungspunktes vom Unruhmittelpunkt. Es können nun folgende Werte gesucht sein: 1. die Kurvengröße, 2. die Rückerentfernung oder der Ansteckungspunkt, 3. die Spiralgröße. Für jeden dieser Fälle ist im folgenden ein Zahlenbeispiel gegeben.

1. Für eine Spiralfeder von 8 mm Durchmesser und eine Rückerstiften-Entfernung von 2,8 mm wird die entsprechende Kurve gesucht.

Gegeben ist:  $r = 4$  mm,  $a = 2,8$  mm.

Gesucht:  $n = ?$

$$\text{Auflösung: } n = \frac{100 \cdot a}{r} = \frac{100 \cdot 2,8}{4} = 70.$$

Die gesuchte Kurve ist also eine 70er.

2. Für eine zylindrische Spiralfeder von 11 mm Durchmesser sollen 60er Endkurven verwendet werden. Gesucht wird, da bei zylindrischen Spiralen ein Rücker nicht in Anwendung kommt, der untere und der obere Ansteckungspunkt

Gegeben:  $r = 5,5$  mm,  $n = 60$ .

Gesucht:  $a = ?$

$$\text{Auflösung: } a = \frac{n \cdot r}{100} = \frac{60 \cdot 5,5}{100} = 3,3 \text{ mm.}$$

3. Für eine Rückerentfernung von 3 mm soll eine 67er Kurve angewendet werden. Es ist demnach der Radius bzw. Durchmesser der Spirale gesucht.

Gegeben:  $n = 67$ ,  $a = 3$  mm.

Gesucht:  $r = ?$

$$\text{Auflösung: } r = \frac{100 \cdot a}{n} = \frac{100 \cdot 3}{67} = 4,47 \text{ mm.}$$

Der Durchmesser beträgt demnach abgerundet 9 mm. — Für den wirksamen Teil der Kurve, das ist vom Anfangspunkt derselben bis zu den Rückerstiften, wird

etwa  $\frac{1}{3}$  des äußeren Spiralumganges benötigt; außerdem ist stets das zwischen den Rückerstiften und dem äußeren Ansteckungspunkt liegende Spiralstück besonders zu berücksichtigen, so daß für die ganze Länge der Kurve, je nach dem betreffenden Kaliber,  $\frac{5}{8}$  bis höchstens  $\frac{3}{4}$  des äußeren Spiralumganges zu verwenden sind. — Da sich trotz der geringen Abstufungen in den vorhandenen Tafeln leicht Zwischengrößen nötig machen, läßt sich in diesen Fällen durch Unterlegen eines geeigneten Patentglases eine geringe Größenveränderung bewirken. — Da der innere Ansteckungspunkt für die Lagenregulierung von Wichtigkeit ist, empfiehlt es sich, denselben beim Aufsetzen einer neuen Spirale an die günstigste Stelle zu legen. Zur Bestimmung desselben legt man das Werk bez. die Unterplatte, die Zifferblattseite nach unten, mit der Aufzugswelle nach oben zeigend, flach vor sich hin. Es muß nun der Ansteckungspunkt auf einer wagerechten Linie liegen, die man sich durch das Unruhloch gezogen denkt und zwar rechts vom Unruhloch bei links gewundener Spirale (von der Mitte ausgehend) und auf der linken Seite bei einer rechts gewickelten Spirale. Es liegt also bei einer günstig angesteckten Breguet-Spirale der erste halbe Umgang in der Ruhestellung der Unruhe stets oberhalb der Wagerechten. Zur Vollständigkeit sei bemerkt, daß, soweit eine Feinregulierung an Armbanduhren in Frage kommt, in diesen Fällen die erwähnten Bedingungen für den günstigsten inneren Ansteckungspunkt bei einer Lage zwischen „Krone unten“ und „Krone rechts“, also zwischen den Stundenzahlen 12—3, zu berücksichtigen sind. — Die mit den Kurven-Nummern versehenen Vorlagen — Außenkurven — sind zu verwenden für die aufgebogenen Kurven der Breguet-Spiralen, sowie für untere und obere Kurven zylindrischer Spiralen. Der volle Wert dieser Kurven-Vorlagen zeigt sich besonders bei der Anlage und Berichtigung von End-Kurven an zylindrischen Spiralen, da bei diesen infolge der größeren Entwicklungskreise die Isochronismus- und Lagenfehler gegenüber den flachen Spiralen um ein Mehrfaches größer sind. Es ist daher nicht selten möglich, durch Berichtigen untheoretischer Kurven, Lagenfehler von 20—30 Sekunden ohne Schwierigkeit zu beseitigen, bezw. beim Aufsetzen neuer Spiralfedern diese Fehler von vornherein auszuschalten.

Die vollständige Serie enthält außerdem 2 Tafeln der verschiedensten anwendbaren Innenkurven für flache Spiralen. Diese Kurven sind anschließend mit mehreren Spiralumgängen für verschiedene Spiralgrößen und Windungsabstände versehen, welche das Zentrieren der Spirale wesentlich erleichtern. Das Aussuchen der passenden Kurve erfolgt hier nach dem inneren Spiralumfang und der Rollengröße; die Spirale muß zuvor entsprechend ausgebrochen sein. — Ueber die Kurven sei noch kurz erwähnt, daß dieselben trigonometrisch genau berechnet und nach Zeichnung in 9—20 facher Verkleinerung hergestellt sind, so daß die größte Genauigkeit der Kurven garantiert ist. Der größte Teil der Kurven ist nach der besonders bewährten Konstruktion von Professor Strasser berechnet; diese Kurven besitzen gegenüber den älteren den bedeutenden Vorzug, daß sie zum großen Teil aus ungebogener Spiralfederklinge gebildet sind. — Zum Schluß sei auf die Abhandlungen über „Die Spiralfeder-Endkurven, ihre praktische Anwendung und Bedeutung für die Regulierung“, sowie „Der Einfluß der Rückerstifte auf die Regulierung“ in den Nrn. 18, 20, 22 und 23 der D. U. Z., Jahrgang 1926, hingewiesen, in welchen der Einfluß der Spiralfeder und ihrer Endkurven auf die Feinregulierung ausführlicher behandelt sind.