Versuch 3 GP1 Robin Hoffmann

Im Folgenden wird die Datenauswertung von Versuch 3 behandelt.

Aufgabe 1

a) Zur Bestimmung der Masse wurde das IOLab-Gerät (mit und ohne Zusatzgewicht) an seinem Kraftsensor hochgehoben und in Ruhe gehalten. Aus der Aufzeichnung konnte dann ΔF_g und Δg bestimmt werden. Anhand dieser Mittelwerte konnte dann die Masse m mit: $m = \frac{\Delta F_g}{\Delta g}$ bestimmt werden.

Für die Masse des IOLab-Geräts sah diese Rechnung beispielhaft folgend aus:

$$\Delta F_g = -1,969N$$

$$\Delta g = -9,798\frac{m}{s^2}$$

$$m = \frac{\Delta F_g}{\Delta g} = \frac{-1,969N}{-9,798\frac{m}{s^2}} = 0,201kg$$

Ein Massenwert von ca. 200g für das IOLab-Gerät konnte ich mit den Werten meiner Kommolitonen vergleichen und so die Richtigkeit überprüfen (,da logischerweiße alle Geräte ca. um die 200g wiegen).

Die Unsicherheit der Masse wird über die Unsicherheiten von F_g und g durch Fehlerfortpflanzung berechnet und beläuft sich auf.

Um nun die Schwingungperiode T zu bestimmen wurde die Masse an die Feder gehangen und zum Schwingen gebracht. In der Aufzeichnung wurde dann ein Intervall von 5 Hochpunkten gewählt, da das genau 4 Schwingungsperioden entspricht.Durch ablesen von $\Delta t_{Intervall}$ konnte mit der Formel $T = \frac{\Delta t_{Intervall}}{4}$ die Schwingungsperiode bestimmt werden.

Beispielsweise für die Schwingung des IOLab-Geräts:

$$\Delta t_{Intervall} = 2,9884s$$

$$T = \frac{\Delta t_{Intervall}}{4} = \frac{2,9884s}{4} = 0,7471s$$

Die Unsicherheit der Schwingungsperiodendauer wurde durch zoomen auf einen der Hochpunkte anhand seiner dicke bestimmt und wurde deshalb von mir auf 0,01s festgelegt.

Die zusätzlichen Massen, die im weiteren Verlauf des Experiments verwendet wurden, sind:

$$Masse_1 = Geldebeutel$$

$$Masse_2 = Autoschlüssel$$

b)

```
m of IOLab-Gerät:
0.201+/-0.004
m of IOLab-Gerät + Masse1:
0.304+/-0.005
m of IOLab-Gerät + Masse1 + Masse2:
0.368+/-0.008
```

	Zusammenstellung der Masse	Masse m in kg	Unsicherheit der Masse δm in kg	Schwingungperiode T in s	Unsicherheit der Schwingungsperiode δT in s
0	IOLab-Gerät	0.201	0.004	0.7471	0.01
1	IOLab-Gerät + Masse1	0.304	0.005	0.9493	0.01
2	IOLab-Gerät + Masse1 + Masse2	0.368	0.008	1.0081	0.01

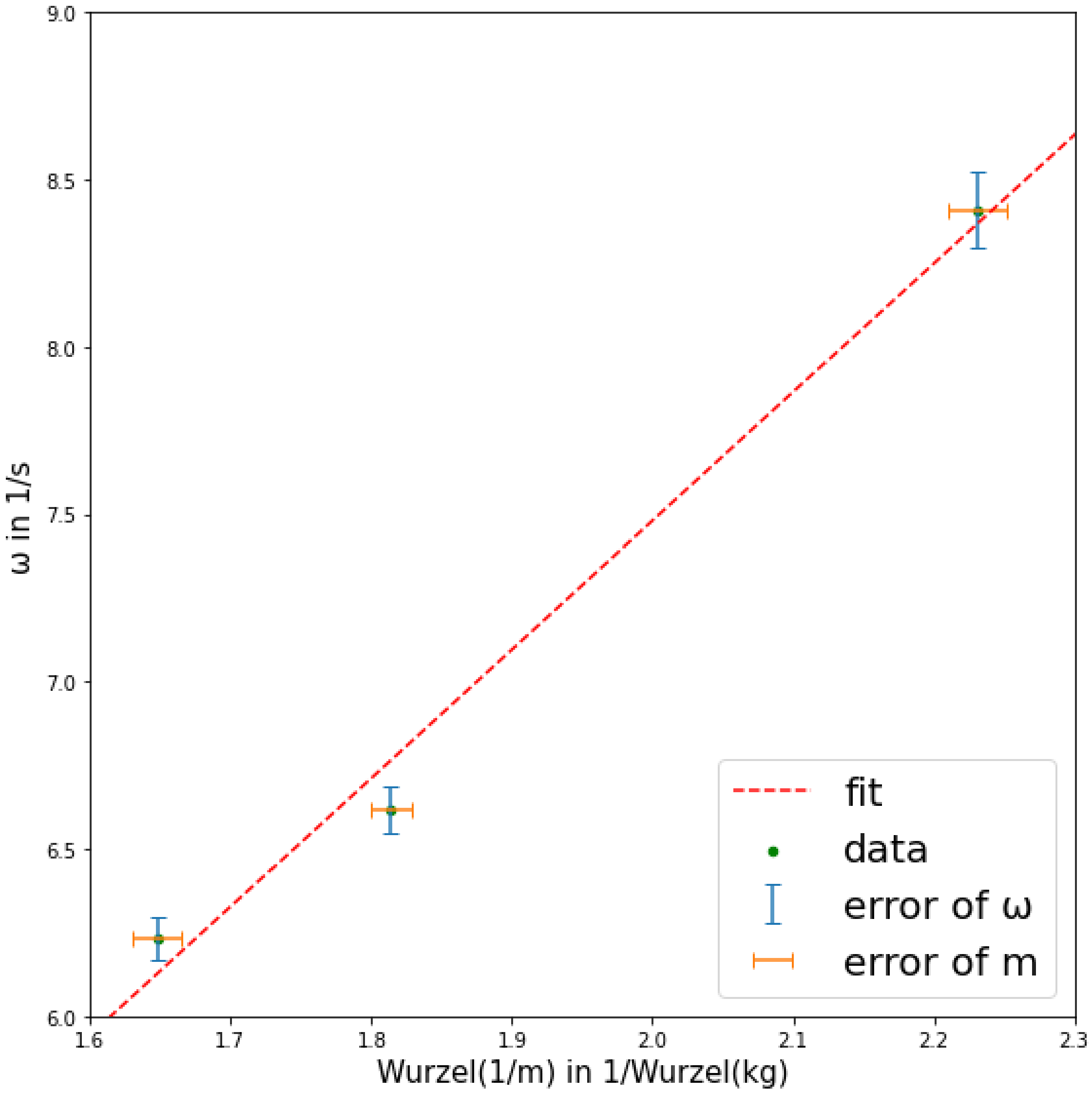
c)

$\omega = \frac{2\pi}{T}$

	Zusammenstellung der Masse	Masse m in kg	Wurzel(1/m) in 1/kg	Schwingungperiode T in s	Winkelfrequenz ω in 1/s
0	IOLab-Gerät	0.201	2.231	0.7471	8.410099
1	IOLab-Gerät + Masse1	0.304	1.814	0.9493	6.618756
2	IOLab-Gerät + Masse1 + Masse2	0.368	1.648	1.0081	6.232700

```
Geradengleichung:
y = 3.84328 * x + -0.20608

a = 3.84+/-0.19
b = -0.2+/-0.7
Federkonstante k = 14.8+/-1.5 N/m
```



Der Kursteilnehmer der k = (8 ± 1) $\frac{N}{m}$ ermittelt hat wahrscheinlich irgendwo einen Faktor 2 verloren.

Selber errechne ich durch die Formel $k = \frac{4\pi^2 * m}{T^2}$ mit den Werten für das IOLab-Gerät + Masse1 + Masse2 eine Federkonstante von:

```
14.3+/-0.4 N/m
```

Aufgabe 2

Für zwei parallel angeornete Federn ergeben sich folgende Werte:

$\Delta t_{Intervall} = 2,9262s$

```
T = 0.732+/-0.010 s
k für zwei Federn: 27.1+/-0.9 N/m
```

Vergleichen wir nun die errechnete Federkonstante für zwei Federn mit dem errechneten Wert oder durch den Curve-Fit ermittelten Wert für eine Feder miteinander, so fällt schnell auf das bei zwei Feder die Federkonstante doppelt so groß ist. Man kann so schnell auf das Gesetz $k_{ges} = k_1 + k_2$ schließen, da zwei identische Federn verwendet wurden. Es ergibt sich also $k_{ges} = k * N$, mit N als Anzahl an identischer parallel angeordneter Federn.

Aufgabe 3

Für drei identische parallel angeornete Federn ergeben sich folgende Werte:

$\Delta t_{Intervall} = 2,3776s$

```
T = 0.594+/-0.010 s
k für drei Federn: 41.1+/-1.6 N/m
```

Wir können unser Gesetz aus Aufgabe 2 nun überprüfen indem wir die Federkonstante aus Aufgabe 1 in unser Entwickeltes Gesetz einsetzen:
$k_{ges} = k * N = (14,8 + / - 1,5)\frac{N}{m} * 3 = (44,4 + / - 4,5)\frac{N}{m}$

Die Werte stimmen in der experimentellen Unsicherheit überein, woraus wir schließen können, dass unser Gesetz richtig ist.

Aufgabe 4

Die Beschreibung der Experimente, das Extrahieren der Rohdaten, sowie Darstellung, Analyse und Berechnungen der Daten wurde bereits in Aufgabe 1-3 genau beschrieben. Eine Foto des Versuchsaufbaus werde ich noch zusätzlich ins OLAT hochladen.