

stehenden Geraden ausgeht und sich von der ersten, für den Aufzug geltenden Linie merklich unterscheidet. Nur in der Nähe des Nullpunktes vereinigen sich, wie die Diagramme der Figuren 2, 3, 4, 5 und 6 zeigen, beide Linien zu einer einzigen.

Bei der Betrachtung dieser Diagramme wird man sogleich gewahr, wie leicht es ist, auf Grund der Abszissen ox , die die Entwicklung der Zugfeder von Teilstrich zu Teilstrich nach halben Umdrehungen des Federstiftes darstellen, und der Ordinaten oy , die den Spannungszustand der dynamometrischen Feder H darstellen, aus dem Diagramm die jedem Drehungsstadium der Federachse entsprechende tatsächliche Federkraft herauszulesen. So ergibt sich z. B. bei dem ersten Blick auf das Diagramm der Figur 3, daß die hier geprüfte Feder beim Ablaufen, dem immer die obere Kurve entspricht, bei ungefähr $5\frac{1}{2}$ Umgängen eine Kraft von 300 g gehabt hat, die beim zweiten Umgang noch 260 g betrug.

Wie wir aus den Kurven aller Diagramme ersehen, liefert die Feder beim Ablaufen durchaus nicht die gleiche Kraft, die bei ihrem Aufwinden verausgabt wurde; so hat man, um bei dem letzten Beispiel zu bleiben, anstatt der beim Ablaufen zur Geltung kommenden 300 g deren 510 aufwenden müssen, um die Feder um $5\frac{1}{2}$ Umgänge zu spannen.

Aber die Differenz zwischen den sich beim Aufziehen und beim Ablaufen ergebenden Kurven darf, das ist gewiß einleuchtend, bei guten Federn nur geringfügig sein, denn diese Differenz ist in der Hauptsache der Reibung und dem durch sie verursachten Kraftverlust zuzuschreiben, der sich bei gut ausgearbeiteten Federn aus gutem Material erheblich niedriger stellen muß. In dieser Hinsicht läßt sich sagen, daß der Ertrag der Feder, die zu dem Diagramm der Figur 6 geführt hat, besser ist als bei den vorhergehenden Federn; dahingegen ist die Kraftäußerung nicht so gleichmäßig wie bei der Feder des Diagramms der Figur 3, wo sich beim Ablaufen zwischen $5\frac{1}{2}$ und $2\frac{3}{4}$ Umgängen so gut wie gar keine Kraftverschiedenheit nachweisen läßt.

Die Federkraft-Registrierapparate gestatten, zumal in dieser gediegenen und dabei subtilen Ausführung, mit



Rokoko-Standuhr (Konsoluh) aus der Zeit Ludwig XIV.

aller Sicherheit gute Zugfedern von schlechten zu unterscheiden. Die gute Feder wird sich durch eine bessere Leistung kenntlich machen und vornehmlich durch gleichmäßigere Kraftäußerung, die sich in einer Kurve äußert, die sich, wie schon oben gesagt worden ist, der horizontalen Richtung möglichst nähert.

Mit Hilfe des Apparates läßt sich ferner für eine bestimmte Feder der Elastizitätskoeffizient nachprüfen, der Einfluß verschiedener Befestigungsarten, der schneckenförmig ausgearbeiteten Federkerne im Gegensatz zu den gewöhnlichen, der verschiedenen Ölfabrikate u. a. m. beurteilen.

Zum Schluß noch einige Worte der Erklärung über die Diagramme. Das der Figur 2 gilt für die Zugfeder einer Ankeruhr von 41 mm Werkdurchmesser (Federmaße: Länge 570 mm, Höhe 2,1 mm, Dicke 0,19 mm), und zwar war diese Feder 6 Jahre lang nicht gereinigt worden. In Figur 3 ist das Diagramm derselben Feder nach erfolgter Reinigung dargestellt: Hier ist das Kurvenbild aus dem Stadium unangenehmster Zitterigkeit in das wohlthuender Ruhe übergegangen; auf die Gleichmäßigkeit der Federkraft während des Ablaufens zwischen den Spannungsgraden von $2\frac{3}{4}$ bis $5\frac{1}{2}$ Umgängen ist schon vorhin hingewiesen worden.

Das Diagramm der Figur 4 bezieht sich auf die Zugfeder einer Taschenuhr von 39 mm Werkdurchmesser, die, als einzige aus einer Reihe von ausgezeichnet regulierenden Uhren, lediglich infolge der Mangelhaftigkeit der Zugfeder schlecht regulierte; diese Mangelhaftigkeit kommt in dem Diagramm klar zum Ausdruck.

Das Diagramm der Figur 5 gilt für eine Pendeluhrfeder (Federmaße: Länge 144 cm, Höhe 24 mm, Dicke 0,39 mm), und in Figur 6 ist das Diagramm einer Seechronometerfeder (Federmaße: Länge 112 cm, Höhe 8 mm, Dicke der äußeren Windungen 0,32 mm, der inneren Windungen 0,25 mm) dargestellt, deren Klinge sich nach innen verjüngt. Die geringe Abweichung, welche hier zwischen den Kurven des Aufzugs und des Ablaufs besteht, läßt keinen Zweifel darüber, daß der Kraftverlust durch Reibung hier wesentlich geringer ist als bei den anderen, oben betrachteten Federn. Franz Uhrwart.