

Nachweis der Erdrotation mit dem Foucault Pendel

Aufbau:

Ein kardanisch aufgehängtes und über längere Zeit frei schwingendes Fadenpendel zeigt eine Rotation der Schwingungsebene.

Durchführung:

Lenke das Pendel etwa 0,5 .. 1 m aus und lasse es vorsichtig los (z.B. indem man einen Faden, der das Pendel hält, mit einem Feuerzeug durchbrennt), damit es in einer Ebene schwingt. Markiere die Linie, die die Laserdiode auf dem Boden beschreibt, mit einem Lineal und beobachte die Linie über etwa 10 bis 15 Minuten. Dabei ist es wichtig, Luftbewegungen zu vermeiden (sind Türen und Fenster geschlossen?)

- Dreht sich die Linie relativ zu dem Lineal?
- In welche Richtung sollte sie sich drehen?
- In welche Richtung und um welchen Betrag hat sich die Linie gedreht?

Mit diesem Experiment lässt sich die Erdrotation nachweisen, da die rotationsbedingte Corioliskraft die Schwingungsebene des Pendels verdreht. Aus dem Weltall betrachtet dreht sich nicht das Pendel, sondern es ist die Erde, die sich unter dem Pendel wegdreht. Ein Beobachter auf der sich drehenden Erde muss eine Scheinkraft einführen, um das Drehen der Pendelebene zu erklären – die Corioliskraft. Die Drehung der Schwingungsebene erfolgt mit einer Winkelgeschwindigkeit von

$$\omega_v = \omega_E \sin(\varphi)$$

wobei ω_E die Winkelgeschwindigkeit der Erde und φ die geographische Breite darstellen.

Die Drehgeschwindigkeit der Erde wird in Wettzell z.B. durch Radioteleskope mit einer Auflösung von 10^{-10} und mit einem Grossringlaser mit einer Auflösung von 10^{-9} gemessen.

Bestimmung der Erdbeschleunigung mit einem Pendel

Durchführung:

Messe die Schwingungsdauer möglichst genau. Die Erdbeschleunigung ergibt sich näherungsweise aus der Pendellänge $l = 3,77$ m und der Schwingungsdauer T_0 durch Umstellen der Formel:

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$