

Hauptsignalgeber aus, die durch einen Relaisanker in Ruhe gehalten werden.

Die Auslöseuhren sind mit Rieflerschen Nickelstahlpendeln versehen, die eine Rieflersche Aneroidkompensation tragen, um den Gang der Uhren gegen die Schwankungen des Luftdruckes unempfindlich zu machen. Der Stand der Uhren wird täglich zweimal nach den vorausgerechneten Ständen von sechs Hauptuhren bestimmt und durch Auflegen oder Abnehmen von Zulagegewichten so berichtigt, daß der von diesen Uhren ausgehende Stromstoß die Signalgeber so auslöst, daß das Signal zur richtigen Zeit ertönt.

Um die Auslöseuhren auf diesen Stand einstellen zu können, ist es notwendig, daß die Zeit der Abgabe der Signale in bezug auf die Auslöseuhren, also der Zeitunterschied zwischen Abgabe des Stromstoßes und Erönen des Signals so genau als möglich bestimmt wird. Diese Zahl, die in der Zeitdienstabteilung der Deutschen Seewarte wegen ihrer Bedeutung scherzhaft die „Heilige Zahl“ genannt wird, setzt sich zusammen aus der Zeit, die vergeht, bis nach Ingangsetzung der Signalgeber der erste Zahn der Scheibe Kontakt gibt und aus der Reaktionszeit der zwischengeschalteten Relais. Es werden zu diesem Zwecke die Signale mit einer eigenen Empfangsapparatur aufgenommen und mit Hilfe eines hochempfindlichen Relais auf dem Chronographen registriert. Wie es sich herausgestellt hat, ist dieser Zeitunterschied – die „Heilige Zahl“ – nicht ganz konstant, sie schwankt um kleine Beträge, und zwar betrug die mittlere Schwankung der „Heiligen Zahl“ für die Mittagssignale des Jahres 1927  $\pm 0,02$  sec. Durch die geplante Neugestaltung bei der Abgabe der Signale – die neu anzuschaffenden Signalgeber sollen auf der Deutschen Seewarte aufgestellt werden – wird eine Verkleinerung dieser Schwankung erhofft.

Nach einmaligem Umlauf der mit den Zähnen versehenen Scheibe des Signalgebers – das ist nach etwa 200 sec – wird durch die Scheibe selbst ein Kontakt betätigt; dieser Kontakt schließt einen Stromkreis, der durch ein Relais den Signalgeber wieder arretiert, und der bleibt nun in Ruhe, bis nach etwa 12 Stunden ein neuer auslösender Stromstoß von den Auslöseuhren der Deutschen Seewarte abgegeben wird.

#### Die Hauptuhren und deren Kontrolle.

Die sechs Hauptuhren der Deutschen Seewarte sind zwei Rieflersche luftdichte Uhren mit elektrischem Aufzug und vier Glashütter Uhren, die mit Rieflerschen Nickelstahlpendeln und Aneroid-Luftdruckkompensation versehen sind. Besonderer Wert wurde auf die gute Aufstellung der Uhren gelegt. Zu diesem Zwecke wurde im Keller ein besonderer Raum geschaffen, dessen Wände eine Korksicht haben, um den Raum so gut als möglich zu isolieren. Die vier Granitpfeiler, an denen die Uhren hängen, stehen unabhängig vom Gebäude direkt auf einem gemeinschaftlichen Betonblock, so daß Erschütterungen des Gebäudes sich nicht auf die Pfeiler übertragen können. Die Temperatur in diesem Raume zeigt keine Tagesschwankungen, dagegen eine Jahreschwankung von etwa  $6-8^{\circ}$  C. Die Temperaturextreme in einem Zeitraum von 4 Jahren sind  $17,0^{\circ}$  und  $9,6^{\circ}$  C. Sämtliche Uhren haben elektrische Kontakte – Uhren ohne elektrische Kontakte werden im Zeitdienstbetriebe der Deutschen Seewarte nicht verwandt – und werden mit einem Fueßschen Spitzenchronograph, der gegebenenfalls durch einen Hipschen Schreibchronograph ersetzt werden kann, verglichen.

Der Gang und der Stand der Hauptuhren wird durch astronomische Beobachtungen – Beobachtungen von

Sterndurchgängen durch den Meridian – mit einem Durchgangsinstrument von Bamberg ermittelt, das mit einem unpersönlichen Mikrometer versehen ist, um die persönliche Gleichung des Beobachters auszuschalten. Außerdem wird die eigene Zeit durch Aufnahme der Zeitsignale anderer Funkstationen, besonders durch Aufnahme der Zeitsignale des Eiffelturmes, kontrolliert, was während einer längeren Schlechtwetterperiode, wenn keine eigenen Zeitbestimmungen gemacht werden können, von Wichtigkeit ist.

#### Der Koinzidenzsignalgeber und dessen Auslösung

Bei der Konstruktion des Koinzidenzsignalgebers, der ebenfalls auf der Großfunkstelle Nauen aufgestellt ist, wurde von dem Prinzip einer Sekundenpendeluhr abgesehen und an deren Stelle eine Halbsekundenpendeluhr gewählt. Da die Signale in genau gleichen Abständen folgen sollen, was bei einem Sekundenpendel nur durch Unveränderlichkeit des Abfalls erreicht wird, und da diese Forderung nicht als genügend sicher erschien, wurde der Pendelkontakt in Verbindung mit einem Halbsekundenpendel gebracht<sup>1)</sup>.

Die Auslösung des Koinzidenzsignalgebers erfolgt durch das Schließen des Stromkreises, der den Hauptsignalgeber arretiert. Nach etwa 5 Minuten 52 Sekunden wird der Signalgeber selbsttätig wieder arretiert und bleibt in der Ruhelage bis zur Abgabe des nächsten Signals nach 12 Stunden. Die elektrische Auslösung und selbsttätige Arretierung beruht auf demselben Prinzip wie die entsprechenden Einrichtungen des Hauptsignalgebers. Da der Koinzidenzsignalgeber durch den Hauptsignalgeber ausgelöst wird, steht das Koinzidenzsignal in fester Beziehung zum Hauptsignal, worauf später bei der Auswertung der Koinzidenzaufnahmen noch zurückzukommen ist.

#### Die Aufnahme der Signale

Bei der Aufnahme des Onogo-Signals, das heißt beim Vergleich einer Pendeluhr oder eines Chronometers mit den Punkten des Onogo-Signals, die auf die Zehnersekunden fallen (siehe das Signalschema am Schluß der Abhandlung), erzielt man höchstens eine Genauigkeit von 0,1 bis 0,2 Sekunden. Für die Bedürfnisse der Schifffahrt – bei Einrichtung des funkentelegraphischen Zeitsignals ist nur an diese Zwecke gedacht worden – reicht diese Genauigkeit vollkommen aus, da auf See beim Vergleich des Chronometers mit dem funkentelegraphischen Zeitsignal nur die halbe Sekunde notiert wird. Für die Zwecke des Uhrmachers genügt im allgemeinen ebenfalls die Genauigkeit, die bei der Aufnahme des Onogo-Signals erreicht wird, es sei denn, daß der Uhrmacher eine besonders gute Präzisionsuhr hat, deren Stand er mit größerer Genauigkeit festzustellen wünscht. Für andere Zwecke, die sich erst später im Laufe der Zeit durch die gute Bewährung der funkentelegraphischen Zeitsignale gezeigt haben, z. B. für geodätische Arbeiten und bei Ausführung einer guten Replage wird eine weit genauere Standbestimmung ver-

<sup>1)</sup> Auf die Konstruktion des Koinzidenzsignalgebers und auf das Zustandekommen des Signals soll hier nicht näher eingegangen werden. Für Interessenten wird folgender Literaturbericht angegeben:

1. Geh. Oberregierungsrat Capelle: Die deutsche Seewarte im Dienste der Uhrmacherkunst, UHRMACHERKUNST 49, 1924, Nr. 30;
2. Dr. H. Mahnkopf: Die Koinzidenzsignale der Großfunkstelle Nauen, „Deutsche Uhrmacherzeitung“ 48, 1924, Nr. 43, 45, 46 und 49;
3. Dr. A. Repsold: Das Nauener Zeitsignal, „Uhrmacher-Woche“ 32, 1925, Nr. 20, 21 und 23.