

Bezugspreis für Deutschland: vierteljährlich 3,75 RM (einschließlich Versandkosten), für das Ausland nach Anfrage. Die „Uhrmacherkunst“ erscheint an jedem Freitag. Anzeigenschluß: Mittwoch mittag. Briefanschrift: Verlag der „Uhrmacherkunst“, Halle (Saale), Mühlweg 19.



Preise der Anzeigen: Grundpreis $\frac{1}{2}$ Seite 184 RM, $\frac{1}{100}$ Seite — 10 mm hoch und 48 mm breit — für Geschäfts- u. vermischte Anzeigen 1,84 RM, für Stellen-Angebote und -Gesuche 1,38 RM. Auf diese Preise Mal- bzw. Mengennachlaß laut Tarif. Postscheck-Konto: Leipzig 169 83. Telegramm-Anschrift: „Uhrmacherkunst“ Hallesaale. Fernsprecher: 264 67 und 283 82.

Offizielles Organ des Reichsinnungsverbandes des Uhrmacherhandwerks

Vereinigt mit der „Fachzeitung der Uhrmacher Österreichs“ (Wien) und mit der „Mittleuropäischen Uhrmacher-Zeitung“ (Tiefenbach/Desse, Sudetengau)

64. Jahrgang

Halle (Saale), 19. Mai 1939

Nummer 21

Die Grundlage des technischen Fortschrittes heißt: Messen

Von Oberregierungsrat Dr. Wilhelm Keil, Leiter des Forschungsausschusses des RIV.

I. Ueber das Messen in der Werkstatt und Eigenschaften von Meßgeräten



Mit dem Fortschritt in der Technik ist die Steigerung der Leistungen eng verbunden! Fortschritt der Technik ist demnach Verbesserung der Güte und des Wertes eines Erzeugnisses, Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Arbeit in der Werkstatt und im Fabrikbetrieb, Senkung der Gestehungskosten eines Erzeugnisses ohne Minderung seiner Güte, Verringerung der Zeit für Wiederherstellungsarbeit ohne Beeinträchtigung ihres Zieles, Steigerung des Arbeitsertrages ohne Minderung des Arbeitswertes. Kein Fortschritt der Technik ist nachweisbar ohne Messungen; und keine hochentwickelte Technik, wie sie die handwerklich oder fabrikmäßig betriebene Uhrentechnik ist, kann heute noch ohne Messen bestehen.

Die Meßgeräte, die im Uhrenfach gebräuchlich sind: die Schieblehre; das wohl am meisten verbreitete Fühlhebelmeßgerät, das Zehntelmaß; das Klauenmikrometer mit Zifferblatt und Zeiger — eine sogenannte Meßuhr mit festem Anschlag —; das Schraubenmikrometer; das Meßmikroskop; und der Eingriffzirkel, alles Längenmeßgeräte sind ihrem Aussehen nach und in groben Zügen auch in ihren Eigenschaften bekannt. Sie werden im zweiten Teil näher behandelt werden.

Nicht sämtliche in der Uhrentechnik vorkommenden Messungen sind aber Längenmessungen. Messen in der Uhrentechnik ist auch das Vergleichen einer Uhr mit einer Normaluhr. Dabei hat die Normaluhr den Zeitmaßstab zu liefern, mit dem das Zeitmeßgerät, das die zu vergleichende Uhr darstellt, auf die Genauigkeit des von ihr angezeigten Zeitmaßes überprüft wird. Es ist häufig auch in Fachkreisen nicht bekannt, daß, einen gleichmäßigen Gang vorausgesetzt, eine Standänderung der Uhr in 24 Stunden um 8,6 sec einer Genauigkeit von $\frac{1}{10000}$, oder anders ausgedrückt von 0,01%, und eine Standänderung in der gleichen Zeit um 30 sec noch immer fast einer Genauigkeit von $\frac{1}{3000}$, d. h. von 0,03% entspricht. Uhren, die im Vergleich zu anderen Meß-

geräten solche sehr hohen Leistungen aufweisen, werden aber noch nicht einmal als Präzisionsuhren bezeichnet.

Was bedeutet aber die Genauigkeit von $\frac{1}{10000}$ oder 0,01% und von $\frac{1}{3000}$ oder 0,03%?

Gleichmäßigen Gang der Uhr über 24 Stunden vorausgesetzt, d. h. abgesehen von etwa auftretenden Gangänderungen in dieser Zeit, mißt die Uhr jede Zeitspanne und Zeiteinheit kleiner als der Tag, auch die einzelne Schwingungsdauer nur um $\frac{1}{10000}$ oder 0,01% und nur um $\frac{1}{3000}$ oder 0,03% falsch.

Das heutige Verkehrsleben, das sich nach Uhren abwickelt, deren Zeiger alle 30 sec springen, verlangt aber Uhren, die die Zeit nicht wesentlich ungenauer messen als auf 0,03%. Auch bei dieser Genauigkeit muß das Zeigerwerk einmal am Tage gestellt werden, soll die Anzeige dieses Meßgerätes für den praktischen Gebrauch ausreichen.

Da dem Menschen jegliche Anschauung für den Ablauf der Zeit und jedes einfache Vergleichsmaß fehlen und auch der Geometrie entlehnte Bilder versagen, bleibt die Zeitmessung an sich immer eine schwierige Aufgabe. Nur umständliche Verfahren der Unterteilung der nicht einmal natürlichen Zeiteinheit des mittleren Sonnentages unter sorgfältiger Beachtung vielfältiger, nie in ihrer Wirkung gleichbleibender Einflüsse — Temperatur, Druck, Magnetfelder, um nur einige zu nennen — ermöglichen es, den Wert der Sekunde genau zu erfassen und ihn genügend genau im Ablauf der Schwingungen eines Zeitmeßorganes — Pendel, Unruh — darstellen.

Davon soll hier aber nicht die Rede sein. Vielmehr sollen das Messen und die Meßgeräte behandelt werden, die bei der Arbeit an einem Zeitmeßgerät für die oben erwähnte Genauigkeit erforderlich sind. Es muß vorausgeschickt werden, daß kaum eines dieser Meßgeräte, der oben erwähnten Längenmeßgeräte, in seiner Maßangabe die hohe Genauigkeit darbietet, die eine Uhr mit nur 8,6 sec Standänderung am Tage aufweist. Es könnte

*