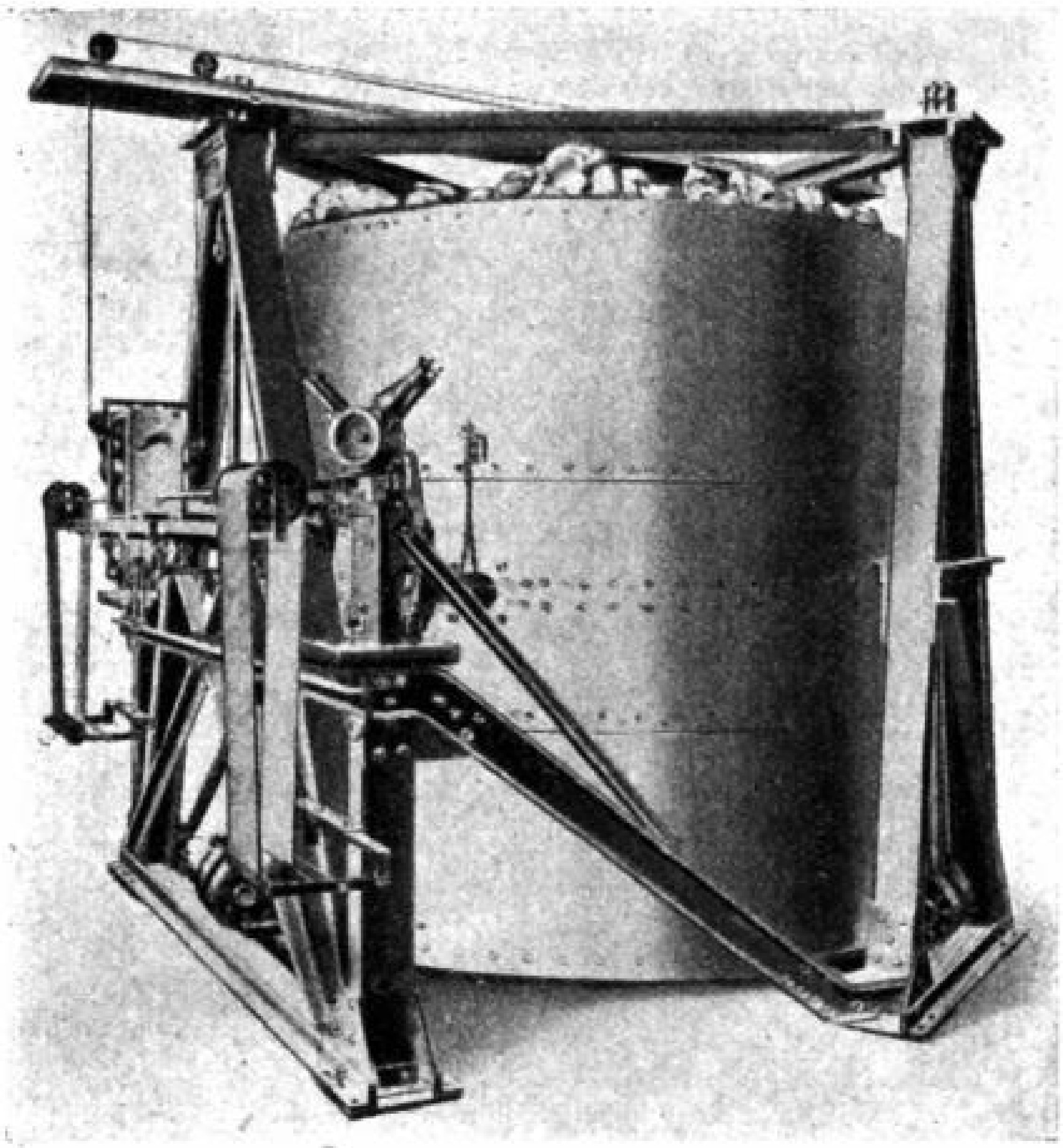

Abb. 104

$$T = \pi \sqrt{\frac{\varrho^2}{r \cdot g}}$$

durch andere Massenverteilung bei festgehaltenem ϱ das r verkleinern und dadurch T vergrößern. Dieselbe Wirkung können wir erzielen durch Verkleinern von g. Diese Verkleinerung läßt sich dadurch erreichen, daß man die Drehungsachse des Pendels aus der Wagerechten herausdreht (Abb. 105). Dann ist im Schwerpunkt G nicht mehr die ganze Schwerebeschleunigung $GE = g$ wirksam, sondern nur noch ihre Komponente $GC = g \cdot \sin \alpha$, während die andere Komponente $EC = g \cdot \cos \alpha$, die ein Drehmoment auf die Achse auszuüben sucht, durch die Starrheit der Lager bei A und A_1 aufgehoben wird. Die Schwingungsdauer ist jetzt

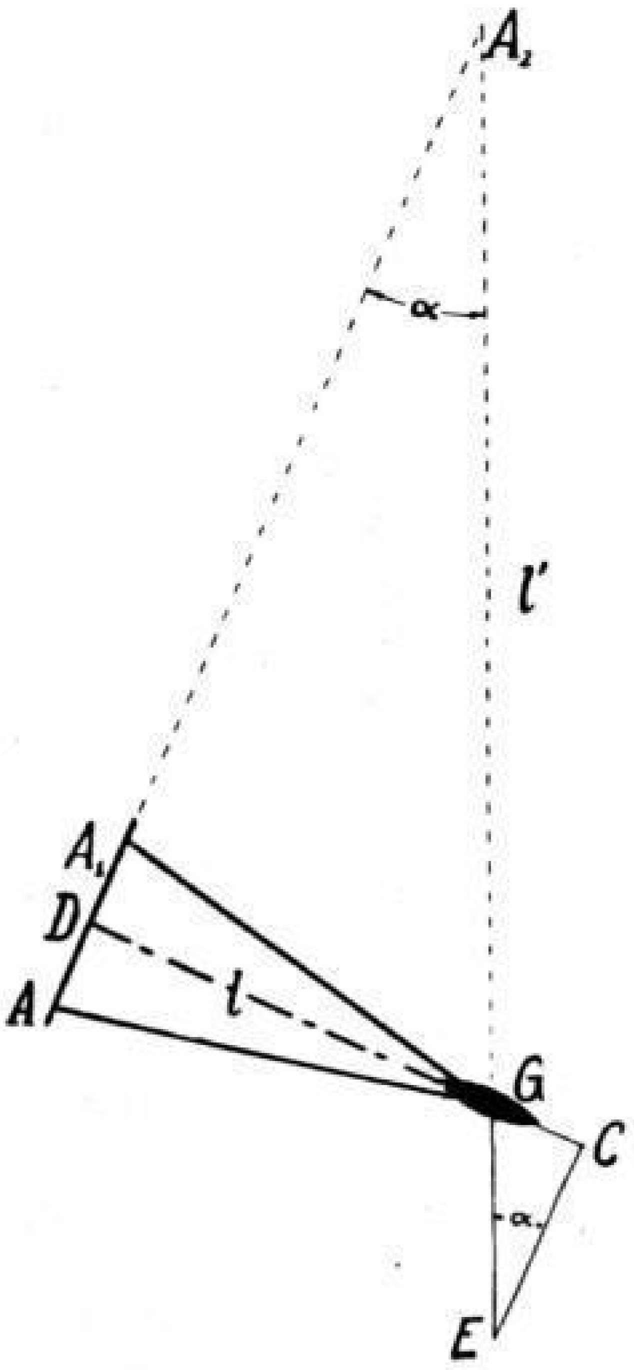

Abb. 105

$$T = \pi \sqrt{\frac{\varrho^2}{r \cdot g \cdot \sin \alpha}}$$

oder $\pi \sqrt{\frac{l}{g \cdot \sin \alpha}}$,

wo α die Abweichung der Achse von der Senkrechten ist. Da im Dreieck GDA_2 $\frac{l}{\sin \alpha} = l'$ ist, so ist l' die reduzierte Pendellänge. Jeder von uns hat schon einmal ein solches Pendel gesehen: ein schief in den Angeln hängendes Tor, das im Winde langsam hin- und herschwankt.

Der Grundgedanke dieser „astronomischen Pendelwaage“ wurde von Hengler 1832 ausgesprochen, 1869 konstruierte Zöllner den Apparat und nannte ihn Horizontalpendel (Abb. 106). 1886 wurde er von E. von Rebeur-Paschwitz in die Erdbebenforschung eingeführt. Zuerst wurde dieses Pendel nur mit leichten Massen ausgeführt, die nur optische Registrierung zuließen. In neuerer Zeit ist es von Mainka auch mit großen Massen konstruiert worden für mechanische Registrierung.

Bisher hatten wir zwei Wege angegeben, den „ruhenden Punkt“ zu bekommen: 1. Die Schwingungsdauer des Pendels bedeutend größer zu machen als die des Aufhängepunktes, 2. Vergrößerung der Pendelmasse. In beiden sind uns praktisch Grenzen gesetzt. Eine dritte Möglichkeit, die am leichtesten zu verwirklichen ist und auch am ausgiebigsten benutzt wird, ist die Dämpfung. Jede Schwingung ist wegen der unvermeidlichen Reibung gedämpft, aber durch planmäßige Ausnutzung der Dämpfung kann man ein Pendel in sehr weiten Grenzen verwendbar machen, selbst in der Resonanzlage und darüber

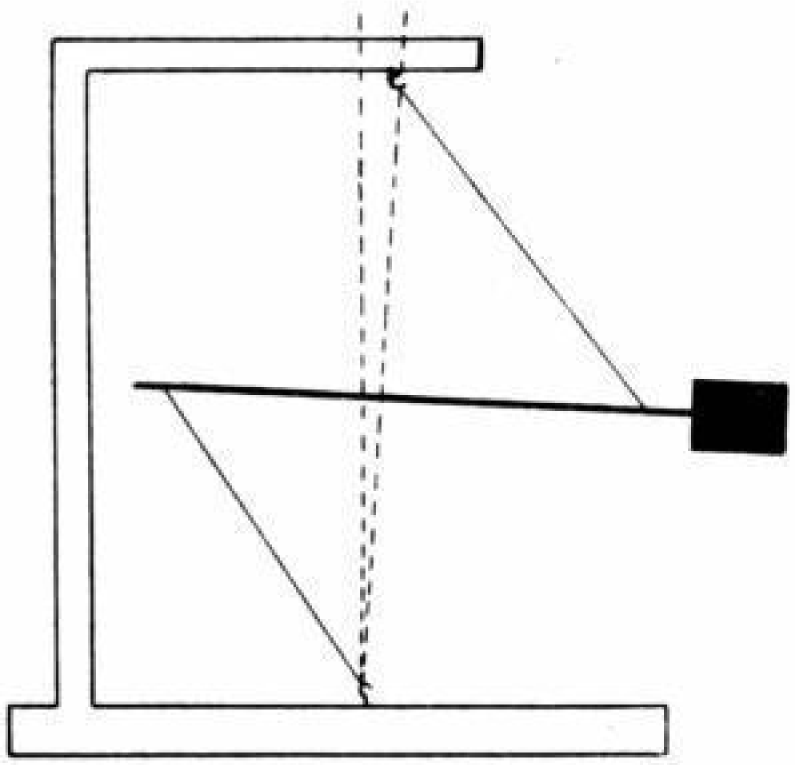

Abb. 106

hinaus, so daß unsere erste Forderung, wenn sie auch den Idealfall darstellt, doch nicht unbedingt aufrechterhalten zu werden braucht.

Eine Dämpfungseinrichtung sehen wir an dem schweren Wiechertschen Pendel (Abb. 104). Es ist die kleine Trommel mit den vier hörnerartigen Fortsätzen etwas links von der Mitte des Bildes auf dem rechten Ende der Brücke. Ein leichter Blechkolben wird von vier Fäden getragen; er kann sich in einer geschlossenen Trommel bewegen. Da der Spielraum zwischen Kolben und Trommel sehr knapp ist, so wird der Kolben durch die Luftverdichtung vor ihm und die Luftverdünnung hinter ihm in seiner Bewegung gebremst. Ein Rohr mit Hahn verbindet die vordere Luftkammer mit der hinteren, so daß man den Grad der Dämpfung beliebig an dem Hahne einstellen kann.

Zum Schlusse wollen wir noch ein eigenartiges Pendel beschreiben, das Wiechert schon im Jahre 1900 baute, und das seitdem in der Erschütterungsmessung sehr viel angewendet wird. Es ist das astatische Pendel, ein Pendel, das sich nicht im stabilen, sondern im labilen Gleichgewicht befindet; das Pendel dreht sich nicht um einen Punkt über der Masse, sondern um einen Punkt unter ihr. Freilich kann man eine Pendelmasse von 1000 kg nicht auf einem wirklichen Punkte ruhen lassen, man ersetzt den Punkt durch eine Cardanische Aufhängung, wie wir sie schon beim Foucaultschen Pendel (Abschn. 21) beschrieben.

Ein Ring R hängt (Abb. 107) mittels zweier Federn f an kräftigen, auf dem Boden befestigten Stützen Q. Mittels zweier Federn g trägt nun der Ring die Pendelmasse M. Die Ebenen der beiden Federpaare f und g