

# 1 z.B. Widerstand, Teilversuch 4.1

## 1.1 Versuchsbeschreibung

Wir betrachten zunächst ein mathematisches Pendel welches wir später durch die Verschiebung des Pendelkörpers ergänzen um das physikalische Pendel betrachten zu können. Die Bewegungsgleichung zum mathematischen Pendel nach der Kleinwinkelnäherung lautet:

$$J \cdot \ddot{\phi} = -m_s \cdot g \cdot l \cdot \phi$$

Mit  $m_T = m_S$  und Lösen der daraus folgenden DGL ergibt sich die allgemeine Lösung einer harmonischen Schwingung:

$$\phi(t) = A \cdot \cos(\omega t) + B \cdot \sin(\omega t)$$

Nun gleichen wir unser  $\omega$  der Pendelstange mit dem  $\omega$  der Pendelstange mit Pendelkörper, durch verschieben des Pendelkörpers an der Pendelstange, an:

$$\frac{D_p}{J_p} = \frac{D_s t}{J_s t} := \omega_s t^2 = \omega^2 = \omega_p^2$$

Nun können wir einen ausgedehnten Pendelkörper betrachten der an einer masselosen Stange befestigt ist. Aus dem sich daraus ergebenden

$$\omega^2 = \frac{m_p \cdot g \cdot l_p}{\frac{1}{2} m_p r_p^2 + m_p l_p^2}$$

lässt sich nun

$$g = \omega^2 l_p \left(1 + \frac{r_p^2}{2 l_p^2}\right)$$

berechnen.

## 1.2 Versuchsaufbau und Durchführung

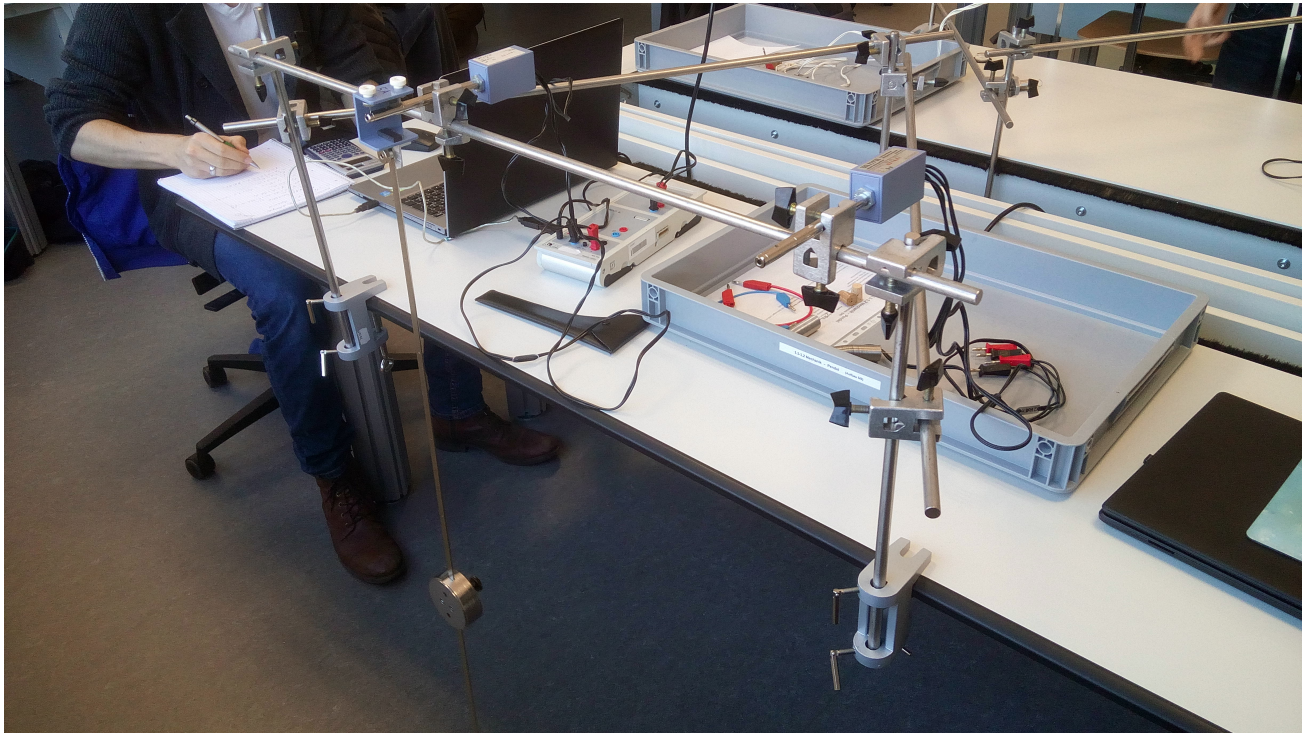


Abbildung 1: Versuchsaufbau mit Pendelkörper

Unser Versuchsaufbau besteht aus einem Dreibein um die Stabilität zu erhöhen, an dem dann der Winkelabnehmer befestigt wurde. In die Nut des Winkelabnehmers wurde dann die Aufhängung des Pendels aufgelegt. Nun wurde zunächst die Pendelstange ohne Pendelkörper in Schwingung versetzt und die Hallspannung des Winkelabnehmers aufgezeichnet und die Frequenz per FFT bestimmt. Anschließend wurde der Pendelkörper angebracht, das Pendel erneut ausgelenkt und die Schwingung aufgezeichnet. Dies wurde wiederholt bis die Frequenz mit der der Pendelstange ohne Pendelkörper übereinstimmte. Dieser Aufbau wurde nun vier mal in Schwingung versetzt und die Hallspannungen aufgezeichnet. Zum Schluss wurde dann die Länge des Pendels, der Abstand des Pendelkörpers zum Aufhängepunkt und der Radius des Pendelkörpers gemessen.

## **1.3 Versuchsauswertung**

### **1.3.1 Rohdaten**

1 Seite

### **1.3.2 Transformation der Rohdaten**

Transformation der Rohdaten und Modellanpassung. (1 Seite)

### **1.3.3 Analyse**

Analyse der Daten inklusive Fehlerrechnung Residuen und Pullverteilung. (1 Seite)

### **1.3.4 Fazit**

Diskussion der Ergebnisse und Vergleich der erzielten Ergebnisse mit theoretischen Vorhersagen. (1 Seite)