

Nach der Zahl der gegenwärtig unterhaltenen Zeitbälle steht England an den Küsten Grossbritanniens mit 14 und in den überseeischen Besitzungen mit 26 Zeitbällen obenan, dann folgen Deutschland mit 7, Schweden-Norwegen, Oesterreich-Ungarn, Niederland, Belgien und die Vereinigten Staaaten von Amerika mit je 5, Frankreich mit 4, Russland mit 3 und Dänemark mit 2 Zeitbällen, Portugal, Spanien und Brasilien mit je 1 Zeitball.

In Deutschland sind derartige Einrichtungen vom Jahre 1875 an den Küsten der Nord- und Ostsee und zwar in Cuxhaven, Bremerhaven, Swinemünde und Neufahrwasser im Auftrage der Reichsregierung von der Reichs-Telegraphenverwaltung ausgeführt und betrieben worden, während von Seiten der Admiralität in Wilhelmshaven und Kiel und von der Stadt Hamburg im Hamburger Hafen entsprechende Anlagen hergestellt worden sind.

Das Fallen der Zeitbälle wird von fünf verschiedenen astronomischen Beobachtungsstationen, den Marineobservatorien zu Wilhelmshaven und Kiel und den Sternwarten zu Hamburg, Berlin und Königsberg (Pr.) geleitet.

Um eine Vereinfachung und grössere Sicherheit im Zeitballdienste zu erzielen, werden in Wilhelmshaven, Kiel und Hamburg, wo Observatorium und Zeitballstation nahe genug zusammen liegen, um nicht bloss mit einer nicht zu langen und störungsfreien elektrischen Leitung die Auslösung, sondern auch das Aufziehen des Zeitballes selbst bewirken und überwachen zu können, die gedachten Verrichtungen unmittelbar von der betreffenden Sternwarte aus auf elektrischem Wege besorgt. Ein hiervon verschiedenes Verfahren ist bei den übrigen deutschen Zeitballstationen eingeschlagen worden, welche nicht in unmittelbarer Nähe von Sternwarten liegen. Nach den in anderen Ländern gewonnenen Erfahrungen ist es bedenklich, die elektrische Auslösung der Zeitbälle mittels langer, für den Telegraphenbetrieb mitzubeneutzender Leitungen auszuführen, da auch bei dem bestgeordneten Dienste immerhin Schwierigkeiten bestehen bleiben, alle Bedingungen einer elektrischen Uebertragung innerhalb einer bestimmten Sekunde mit vollkommener Regelmässigkeit und Gleichartigkeit zu erfüllen. In Cuxhaven, Bremerhaven, Swinemünde und Neufahrwasser wird daher der Zeitballdienst von den nächstgelegenen Telegraphenanstalten aus wahrgenommen, welche zu diesem Zwecke mit je einer astronomischen Pendeluhr ausgerüstet sind, deren Gang mit dem Gange einer Normaluhr durch tägliche Signalverbindung mit einer geeignet gelegenen Sternwarte telegraphisch verglichen wird. Cuxhaven und Bremerhaven erhalten ihre Zeitangaben von der Hamburger Sternwarte, Swinemünde von der Berliner und Neufahrwasser von der Königsberger Sternwarte.

Die Vergleichung der Pendeluhr der Telegraphenanstalt in Swinemünde mit der Normaluhr der Berliner Sternwarte geschieht, um ein Beispiel anzuführen, in folgender Weise.

Jeden Morgen genau um 8 Uhr 22 Minuten werden mittels der auf dem Haupt-Telegraphenamte bewirkten Verbindung der Sternwartenleitung mit einer Leitung Berlin-Swinemünde von dem Beamten in Swinemünde zehn Zeitsignale gegeben, indem er zehn Mal von 5 zu 5 Sekunden in dem Augenblick, in welchem er den Schlag seiner astronomischen Pendeluhr hört, durch Tastendruck die telegraphische Verbindung mit der Sternwarte herstellt und dadurch in genau denselben Zeitpunkten den Pendelschlag seiner Uhr auf der Sternwarte wahrnehmbar macht. Diese zehn Pendelschläge vergleicht der Astronom mit Hilfe seiner feineren Zeitmessungsmittel möglichst unmittelbar mit den Pendelschlägen der Normaluhr, wodurch er in den Stand gesetzt wird, bald darauf durch die Telegraphenleitung dem Beamten anzugeben, zu welcher bestimmten halben oder vollen Sekunde die Auslösung des Zeitballes zu erfolgen hat.

Der auf diese Weise vorbereitete Beamte verfolgt 10 Sekunden vor der Fallzeit die Pendelschläge seiner Uhr und drückt genau zur bestimmten Zeit eine neben der Uhr aufgestellte Taste nieder. Der Strom geht mittels einer besonderen von der Telegraphenanstalt nach der Zeitballstation führenden Leitung durch die Umwindungen eines Elektromagneten, dessen Anker sich in eine Verlängerung mit vorspringender Nase fortsetzt. Die Nase hält bei der Ruhestellung das mit einem Hammer versehene

Ende eines Hebels in nahezu senkrechter Stellung. Wird der Anker in Folge eines durch die Rollen des Elektromagneten fließenden Stromes angezogen, dann wird der Hebel frei; der daran befestigte Hammer schlägt auf das Ende eines anderen mit einem Sperrhaken ausgestatteten Hebels, wodurch der Sperrhaken, welcher den Ball am Fallen hindert, ausgelöst und die Verbindung des Balles mit dem Aufhängepunkte aufgehoben wird. Das erfolgte Fallen des Balles wird dem Beamten durch ein selbstthätiges Rücksignal angezeigt.

Es fragt sich, ob durch den Betrieb der von Sternwarten und Telegraphenanstalten gemeinsam geleiteten deutschen Zeitballstationen diejenige Genauigkeit im Fallen des Zeitballes erreicht wird, welche bei dem Betriebe der Zeitballstationen unmittelbar durch Sternwarten zu erlangen ist.

Nach Feststellungen, welche der Direktor der Königlichen Sternwarte in Berlin, Geheime Regierungsrath Prof. Dr. Foerster, auf Grund sachverständiger Beobachtungen über die Genauigkeit, mit welcher die astronomischen Pendeluhren bei den Telegraphenanstalten mit denjenigen bei den Sternwarten verglichen werden, und über die Genauigkeit, mit welcher seitens der Telegraphenanstalten bei der Auslösung des Zeitballes selber verfahren wird, gemacht hat, beträgt der Mittelwerth der Unsicherheit in Folge der Uhrenvergleiche nur etwa ein Hundertstel der Sekunde und der durchschnittliche Fehler in Folge Auslösung des Zeitballes durch die Hand des Telegraphenbeamten nur ein Achtel der Sekunde. Unvermeidliche Fehler, welche durch Versagen des Auslösungsmechanismus in Folge starken Winddruckes, Vereisungen u. dergl. verursacht wurden, sind hierbei selbstverständlich ausgeschieden worden.

Nach dem Urtheil des genannten Astronomen, welches derselbe aus einer statistischen Vergleichung über die Ergebnisse der Zeitgebung bei den deutschen Stationen in Cuxhaven, Bremerhaven, Swinemünde und Neufahrwasser mit den Leistungen von Zeitballstationen des Auslandes gewonnen hat, haben sich unsere Telegraphenanstalten bei ihrer Bethätigung im Zeitsignaldienste an den Küsten in hohem Grade als zuverlässig und geschickt erwiesen. Die Zahl der Verfehlungen der Signalzeit, welche bei den angeführten Signalstationen vorgekommen sind, ist geringer, als die Zahl der Verfehlungen bei den unmittelbar von Sternwarten aus betriebenen ausländischen Stationen. Verfehlungen durch Versehen der Telegraphenbeamten sind nur in verschwindend wenigen Fällen eingetreten; in dem von der Telegraphenanstalt in Swinemünde und der Berliner Sternwarte versehenen Zeitballdienste ist während eines vollen Jahres auch nicht das leiseste Versehen bei den telegraphischen Verbindungen und bei den Verrichtungen im Zeitballdienste zu verzeichnen gewesen.

Hiernach hat die Mitwirkung von Reichs-Telegraphenanstalten bei der Ausübung des nautischen Signaldienstes an den deutschen Küsten sowohl für den hierbei zunächst interessirten Schiffsverkehrsverkehr, wie auch für die Reichs-Telegraphenverwaltung ein durchaus befriedigendes Ergebniss geliefert.

In England ist noch eine andere, ebenfalls aus dem Bedürfniss der Zeitmittheilung an Schiffe hervorgegangene Einrichtung, die Zeitkanone, seit dem Jahre 1863 in Benutzung. Derartige Kanonen sind an solchen Punkten der Küste, wo die örtlichen Verhältnisse die Errichtung des Gerüsts oder Thurmes für den Zeitball nicht gestatten, in Newcastle, North-Shields und in Chatham aufgestellt und werden jeden Mittag Punkt 1 Uhr durch einen von Greenwich mittels Telegraphenleitungen entsandten elektrischen Strom gelöst, indem der Strom durch eine geeignete Explosionsmasse hindurchgeht und dieselbe entzündet.

Es liegt auf der Hand, dass diese nur auf das Gehör wirkenden Zeitkanonen den Zeitball zu ersetzen nicht geeignet sind, da der Schuss in Folge der langsamen Fortpflanzung des Schalles den Hauptvortheil der Zeitsignale, die höchste Genauigkeit, nicht gewährt. Die augenblickliche Zeitmittheilung durch Zeitkanonen würde zu erreichen sein, wenn das Geschütz auf einem so hoch gelegenen Punkte Aufstellung fände, dass anstatt des Schalles das Aufblitzen der Explosion beobachtet werden könnte. Vielleicht auch wird in Zukunft das elektrische Licht noch ein Mittel zur Vervollkommnung des nautischen Signalwesens abgeben. Wie elektrische Lichtblitze zum Signalisiren telegraphischer Zeichen