

dies Gleichgewicht erzielt ist, entspricht die Kraftäusserung der Feder der Wirkung, die das Gewichtsstück hervorruft. Mit diesem Ergebnis können wir aber erst dann etwas anfangen, wenn wir die Schwere des Gewichts und die Länge des Hebels kennen, an dem es wirkt; multiplizieren wir beide Werte miteinander, dann erhalten wir das Kraftmoment der Zugfeder für den betreffenden Spannungszustand. Hat beispielsweise das auf der Abgleichstange verschiebbare Gewicht eine Schwere von 22 g und befindet es sich, wenn das Gleichgewicht mit der Elastizitätskraft der Feder hergestellt ist, in einer Entfernung von 150 mm von der Federwellenachse, so stellt das Produkt aus beiden Werten, nämlich

$$22 \times 150 = 3300,$$

das Moment der von dem Gewicht ausgeübten Kraft dar, aber auch das Kraftmoment der Feder.

Hätten wir das gleiche Ergebnis mit Hilfe einer nicht abgeglichenen Abgleichstange erhalten, so würde es wohl das Moment der von dem Gewicht ausgeübten Kraft darstellen, keineswegs aber das Kraftmoment der Feder; um dies zu bestimmen, müssten wir den Ort des Schwerpunkts der Abgleichstange ermitteln, etwa durch Auflegen auf eine Messerschneide, seine Entfernung bis zur Federwellenachse messen und das Gewicht des Hebelarmes feststellen. Beträgt dieses z. B. 15 g, die Entfernung des Schwerpunkts von der Achse 75 mm, so hat man als statisches Moment

$$15 \times 75 = 1125,$$

und man gelangt bei dieser unausgeglichenen Abgleichstange erst dadurch zu dem Moment der Federkraft, dass man diesen und den obigen Wert zusammenlegt; es ist also gleich

$$3300 + 1125 = 4425.$$

Dieser Wert besagt, dass die Feder in dem untersuchten Spannungszustande imstande ist, einem Gewicht von 4425 g das Gleichgewicht zu halten, das an einem Hebelarm von 1 mm Länge wirkt; wir können aus ihm aber auch ersehen, welchen Druck der Federhauszahn auf den mit ihm gerade in der Mittelpunktlinie im Eingriff stehenden Zahn des Grossbodenradtriebes ausübt, indem wir den ermittelten Wert durch den Grundkreishalbmesser des Federhauses dividieren, also es ist

$$\text{Druck (in Gramm)} = \frac{\text{Kraftmoment der Feder}}{\text{Grundkreishalbmesser des Federhauses}}$$

Wir haben hier nur einen einzelnen Fall rechnerisch durchgeführt, um den höchst einfachen Gang der Berechnung zu zeigen. Eine gründliche Federprüfung müsste auch die übrigen Spannungszustände, mindestens doch von Umgang zu Umgang, umfassen, und es würden sich natürlich für die Kraftmomente der Feder mit dem Spannungsgrade steigende Werte ergeben.

Das Federkraftmoment können wir aber auch durch blosser Berechnung ermitteln, indem wir die Formel

$$M = \frac{E \times b \times d^3}{12 \times L} \times \alpha$$

anwenden, die das Kraftmoment M einer Zugfeder darstellt, die um den Winkel α gespannt worden ist. In dieser Formel stellt E den Elastizitätskoeffizienten des Materials, b die Breite, d die Dicke und L die Länge der Federklinge dar.

Für den Wert des Winkels α , um den das Federhaus oder der Federkern aus der Ruhelage, bei der die elastische Wirkung gleich Null ist, gedreht worden ist, können wir einen anderen

Wert in die Formel einsetzen. Wenn wir nämlich die Federwelle oder das Federhaus um einen Umgang drehen, so hat sich die bisherige Anzahl der Federwindungen um eine vermehrt. Zählen wir daher die Anzahl der Umgänge in dem zu untersuchenden Spannungszustande ab und ziehen von dieser Zahl die Anzahl der Windungen ab, die die Feder in ihrem freien Zustande, also ausserhalb ihres Federhauses, hat, so brauchen wir diese Differenz x nur mit 2π , der Masszahl des ganzen Kreisumfangs, zu multiplizieren, um einen Ersatz für α zu haben; es ist also

$$\alpha = 2 \times \pi \times x$$

und, wenn wir diesen Wert in die obige Formel einsetzen:

$$M = \frac{E \times b \times d^3 \times \pi \times x}{6 \times L}$$

Wir haben nun hier ein Interesse daran, den Wert von x für die ganz aufgezoogene Feder zu ermitteln. Hat die Feder, frei auf dem Tisch liegend, 6 Windungen und weist sie, eingesetzt, 13 Windungen auf bei 6 Entwicklungsumgängen, d. h. 6 Federwellenumdrehungen bis zum Aufgezogenensein, so erhalten wir für x , wenn wir, der Sicherheit halber, von den Entwicklungsumgängen einen halben ausschalten, den Wert:

$$x = 13 - 6 + 5\frac{1}{2} = 12\frac{1}{2}.$$

Hätten wir bei derselben Feder ermitteln wollen, welchen Wert x hat, wenn sie nur um 3 Umgänge gespannt ist, so hätten wir, da in diesem Fall die Ausschaltung eines halben Sicherheitsumganges nicht angebracht wäre:

$$x = 13 - 6 + 3 = 10.$$

Um jedoch systematisch vorzugehen, haben wir oben den Wert von x für die voll aufgezoogene Feder ermittelt. Setzen wir ihn mit den übrigen Werten in die obige Formel für M ein — als Wert für den Elastizitätskoeffizienten E können wir nach Jul. Grossmann 23000000 g setzen — und führen wir die Berechnung durch, so erhalten wir das Kraftmoment der voll aufgezoogenen Feder. Lassen wir das Federhaus dann z. B. um einen Umgang zurücklaufen, so ist der Wert von x natürlich um eine Einheit niedriger; er beträgt nur noch $11\frac{1}{2}$, und das Kraftmoment hat sich um $\frac{1}{12,5}$ seines Wertes verringert. Nach einem

weiteren Rücklauf des Federhauses um einen Umgang hat x nur noch den Wert $10\frac{1}{2}$, und das Kraftmoment ist wiederum um $\frac{1}{12,5}$ gesunken.

Eine Ausrechnung der obigen Formel für einen beliebigen Fall wäre hier zwecklos; es genügt gewiss die Angabe des Ganges der Rechnung. Das Ergebnis wird freilich nur bedingt richtig sein können, weil der oben genannte Wert E für den Elastizitätskoeffizienten von dem für die betreffende Stahlart wirklich gültigen abweichen kann, weil eine Unrichtigkeit im Messen der Federdicke d das Ergebnis erheblich beeinflussen würde, weil der Querschnitt der Federklinge nicht immer genau rechteckig ist, und weil ferner die Lagerung der Feder in ihrem Hause Reibungen und Adhäsionswirkungen mit sich bringt.

Dem Versuche am Federhaus selbst ist immer der Vorzug zu geben, da dabei alle diese Umstände und Fehlerquellen ihren Einfluss zum Ausdruck bringen, und am zweckmässigsten ist es, die Veränderungen in der Federkraft durch einen Registrierapparat selbsttätig aufzeichnen zu lassen. (Schluss folgt.)

Die neue Kunstuhr auf dem Hohen Markt in Wien.

Wien, die alte, an Merkwürdigkeiten reiche Kaiserstadt an der schönen blauen Donau, hat zu den vielen Sehenswürdigkeiten, die es in seinen interessanten Strassen dem Beschauer darbietet, eine neue erhalten, ein Kunstwerk besonderer Art, das berufen erscheint, zu einem hervorragenden Anziehungspunkt der Stadt zu werden. Es handelt sich um eine öffentliche monumentale Kunstuhr von gewaltigen Dimensionen, architektonisch, technisch und stadtgeschichtlich gleich bemerkenswert, mit ganz eigenartiger, durch historische Gestalten bewirkter Zeitangabe und einem

mächtigen automatischen Orgelspielwerk, um ein hochinteressantes und bedeutendes Kunstwerk also, das durchweg von Wiener Meistern geschaffen, im Zentrum der Stadt errichtet wurde.

Geht man vom berühmten „alten Steffel“ weg, die Rotenturmstrasse ein Stück entlang und biegt dann links ein, so öffnet sich die schmale, winklige Gasse alsbald, und vor uns liegt einer der in der Geschichte Wiens am meisten genannten Plätze, der altehrwürdige „Hohe Markt“. Einst ein Teil des römischen Lagers, dann eine berühmte Richtstätte, wo einst so mancher