

Ehemals hingen in diesem Raume die Glocken eines Glockenspiels. Das gegenwärtige, aus 14 Glocken bestehende Glockenspiel befindet sich hinter der letztgenannten Figur und spielt alle Stunden, je nach den verschiedenen kirchlichen Zeiten, eine passende Chormelodie. Ausser den soeben genannten Figuren sind in dieser Abtheilung noch kleinere Statuen, allegorische Darstellungen von Sonne, Mond und fünf Planeten*) zu bemerken.

Die sieben zierlich geschnitzten Statuen stehen auf Säulen in ebenso vielen Portalen, in deren Spitzen auf blauem Grunde vergoldete Zeichen des Thierkreises zu sehen sind. Die Figur in der obersten Spitze, Apollo, mit goldner Krone auf dem Haupte und einem Rade des Sonnenwagens zur Seite, stellt das Bild der Sonne dar; links absteigend folgt Diana, als Sinnbild des Mondes; sodann das Bild des Merkur, dargestellt in der bekannten Weise mit Flügeln an dem Hute, in der linken Hand den Geldbeutel und zu seiner Rechten einen goldenen Hahn; die unterste Figur links, ist das Bild der Venus mit Amor. Von dem oberen Bilde der Sonne, zur Rechten absteigend, kommt zunächst das Bild des Planeten Mars, dargestellt als Kriegsgott mit Helm und Lanze; dann folgt Jupiter, auf einem goldenen Adler reitend, in beiden Händen Büschel Blitze haltend, und endlich zeigt das unterste Bild rechts, mit der Sense, das Bild des Saturn.

Die zweite und mittlere Abtheilung, welche zu beiden Seiten durch zwei Säulen eingeschlossen ist, enthält das eigentliche astronomische Uhrwerk. Dass diese Abtheilung eine ernstere und tiefere Bedeutung in sich trägt, ist nicht unpassend durch die Darstellung der vier Weltweisen in den vier Ecken derselben angedeutet. Zunächst sieht man hier, gleich einer Uhrscheibe, den in zweimal zwölf Stunden abgetheilten Stundenzirkel, welcher die 24 Tagesstunden zeigt. Oben ist Süden, unten Norden, links Osten und rechts Westen durch die übliche Benennung: Mittag, Mitternacht, Morgen und Abend angedeutet. Die vergoldeten Zahlen, in alter, gothischer Schrift dargestellt, erheben sich deutlich erkennbar auf weissem Grunde. Innerhalb des Stundenzirkels ist ein Planisphärium gezeichnet, hellblau und braun, mit den 24 Streifen, welche die Tages- und die Nachtstunden vorstellen. Ueber diesem Grunde bewegt sich zunächst der excentrische Streifen des Thierkreises, welcher in 24 Stunden ein Mal um die ganze Scheibe geht. Seine jedesmalige Stellung zeigt, welchen Stand gegen die Mittagslinie jedes Himmelszeichens zu jeder Tageszeit einnimmt, wobei er aber täglich einen Grad des Zirkels in seiner Bewegung überschlägt; damit die scheinbare Bewegung der Sonne durch die Ekliptik innerhalb des Zeitraumes eines Jahres richtig dargestellt wird. Die Figuren des Thierkreises sind erhaben und vergoldet auf blauem Grunde angebracht. An diesem Theil des Uhrwerks kann man den Stand der Sonne in der Ekliptik, wie auch den Stand eines jeden Planeten in dem Thierkreise erkennen, weil die Zeiger derselben nicht allein die Himmelszeichen selbst, sondern auch einen in weiterer Entfernung in 360 Grade eingetheilten Kreis abschneiden.

Ueber dem Thierkreis bewegen sich folgende Zeiger:

Der Stundenzeiger, an dessen Spitze eine vergoldete Strahlensonne sich befindet. Unter derselben bewegt sich eine Hand, deren Zeigefinger im grossen Stundenzirkel die Zeit richtig anzeigt. Die Stange des Zeigers bezeichnet aber, wie schon bemerkt, in dem Thierkreise und dem darüber befestigten Zirkel den Ort und Grad, wo die Sonne in der Ekliptik sich befindet. Das Bild der Sonne wird von den unteren Planeten Merkur und Venus begleitet, um anzuzeigen, dass sich diese Planeten immer in der Sonnennähe befinden. Der Gegenzeiger der Sonne ist ohne Bedeutung.

Ausser diesen Zeigern sind noch drei andere Planetenzeiger vorhanden, nämlich die der oberen Planeten Mars, Jupiter und Saturn. Jeder derselben läuft nach der allgemeinen Bewegung der Himmelskörper in 24 Stunden durch den ganzen Stundenzirkel und giebt dabei zu jeder Zeit des Tages an, in welchem Abstände von der Mittagslinie er sich befindet, ob er über oder unter dem Horizont, ob er im Norden, Süden, Osten oder Westen zu suchen sei. Zugleich vollführt jeder Planet seine eigene Bewegung von Westen gegen Osten und läuft auf diese Art innerhalb der bestimmten Zeit durch den ganzen Thierkreis, Mars in beinahe 2, Jupiter in 12 und Saturn in 29 Jahren. Wie viel jeder Planet von Zeit zu Zeit in diesem seinen eigenen Lauf fortückt, lässt sich an dem Thierkreis erkennen, indem seine Stange die Länge, d. h. den Abstand vom Frühlingsnachtgleichpunkt bezeichnet, in welchem man ihn am Himmel suchen muss. Nicht allein geht ferner jeder Planet in seiner eigenthümlichen Bewegung von Westen gegen Osten vorwärts, sondern er steht auch zu seiner Zeit stille, geht rückwärts von Osten nach Westen, steht abermals stille, und nimmt alsdann seinen Lauf gegen Westen weiter, wie die natürlichen Erscheinungen am Himmel den Lauf der Planeten unserm Auge darstellen.

Der Mondzeiger ist der äusserste. Er ist doppelt, d. h. er hat einen Gegenzeiger auf der gegenüberstehenden Seite. Der Mond vollführt nicht allein in der bestimmten Zeit seine tägliche Bewegung, sondern bleibt auch zugleich täglich um 13 Grad zurück, sodass er innerhalb 28 Tagen durch den ganzen Thierkreis kommt. Man sieht ihn daher bald neben der Sonne zur Rechten oder Linken, bald vor derselben, bald ihr gegenüber, genau so, wie die Erscheinungen am Himmel sich zutragen, und wodurch Neumond, Vollmond, erstes und letztes Viertel entstehen. Die am äussersten Ende dieses Zeigers in einer halbkugelförmigen Kapsel befind-

*) Zur Zeit der Anfertigung der Uhr waren nicht mehr als die hier dargestellten fünf Planeten bekannt.

liche Mondkugel ist halb schwarz und halb vergoldet. Sie dreht sich in dieser Kapsel um sich selbst, und zeigt so die Zunahme oder Abnahme des Lichtes, wie es in der Wirklichkeit geschieht. Der Gegenzeiger des Mondes trägt an seiner Spitze eine vergoldete Scheibe, in deren Mitte auf schwarzem Grunde der halbe Mond zu sehen ist. Auf dem Rande dieser beweglichen Scheibe, welche sich in 24 Stunden einmal um sich selbst dreht, sind die Zahlen der Tagesstunden in zwei mal 12 verzeichnet. Auf der Stange dieses Zeigers ist eine ausgestreckte, versilberte Hand zu sehen, deren Zeigefinger auf den Rand der Scheibe gerichtet ist. Die eigene Umdrehung dieser Scheibe geschieht nun in solcher Weise, dass die Zahl der jedesmaligen Tagesstunde gerade gegen den Finger gerichtet ist, und man also auch hieran genau die Zeit erkennen kann. In dem Mittelpunkt dieses Werks erblickt man das Bild des Heilands.

(Fortsetzung folgt.)

Quecksilber-Kompensationspendel neuer Konstruktion, welches keine nachträgliche Korrektur der Kompensation mehr erfordert.

(D. R.-Pat. No. 60 059.)

Von S. Riefler, Ingenieur und Fabrikbesitzer in München.

Von den verschiedenartigen bisher angewendeten Kompensationspendeln giebt bekanntlich das von dem Engländer Graham im Jahre 1721 erfundene Quecksilber-Kompensationspendel die besten Resultate, wesshalb wir dasselbe nahezu bei allen astronomischen und anderen Präzisions-Pendeluhrn angewendet finden.

Allein dieses Pendel hat auch grosse Nachteile, welche darin bestehen, dass dasselbe schlecht wirkt, wenn die Temperatur in verschiedenen Höhenschichten ungleich ist, sowie wenn plötzliche Temperaturschwankungen vorkommen. Ferner hat dasselbe eine für die Durchschneidung der Luft ungünstige Gestalt, wesshalb die Aenderungen des Luftdruckes (Barometerstandes) den Gang einer Uhr mit solchem Pendel verhältnissmässig stark beeinflussen.

Diese Nachteile werden beinahe vollständig vermieden bei dem von mir konstruirten, hier abgebildeten Quecksilber-Kompensationspendel. Die Abbildung zeigt das Sekundenpendel in $\frac{1}{16}$ wirklicher Grösse.

Dasselbe besteht aus einem Mannesmann-Stahlrohr von 16 mm Weite und 1 mm Wandstärke, welches bis auf die Höhe von etwa $\frac{2}{3}$ seiner Länge mit Quecksilber gefüllt ist. Das Pendel hat ausserdem eine mehrere Kilogramm schwere Metalllinse von einer die Luft gut durchschneidenden Form, und unterhalb derselben sind scheibenförmige Gewichtskörper für die Korrektur der Kompensation aufgeschraubt, deren Anzahl man zu diesem Zwecke nach Bedarf vermehren oder vermindern kann. Während beim Graham-Pendel die Korrektur durch Veränderung der Höhe der Quecksilbersäule bewirkt wird, indem so lange Quecksilber zu- oder ausgegossen wird, bis die Kompensation erreicht ist, wird dieselbe also bei diesem Pendel durch Aenderung des Pendelgewichtes herbeigeführt, und bleibt die Höhe der Quecksilbersäule stets unverändert.

Eine derartige Berichtigung der Kompensation ist jedoch nur dann vorzunehmen, wenn das Pendel von mittlerer Sonnenzeit, für welche es berechnet ist, auf Sternzeit eingestellt werden soll. In diesem Falle ist eine Gewichtsscheibe von 110—120 gr. aufzuschrauben, damit die Kompensation wieder richtig ist.

Um die Berechnung der Kompensationswirkung durchführen zu können, ist es nothwendig, die Wärmeausdehnungskoeffizienten des Stahlrohrs, des Quecksilbers, sowie des Materials, aus welchem die Linse besteht (Rohmetall), genau zu kennen.

Der letztere Ausdehnungskoeffizient ist von untergeordneter Bedeutung, da die Regulirschraube zum Auf- und Niederschrauben der Linse in der Mitte der letzteren angebracht ist; eine kleine Abweichung spielt also keine Rolle. Der Ausdehnungskoeffizient der Linse ist daher in der Berechnung der sämtlichen Pendel zu 0,000018 und derjenige des Quecksilbers zu 0,00018136 angesetzt, als dem besten Werthe, der bis jetzt für chemisch reines Quecksilber, wie es hier verwendet wird, gefunden wurde.

Von grösstem Einfluss ist jedoch der Ausdehnungskoeffizient des Stahlrohrs. Dieser wird daher für jedes einzelne in meiner Fabrik auszuführende Pendel in der physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg durch Herrn Professor Dr. Leman festgestellt, wobei sich ergeben hat, dass dieser Ausdehnungskoeffizient bei einer grösseren Anzahl Stahlröhren, welche bis jetzt untersucht worden sind, zwischen 0,00001034 und 0,00001162 liegt. Die Genauigkeit, mit welcher diese Messungen in obiger Anstalt ausgeführt werden, ist so gross, dass der Kompensationsfehler, welcher aus einer etwaigen Abweichung des von der Reichsanstalt ermittelten Ausdehnungskoeffizienten vom wahren Werthe desselben sich ergibt, nicht mehr als $\pm 0,0017$ Sekunden beträgt. Nachdem die Genauigkeit, mit welcher die Kompensationsberechnung von mir für jedes einzelne Pendel ausgeführt wird, einen nennenswerthen Fehler der Kompensation überhaupt ausschliesst,



Quecksilberfüllung.