

Einführung in die fachlichen Elementar- kenntnisse des Uhrmachers.

Von F. W. Ruffert.

(Fortsetzung).

(Nachdruck verboten.)

241. Frage: Wodurch wird die Anwendung von sehr langen Pendeln eingeschränkt?

Antwort: Durch die aus ihnen entstandene erhöhte Notwendigkeit der Anbringung einer Kompensationsvorrichtung und die Schwierigkeit ihrer Herstellung in sehr grossem Massstabe.

242. Frage: Was versteht man unter der Kompensation der Gangregeler im allgemeinen und unter der des Pendels im besonderen?

Antwort: Eine Vorrichtung, vermöge welcher sich diejenigen Längen- oder Grössenunterschiede von selbst wieder ausgleichen, welche durch die Temperaturunterschiede entstehen, ein Ausgleich durch Anwendung verschiedener Materialien, von denen das eine beim Pendel so angeordnet ist, dass es sich um so vieles verlängert, als sich das andere bei Temperaturerhöhung verkürzt, und umgekehrt.

243. Frage: In welchen Fällen lässt sie sich vermeiden, wenn sie überhaupt anbringbar und sonst notwendig wäre und wenn nicht?

Antwort: Handelt es sich um Präzisionspendeluhr oder um Turmuhr, welche den Temperatur-Extremen ausgesetzt sind und an welche letztere man neuerdings viel höhere Ansprüche bezüglich des richtigen Ganges stellt, als früher, so sind die Kompensationspendel notwendig.

Werden dagegen wegen des Ganges einer Uhr keine allzu hohen Ansprüche gestellt und befinden sich die Uhren in Räumen, die zur Sommers- und Winterszeit keine grossen Temperaturunterschiede aufweisen, was namentlich durch das Heizen der Räume in der letzteren erreicht wird, so genügt es, wenn man als Material des Pendelstabes ein solches anwendet, das nur einen geringen Ausdehnungs-Coeffizienten besitzt.

244. Frage: Welche Ausdehnungs-Coeffizienten besitzen die verschiedenen Materialien und wonach werden sie bemessen?

Antwort: Sie sind für den Uhrmacher in Tabellen zusammengefasst und zwar in zweierlei Weise: Die erste Zahlenreihe bedeutet die Grössenunterschiede nach mm bei 1 m Länge und einem Unterschiede der Temperatur von 100 Grad Celsius, die andere den Bruchteil im Verhältnisse zur ursprünglichen Länge bei demselben Temperaturunterschiede.

Tabelle der Ausdehnung verschiedener
Materialien.

Material	Ausdehnung in mm	Bruchteil der Länge
Glas	0,000861	$\frac{1}{1161}$
Platin	0,000884	$\frac{1}{1131}$
Stahl, weich	0,001079	$\frac{1}{927}$
Stahl, gehärtet	0,001240	$\frac{1}{807}$
Gusseisen	0,001109	$\frac{1}{901}$
Schmiedeeisen	0,001182	$\frac{1}{846}$
Gold	0,001466	$\frac{1}{682}$
Kupfer	0,001718	$\frac{1}{582}$
Messing	0,001868	$\frac{1}{535}$
Silber	0,001910	$\frac{1}{524}$
Zinn	0,002233	$\frac{1}{448}$
Blei	0,002848	$\frac{1}{351}$
Zink	0,002942	$\frac{1}{340}$
Quecksilber	0,006006	$\frac{1}{166}$

245. Frage: Welche besondere Eigenschaft besitzt das Wasser und welche das Fichtenholz, das man häufig zu Stangen längerer Pendel benutzt?

Antwort: Wasser hat sich bei 4 Grad C. am meisten zusammengezogen und es dehnt sich alsdann bei noch niedriger Temperatur und als Eis wieder aus, während der Ausdehnungs-

Coeffizient des Fichtenholzes nur wenig grösser ist, als der des Glases, das sich wegen seiner Zerbrechlichkeit nicht als Pendelstange eignet. Das Fichtenholz eignet sich demnach am besten zu Pendelstangen ohne Kompensation.

246. Frage: Welche verschiedene Arten von Kompensationspendeln gibt es und warum ist es neuerdings möglich, sie gegen früher etwas weniger ausführlich zu erklären?

Antwort: Man unterscheidet zwischen Rost-, Röhren- und Quecksilber-Kompensationspendeln, doch ist neuerdings das Invarpendel an ihre Stelle getreten, das als Kompensationspendel von viel einfacherer Gestalt ist.

247. Frage: Was ist Invar und wie ist das Kompensationspendel mit demselben beschaffen?

Antwort: Es ist eine durch Tempern besonders bearbeitete Legierung von Stahl mit gegen 35 Prozent Nickel, das nur einen ganz geringen Ausdehnungs-Coeffizient besitzt. Seine Anordnung, Fig. 86, besteht nur darin, dass die Mitte der Pendellinse oben auf



Fig. 86.

Invar-Kompensationspendel mit kurzem Rohre, auf dem die Mitte der Pendellinse aufliegt und das auf der Regulierschraube steht.

einer Messingröhre ruht, die unten auf der Regulierschraube aufliegt, wobei die Stange nach unten zu nur um wenig verlängert ist. Hierdurch wird erreicht, dass sich das kurze Rohr unterhalb nur um wenig auszudehnen braucht, um die Linse mit ihrem Schwerpunkte wieder um so vieles zu heben, als was die ganze Pendelstange bei Erwärmung länger geworden ist und umgekehrt bei Kälte. Aber auch die anderen Kompensationspendel beruhen darauf, dass man an ihnen 2 verschiedene Materialien, meist Metalle so anordnet, dass das eine die Wirkung des anderen wieder aufhebt und dadurch der Ausgleich in der Länge geschaffen wird.

248. Frage: Wie ist das Rostkompensations-Pendel gewöhnlich beschaffen und welches sind die hierbei angewendeten Metalle?