Lese-probe

Handreichung

Mechanik 2.0

Klassensatz

Mit QR Code®-Unterstützung!

- Gewichtskraft und Ortsfaktor
- Hooke'sches Gesetz
- Kraftumformende Einrichtungen
- Hebelgesetz
- Plastische und elastische Verformung

zu Beziehen bei CONATEX DIDACTIC Lehrmittel GmbH

Klassensatz

Mechanik 2.0

Inhalt

Einzelteilübersicht, Einräumplan 4

Hilfekarten für den Versuchsaufbau 5

Binnendifferenzierung mit QR Code® 6, 7

Mechanik fester Körper

Versuchsbeschreibungen und Arbeitsblätter 8

M01 Federkraftmesser, Ortsfaktor und Gewicht 8

M03 Hooke'sches Gesetz 12

M04 Schwerpunkt und Gleichgewicht 16

M05 Der Hebel – Drehmoment 19

M05.1 Hebelgesetz – Zweiseitiger Hebel

M05.2 Hebelgesetz – Einseitiger Hebel

M08 Verformung 25

M08.1 Verformung elastisch – Blattfeder

M08.2 Verformung plastisch – Sand

Bestellschein 31

Leseprobe

Die markierten Kapitel sind in dieser Leseprobe in Auszügen enthalten.

Für Nachbestellungen verwenden Sie bitte den Bestellschein am Ende dieser Anleitung.

Ausgegraute Teile sind nur im SEG *Mechanik 2.0* enthalten.

Abb.-Nr.	Anz.	Artikelbezeichnung	Best.-Nr.
–	1	Anleitung „Klassensatz *Mechanik 2.0*"	430205
–	1	Einräumplan „Klassensatz *Mechanik 2.0*"	430203
1	6	Stativstab, 330 mm	40138
2	6	Satz Stativstäbe, 330 mm mit Bohrung und 220 mm mit Gewindestift	40137
3	6	Schraubenfeder, 150 mm/max. 10 N	42476
4	6	Klemmschieber	40820
5	6	Kunststoffschale, 150/140/35 mm	43231
6	1	Profilschiene mit Bohrung, 360 mm	40812
7	6	Profilschiene, 180 mm, Mittelbohrung	40813
8	2	Halteclip, 15 mm Ø, am Stab	43284
9	12	Doppelmuffe mit Schlitz, Aluminium	40605
10	6	Paar Schienenfüße	40861
11	2	Schnur, 50 m/0,5 mm	19039
12	1	Reibungsklotz mit Bohrungen	432931
13	6	Metallachse, 50 mm	60888
14	12	S-Haken	40144
15	18	Gewicht mit Doppelhaken, 50 g	43190
16	2	Rolle, 43 mm Ø	43136
17	6	Blattfeder, 150/16 mm, mit Bohrung	42472
18	2	Scheibengewicht, 50 g, grün	42378
19	6	Hebelarm, mit Bohrung	43119
20	6	Kraftmesser, 1 N	41610
21	6	Gewicht mit Doppelhaken, 25 g	43191
22	1	Rolle, mit Haken, 43 mm Ø	43139
23	1	Messwagen (a) mit Haltestab (b)	43394
24	1	Metallachse, 80 mm	61868
25	12	Klemmbuchse, 5 mm	64212
26	1	Flaschenzug, zweirollig	43151
27	6	Stahlkugel, 12 mm Ø	43849
28	6	Klemmrohr	77028

Zusätzlich erforderlich:
Lineal (30 cm), Pappscheibe, Schere, Sand

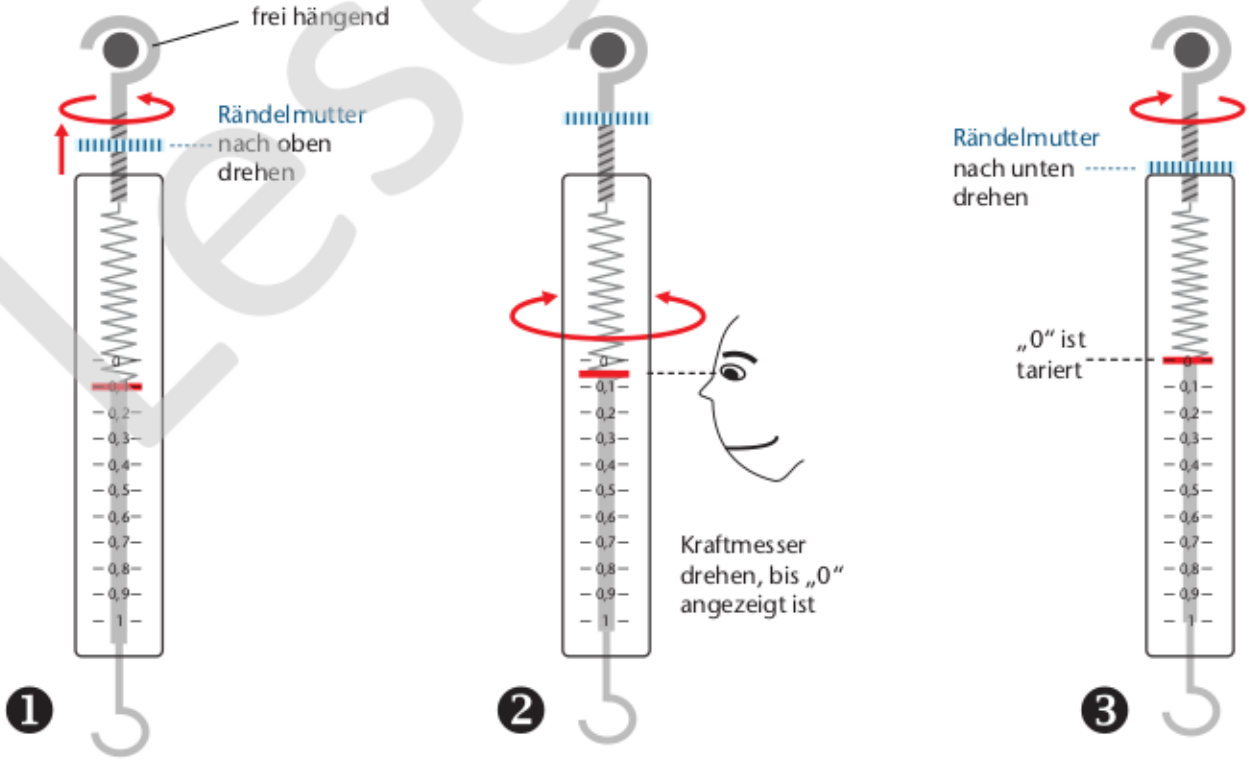
Leseprobe

Hilfekarte Aufbau

Kopiervorlage © Cornelsen Experimenta

Hilfekarte Kraftmesser

Justierung des Kraftmessers



Leseprobe

Einleitung

Für die Binnendifferenzierung in der Experimentierstunde benötigen Sie in der Regel Zusatzmaterialien, deren Erstellung meist sehr zeitaufwändig ist.

Deshalb haben wir ein Konzept für Smartphones und Tablets entwickelt, mit dem die Schülerinnen und Schüler auf von uns bereitgestellte Inhalte im Internet zugreifen können. Der Zugriff auf diese Materialien erfolgt dabei über QR Codes®. Diese lassen sich gemäß Ihren Wünschen in kürzester Zeit kostenlos im Internet generieren.

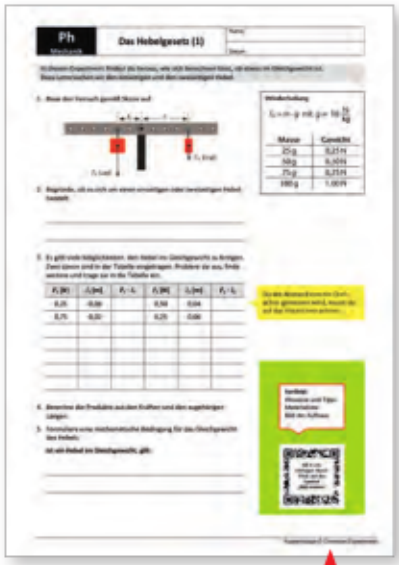
QR Code® ist ein eingetragenes Warenzeichen der *Denso Wave Incorporated*.
www.denso-wave.com

Im ersten Schritt können Sie einen QR Code® erzeugen, der auf einen oder mehrere von uns bereitgestellte Inhalte im Internet verweist. Dabei stehen Ihnen die folgenden Inhalte für jeden Versuch aus diesem Anleitungsheft zur Verfügung:

- Kurzbeschreibung
- Materialliste
- Versuchsschema
- Bild des Aufbaus
- Video des Aufbaus

Zu einigen Experimenten bieten wir zusätzlich:

- Hilfekarten
- Beispieldaten
- weiterführende Links



Den erzeugten QR Code® können Sie entweder speichern, oder direkt auf einem Arbeitsblatt einbinden.

Empfohlene Größe: 50 x 50 Pixel

Als Alternative können Sie auch einen großen QR Code®, der auf einen einzelnen Inhalt verweist, als Hilfecode ausdrucken und laminieren.

Empfohlene Größe: 150 x 150 Pixel

Link zum Video des Aufbaus

Für das Einbinden auf dem Arbeitsblatt empfehlen wir eine *Größe von 50 x 50 Pixel* und bei Hilfecodes von *150 x 150 Pixel*.

Leseprobe

Was ist ein QR Code®?

Der QR Code® ist ein Bild, in dem eine Information kodiert ist. Der rechts abgebildete Beispielcode enthält die Internetadresse unserer Homepage, also die Information „**http://www.cornelsen-experimenta.de**“.

Mobilgeräte wie Tablets oder Smartphones sind in der Lage, die Information dieses Bilds mit einem sogenannten Scanner zu lesen und die Adresse anschließend in einem Browser aufzurufen.

Welche technischen Voraussetzungen sind nötig, um den QR Code® zu lesen?

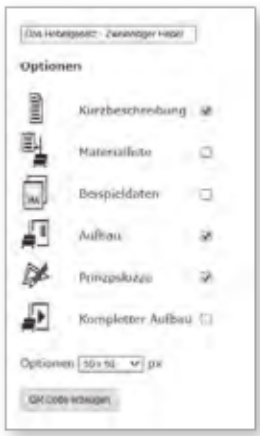
Sie brauchen ein Mobilgerät, das über eine Kamera verfügt und auf das Internet zugreifen kann. Sind diese technischen Voraussetzungen erfüllt, kann das Gerät einen QR Code® lesen und verarbeiten. Der dazu nötige QR Code® Scanner ist auf dem Smartphone oder Tablet oft bereits installiert.

Sollte ein solches Programm nicht auf dem Gerät vorinstalliert sein, suchen Sie bitte in Ihrem Shop für Anwendungen nach „QR Code® Scanner“. Unter den meist zahlreichen kostenfreien Scannern wählen Sie sich bitte einen aus und folgen den Installationsanweisungen.

Wie generiere ich einen QR Code®?

Die Anleitung zum jeweiligen Versuch beinhaltet einen QR Code®, der bereits auf eine Vorauswahl der angebotenen Inhalte verweist. Zusätzlich können Sie mit den folgenden Schritten einen eigenen QR Code® erzeugen:

1. Rufen Sie den ***QR Code®-Generator*** unter http://www.differenzieren-mit-qrcode.de auf.
2. Wählen Sie das gewünschte Experiment aus.
3. Aus der Liste wählen Sie die gewünschten Zusatzinformationen aus.
4. Wählen Sie die Größe des Codes in Pixel.
5. Erzeugen Sie den Code mit dem Button „QR Code® erzeugen“.
6. Der erzeugte QR Code® ist ein Bild, das Sie ausdrucken oder zur Weiterverwendung in anderen Dokumenten kopieren können.



Wie kann ich den QR Code® im Unterricht einsetzen?

Als Hilfecode bietet sich ein QR Code® an, der auf einen einzelnen Inhalt wie das Video, die Hilfekarte oder das Bild des Aufbaus verweist. Dabei können Sie die Verwendung der Mobilgeräte am Arbeitsplatz vermeiden, indem Sie die Benutzung nur an einem speziellen Tisch oder Platz im Raum erlauben.

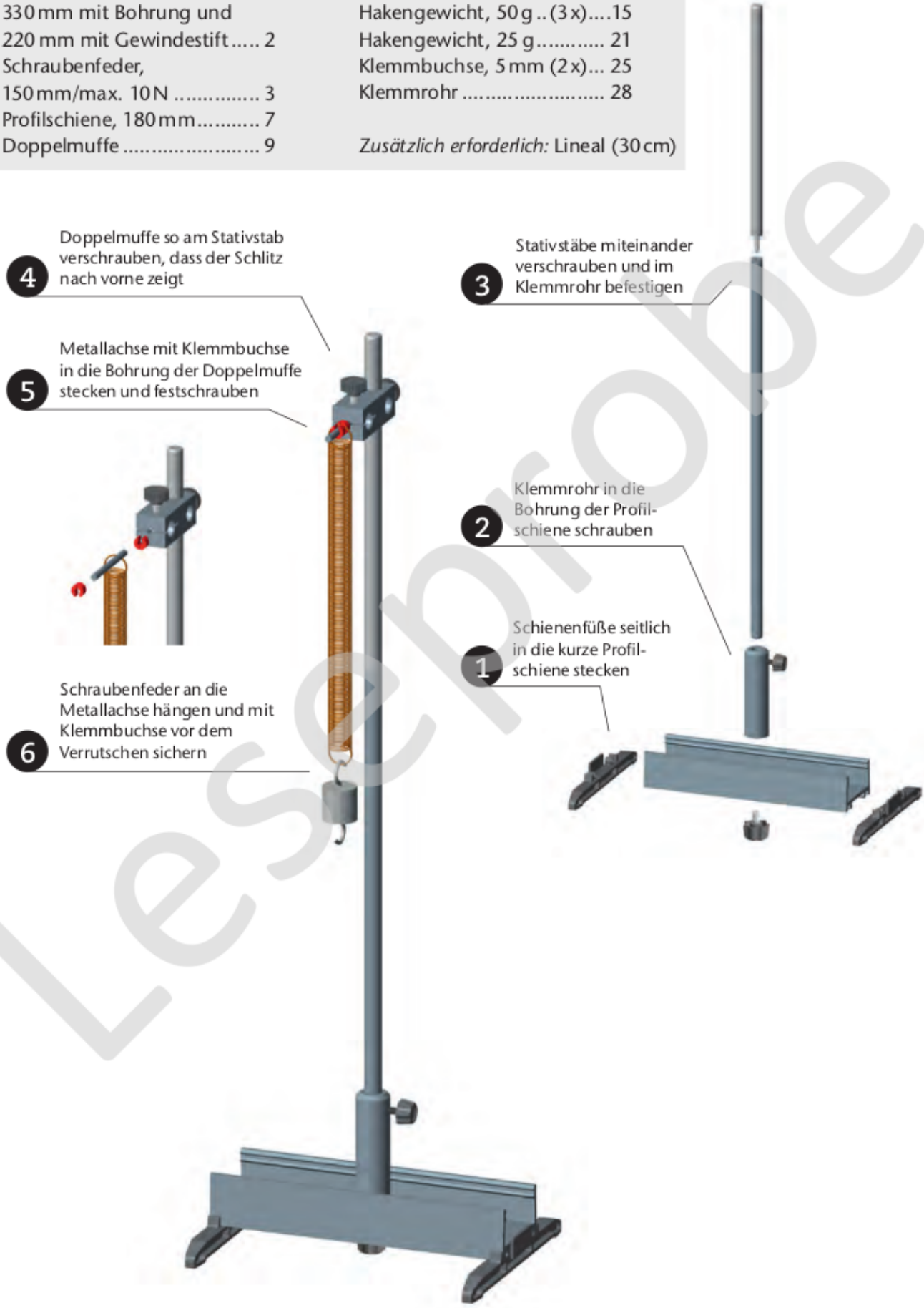
Ein QR Code®, der auf die Materialliste oder den Aufbau verweist, kann auf einem Arbeitsblatt genutzt werden, um Teile der Beschreibung, wie beispielsweise die Skizze, zu einem späteren Zeitpunkt anzufertigen.

Leseprobe

Material

Satz Stativstäbe,
330 mm mit Bohrung und
220 mm mit Gewindestift 2
Schraubenfeder,
150 mm/max. 10 N 3
Profilschiene, 180 mm 7
Doppelmuffe 9
Paar Schienenfüße 10
Metallachse, 50 mm 13
Hakengewicht, 50 g .. (3 x) 15
Hakengewicht, 25 g 21
Klemmbuchse, 5 mm (2 x) ... 25
Klemmrohr 28

Zusätzlich erforderlich: Lineal (30 cm)



Leseprobe

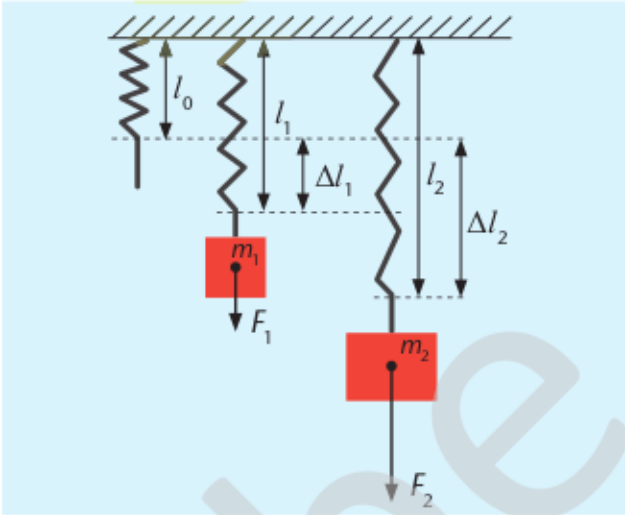
M03 Hooke'sches Gesetz

In diesem Versuch wird die Dehnung einer Feder in Abhängigkeit von der auf die Feder ausgeübten Kraft untersucht.
In der Auswertung wird das Federkraftgesetz erarbeitet und die Federkonstante bestimmt.

Arbeitsblätter „Elastizität einer Feder (1) (2)"

Auswertung

Im Versuch wird für jede Belastung F_G die Länge l der Feder gemessen und daraus die Dehnung $\Delta l = l - l_0$ gegenüber der ursprünglichen Federlänge l_0 bestimmt.
In diesem Schülerexperiment soll der lineare Zusammenhang zwischen der Dehnung einer Schraubenfeder und ihrer Belastung entdeckt werden. Dazu stehen zwei Arbeitsblätter mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad zur Verfügung.
Bei der Fachsprache wird bewusst der Begriff „Gewichtsstück" verwendet, da die am Massestück angreifende Gewichtskraft die Dehnung der Schraubenfeder verursacht. Die Verwendung des Begriffs „Massestück" könnte zum Fehlschluss führen, dass ein Massestück ohne eine angreifende Kraft die notwendige Belastung erzeugt.
Um die Berechnung der Gewichtskraft zu üben, wird in diesem Experiment auf den Federkraftmesser verzichtet. Dabei bietet es sich an, einige Gewichtskräfte zur Berechnung offen zu lassen.



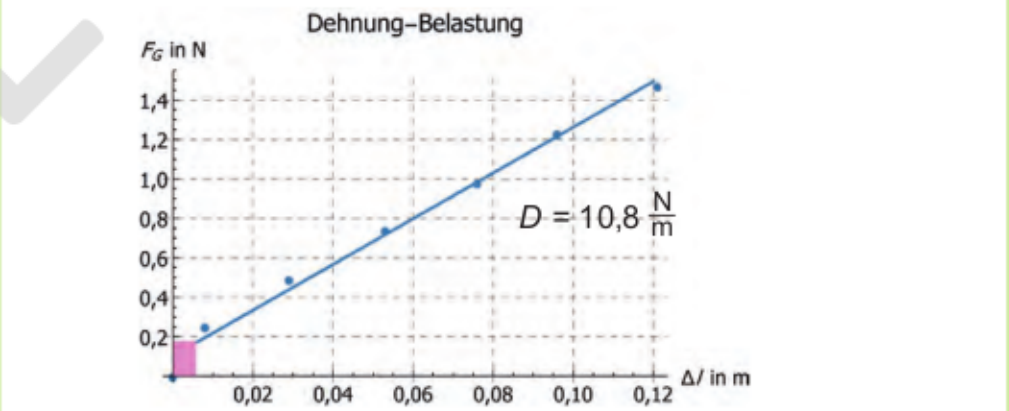
Die vorab eingetragenen Werte wurden mit einem Ortsfaktor von $g = 9{,}84\,\text{N/kg}$ berechnet.
Die Auswertung nutzt ein Dehnung-Belastung-Diagramm, damit die Federkonstante bestimmt und das *Hooke'sche Gesetz*

$$F = D \cdot \Delta l$$

erkannt werden können. Aus der Probemessung ergibt sich für die Schraubenfeder eine Länge von 13,4 cm und eine Federkonstante von rund 10,8 N/m. Im Diagramm ist der nicht lineare Anfangsbereich gekennzeichnet.
Als kurze praktische Übung kann die Federkonstante der im Federkraftmesser verwendeten Schraubenfeder bestimmt werden. Die Skalenlänge für 1 N beträgt 5,8 cm. Somit ergibt sich

$$D_{\text{Federkraftmesser}} = \frac{1\,\text{N}}{0{,}058\,\text{m}} \cong 17{,}2\,\text{N/m}$$

Masse m in kg	0,000	0,025	0,050	0,075	0,100	0,125	0,150
Belastung F_G in N	0,00	0,25	0,49	0,74	0,98	1,23	1,47
Länge l in m	0,134	0,142	0,163	0,187	0,210	0,230	0,255
Dehnung Δl in m	0,000	0,008	0,029	0,053	0,076	0,096	0,121



Leseprobe

Ph Mechanik

Elastizität einer Feder (1)

Name

Datum

Eine Schraubenfeder dehnt sich aus, wenn man an ihr zieht. Aber wie hängen Kraft und Dehnung voneinander ab?

Diese als „Elastizität" bezeichnete Eigenschaft soll in diesem Experiment untersucht werden.

Welchen Zusammenhang zwischen Kraft und Dehnung vermutest du?

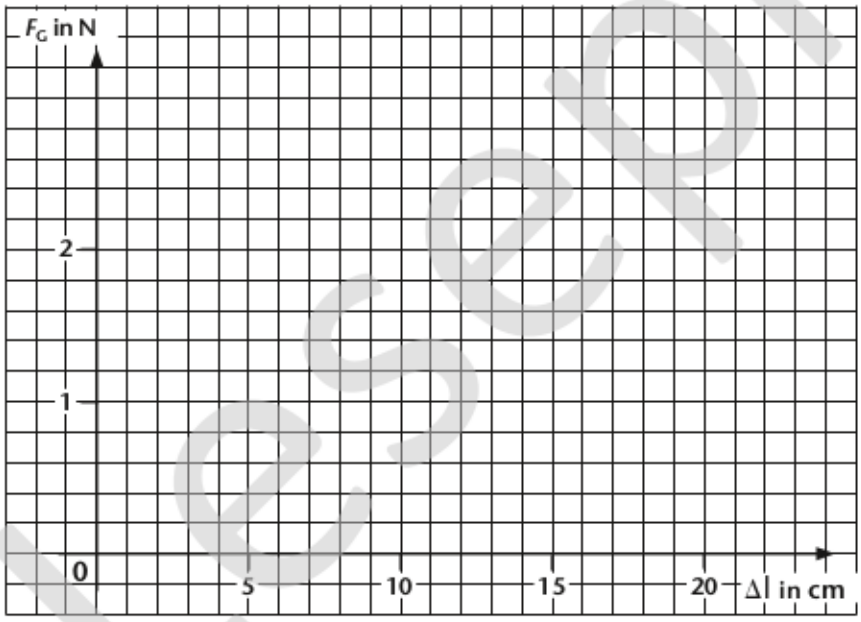
Vermutung (Je ... – desto ...): _____

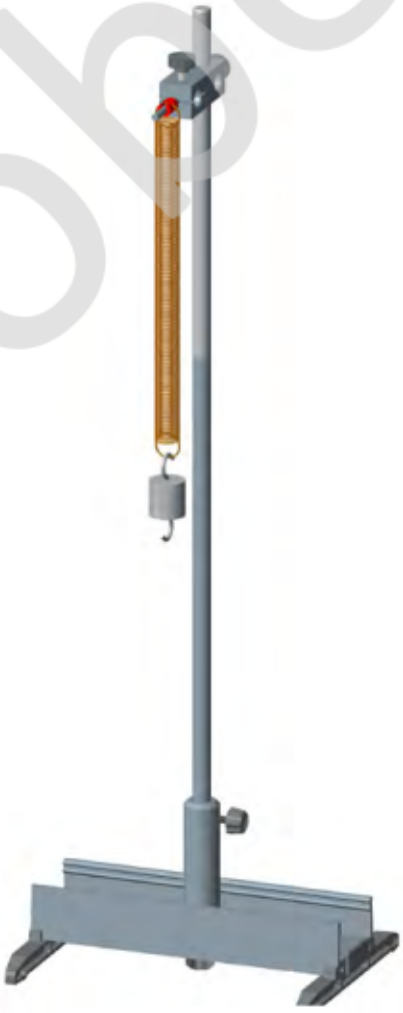
_____

_____

➲ Überprüfe deine Vermutung.

Masse m in g	0	25	50	75	100	125	150
Gewichtskraft F_G in N	0	0,25	0,49	0,74	0,98	1,23	1,47
Federlänge l in cm							
Federdehnung Δl in cm							





Ergebnis (Je ... – desto ...): _____

_____

_____

Entwickle eine Gleichung, die die Ergebnisse näherungsweise wiedergibt:

Leseprobe

Ph Mechanik

Elastizität einer Feder (2)

Name

Datum

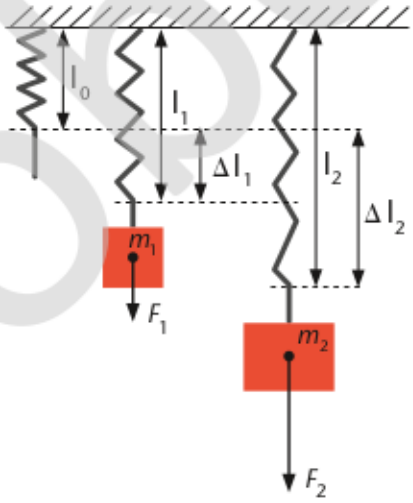
Eine Schraubenfeder dehnt sich aus, wenn man an ihr zieht. Aber wie hängen Kraft und Dehnung voneinander ab?

Diese als „Elastizität" bezeichnete Eigenschaft soll in diesem Experiment untersucht werden.

Durchführung / Messung:

- Baue den Versuch gemäß dem Schema auf.
- Berechne die fehlenden Gewichtskräfte in der Messtabelle.
- Miss für die sieben Gewichtskräfte die Federlänge und bestimme anschließend daraus die Federdehnung.

Masse m in g	0	25	50	75	100	125	150
Gewichtskraft F_G in N	0	0,25	0,49				
Federlänge l in cm							
Federdehnung Δl in cm							



Aus der Formelsammlung:

$$F_G = m \cdot g$$

Auswertung:

1. Zeichne ein F_G-Δl-Diagramm.
2. Prüfe, ob sich eine Ausgleichsgerade finden lässt.
3. Diskutiere, ob sich ein proportionaler oder direkt proportionaler Zusammenhang erkennen lässt.

Leseprobe

Handreichung

Klassensatz Mechanik 2.0