

Hakengewichten so lange belastet wurde, bis jeweils die Spiralfeder bis zu der zu messenden Stellung gespannt war. So wurde für fünf verschiedene Federspannungen die erforderliche Menge Hakengewichtchen bestimmt, die dann sehr sorgfältig auf einer Analysenwaage nachgewogen wurden. Da schon eine Gewichtszulage von 0,01 g eine Stellungsveränderung der empfindlichen Fadenrolle sichtbar anzeigte und auch der Durchmesser der Fadenrolle auf hundertstel Millimeter genau gemessen wurde, kann man wohl annehmen, daß der Meßfehler unter 1% bleibt. Die Ergebnisse der Messungen sind in das Diagramm der Abb. 5 als Punkte der Kurve A

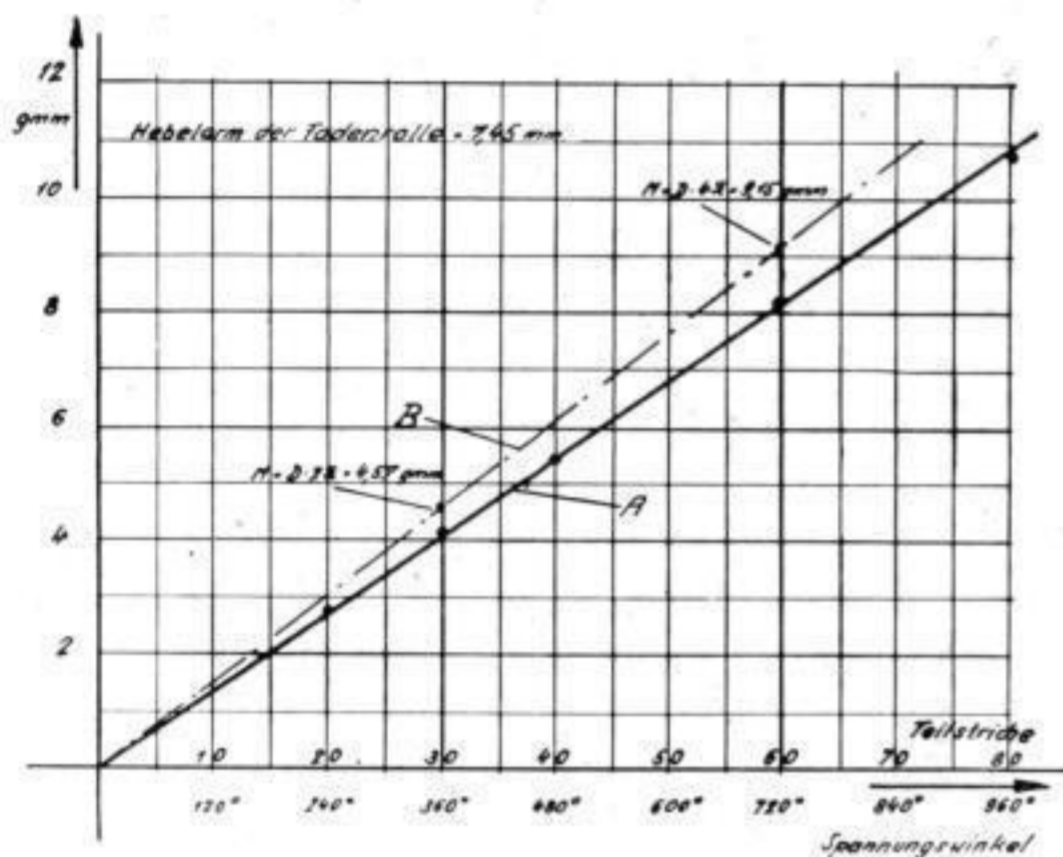


Abb. 5

eingetragen und bringen eine sehr erstaunliche Proportionalität, so daß sie sehr gut durch eine Gerade ersetzt werden können, die etwa den Mittelwerten entspricht. Außerdem ist in das Diagramm auch die errechnete Kurve B eingezeichnet. Sie dient aber nur zur Gegenüberstellung und man weiß zu gut, daß sie ebensogut auch erheblich abweichen könnte. Setzt man nun einen Umgang der Spiralfederspannung gleich 30 Teilstriche und zwei Umgänge gleich 60 Teilstriche, so sind aus diesem Diagramm die Kraftmomente in den Stellungen zwischen den Werten 59 und 72 leicht zu ersehen, und man kann nunmehr den Diagrammen der Abb. 2 und 3

auf der Ordinate einen zweiten Maßstab in gmm geben. Dadurch erhalten wir aus den Diagrammen auch ein Bild über die Größe der dort gemessenen Kräfte und ihre Schwankungen, die sich zwischen 8 und 9,75 gmm bewegen. Diese drei Eingriffe haben eine ständige Schwankung von 20% und wenn man noch ein wenigzahniges Gangtrieb hinzufügt, so macht sich die Schwankung am Umfang des Gangrades weit stärker bemerkbar.

Den Nachweis hierfür erhält man, wenn man einmal die Schwingungsweiten der Taschenuhr beobachtet. Man wird erstaunt sein, wie stark die Schwingungsweiten ständig schwanken. Bei einer solchen Beobachtung zeigt eine Taschenuhr stets nach 45 bis 48 Sekunden eine auffallend starke, selbst für einen Laien sichtbare Zunahme der Schwingungsweite, was zugleich mit lauterem Ticken verbunden war. Meine Vermutung erwies sich beim Zerlegen der Uhr als richtig, und zwar war der Eingriff des 75 zahnigen Minutenrades in das 10 zahnige Zwischentrieb zunächst einmal zu tief und außerdem war das Trieb sogar zu klein. Vermutlich war ein neues Zwischentrieb ersetzt und alsdann sah sich der Reparateur durch den zu flachen Eingriff auch noch zum Ersetzen des Minutenrades genötigt. Dadurch stimmten die Teilungen nun nicht mehr überein, was dem Reparateur wohl nicht bekannt gewesen sein muß, denn er hatte sich einzig und allein nach der Zahnluft gerichtet, welche er trotz seines zu tiefen Eingriffes mit einem zu breiten Fräser überaus reichlich ausgeführt hatte. Hier waren also alle denkbaren ungünstigsten Umstände für einen Nachfall vereinigt. Es ist schon im Vorausgegangen darauf hingewiesen worden, daß während des Nachfalls die Kraft auf das Doppelte steigen kann. Dies hatte eine schnelle Vergrößerung der Schwingungsweite der Unruh und ein Absinken in wenigen Sekunden zur Folge.

Nun kann man sich aus der Untersuchung auch ein klares Bild über die Reibungsverluste machen. Statt 10,3 gmm gelangen bei 3 1/2 Federwindungen im Mittel für 65,5 Teilstriche 8,85 gmm an die Sekundenwelle. Das bedeutet einen Verlust an Reibung in den Lagern und in den Zähnen von 14%. Ein jeder Eingriff wird also einen Wirkungsgrad von 0,95 haben, was bei dieser billigen Uhr ein sehr gutes Ergebnis ist.

Ich habe wohl schon verschiedentlich nach dem Wirkungsgrad von Taschenuhreingriffen gefragt, doch waren die mir bisher zugänglichen Angaben so verschieden, daß man sie nicht für mehrere Eingriffe in eine Rechnung einsetzen konnte. (I/975)

Achtzehn Schläge

Von Friß Müller-Partenkirchen

Einer legte seine Taschenuhr auf meinen Tisch: „Merk dir eine Stunde. Ich errate sie.“

Ich merke mir die Vier.

„Jetzt zähl zu deiner Zahl, so oft ich mit der Spitze meines Taschenmessers auf das Zifferblatt hier schlage, immer eine dazu – in Gedanken selbstverständlich –, kannst du das?“

„Ich hoffe, daß es nicht über meinen Horizont geht.“

„Und bist du – in Gedanken – bei achtzehn angekommen, so stehe ich mit meiner Messerspitze auf der Ziffer, die du dir gedacht hast – los – whumm!“

Ich dachte: fünf.

Whumm – ich dachte sechs. Whumm – ich dachte sieben. Whumm – ich dachte acht. Whumm, whumm, whumm . . . bei achtzehn war ich, und – wahrhaftig – seine Messerspitze stand auf: 4.

„Unbegreiflich – noch einmal!“ Ich hatte elf gedacht – es stimmte wieder.

Drei, vier andere drängten sich hinzu. Jeder merkte sich was anderes. Alle wurden sie in einem Zuge abgefertigt. Bei jedem war, wenn er im Kopf bis achtzehn zählte, des Andern Messer auf der erstgedachten Zahl.

„Erklär's uns.“

„Gern. Die ersten fünf Schläge mache ich mit meiner Messerspitze x-beliebig. Mit dem sechsten aber stehe ich auf 12, mit dem siebenten auf 11, mit dem achten auf 10 usw., immer links im Kreis herum – das ist alles –, es stimmt so von selber.“

„Aber warum?“

Das ist oft so bei den Hexenmeistern: Stimmen tut es. Warum indes, das wissen sie meist selber nicht. Natürlich gibt es eine Formel: a plus x usw. Aber was sind Formeln? Ohne Formeln was begreifen, darauf kommt es an. (I/1034)