

# Die genaue Bestimmung der Schwingungsdauer eines Pendels

Neue Registriermethoden und Uhrvergleiche größter Genauigkeit ohne Chronographen

Von Dr. Pierre Lejay, S. J., Zi Ka Wei

Vor einiger Zeit habe ich in dieser Zeitung\*) ein neues Verfahren zur Aufzeichnung von Pendelschwingungen ohne elektrische Kontakte beschrieben. Die Möglichkeit, ohne Kontakte, sozusagen mit einem freien Pendel, zu arbeiten, war durch Ausbau des Pendels als eines radioelektrischen Senders gegeben. Bei jedem Durchgang durch die Vertikale wurde die Senderwelle derartig verändert, daß ein zugeordneter Empfänger während einer sehr kurzen Zeit betätigt wurde. Bereits in dieser Veröffentlichung machte ich darauf aufmerksam, daß es bei diesem sehr einfachen Verfahren freilich nötig sei, den Empfänger jedesmal zu regeln, so daß dieses Verfahren mehr auf Laboratoriumsuntersuchungen beschränkt bleiben muß. In folgendem wird eine neue Methode beschrieben, die mit einer noch einfacheren und widerstandsfähigeren Apparatur arbeitet, welche im Gegensatz zur erstgenannten keine Regelung verlangt. Die Registrierungen können ohne jede Überwachung durch einen Beobachter erfolgen, und die erreichbare Genauigkeit ist nur noch durch die Trägheit der Registrierinstrumente begrenzt.

Im Prinzip besteht dieses Verfahren darin, daß man durch das Pendel eine Art Brücke zwischen der Antenne eines Senders und derjenigen eines Empfängers bei jeder Schwingung herstellt. Zu diesem Zweck ist das Pendel mit einem isolierten metal-

lischen Stück versehen, das aus einem Draht  $F$  und einer Platte  $P$  (vergl. Abb. 1) besteht. Diese Teile sind elektrisch mit einander verbunden und so

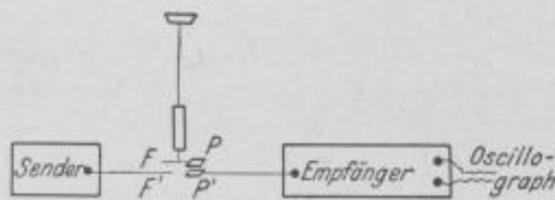


Abb. 1. Schema der Anordnung

angeordnet, daß bei jedem Durchgang des Pendels durch die Vertikale der Draht an einem anderen Draht vorbeikommt, der mit dem Sender verbunden ist ( $F'$ ), während die Platte  $P$  sich in diesem Augenblick gegenüber einer ähnlichen Platte  $P'$  befindet, die mit dem Empfänger verbunden ist. Daraus ergibt sich, daß in diesem Augenblick die elektrischen Wellen mit einer erheblich größeren Stärke vom Sender zum Empfänger übergehen; dieser verstärkte Stromstoß wird als deutliche Marke durch eine geeignete Einrichtung registriert.

Wenn die Drähte  $F$  und  $F'$  fein genug sind, z. B.  $\frac{1}{10}$  mm Durchmesser, so dauert der Stromstoß kaum länger als einen kleinen Bruchteil einer Hundertstelsekunde. Das Registrierzeichen stellt eine leicht und deutlich ablesbare Marke mit einer Genauigkeit von einem Zehntausendstel einer Sekunde für Schwingungswerten solcher Pendel dar, wie sie bei Schweremessungen verwendet werden, also solcher Pendel, deren Amplituden bedeutend kleiner sind als die Amplituden bei gewöhnlichen Uhren.

Das am Pendel befestigte Stück hat sehr kleine Abmessungen; der Draht und die Platte brauchen nur etwa einen Zentimeter lang und die Platte braucht nur wenige Millimeter breit zu sein. Das Ganze ist fest in einem guten Isolierstück eingebracht.

Man sieht auf den Abbildungen 2 und 3 einige Ausführungsbeispiele, wie sie für die provisorischen Versuche benutzt wurden. Das eine von ihnen stellt den sogenannten Körper eines einfachen Pendels dar; auf der unteren Seite einer an diesem Körper befestigten

Hartgummiplatte sind der Draht und die Platte eingebracht, die zwischen dem anderen Draht und der anderen Platte die Brücke bilden sollen, die man deutlich auf der festen Hart-

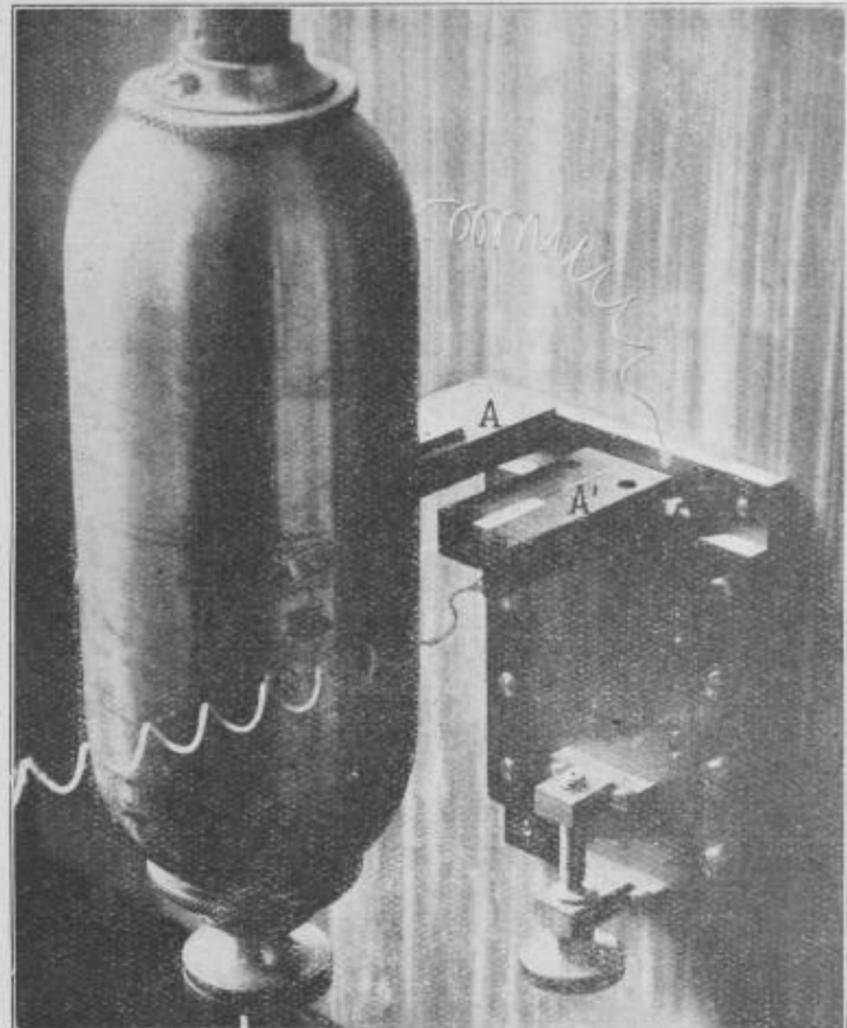


Abb. 2. Pendelkörper mit Hartgummiplatte (A). A' = feste Hartgummiplatte. Die Brücke von Sender und Empfänger wird durch die auf A und A' befindlichen leitenden Drähte und Platten gebildet

gummiplatte  $A'$  bemerkt. Eine besondere Einrichtung macht es möglich, die beiden Platten  $A$  und  $A'$  einander derart zu nähern, daß sie nur noch einen sehr kleinen Abstand — einige Zehntelmillimeter — voneinander haben. Die Er-

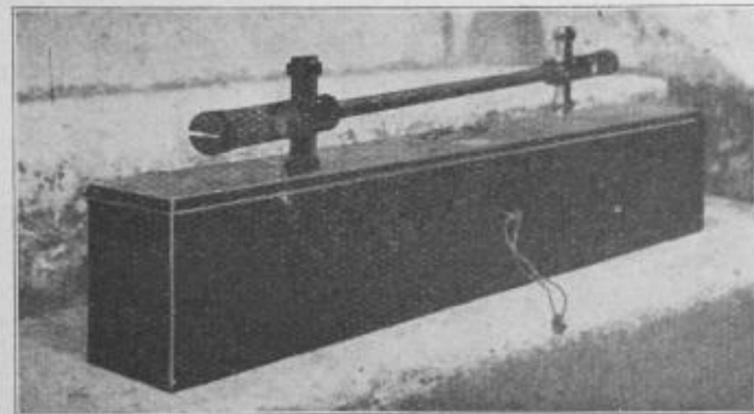


Abb. 3. Schwerependel nach Defforge mit (am linken Ende) angebrachter Hartgummiplatte und der Brückeneinrichtung

füllung dieser Bedingung ist unbedingt nötig, um scharf markierte Aufzeichnungen zu erhalten.

In der Abbildung 3 sieht man das Ende eines Pendels nach Defforge, wie es regelmäßig im französischen geographischen Institut zu Schweremessungen benutzt wird. Man kann deutlich die Hartgummiplatte erkennen, die mit dem

\*) „Ein Schritt zur Beseitigung der Kontakte in den Präzisions-Pendeluhrn“, Deutsche Uhrmacher-Zeitung, Nr. 2 und 3, Jahrgang 1928.