

Einführung: Pendel und Messunsicherheiten

An diesem Versuchsnachmittag sollen Sie sich nochmal mit den wichtigsten Grundlagen zum Messen und zu Messunsicherheiten eingehend vertraut machen. In Übersichtsdocument zu Messunsicherheiten finden Sie einen Überblick über die Aspekte, die Sie bereits im Praktikum I kennengelernt haben.

Desweiteren sollen Sie sich mit der Auswertesoftware Origin vertraut machen. Auch hierzu finden sie Anleitungsmaterial. Außerdem lernen Sie in diesem Versuch die Smartphone-App „Phyphox“ kennen, die an Schulen sehr verbreitet ist.

Vorbereitung

Aufgabe zur Vorbereitung:

- Schauen Sie sich nochmal die Dokumente aus dem PI – Praktikum an. Was sind statistische und systematische Messunsicherheiten, empirische Standardabweichung und Standardabweichung der Mittelwerte, Gaußverteilung, Fehlerfortpflanzung?
- Wiederholen Sie: Was ist ein mathematisches Pendel? Von welchen Größen hängt die Periodendauer der Schwingung ab?
- Laden Sie die kostenlose Smartphone-App „**Phyphox**“ auf Ihr Smartphone oder Tablet (<https://phyphox.org/>):



Das Programm wurde an der Universität Aachen entwickelt und gehört im Physikunterricht an Schulen mittlerweile zum Standard. Die App ist seriös und Sie können Sie bedenkenlos auf Ihrem Gerät installieren. Sie nutzt die verschiedenen eingebauten Smartphone-Sensoren wie z.B. den Beschleunigungs-, Licht- oder Temperatursensor für Messanwendungen.

Durchführung

Sie sollen in diesem sehr einfachen Versuch die Periodendauer einer Pendelschwingung (mathematisches Pendel) in Abhängigkeit der Auslenkung untersuchen. Betrachten Sie jeweils sorgfältig die Messunsicherheiten? Welche Aussagen können Sie zuverlässig über Ihr Ergebnis treffen?

Aufgabe 1: manuelle Messung

- Messen Sie die Periodendauer anhand einer **einzelnen** Schwingung im Winkelbereich von 5° bis 25° .

- Ermitteln Sie als nächstes die Periodendauer anhand mehrerer Schwingungen im selben Winkelbereich.

Was stellen Sie fest bzgl. der Aussagekraft Ihrer Ergebnisse?

Aufgabe 2: digitale Messung

Ermitteln Sie die Periodendauer im selben Winkelbereich mit Hilfe der Phyphox-App (Beschleunigungssensor). Entscheiden Sie selbst, wie Sie messen wollen. Werten Sie mit Hilfe von Origin aus. Anleitungen zur App und zu Origin können Sie ebenfalls für diesen Versuch von der Praktikums-homepage herunterladen.

Vergleichen Sie die Messmethoden, Ihre Ergebnisse und deren Zuverlässigkeit.