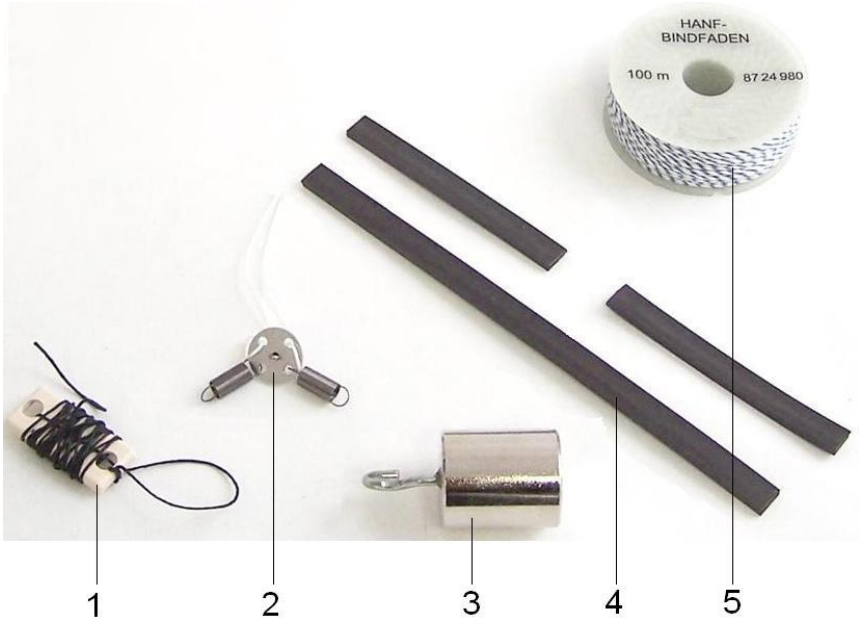
3B SCIENTIFIC® PHYSICS

...going one step further

Ergänzungssatz „Fadenpendel“ 1012854

Bedienungsanleitung

10/16 TL/ALF



1 Faden mit Längensteller
2 Federbaugruppe mit Vektorscheibe
3 Massestück
4 Set Magnetstreifen
5 Hanfbindfaden Vorratsrolle

1. Beschreibung

Der Ergänzungssatz „Fadenpendel“ dient zum optimierten Aufbau eines Fadenpendels und zur umfangreichen Untersuchung harmonischer und chaotischer Schwingungen im platzsparenden Tischexperiment.

Es besteht aus einer Rolle Hanfbindfaden, einem Massestück, einem verschiebbaren Längensteller zur Einstellung von Pendellängen und Magnetstreifen zur Erzeugung chaotischer Schwingungen. Eine Federbaugruppe ermöglicht die Ankopplung des Pendels an die dynamischen Kraftsensoren aus dem Satz Sensorik „Mechanische Schwingungen“ für die Aufzeichnung und Analyse der Schwingungen in zwei Freiheitsgraden mit einem Oszilloskop.

2. Lieferumfang

1 Faden, 100 m
1 Masse 100 g
1 langer Magnetstreifen
2 kurze Magnetstreifen
1 Federbaugruppe

3. Technische Daten

Federkonstante Einzelfeder:	ca. 80 N/m
Maximal zulässige Kraft am Pendelfaden:	10 N
Maximale empfohlene Pendelauslenkung:	25°

4. Funktionsprinzip

An den Haken der Kraftaufnehmer wirken in der Ruhelage nur die statischen Kräfte der jeweils gegenüberliegenden Zugfedern (vergleiche Fig. 2). Alle Bewegungen des Fadenpendels werden an dem quasi stabilen Aufhängepunkt der Öse in zwei Kraftvektoren zerlegt und mit den dynamischen Kraftsensoren erfasst. Bei kleinen Winkeln folgt die Ausgangsspannung am Verstärkerboard annähernd proportional der Auslenkung des Pendels (vergleiche Fig. 5).

Eine kreisförmige Pendelbewegung erzeugt an den beiden Verstärkerausgängen sinusförmige Wechselspannungen, die gegeneinander je nach Drehsinn um 90° bzw. -90° verschoben sind.

5. Bedienung

5.1 Allgemeine Hinweise

Zur Durchführung der Experimente sind folgende zusätzlichen Geräte erforderlich:

1 Stativmaterial „Mechanische Schwingungen“ 1012849

1 Sensorik „Mechanische Schwingungen“
@230V 1012850
oder
@115V 1012851

1 USB Oszilloskop 2x 50 MHz 1017264
1 PC, Betriebssystem Win XP, Vista, Win 7

oder

1 Analog Oszilloskop 2x 30 MHz 1002727

Achtung! Die dynamischen Kraftsensoren dürfen nicht mechanisch überlastet werden!

- Den Krafthaken in axialer Richtung nicht mit mehr als 5 N und in Querrichtung nicht mit mehr als 1 N belasten.
- Besonders bei der Montage und beim Einhängen von Schlaufen oder Federn am Krafthaken auf die maximal zulässigen Kräfte achten.
- Auf festen Sitz der Stangen in der Bodenplatte sowie der Montageelemente des Stativsystems achten.

5.2 Aufbau des Fadenpendels

- Stativstangen mit Außen- und Innengewinde in die äußeren Gewindebuchsen der Grundplatte schrauben.
- Beide Stativstangen mittels Stativstangen mit Außengewinde verlängern.
- Beidseitig Doppelmuffen am oberen Ende montieren und nach innen ausrichten, so dass die Schlitze senkrecht gegenüber stehen.
- Federn der Federbaugruppe in den Laschen der Traverse (abgewinkelte Seite) einhängen.
- Große Schlaufe über die Lasche der flachen Seite einhängen.

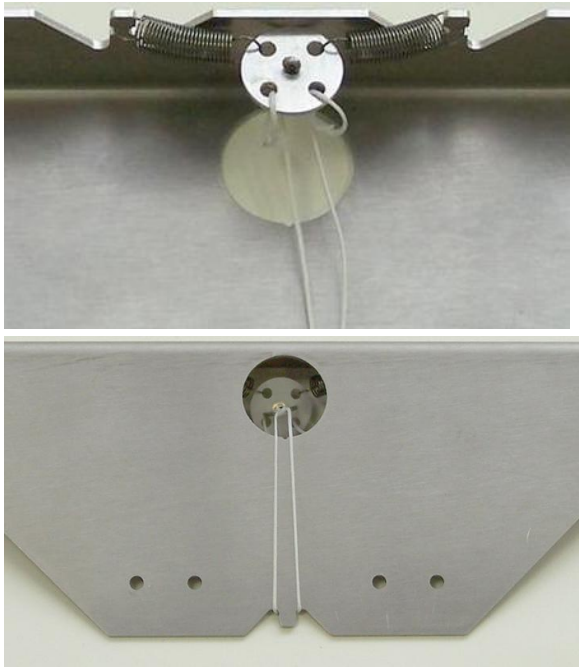


Fig. 1 Montage der Federbaugruppe

- Feder und Vektorscheibe mit dem Haken des Kraftsensors über kleine Schlaufe vorsichtig straffen.
- Kraftsensor mittels Handschraube befestigen.
- Zweiten Kraftsensor auf gleiche Weise einhängen und befestigen.

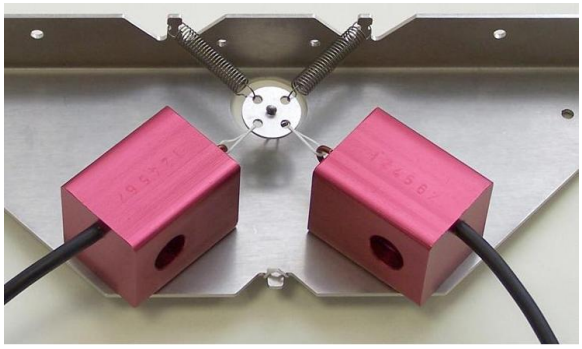


Fig. 2 Befestigung der Kraftsensoren an der Federbaugruppe

- Faden durch die Öse der Federbaugruppe (in der Mitte der kleinen Metallscheibe) ziehen.
- Faden durch die beiden Löcher des Längenstellers fädeln.

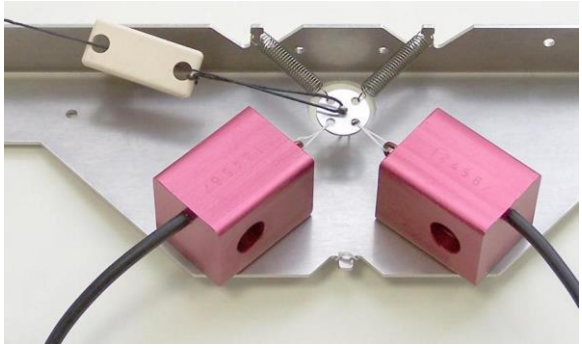


Fig. 3 Montage des Fadens

- Traverse in den Schlitzen der beiden Doppelmuffen einspannen, Masse am Faden befestigen und am Längensteller Pendelhöhe angleichen.

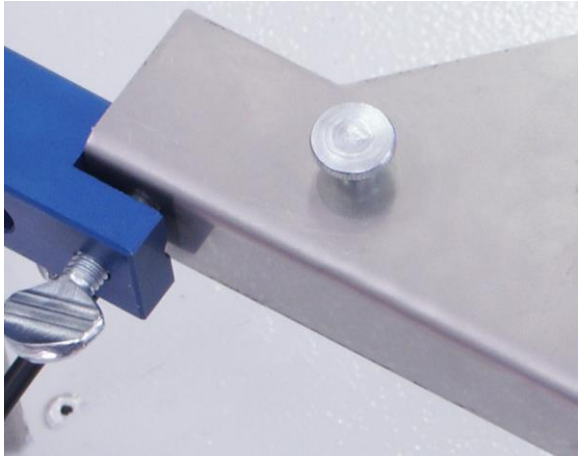


Fig. 4 Befestigung der Traverse in der Doppelmuffe

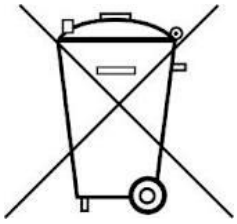
- Kraftsensoren an die Eingänge der Kanäle A und B des Verstärkerboards MEC anschließen.
- Ausgänge mit Oszilloskop verbinden und Experiment starten.

5.3. Aufbau eines chaotischen Pendels

- Aufbau des Pendels wie oben beschrieben.
- Zum Aufbau eines chaotischen Pendels Magnetstreifen unter dem Pendelkörper auf der Grundplatte platzieren.

6. Entsorgung

- Verpackung und Komponenten bei den örtlichen Recyclingstellen entsorgen.



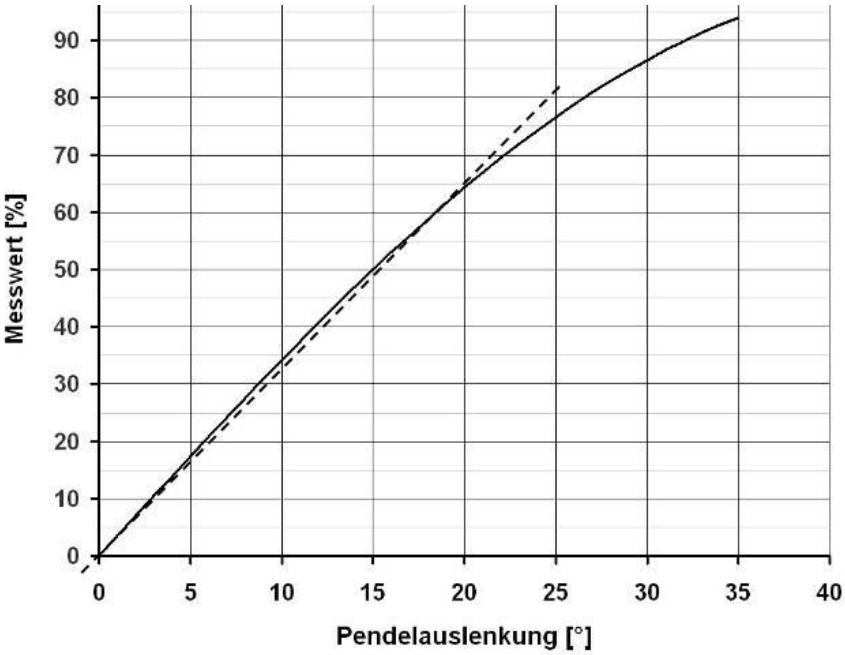


Fig. 5 Messspannung in Abhängigkeit der Pendelauslenkung

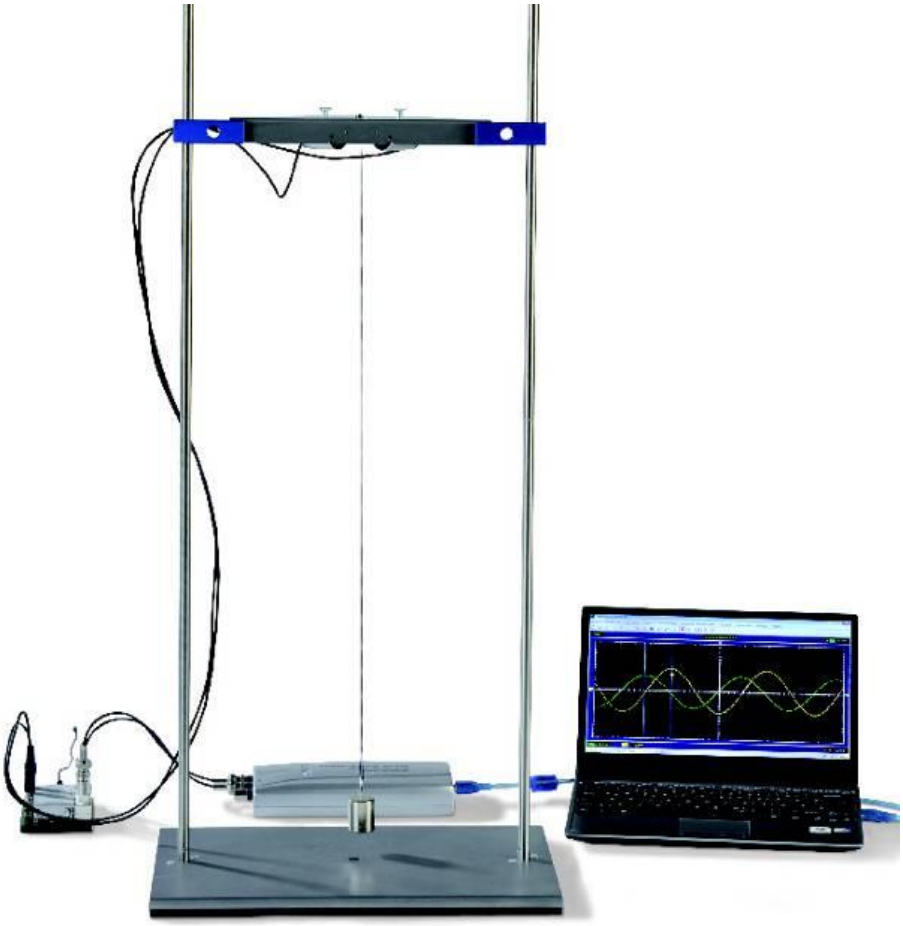


Fig. 6 Fadenpendel mit USB Oszilloskop

© Copyright 2016 3B Scientific GmbH