

leren die Punkte für praktische, in der unteren für theoretische Leistungen zeigt.

Die Prüfung des Bildes ergibt, daß, abgesehen von unvermeidlichen Schwankungen (Bewerber 6 im Praktischen, Bewerber 9 im Theoretischen), die drei Linien einen weitgehenden Einheitszug nach oben erkennen lassen. Besonders ist zu beachten, daß der Bewerber mit der geringsten Punktzahl diese Stellung in beiden Richtungen eindeutig aufweist, während ebenso der höchstbewertete Lehrling beide Male an oberster Stelle steht. In der Mittellage finden sich, wie schon erwähnt, geringe Abweichungen, die in den Zufälligkeiten des Wettbewerbes und sonstigen besonderen Umständen begründet sind; denn nach meiner Kenntnis der Jungen wären diese Abweichungen wohl zu vermeiden gewesen.

Für die nächsten Wochen, in denen wir wieder daran denken müssen, uns einen brauchbaren Nachwuchs auszuwählen, halte ich diese Feststellungen für einigermaßen beachtenswert. Einmal ergibt sich daraus die negative Richtlinie, wonach theoretisch auffallend gering bewertete junge Leute ohne weiteres auszuschneiden wären, ebenso wie man zu den sehr gut qualifizierten das Vertrauen haben darf, daß sie auch praktisch gut arbeiten werden. Die Mittellage kann nach der einen wie nach der anderen Seite ausschlagen, und dafür gibt uns die vielfach durchgeführte Eignungsprüfung weitere wertvolle Hinweise. Wo eine solche nicht durchgeführt werden kann, erscheint es mir als eine gewisse Sicherung gegen völlig unbrauchbare Leute, wenn wir bei den Berufsämtern klar und deutlich unsere Forderungen anmelden. Auch hier ist noch mancherlei Aufklärungsarbeit nötig, da man vielfach keine anderen Anschauungen findet, wie sie der Laie allgemein der Arbeit

des Uhrmachers entgegenbringt. In erster Linie ist mit dem Vorurteil aufzuräumen, daß ein schwächlicher Junge an sich bereits für den Uhrmacherberuf gewissermaßen vorherbestimmt sei. Wenn er die geistigen und sonstigen von uns als notwendig erkannten Eigenschaften mitbringt, dann soll er nicht ausgeschlossen sein, ebensowenig wie ein Junge mit einem kleinen Gebrechen. Nur wäre einmal mit größtmöglicher Klarheit zum Ausdruck zu bringen, daß gerade der Uhrmacher mit seiner sitzenden Tätigkeit auch einen gesunden Jungen dem gebrechlichen vorzieht.

Weiterhin sind die Berufsämter dahin zu unterrichten, daß die Uhrmacherei mit ihren heutigen praktischen und theoretischen Anforderungen keinen Platz mehr bietet für irgend welche Versager aus Mittelschulen, die sich dadurch wenigstens einen „feineren“ Beruf sichern möchten. Wir brauchen eben in jeder Hinsicht vollwertige Kräfte. Wir verlangen keine fertigen 100prozentigen Uhrmacher, aber wir benötigen alle jene Eigenschaften, die ein Bewerber für andere hochstehende Metallberufe nachweisen muß: Klaren Verstand, gesunde Sinne, feine geschickte Hände und vor allem auch eine gute Kinderstube, die uns bis zu einem gewissen Grade die so wichtige Ehrlichkeit und Verlässlichkeit gewährleistet. Den Vorzug geben wir dabei solchen jungen Leuten, die eine aus Uhrmachergenerationen erwachsene gute Erbmasse und damit eine weitgehende Garantie für die Fähigkeit wie auch für die Vertrauenswürdigkeit mitbringen.

Wer nun eine Wahl treffen will, tue das bald; denn auch die guten Anwärter sehen sich beizeiten nach einer Stelle um, und wer spät kommt, muß das nehmen, was übrig bleibt. Ob der Rest für unser Fach dann auch geeignet ist, erscheint mir fraglich.

## Die Quarzuhren der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt

Vortrag von Regierungsrat Dr. A. Scheibe auf der sechsten Mitgliederversammlung der Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik in Berlin am 4. Januar 1936

### Technische Einrichtungen

Die Quarzuhren der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt können als Wechselstromerzeuger höchster Frequenzkonstanz aufgefaßt werden, mit denen Synchronmotore gekoppelt sind, deren rotierender Teil die für Zeitmessungen notwendigen Zeitmarken, z. B. Sekundenkontakte, abgibt. Im Prinzip besteht die Quarzuhr aus einem Steuerquarz der Frequenz 60 000 Hz, der einen kleinen Röhrensender auf konstanter Schwingungszahl hält, zwei Verstärkerstufen, die die elektrischen Schwingungen verstärken, und drei Frequenzteilern, welche die Zahl der Schwingungen von 60 000/Sekunden auf 300/Sekunden herabsetzen. Diese Frequenzteilung ist notwendig, da sich Synchronmotore in einfacher Weise nur für Wechselströme niedriger Frequenz bauen lassen.

Die Quarzuhren I und II besitzen Steuerquarze mit einem Temperaturkoeffizienten von 0,0005 Sekunden täglicher Gangänderung bei 0,001° C Temperaturänderung, die Quarzuhren III und IV besitzen Steuerquarze, deren Temperaturkoeffizient etwa 100mal kleiner als derjenige der Quarzuhren I und II ist. Um den Einfluß der Schwankung der Zimmertemperaturen auf den täglichen Gang der Uhren zu unterdrücken, sind die Steuerquarze in Thermostaten eingebaut, in denen die Temperatur mittels eines auf 36° C arbeitenden Quecksilber-Kontaktthermometers auf 0,001° C konstant gehalten wird. Der Thermostat des Steuerquarzes, der Röhrensender und die Verstärkerstufen befinden sich selbst wieder in einem weiteren Thermostaten, dessen Temperatur in gleicher Weise auf 30° C gehalten wird.

Eine größere Anzahl von Meßinstrumenten, die in den verschiedenen Stromkreisen der Quarzuhr eingeschaltet

und außerhalb der Thermostaten angebracht sind, geben Aufschluß über Änderungen in den Stromkreisen und gestatten so eine bequeme Überwachung der Quarzuhr.

Die Energielieferung für die Quarzuhr erfolgt vom Lichtnetz. Um bei einem Versagen des Wechselstromnetzes einen Stillstand der Uhr zu verhindern, sind Pufferbatterien angeschaltet, welche die Weiterlieferung der Energie gegebenenfalls übernehmen.

### Die Gangbestimmung der Quarzuhren

Die Gangbestimmung der Quarzuhren erfolgt auf zweierlei Weise:

a) durch Anschluß der Uhr über die Zeitmarken der Synchronmotore an das Nauener Koinzidenzzeichen unter Anbringung der von dem Geodätischen Institut in Potsdam, der Deutschen Serwarte in Hamburg und dem *Bureau International de l'Heure* in Paris für das Koinzidenzzeichen mitgeteilten Verbesserungen,

b) durch hochfrequenzmäßigen Vergleich der Gänge der Uhren untereinander.

Das Verfahren nach a) gestattet, bei einer dreißigtägigen Folge von Standbestimmungen den mittleren täglichen Gang nach den Zeitinstituten auf etwa  $\pm 0,001$  Sekunden genau zu bestimmen. Bei kürzeren Folgen von Standbestimmungen wird dieser Fehler infolge der Schwankungen der Verbesserungen der Zeitinstitute zu groß.

Das Verfahren nach b) gestattet, innerhalb einer Meßzeit von nur sechs Minuten die Differenz der täglichen Gänge zweier Uhren bis auf einen Fehler von  $\pm 0,0001$  Sekunden genau zu bestimmen. Eine Ausdehnung der Meßzeit von sechs Minuten auf dreißig Minuten vermindert den Fehler auf  $\pm 0,00001$  Sekunden. Die Anwendbarkeit des Verfahrens nach