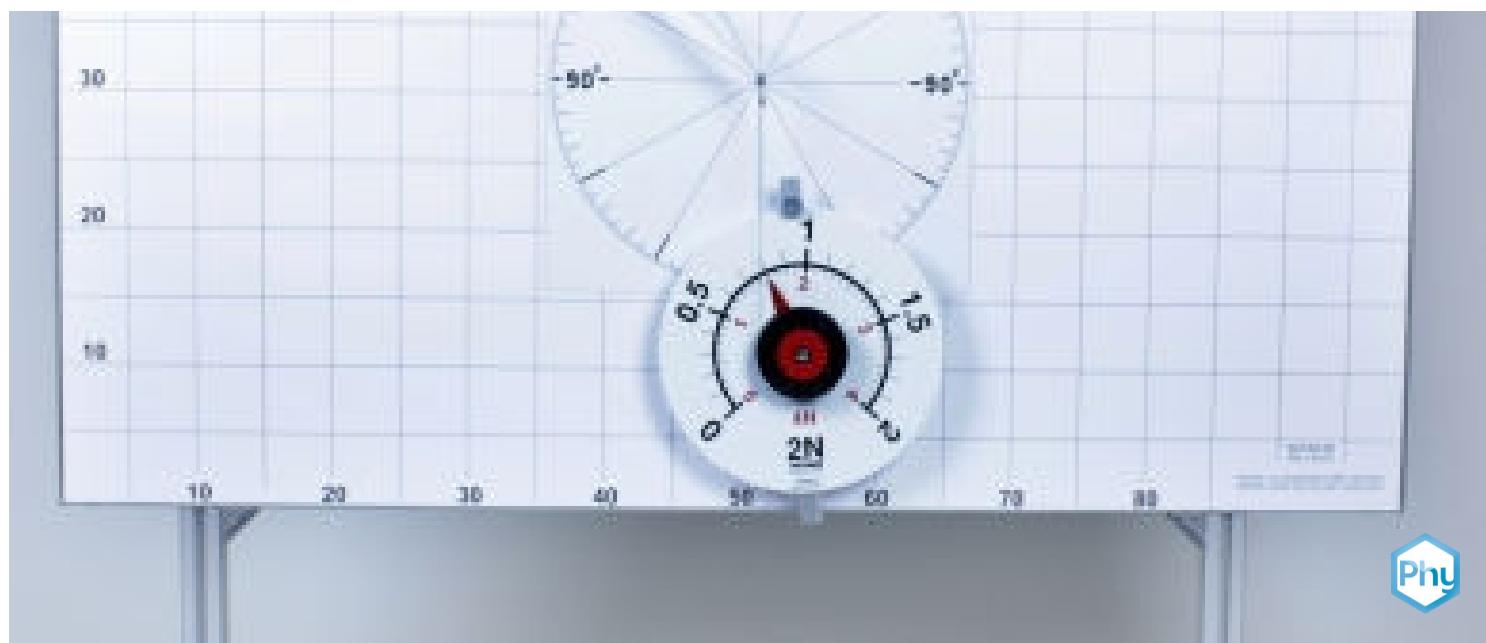


Biegung einer Blattfeder



Physik

Mechanik

Kräfte, Arbeit, Leistung & Energie



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6377b41fc27fe60003589b02>

PHYWE

Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE

Blattfeder Versuchsaufbau-Beispiel

Die Blattfeder ist eine einseitig eingespannte Feder, die in vielen Bereichen der Elektrotechnik zu finden ist.

In diesem Versuch wird die Variierung der erforderlichen Kraft, die für die elastische Verformung der Blattfeder nötig sind bei unterschiedlichen Angriffspunkten und -winkeln deutlich.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Bei diesem Versuch ist kein Vorwissen erforderlich.

Prinzip



Das Biegeverhalten einer Blattfeder ist unter den Bedingungen zu untersuchen, dass der Angriffspunkt und die Richtung der Kraft gleich bleiben.

Ferner soll demonstriert werden, dass die Kraftwirkung am größten ist, wenn die Kraft senkrecht an der Blattfeder angreift.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Anhand des Versuches soll das Verhalten von Blattfedern unter Belastung demonstriert werden und erläutert, wie die Federkonstante einer Blattfeder ermitteln kann.

Aufgaben



1. Die Schüler sollen das Verhalten einer Blattfeder bei Belastung untersuchen und deren Federkonstante D bestimmen.
2. Im selben Versuchsaufbau soll bei konstanter Auslenkung die Zugkraft unter verschiedenen Winkeln bestimmt und eine Deutung des Ergebnisses versucht werden.

Sicherheitshinweise

PHYWE

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	Muffe auf Haftmagnet	02151-01	1
3	Torsionskraftmesser, 2 N/4 N	03069-03	1
4	Maßstab für Demo-Tafel	02153-00	1
5	Zeiger für Demo-Tafel, 4 Stück	02154-01	1
6	Winkelscheibe, magnethaftend	08270-09	1
7	Blattfeder, 300 x 15 x 0,5 mm	02228-00	1
8	Labor-Marker, abwaschbar, schwarz	46402-01	1
9	Schraubzwinge	02014-00	2



Aufbau und Durchführung

Aufbau

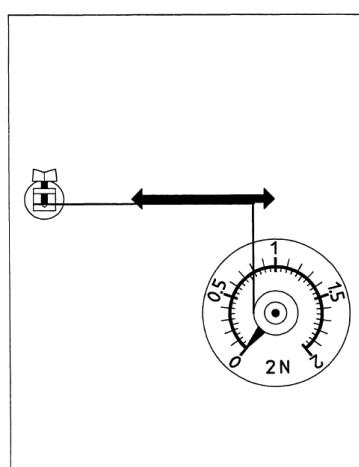


Abbildung 1

- Muffe mit Haftmagnet auf die Demo-Tafel aufsetzen und Blattfeder einspannen.
- Zwei Zeiger so anlegen, dass sich ihre Seitenkanten auf gleicher Höhe wie die waagerecht stehende Blattfeder befinden (Abb. 1).
- Kraftmesser so ansetzen und justieren, dass die Zugschnur senkrecht verläuft.

Durchführung (1/2)

- Kraftmesser senkrecht nach unten verschieben, bis er eine Kraft von 0,1 N anzeigt; mit dem Folienstift auf der Tafel den Punkt markieren, über dem sich das Ende der Blattfeder befindet
- Kraftmesser weiter nach unten und jeweils etwas seitlich verschieben (damit die Zugschnur stets senkrecht bleibt) und für Schritte von 0,1 N wie vorher verfahren
- Kraftmesser entfernen und mit Hilfe des Maßstabs die (senkrechten) Abstände s der mit dem Folienstift markierten Punkte zur Unterkante des Maßstabes ermitteln; Werte für s in Tabelle 1 eintragen

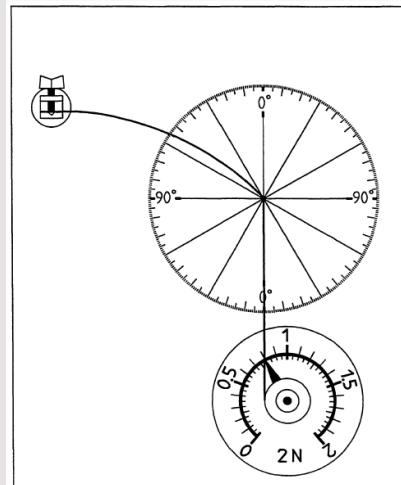


Abbildung 2

Durchführung (2/2)

- Kraftmesser im unteren Teil der Tafel aufsetzen, so dass die Zugschnur senkrecht verläuft und eine Kraft von 0,8 N angezeigt wird (Abb. 2)
- Winkelscheibe so auflegen, dass sich der Mittelpunkt unter dem Ende der Blattfeder befindet
- Kraftmesser nun schrittweise waagerecht (nach rechts und links) und ggf. etwas senkrecht verschieben, so dass die Zugschnur mit der Senkrechten Winkel von etwa 30°, 45°, ... bildet und das Ende der Blattfeder stets über dem Mittelpunkt bleibt (s = konstant); die jeweils notwendigen Kräfte messen und die Werte für waagerechte Zugschnur und Zugschnur senkrecht zur gebogenen Feder notieren

Auswertung (1/3)

PHYWE

Die für die konstante Verformung der Feder notwendige Kraft ist am kleinsten, wenn sie senkrecht zur Blattfeder angreift.

F/N	Tabelle 1 s/cm
0,1	2,3
0,2	4,5
0,3	6,3
0,4	7,9
0,5	9,4
0,6	10,9
0,7	12,1
0,8	13,0

Zugschnur	Tabelle 2	F/N
Senkrecht nach unten		0,8
waagerecht		1,2
Senkrecht zur Blattfeder		0,65

Auswertung (2/3)

PHYWE

Als graphische Darstellung der Messwerte in Tabelle 1 ergibt sich eine Kurve, die im unteren Teil nahezu linear verläuft, dann aber immer stärker gekrümmmt ist (Abb. 3).

Die elastische Verformung hängt auch von der Kraftrichtung ab. Die für eine gewünschte Auslenkung erforderliche Kraft ist dann am kleinsten, wenn sie senkrecht zur Feder angreift. Bei anderen Zugrichtungen ist nur die senkrecht zur Feder angreifende Komponente wirksam.

Dies erklärt, warum die Kurve in Abb. 3 bei größeren Kräften immer stärker von einer geraden Linie abweicht. Berücksichtigt man den in Tabelle 2 notierten Messwert für die senkrecht zur Feder angreifende Kraft in der Abb. 3, so liegt dieser Punkt auf einer Geraden auf der die Punkte mit den Werten für kleine Auslenkungen liegen.

Auswertung (3/3)

PHYWE

Der Versuchsaufbau kann ferner dazu dienen, die Abhängigkeit der Kraftwirkung von der Lage des Angriffspunktes der Kraft zu demonstrieren. Man lässt eine gleichbleibende Kraft an verschiedenen Stellen der Blattfeder angreifen.

Dann kann der Versuchsaufbau insgesamt dazu genutzt werden, den Schülern bewusst zu machen, dass Kräfte durch Betrag, Richtung und Angriffspunkt gekennzeichnet sind.

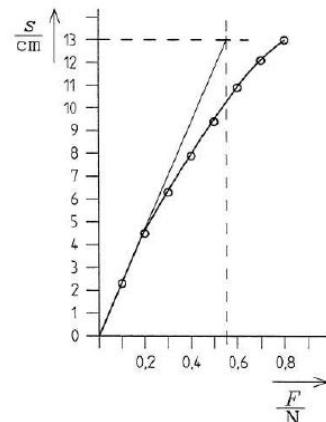


Abbildung 3