

lung selbst ist vom Okular 16 aus nicht sichtbar; sie wird vom Beleuchtungsprisma 19 verdeckt. Der Lichtstrahl tritt durch die Strichplatte 18 hindurch und wird vom Prisma 4 nach dem Objektiv (in der Abbildung oberhalb des Spiegels 14) geleitet (rechtwinklig geknickt). Die vom Objektiv parallel gerichteten Strahlen treffen auf den Kippspiegel 14 auf und werden von diesem abgelenkt und zwar infolge einer kleinen Seitenneigung desselben derart, daß das Spiegelbild der Strichplatte 18 im Okular 16 sichtbar wird, also seitlich vom Beleuchtungsprisma 19 im Gesichtsfelde erscheint. Das Kippen des Spiegels bewirkt ein Vorbeigleiten des Spiegelbildes der Teilung an einer feststehenden Marke (Indexstrich) in vertikaler Richtung.

Der Vorgang beim Messen ist folgender: Da das Optimeter infolge seiner Verschiebbarkeit auf der Säule 2 nur zu Vergleichsmessungen dient, so legt man erst die Nullstellung des Sollwertes des Prüfstückes fest. Man bringt auf den Meßtisch 6 zwischen diesen und den Taststift 10 ein Normalmaß (Lehre, Kaliber oder lehrenhaltiges Urstück) und dreht an der Feineinstellung 7 des Tisches 6 bis der Nullstrich der Teilung mit der Zeigermarke zusammenfällt. Nun hebt man den Meßstempel 10 durch den seitlichen Hebel an, bringt das Prüfstück 9 auf den Meßtisch 6 und senkt den Taststift 10 wieder auf dieses hinab. Die Ablesung ergibt unmittelbar die Abweichung vom Urstück oder dem Normalmaß in Tausendstel Millimetern. Infolge des großen Strichabstandes im Gesichtsfelde schätzen Geübte mit guter Sicherheit Bruchteile von Tausendstel Millimetern. Zahlreiche Versuche mit von der Reichsanstalt für Maß und Gewicht geeichten Endmaßen haben für das Optimeter eine Meßgenauigkeit von 0,0003 mm ergeben. Es entspricht somit den strengsten Anforderungen, welche praktisch in der Industrie überhaupt auftauchen und wird nur übertroffen durch die rein wissenschaftlichen Zwecken dienenden Interferenzmethoden.

Das Optimeter wird auch in einer Ausführung mit waagrechten Ständern geliefert (Abb. 4). Dieses dient zur Vergleichsmessung solcher Prüfstücke, deren Form die Prüfung in senkrechter Lage nicht oder nur schwierig zuläßt.

Die Konstruktion des Optimeters gestattet aber auch die Verwendung des abnehmbaren Optimeterrohres allein in Verbindung mit Vorrichtungen an Arbeitsmaschinen, Abnahmegegeräten usw. Auch Sondereinrichtungen stehen, z. B. zum Kugelmessen, in Verwendung. Für die in der Uhrenindustrie häufig vorkommenden Feinmessungen eignet sich

das Optimeter besonders gut infolge seines konstanten geringen Meßdrucks von etwa 200 g, bei dem die Abplattungen selbst sehr schwacher Zylinder oder sehr kleiner Kugeln eigentlich nur theoretisch auftreten, daher für die Praxis vernachlässigt werden können.

Ein für die Uhrenindustrie besonders wichtiges Instrument ist der Koordinaten-Meßapparat (Abb. 5). Dieser besteht aus einem Ablesemikroskop und einem Objektisch. Das Ablesemikroskop hat zur Bequemlichkeit des Messenden seitlichen Einblick, ist mittels Zahn und Trieb in der Höhe verstellbar und trägt im Okular ein Strichkreuz als Einstellmarke. Der Objektisch besteht aus zwei mittels Mikrometerschrauben in zueinander senkrechter Richtung verschiebbaren Schlitten, deren oberer einen durch Schnecke und Schneckenrad bewegten Rundsupport trägt. Der Rundschlitten ist mit einer 10'-Teilung versehen und zur Grobeinstellung von Hand ohne Trieb drehbar. Die beiden Mikrometerschrauben gestatten Ausmessungen von Gegenständen bis zu 50×50 mm Größe. Die Lage der eingestellten Punkte wird an seitlich liegenden Millimeter-Maßstäben abgelesen. Die Träger der Indexstriche sind verschiebbar, so daß eine durch die Form der auszumessenden Gegenstände etwa bedingte Verlegung der Nullpunkte in gewissen Grenzen möglich ist. Die Teiltrommeln haben 100 Intervalle; es entspricht also ein Intervall 0,01 mm. Bruchteile davon sind noch gut schätzbar. Auch die Teiltrommeln sind nach Lösen der Klemmen verstellbar, so daß deren Nullpunkt mit dem des durch Meßstab und Index festgelegten in Übereinstimmung gebracht werden kann. Das Mikroskop kann durch Einsetzen entsprechender Okulare und Objektive auf jede gewünschte Vergrößerung gebracht werden.

Um nun das Instrument nicht nur einseitig als Meß- bzw. Kontrollgerät verwenden zu können, wird auf Wunsch ein Zusatzapparat geliefert, welcher das Ankörnern von Werkplatten, Schablonen, Bohrlehren usw. ermöglicht. Dadurch erst wird es zu einem Idealinstrument der Uhren-Industrie. Soll z. B. angekörnert werden, so nimmt man den Mikroskopträger aus seiner Lagerung heraus und setzt in diese den Ankörnapparat ein. Dieser besteht aus einer Art Bohrspindel, welche in doppelten Kugellagern läuft und von Hand mittels eines Triebknopfes nach Kreiselart in Bewegung gesetzt wird. Als Werkzeug dient ein kleiner Spitzbohrer oder Gravierstichel. Die gewünschte Tiefe der Anbohrung wird durch aufgelegte Belastungsscheiben eingestellt. Die Bohrspindel kann durch Anheben vom Werkstück entfernt werden.

Stellungnahme zur kontinuierlich erregten Schiefersteinschen Uhr

Erwiderung von Oberingenieur H. Schieferstein*

Bevor ich auf die einzelnen kritischen Ausführungen der „Deutschen Uhrmacher-Zeitung“ eingehe, möchte ich hervorheben, daß von Seiten der Oscillatory-Power-Corporation einer Reihe deutscher Uhrenfabriken der Vorschlag gemacht wurde, stoßerregte Uhren der verschiedensten Typen neben kontinuierlich erregten Uhren derselben Typen untersuchen zu lassen, und zwar sollte dies durch eine Prüfungskommis-

sion, gebildet aus Wissenschaftlern und Praktikern, geschehen. — Ich darf wohl hoffen, daß man der Gelegenheit, auf diese Weise ein objektives Urteil zu erzielen, nicht aus dem Wege gehen wird.

Zur Sache selbst übergehend, erlaube ich mir darauf hinzuweisen, daß die von mir ausgesprochene neue Erkenntnis, nach der Mechanismen für Zeitmessung nicht nur, wie seither durch Stoß, sondern auch kontinuierlich erregt werden können, gar nichts mit einer kleineren oder größeren Verbesserung oder mit einer Erfindung zu tun hat, sondern diese neue Erkenntnis zeigt der Uhrentechnik einen neuen Weg, der theoretisch vielleicht gewisse Anforderungen stellt, praktisch aber sicher weniger steinig ist, als der seither begangene, und an dessen Vorhandensein in einem Stadium, wo fertige Uhren gezeigt werden, wohl nicht gezweifelt werden kann.

Ein neuer Weg kann aber nicht erfunden, sondern er kann nur entdeckt werden, und wenn er einmal angegeben ist, dann stellt er unter allen Umständen eine Bereicherung

*) Die Weihnachtsfeiertage und eine unaufschiebbare Reise verhinderten Herrn Oberingenieur Schieferstein an der in Aussicht genommenen sofortigen Erwiderung auf die ersten in unserer Zeitung erschienenen Äußerungen zu seiner Erfindung. Der Abdruck der vorliegenden Erwiderung, die uns bereits seit einiger Zeit vorliegt, kann infolge von Anordnungs-schwierigkeiten erst heute begonnen werden. Inzwischen hat Herr Oberingenieur Schieferstein uns bereits seine Antwort auf die letzten Äußerungen über seine Erfindung vorgelegt. Wir werden diese im Anschluß an die vorliegende Erwiderung zum Abdruck bringen und damit dann die Reihe der Veröffentlichungen über diese Frage schließen. Zahlenmäßige Ergebnisse von einwandfrei durchgeführten Versuchen oder auch von wissenschaftlichen Berechnungen werden wir später gern bekanntgeben. D. Schriftl.