

**Lese-  
probe**

Handreichung

Cornelsen Experimenta

# Mechanik 2.0

Klassensatz



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

**Cornelsen**

Dieses Werk enthält Vorschläge und Anleitungen für Untersuchungen und Experimente. Vor jedem Experiment sind mögliche Gefahrenquellen zu besprechen. Beim Experimentieren sind die Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht einzuhalten.

Die Webseiten Dritter, deren Internetadressen in diesem Lehrwerk angegeben sind, wurden vor Drucklegung sorgfältig geprüft. Cornelsen Experimenta übernimmt keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Seiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu §§ 60 a, 60 b UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60 b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen.

**Inhalt**

Einzelteilübersicht, Einräumplan..... 4

Hilfekarten für den Versuchsaufbau ..... 5

**Mechanik fester Körper****Versuchsbeschreibungen und  
Arbeitsblätter ..... 6**M01 Federkraftmesser, Ortsfaktor  
und Gewicht ..... 6

M03 Hooke'sches Gesetz ..... 10

M04 Schwerpunkt und Gleichgewicht..... 14

M05 Der Hebel – Drehmoment ..... 17

*M05.1 Hebelgesetz – Zweiseitiger Hebel**M05.2 Hebelgesetz – Einseitiger Hebel*

M08 Verformung..... 23

*M08.1 Verformung elastisch – Blattfeder**M08.2 Verformung plastisch – Sand*

Bestellschein ..... 29

**Die markierten Kapitel sind in dieser Leseprobe in Auszügen enthalten.**

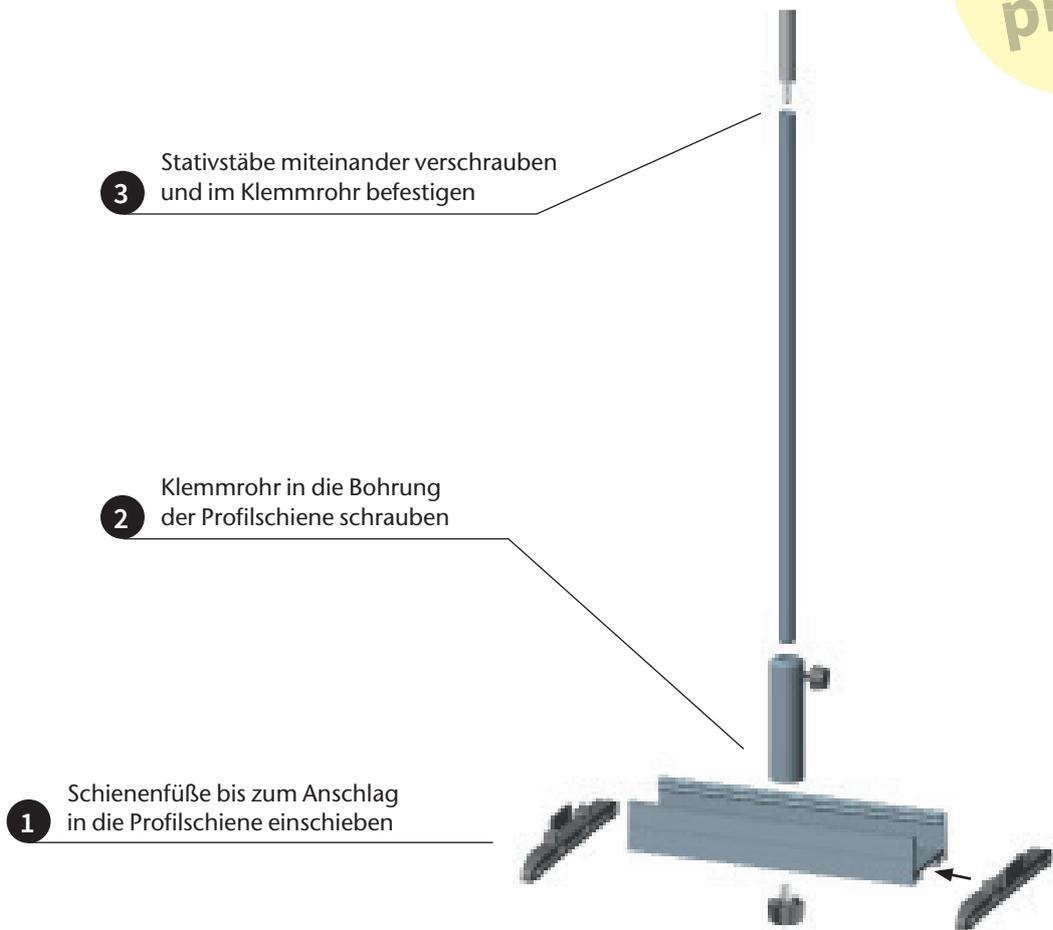


Für Nachbestellungen verwenden Sie bitte den Bestellschein am Ende dieser Anleitung.



Ausgegraute Teile sind nur im SEG <i>Mechanik 2.0</i> enthalten.			
Abb.-Nr.	Anz.	Artikelbezeichnung	Best.-Nr.
–	1	Anleitung „Klassensatz <i>Mechanik 2.0</i> “	430205
–	1	Einräumplan „Klassensatz <i>Mechanik 2.0</i> “	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



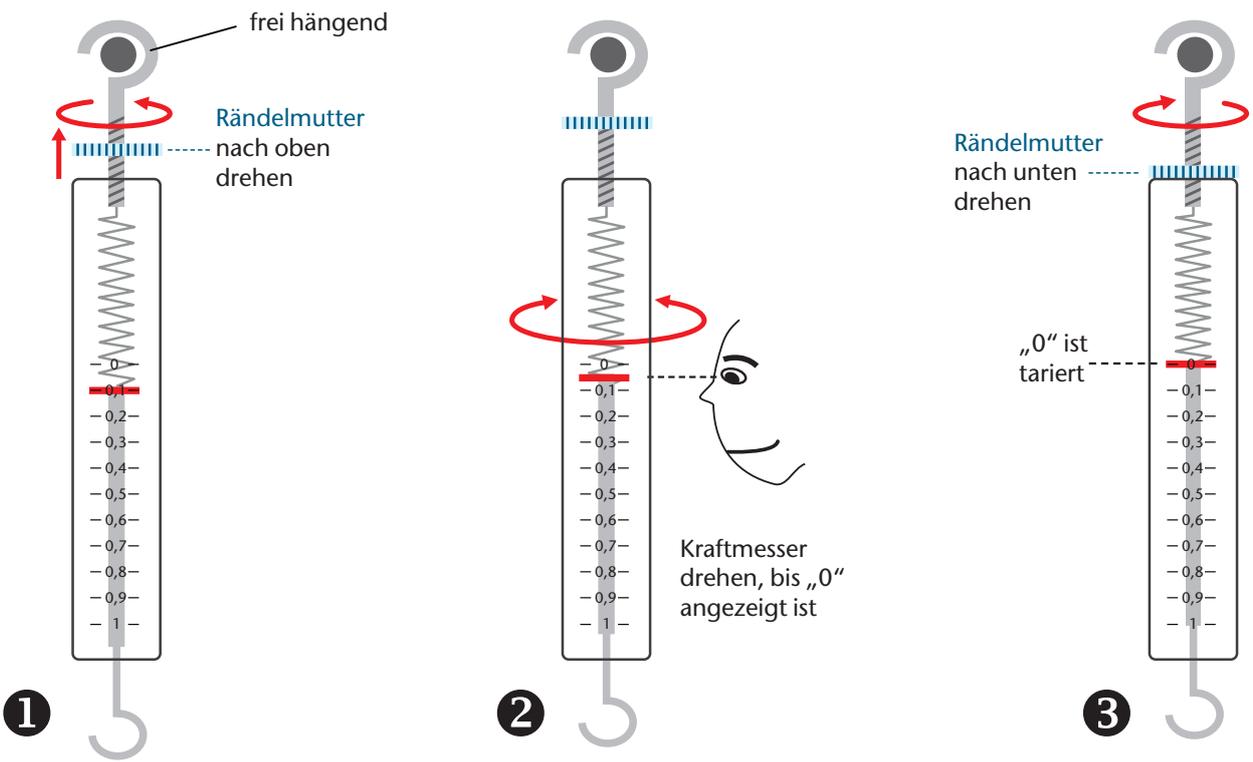
3 Stativstäbe miteinander verschrauben und im Klemmrohr befestigen

2 Klemmrohr in die Bohrung der Profilschiene schrauben

1 Schienenfüße bis zum Anschlag in die Profilschiene einschieben



**Justierung des Kraftmessers**



frei hängend

Rändelmutter nach oben drehen

Rändelmutter nach unten drehen

„0“ ist tariert

Kraftmesser drehen, bis „0“ angezeigt ist

**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)*

**4** Doppelmuffe so am Stativstab verschrauben, dass der Schlitz nach vorne zeigt

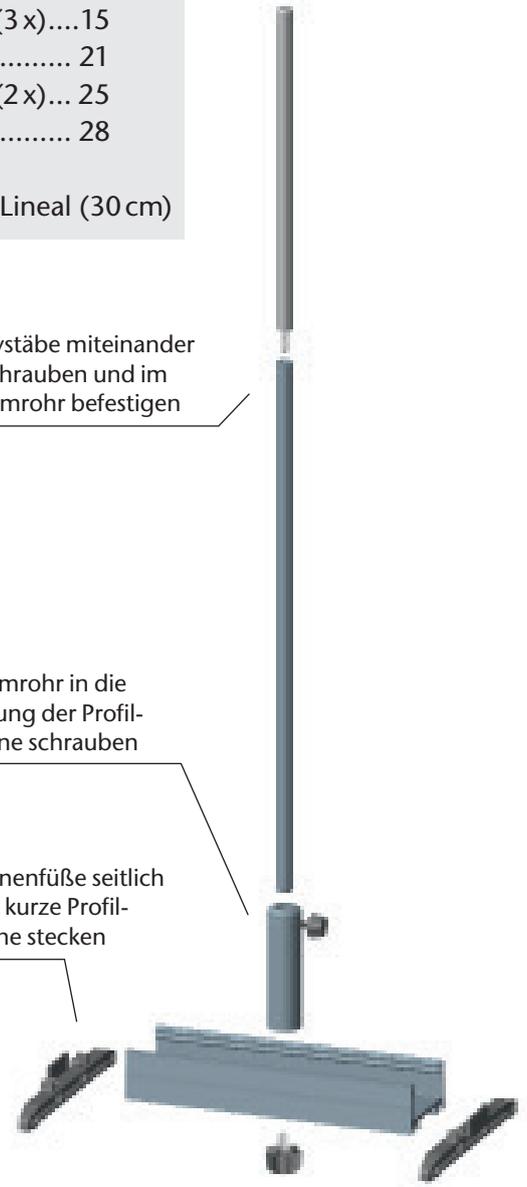
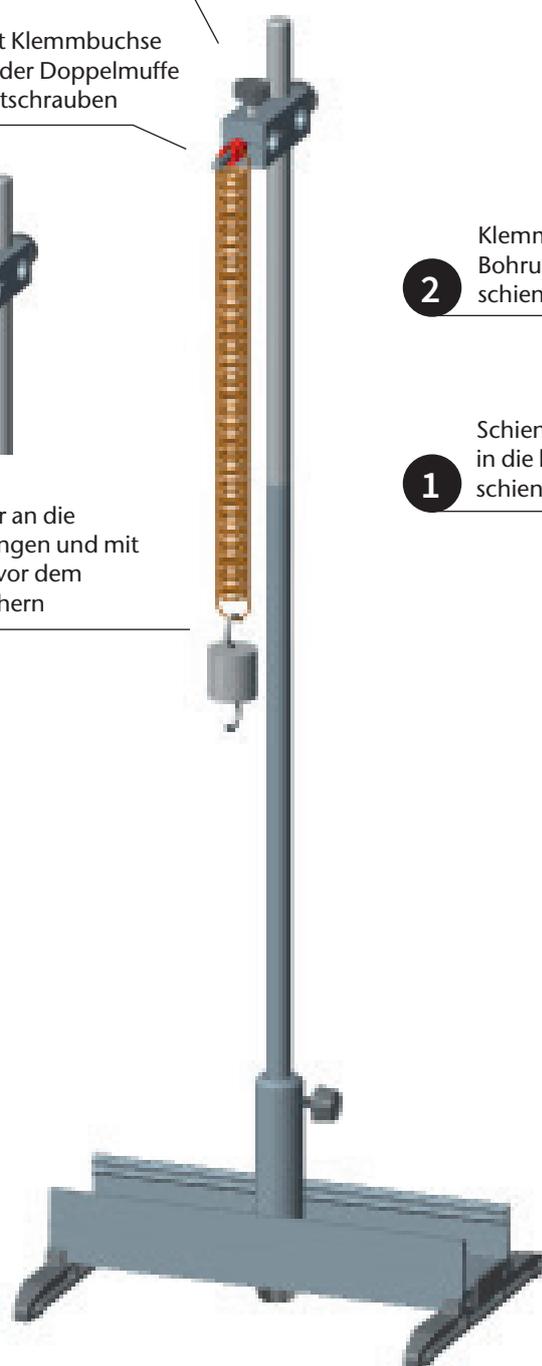
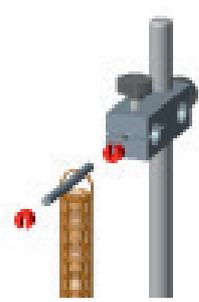
**5** Metallachse mit Klemmbuchse in die Bohrung der Doppelmuffe stecken und festschrauben

**6** Schraubenfeder an die Metallachse hängen und mit Klemmbuchse vor dem Verrutschen sichern

**3** Stativstäbe miteinander verschrauben und im Klemmrohr befestigen

**2** Klemmrohr in die Bohrung der Profilschiene schrauben

**1** Schienenfüße seitlich in die kurze Profilschiene stecken





**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)“

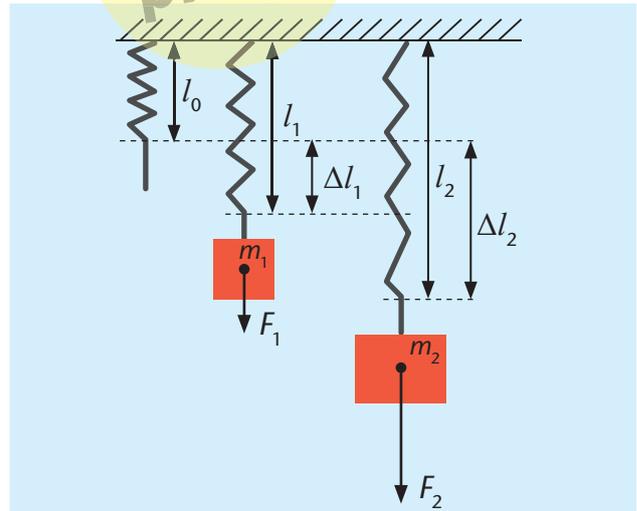
**Auswertung**

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-Belastungs-Diagramm, damit die Federkonstante bestimmt und das Hooke'sche Gesetz

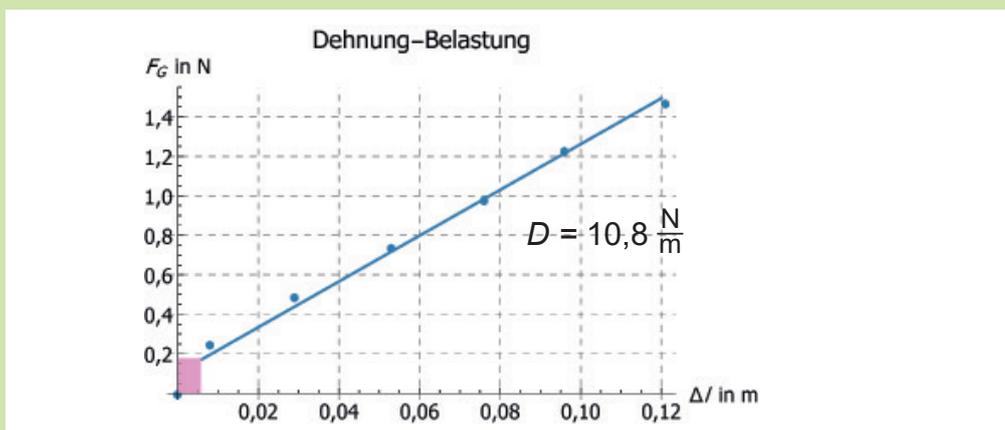
$$F = D \cdot \Delta l$$

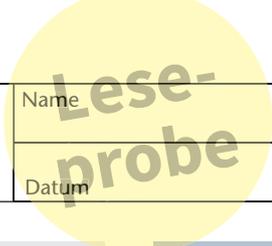
erkannt werden können. Aus der Probemessung ergibt sich für die Schraubenfeder eine Länge von 13,4cm und eine Federkonstante von rund 10,8N/m. Im Diagramm ist der nicht lineare Anfangsbereich gekennzeichnet.

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 $\Delta l$ in m	0,000	0,008	0,029	0,053	0,076	0,096	0,121





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.

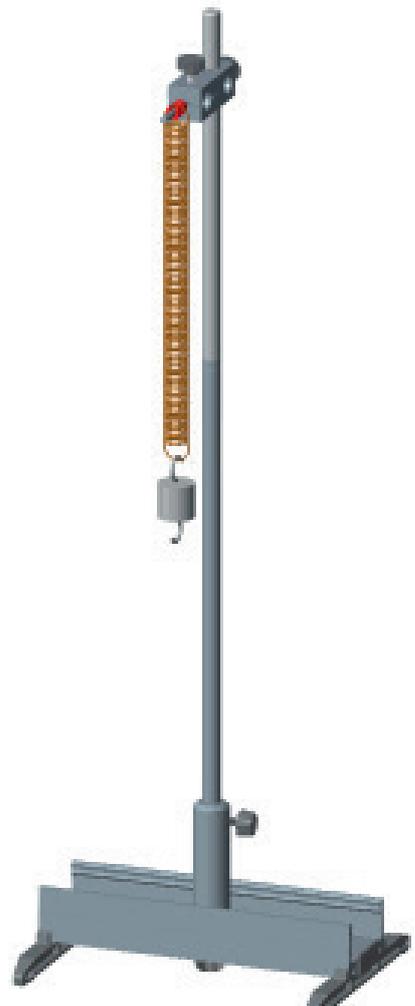
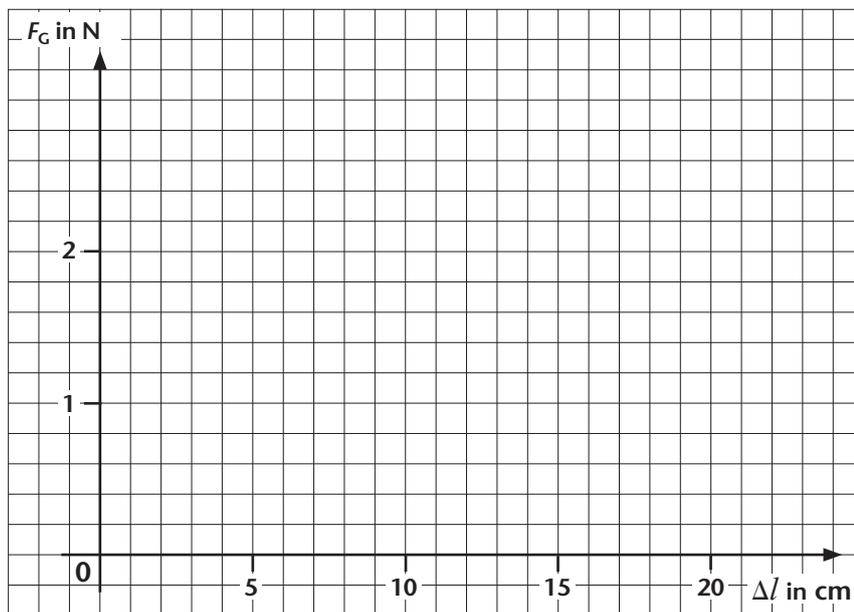


Welchen Zusammenhang zwischen Kraft und Dehnung vermutest du?

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 $\Delta l$ in cm							



Ergebnis (Je ... – desto ...): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Entwickle eine Gleichung, die die Ergebnisse näherungsweise wiedergibt:



**Cornelsen Experimenta GmbH**  
Holzhauser Straße 76  
13509 Berlin

**Für Bestellungen und Anfragen:**  
Service Tel.: 0800 435 90 20  
Tel.: +49 (0)30 435 902-0  
Service Fax: 0800 435 90 22  
Fax: +49 (0)30 435 902-22

**E-Mail:**  
[info@cornelsen-experimenta.de](mailto:info@cornelsen-experimenta.de)

[cornelsen-experimenta.de](http://cornelsen-experimenta.de)