

Bogen 30 g, so wiegt ein dm² (10 × 10 cm) dieses Papiers (100 · 30) : (33 · 21) = 4,3 g. Wiegt dann vielleicht eine mit der Schere ausgeschnittene unregelmäßige Zeichenfläche 3,2 g, so hat diese Fläche eine Größe von (3,2 · 100) : 4,3 = 74,4 cm². In dieser Weise planimetrierte ich sowohl die negativen, also unterhalb der Nulllinie liegenden (waagrecht schraffierten) Flächen, als auch die (senkrecht schraffierten) positiven der Abb. 2 und ermittelte bei dem gewählten Maßstab dadurch eine Gesamtfläche von 16,33, eine positive Fläche von 12,8 und eine negative von 3,53 cm².

Mit diesen Feststellungen kommen wir der Bestimmung der Gütezahl näher. Je kleiner die von dem Polygon eingeschlossene Fläche ist, um so regelmäßiger geht die Uhr, und je gleicher die Größen der beiden durch die Nulllinie getrennten Flächenteile sind, um so weniger ist die Uhr von der Kraftänderung abhängig, wobei die Vorzeichen der Teilgrößen ohne Einfluß bleiben. Bezeichnen wir die planimetrierte Gesamtfläche mit F, die größere Teilfläche mit T₁, die kleinere mit T₂, die Gütezahl mit G und setzen dann

$$G = \frac{F T_1}{T_2} \dots \dots \dots (6)$$

so erhalten wir als Auswertung des Polygons der Abb. 2 eine Gütezahl von

$$G = \frac{16,33 \cdot 12,8}{3,53} = 59.$$

Diese errechnete Gütezahl von rund 60 beruht auf guten mittleren Gangleistungen. Unter der Voraussetzung, daß alle Gangänderungspolygone mit gleichen Größenanordnungen konstruiert werden, daß also die Tagesabstände von 1 cm als Abszissen und die Fehlerabstände von 0,05 Minuten zu ebenfalls 1 cm als Ordinaten aufgetragen werden, ergibt die Gütezahl 60 einen bemerkenswerten Mittelwert.

Die Abnormalität der Gütezahl, mit besserer Gangleistung der Uhren abzunehmen, ist durch die gleiche Eigenschaft des Gangpolygons bedingt.

Der Inhalt des Polygons in Abb. 3 ist fast gleich dem nach Abb. 2. Nehmen wir beide als völlig gleich an, so ergibt sich für das Polygon der Abb. 3 eine Gütezahl von

$$G = \frac{16,33 \cdot 16,33}{0} = 267.$$

Wenn auch eine wie durch dieses Polygon dargestellte hohe Abhängigkeit des Ganges einer Uhr von der Federspannung praktisch unmöglich ist, so zeigt das Beispiel doch besonders die negative Wirkung dieser Abhängigkeit auf die nach Formel (6) errechnete Gütezahl.

In der Formel (6) ist der Preis der Uhren nicht berücksichtigt. Die Tatsache, daß die Preise von billiger bis mittlerer Qualität hauptsächlich von dem Werk, der besseren aber (goldene Taschen- und mit wertvollen Gehäusen versehene Wanduhren) überwiegend vom Gehäuse abhängig sind, verhindert die formelmäßige Bewertung der (in Formel [6] ausgedrückten) technischen Leistung in Verbindung mit dem materiellen und oft auch künstlerischen Gehäusewert einer Uhr. Daher sollten Uhrwerk und Uhrgehäuse getrennt bewertet werden, und zu dem Ergebnis der Formel (6) wäre der Werkpreis zu berücksichtigen. Wird er mit P eingesetzt, so ergibt sich die Formel für den Wert W zu

$$W = |GP| \dots \dots \dots (7)$$

Unter Annahme eines Wertes der Werke unserer drei Uhren von 10 RM je Werk würde also eine Hauptgütezahl von

$$W = 159 \cdot 10 = 24,3$$

entstehen. Da aber die Werkpreise allgemein unbekannt sind, so wird die Anwendung der Formel (7) eine beschränkte sein.

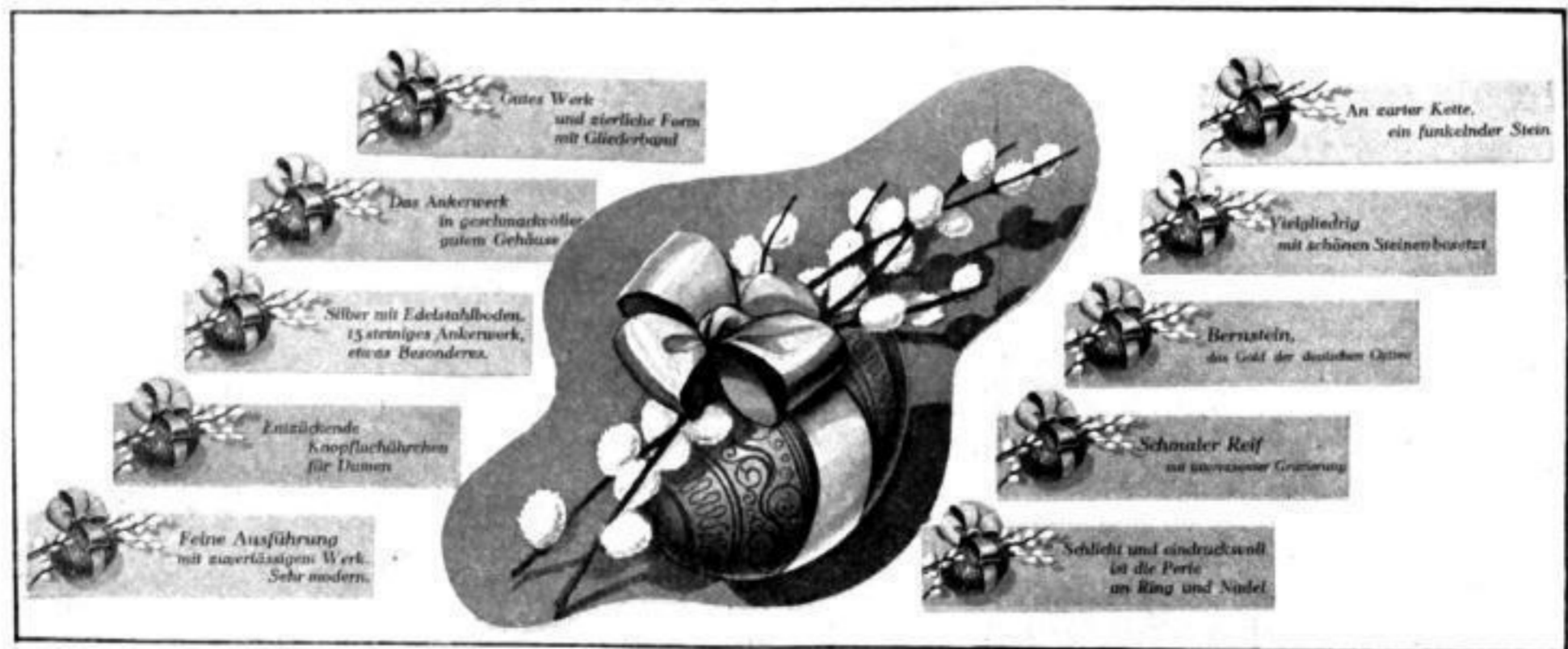
Auch diese Gütezahl hat die Eigenschaft, bei zunehmenden Werten abzufallen. Sie muß der Richtung folgen, daß der Wirklichkeitswert einer Uhr um so höher eingeschätzt wird, je besser (kleiner) die Gütezahl G und je billiger das Werk ist.

Die Prüfung von Taschenuhren läßt sich meistens in acht Tagen erledigen, da bei ihnen die Bestimmung der Kraftänderung entfällt infolge ihrer eintägigen Gangzeit. Um aber auch diesen Fehler bei tragbaren eintägigen Uhren ermitteln zu können, so sei darauf hingewiesen, daß eine der ersten Prüfung folgende zweite, ausgeführt bei gleichmäßiger Temperatur und in Anwendung von Kurzaufzügen (für Wanduhren täglicher, für Taschenuhren mindestens zwölfstündiger Aufzug), den Kraftänderungsfehler γ bestimmbar macht, so daß im Gangänderungspolygon nur der Kombinationsfehler z als Rest verbleibt. Werden bei dieser Prüfung aus den Ständen auch wieder die Gänge, aus ihnen die Gangänderungen bestimmt, und wird aus letzteren das Polygon konstruiert und planimetriert, so bildet die Differenz aus der so ermittelten Fläche und der aus der ersten Prüfung nach Abb. 2 den Wert des Kraftänderungsfehlers und die Fläche des aus der zweiten Prüfung entstandenen Polygons den Wert des Kombinationsfehlers, der dann wohl kaum mehr noch weiter aufzulösen ist.

7. Zusammenfassung

Es wurde ein Verfahren zur Prüfung der Gangergebnisse von Wand- und Taschenuhren angegeben, welches mit der Bestimmung von Gütezahlen und den Werten des Kraftänderungs- und Kombinationsfehlers abschließt. Der Verlauf des Verfahrens ist folgender:

1. Drei oder mehr Uhren von gleicher Qualität werden 14 bzw. acht Tage lang bei möglichst gleichmäßiger Temperatur auf Gang und Stand nach Angaben der Aufstellung 1 beobachtet.
2. Aus den Gängen der Uhren werden die „mittleren“ Gänge nach Angaben der Aufstellung 1 errechnet. Aus ihnen können nach Wahl Gangpolygone gemäß Abb. 1 konstruiert werden als sehr gute Übersichtsmöglichkeiten über den Verlauf der täglichen Gänge.
3. Aus den mittleren Gängen werden die Gangänderungen nach Angaben der Aufstellung 2 errechnet.
4. Aus den Gangänderungen ist ein Gangänderungspolygon nach Abb. 2 zu konstruieren. Dieses wird planimetriert, so daß die Gesamtfläche des Polygons und deren beiden durch die Nulllinie getrennten Teilflächen sich in Quadratzentimeter ergeben.
5. In Anwendung der errechneten Flächengrößen des Polygons werden nach Formel (6) und (7) die Gütezahlen bestimmt. Sie beziehen sich auf die durchschnittlichen Gangergebnisse der geprüften Serie. Selbstverständlich lassen sich in gleicher Weise auch einzelne Uhren prüfen.
6. Durch eine zweite Prüfung mit Kurzaufzug läßt sich sowohl bei Wand- als auch bei Taschenuhren der Kraftänderungsfehler von dem Kombinationsfehler trennen.



Das Ostermotiv zu den Blickfangplakaten mit den Textschildern des „Schaufensterdienstes“ der Berufsförderung