

Das Foucault - Pendel im KIP: Die KURZE Einführung

J. Stiewe, KIP, April 2008

Die kurze Vorbemerkung:

Wir wollen allen denen, die am Foucaultschen Pendel Gefallen gefunden haben, drei Texte zur Verfügung stellen, nach deren Lektüre sich (fast!) alle Geheimnisse des Pendels enthüllt haben sollten. Dieses ist der erste Text, er ist die Kurzfassung für Eilige. Daneben gibt es einen zweiten, sehr ausführlichen Text - sozusagen Pendel - Prosa - , der für diejenigen gedacht ist, die etwas Zeit und Geduld haben, aber mathematischen Gebilden wie Differentialgleichungen eher abhold sind. Der dritte Text - in englischer Sprache - zeigt, wie das Pendel mathematisch behandelt wird und wie sich die "Bahn" des Pendels über dem Erdboden herleiten und beschreiben läßt.

Der kurze Text für Eilige:

Im ersten Stock des Kirchhoff - Instituts für Physik schwingt eine glänzende Messingkugel an einem 11 m langen Seil gravitatisch vor und zurück - ein ganz normales Pendel, mit einer Periode bzw. Schwingungsdauer von 6.7 Sekunden.

Unter dem Pendel sieht man so etwas wie eine Windrose, an deren Peripherie 48 Stifte angebracht sind. Wenn Sie, verehrte Besucherin, verehrter Besucher, nicht ausgerechnet wenige Minuten nach 12 Uhr mittags das Pendel betrachten, dann sehen Sie, daß etliche der Stifte umgefallen sind. Und wenn Sie einige Minuten lang vor dem Pendel verweilen, dann können Sie Zeuge werden, wie das Pendel sich - sozusagen heimlich - von der Seite her einem Stift nähert und ihn umwirft.

Damit haben Sie das Pendel als ein "Foucaultsches" entlarvt. Denn offenbar dreht sich die Pendelebene ganz langsam, und der Dorn unter der Pendelkugel wirft peu à peu alle Stifte um - alle 40 Minuten einen. Um alle Stifte umzuwerfen braucht das Pendel etwas mehr als 31 Stunden.

Wie kommt dieser Effekt zustande? Nun, das Pendelseil ist völlig frei an der Decke befestigt, und das Pendel "weiß" überhaupt nicht, daß die Erde sich dreht. Das wird sofort klar, wenn wir - in Gedanken - das Pendel an den Nordpol bringen, einen hellen Stern am Horizont ins Auge fassen und das Pendel in diese Richtung schwingen lassen. Das Pendel wird dann, "träge" (Newton!) wie es ist, für immer und ewig in dieser Richtung schwingen - von Reibung und solchen Kleinigkeiten sehen wir ab.

Die Erde aber folgt ihren eigenen Gesetzen und dreht sich unter dem Pendel weg, und zwar von Westen nach Osten. Für einen Beobachter auf der Erde, der das Pendel betrachtet, sieht es aber so aus, als drehe sich seine Schwingungsebene gen Westen - das ist das Geheimnis. Folglich dreht sich am Nordpol die Pendelebene in 24 Stunden um 360°, und dort würde alle 30 Minuten ein Stift umfallen. (Übrigens, für den Südpol gilt fast

dasselbe, nur würde sich dort das Pendel linksherum - aber immer noch gen Westen - drehen.)

Nun liegt Heidelberg glücklicherweise nicht am Nordpol, sondern bei 49.4° nördlicher Breite - der Winkel wird vom Äquator aus gemessen. Dieser Winkel (genauer: sein Sinus, was immer das ist) geht in die Formel für die Zeit ein, die das Pendel für eine volle Umdrehung braucht, und das sind 31.6 Stunden. In 24 Stunden dreht sich die Pendelebene um 273° . Und wenn wir das Pendel am Äquator schwingen ließen, würde es sich gar nicht drehen.

Das ist die Kurzfassung. Wenn man die goldene Kugel am Ende des Pendelseils mit Zucker füllt und diesen langsam herausrieseln ließe, dann würde der Zucker eine wunderschöne Rosette auf den Fußboden zeichnen. Warum das so ist, erfahren Sie, wenn Sie sich auf die beiden weiteren und ausführlicheren Texte einlassen.

Ach ja, "High Noon": Um zwölf Uhr Mittags werden die Stifte auf der Windrose von einem geheimen Mechanismus wieder aufgerichtet.