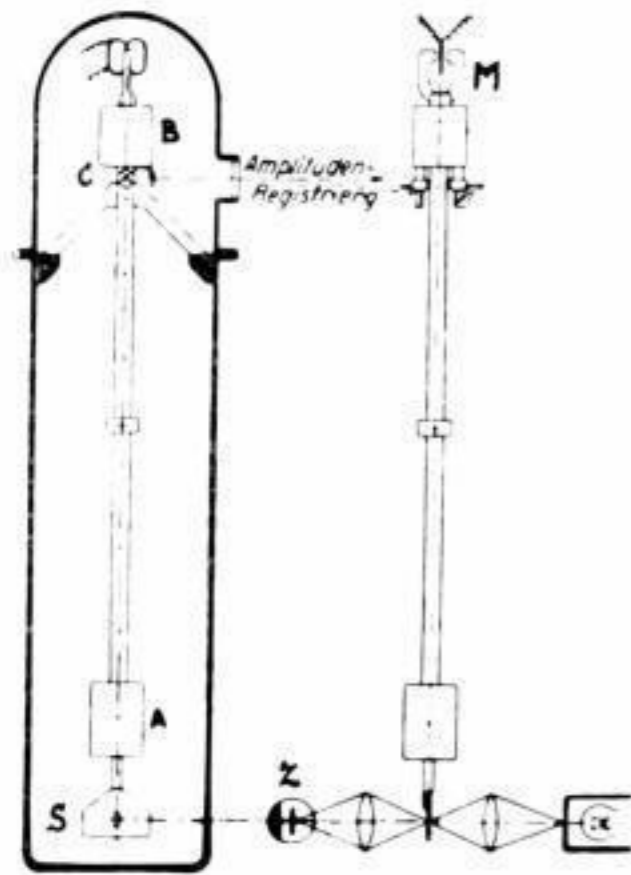


Um dieser Forderung zu genügen, werden an der Pendelstange zwei Gewichte angebracht, das Pendelgewicht A und das Ausgleichsgewicht B, zwischen denen sich die zur Aufhängung verwendeten Schneiden C befinden (siehe Abbildung). Die Schwingungszeit dieser von Schuler als Ausgleichspendel bezeichneten Vorrichtung hängt praktisch nicht mehr von der Aufhängung, sondern vom Abstand der beiden Pendelgewichte ab.



Besonderes Augenmerk hat Schuler darauf gerichtet, auch möglichst alle anderen Fehlerquellen auszuschalten. Der noch vorhandene, wenn auch geringe Temperaturfehler des Invarstahles, aus dem das Pendel hergestellt war, wurde rechnerisch ausgeglichen, da eine fortlaufende Temperaturregistrierung über Schwankungen jederzeit Aufschluß gab. Ein festes Gehäuse mit Wasserstofffüllung hielt zu-

nächst äußere Störungen ab und verringerte den Energiebedarf des Pendels, da die Reibung in Wasserstoff wesentlich geringer ist als in Luft. Weitgehende Störungsfreiheit erlangte man weiterhin durch vollständiges Vermeiden aller mechanischen Übertragungen. Das Pendel steuert lediglich einen Lichtstrahl, der $\frac{1}{10}$ sec lang durch einen am Ende des Pendels befindlichen Blendenschirm S freigegeben wird. Dieser Lichtstoß fällt auf eine lichtelektrische Zelle Z, wird verstärkt und synchronisiert so ohne irgendwelche störende Rückwirkungen eine Arbeitsuhr. Der Antrieb des Ausgleichspendels erfolgt ebenfalls störungsfrei. Ein permanenter Magnet M oben am Pendel schwingt an einer Spule vorbei, die im richtigen Takt von der synchronisierten Arbeitsuhr Stromstöße erhält und somit durch Induktionswirkungen den geringen Energiebedarf des frei schwingenden Pendels zu decken vermag. Eine besondere Gangkontrolle erreichte Schuler außerdem durch die Anbringung einer Registriervorrichtung für die Größe der Amplituden. Ein kleiner am Pendel angebrachter Spiegel (siehe Abbildung) vermittelt die photographische Aufzeichnung aller etwa auftretenden Amplitudenstörungen und gibt so die Möglichkeit, auch diesen Fehler auf rechnerischem Wege zu beseitigen.

Mit dieser schon im Jahre 1929 konstruierten Uhr sind bisher eine Reihe von Untersuchungen vorgenommen worden, über die Professor Schuler in Bad Elster auf dem Siebenten Deutschen Physikerlag berichtete. Zunächst wurde an einer Amplitudenaufzeichnung vorgeführt, wie stark den Uhrgang ein entferntes Erdbeben beeinflußt und wie mit Hilfe der Registrierung ein solcher Fehler ausgeglichen werden kann. Sehr eindrucksvoll zeigten eine Reihe von Schleifenszillogrammen Ungleichmäßigkeiten im Nauener Zeitzeichen. Durch Übereinanderzeichnung des Onogo-Zeichens mit den Zeitmarken des Ausgleichspendels konnte man deutlich ein „Flattern“ des Zeitsignals erkennen. Innerhalb eines Onogo-Signals traten Abstandsungleichmäßigkeiten bis etwa $\frac{8}{1000}$ sec auf, während das Koinzidenzzeichen nur Fehler bis etwa $\frac{2}{1000}$ sec aufwies. Des weiteren wurden die auch in der UHRMACHERKUNST veröffentlichten nachträglichen Verbesserungen des Zeitzeichens durch die Seewarte Hamburg mit in den Kreis der Untersuchungen einbezogen. Auch hier konnte mit Hilfe der großen Ganggenauigkeit des Ausgleichspendels bewiesen werden, daß diese Verbesserungen den zeitlichen Abstand der Signale von Tag zu Tag nicht in wünschenswerter Weise berichtigen.

Diese wertvollen Untersuchungen zeigen nun, daß das Nauener Zeitzeichen wohl für praktische Zwecke vollkommen ausreicht, nicht aber den Anforderungen genügt, die man an eine Normgrundlage für feinste wissenschaftliche Untersuchungen stellen muß.

Nach Meinung des Vortragenden könnte mit Hilfe des Ausgleichspendels, das möglichst zahlreich auf die verschiedensten Sternwarten zu verteilen wäre, eine Zeitnormale geschaffen werden, die hohe Ansprüche befriedigt. Ein telephonischer oder telegraphischer Vergleich vieler räumlich getrennter Uhren würde es ermöglichen, örtlich bedingte Unregelmäßigkeiten sehr genau auszugleichen. Um bei diesen hohen Genauigkeiten eine wirklich scharfe Zeitdefinition zu erhalten, wird man allerdings nicht mehr eine Sekunde schlechthin, sondern die mittlere Zeitsekunde eines bestimmten Jahres als Einheit festlegen müssen, denn die Rotationsgeschwindigkeit unseres Erdkörpers, die der jetzigen Sekundendefinition zugrunde liegt, ist sicherlich nicht vollkommen konstant.

Zum Schluß wurde betont, wie wichtig die Gründung eines Deutschen Institutes für Zeitmessung ist, und die Hoffnung ausgesprochen, daß z. B. die großzügigen Pläne der Firma Junghans, ein derartiges Institut zu unterstützen, sich bald verwirklichen lassen. (1678)

Dipl.-Ing. A. Engelmann.

Schul- und Lehrlings-Arbeitenausstellungen

Von A. Vogler (Pasing)

Bei allen Besuchern der heurigen Reichstagung lebt sicher die mit der Internationalen Ausstellung „Uhr und Schmuck“ verbundene Schulausstellung noch in frischer Erinnerung. Sie war besetzt von unseren vier höheren Fachschulen (Altona, Furtwangen, Glashütte, Schwenningen), drei Berufsschulen (Breslau, München, Nürnberg) und vier Fachklassen (Chemnitz, Dresden, Halle a. d. S., Köln). Ein Rangwettbewerb in Schulleistungen lag außer jeder Absicht. Die Ausragung eines solchen wäre auch unmöglich gewesen. Einer gerechten Beurteilung hätten die Besonderheiten jeder einzelnen Schulorganisation zugrunde gelegt und zahlreiche Nebenumstände mit berücksichtigt werden müssen. Und zum Schluß wäre man eben zu dem Urteil

gekommen, das in der Prämierung der Schulen durch die Stadt Frankfurt a. M. Ausdruck fand: Die Leistungen aller Aussteller sind als hervorragend zu bewerten; in Erfüllung ihrer Lehraufgaben stehen also alle in gleichausgerichteter vorderster Linie. (Es wurde lediglich der Unterschied gemacht, daß den höheren Fachschulen eine Plakette an Stelle des Ehrendiploms für Berufsschulen und Fachklassen ausgehändigt wurde.)

Für alle an der Ausbildung des Nachwuchses interessierten Kreise hat diese Schau ungemein viele Anregungen gebracht, die allermeisten naturgemäß für die Fachlehrer, denen ein kaum zu überbietender vielseitiger Einblick in den Schulbetrieb der Aussteller bzw. Mitaus-