

und abgeschwächt, gelangt da ein kleiner Bruchteil nur auf den engen Arbeitsplatz, und hier muss der Gehilfe seine Augen, mit denen er sich sein Leben lang ernähren soll, vorzeitig ruinieren.

Ueber die künstliche Beleuchtung ist wohl heute kaum mehr viel zu klagen, da diese Frage heute von der Petroleumlampe bis zum elektrischen Licht ziemlich günstig gelöst ist. Nur dem Gaslicht möchte ich noch einige Zeilen gönnen. Das Licht selbst, wenn es, wie auch neue Glühbirnen, zu grell ist, kann man ja am günstigsten mit einem untergespannten, ganz leicht strohgelben Seidenpapier abdämpfen, aber die Hitze ist bei diesem, wie auch dem Petrollicht für Kopf und Augen nichts weniger als zuträglich. Vielfache Versuche brachten mich auf eine Idee, die sich als vorzüglich erwies. Eine Tafel Asbest von etwa 2 mm Stärke fasse man, damit sie nicht vorzeitig ausfranst, an allen vier Kanten mit dünnem Blech ein. Je nach der Grösse der Tafel und deren Aufhängungsart an der Lampenglocke wird sie den ganzen Kopf in kühlem Schatten halten, da der Asbest als schlechter Wärmeleiter alle Hitze zurückhält. Wenn man zum Ueberfluss diese Tafel von Zeit zu Zeit leicht anfeuchtet, so wird ihre Wirkung noch verstärkt. Es ist aber beim Gaslicht noch ein anderer Uebelstand zu beheben. Nämlich selten findet man Gasanschlüsse, die vollkommen dicht sind. Um das zu begreifen, darf man nur den Monteuren bei ihrer Arbeit ein wenig zuschauen. —

Namentlich die Verbindungsstellen am Brenner selbst sind so zahlreich, dass, wenn nur jedes Gewinde ganz wenig Gas durchlässt, die Zimmerluft tagsüber ganz erheblich vergiftet wird. Um diesen Uebelstand zu beheben, muss man am Morgen, wenn das Licht nicht mehr gebraucht wird, den Druck am Haupthahn ganz abstellen, und nun legt man um jede Gewindestelle einen dichten Ring von gut weich geknetetem Glaserkitt, lässt diesen gut trocknen und bekleidet ihn dann mit passendem Lack. Namentlich in Schlafzimmern muss darauf Sorgfalt verwandt werden. Die Brennerhähne selbst müssen an den Gegenschrauben so angezogen werden, dass sie ziemlich feste Drehung haben, und wo schlechte Hähne sind, kann man ja nach Abdrehen des Haupthahnes diesen abnehmen und mit feinem Schmirgel nachschleifen. Vor dem Wiederöffnen des Haupthahnes vergesse man aber nicht, bei Dauerbrennern erst sämtliche Brenner zu schliessen, da ja die Stiehflammen alle ausgelöscht wurden.

Damit wäre nun dieses Thema zur Hauptsache erschöpft. Kurz zusammengefasst: es fehlt eben einem grossen Teile der Uhrmacher in gesundheitlicher Beziehung mehr Erleuchtung für Kopf und Augen, mehr gute, reine Luft und mehr Bewegung; alles Sachen, die er sich ganz umsonst verschaffen kann. Wer's zu spät einsieht, wird seine Gesundheit nie wieder richtig hochbringen. Es würde mich freuen, wenn ich recht viele Kollegen zu ernstem Nachdenken über meine Zeilen veranlasst hätte.

### Ein neues Kompensationspendel aus Quarz<sup>1)</sup>.

Durch die Verwendung von Nickelstahl zur Herstellung von Kompensationspendeln wurde ein wesentlicher Fortschritt auf dem Gebiete der Präzisionspendeluhren erzielt, und hochwertige Zeitmesser für wissenschaftliche Zwecke wurden in letzter Zeit fast ausschliesslich nur mehr mit einem Nickelstahlpendel ausgerüstet. Genaue Beobachtungen haben aber ergeben, dass auch dem Nickelstahlpendel noch gewisse Nachteile anhaften. Nickelstahl ist nämlich eine Legierung und ändert (wie alle Legierungen) seine Länge bei Temperaturschwankungen nicht stetig, sondern ruckweise und ausserdem noch in unregelmässigen Zwischenräumen. Dadurch treten nun „Sprünge“ im Gang der Uhr auf. Man hat zwar den Versuch unternommen, diesen Nachteil tunlichst zu verringern, indem man jedes einzelne Pendel einem langwierigen Temperierungs- und Erschütterungsprozess unterzieht. Durch diesen Vorgang wird aber nicht nur die Herstellung des Pendels sehr verteuert, sondern die Qualität der einzelnen Pendel fällt auch sehr ungleich aus. Ferner muss der Wärmeausdehnungskoeffizient für jedes einzelne Pendel besonders bestimmt werden. Die Herstellung eines Nickelstahlpendels ist daher eine recht schwierige, und man ist dabei, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, bis zu einem gewissen Grade stets dem Zufalle überlassen, denn trotz der peinlichsten Beachtung aller Vorsichtsmassregeln bei der Behandlung des Materiales wurden nicht immer günstige Resultate mit den Nickelstahlpendeln erzielt. Diese Erfahrungen haben nun zu neuerlichen Versuchen geführt, andere zur Herstellung von Kompensationspendeln geeignete Materialien aufzusuchen, welche die vorerwähnten Nachteile nicht aufweisen. Als solche können wieder nur diejenigen ernstlich in Betracht gezogen werden, welche einen möglichst geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten und hauptsächlich eine gleichkörnige Beschaffenheit ihrer Masse aufweisen, wenn die unleugbaren Erfolge, welche seinerzeit mit der Verwendung von Nickelstahl erzielt wurden, übertroffen werden sollen.

Den geringsten Wärmeausdehnungskoeffizienten unter allen festen Körpern weist „Quarz“ auf. Es verändert seine Länge bei Temperaturschwankungen um viermal kleinere Beträge, als es bei Nickelstahl der Fall ist, und ausserdem ist seine Masse von so gleichem Gefüge, dass sein Wärmeausdehnungskoeffizient als absolut unveränderlich bezeichnet werden kann. Diese Eigen-

schaften des Quarzes veranlassten Herrn Ingenieur Karl Satori in Wien zu dem Versuche, dieses Material zur Herstellung eines Kompensationspendels zu verwenden, wobei jedoch die Beschaffung von Quarzstangen in genügender Länge grosse Schwierigkeiten bereitete, und erst vor ganz kurzer Zeit ist es gelungen, im elektrischen Ofen genügend grosse, brauchbare Quarzstangen herzustellen. Jetzt erst konnte der vorerwähnte Erfinder zur Konstruktion seines Kompensationspendels schreiten, welches in den nachstehenden Abbildungen dargestellt ist.

Mit diesem neuen Kompensationspendel wurden gleich bei den ersten Versuchen überraschende Ergebnisse erzielt. Zu den bereits vorher erwähnten Vorzügen, welche Quarz als Material für die Herstellung von Kompensationspendeln besonders geeignet erscheinen lassen, tritt noch ein Umstand hinzu, der bei der in stetiger Zunahme befindlichen Verwendung von elektrischen Uhren nicht ausser Betracht zu lassen ist. Quarz ist nämlich unempfindlich gegen magnetische Störungen, wie sie z. B. bei automatischen Uhrenaufzügen durch das Streufeld des Aufzugmagneten verursacht werden.

Das Quarzpendel erfordert keine besondere Bauart des Uhrwerkes und kann daher in jede Präzisionspendeluhr (beliebigen Systems) ohne weiteres eingebaut werden. Das Kompensationsrohr, welches aus konstruktiven Gründen nicht unter einer gewissen Länge gewählt werden kann, muss beim Quarzpendel eigens aus einem Material mit sehr geringem Wärmeausdehnungskoeffizienten hergestellt werden, da sonst eine Ueberkompensierung eintreten würde. Aus diesem Grunde wurde als Material für das Kompensationsrohr „Stahl“ in Verwendung genommen, welcher den vorerwähnten Anforderungen am besten entspricht. Da man auf Quarz keine Gewinde schneiden kann, wurde eine besondere Vorrichtung zum genauen Einstellen der Linse nötig, und auch die Befestigung des Aufhängehakens an der Quarzstange ist notwendigerweise eine andere als bei dem Kompensationspendel mit Metallstange.

Die Anordnung des Quarzpendels ist im wesentlichen folgende: Da das Einschneiden eines Gewindes unmöglich ist, ist das obere Ende der Quarzstange in eine Stahlkappe gefasst und wird durch drei Schrauben gehalten, deren Körner in korrespondierende Körnergrübchen greifen, welche in die Quarzstange eingeschliffen sind. Zwischen der Stahlkappe und der Quarzstange ist ein entsprechender Zwischenraum vorgesehen, um ein Verklemmen der letzteren zu vermeiden. In die Stahlkappe ist der Aufhängehaken für das Pendel eingeschraubt und mit einer Schraubmutter festgestellt. Auf das untere Ende der Quarzstange ist das

1) Es wird unsere Leser interessieren, dass schon seit Jahren von Herrn Uhrmachermeister Edmund Pfeiffer in Dresden die Verwendung des Quarzes zu Pendeln versucht wurde. In mehreren Besprechungen darüber mit uns wurde von Herrn Pfeiffer der Vorteil hervorgehoben, den die Verwendung von Quarzpendelstangen haben müsste. Die Schriftleitung.