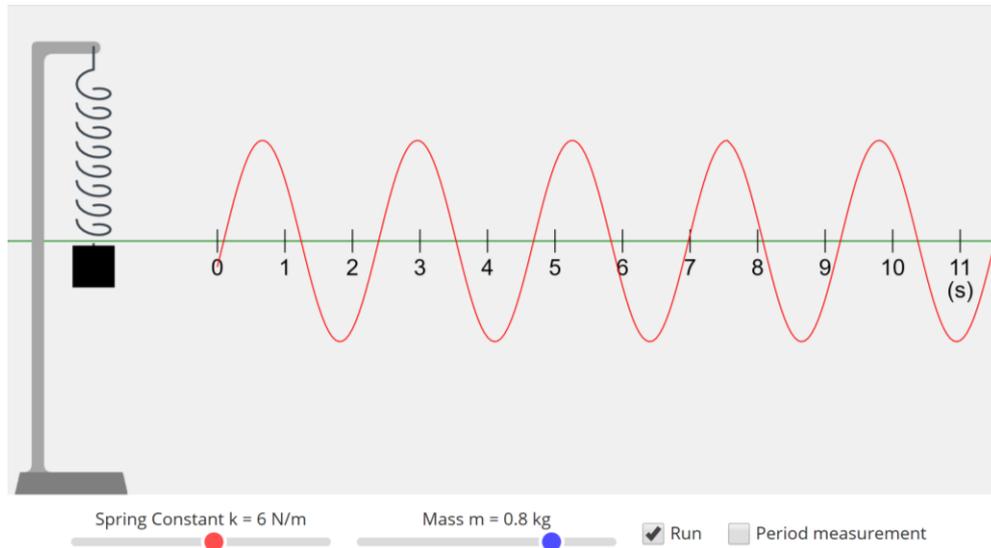


## Einstieg in Schwingungen und Wellen; Teil 1: Schwingungen

### Aufgabe 1: Grundlagen von Schwingungen

Schau dir die folgende Simulation an, spiele damit und beantworte dann die Fragen:

[https://javalab.org/en/spring\\_pendulum\\_en/](https://javalab.org/en/spring_pendulum_en/)



a) Hier sieht man ein Massestück, welches an einer Feder aufgehängt ist. Beschreibe in eigenen Worten, was eine Schwingung ist und wie man sie messen kann. Benutze dabei die Begriffe Schwingungsdauer und Auslenkung.

b) Was geschieht, wenn man die „Spring Constant“, auf Deutsch die sogenannte „Federkonstante“ ändert? Welche Eigenschaft der Feder ändert sich denn mit der Federkonstanten? Welche Schwingungseigenschaft ändert sich? Formuliere einen Je-Desto-Satz

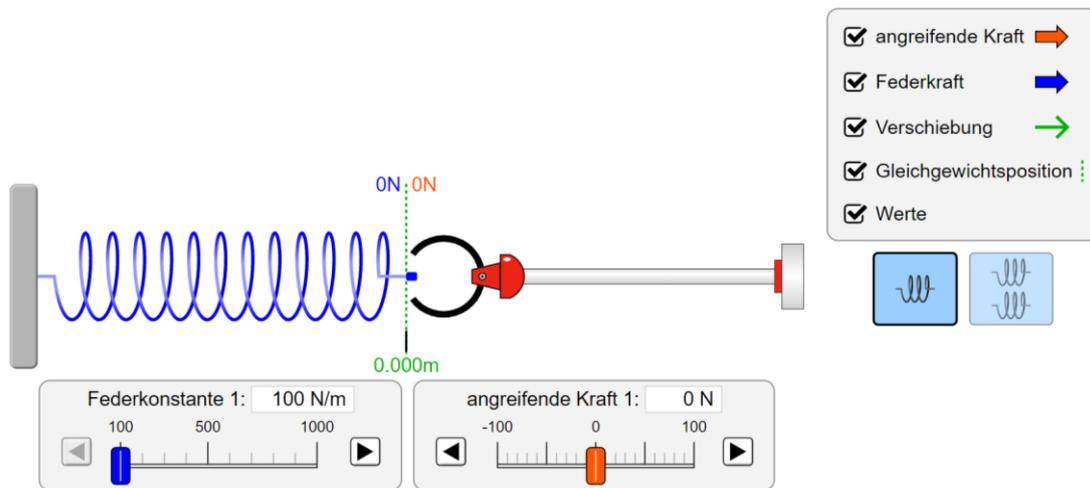
c) Nun das gleiche für die Masse des angehängten Massestücks. Formuliere einen Je-Desto-Satz, was sich mit steigender Masse ändert.

d) Auf der X-Achse wird die Zeit abgebildet, auf der Y-Achse die \_\_\_\_\_. Beschreibe: Was ist eine Schwingungsdauer (auf Englisch „Period“)?

## Aufgabe 2: Die Federkonstante, das Hook'sche Gesetz

Schau dir die folgende Simulation an, spiele damit und beantworte dann die Fragen.

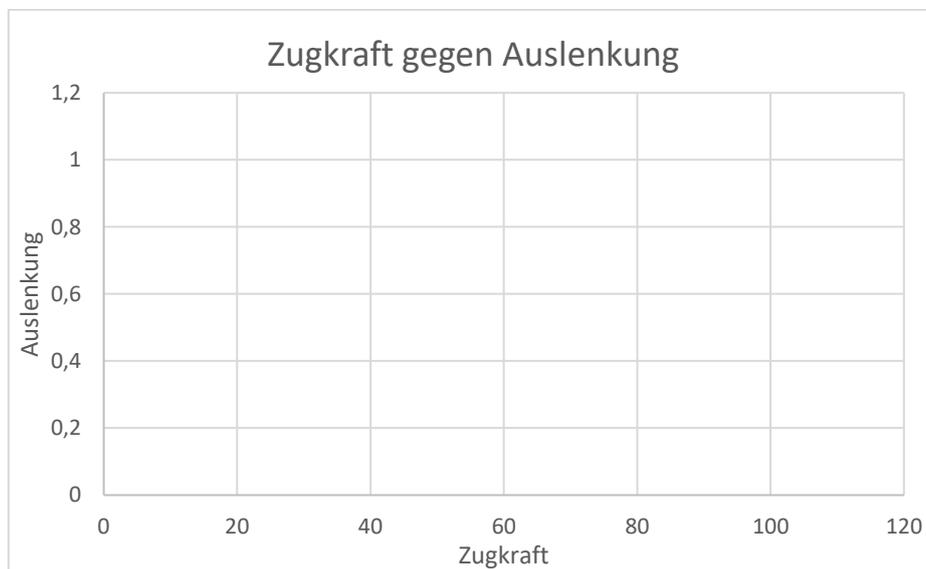
[https://phet.colorado.edu/sims/html/hookes-law/latest/hookes-law\\_de.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/hookes-law/latest/hookes-law_de.html)



Man sieht auf der linken Seite **eine blaue Feder**, die auf der rechten Seite von einem **roten Haken** mit definierter Kraft gezogen wird. Wie hängen die Zugkraft des Hakens mit der Auslenkung der Feder zusammen?

a) Stelle die Federkonstante auf 100 Newton / Meter und die Angreifende Kraft auf 0 Newton. Schalte dann rechts oben ALLE Anzeigen an (wie in der Abbildung zu sehen). Nun erhöhe schrittweise die angreifende Kraft des Hakens und bestimme die die Auslenkung der Feder; trage die Werte in die Tabelle ein und zeichne das Diagramm:

<b>Zugkraft (N)</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>
<b>Auslenkung (m)</b>	<b>0</b>					



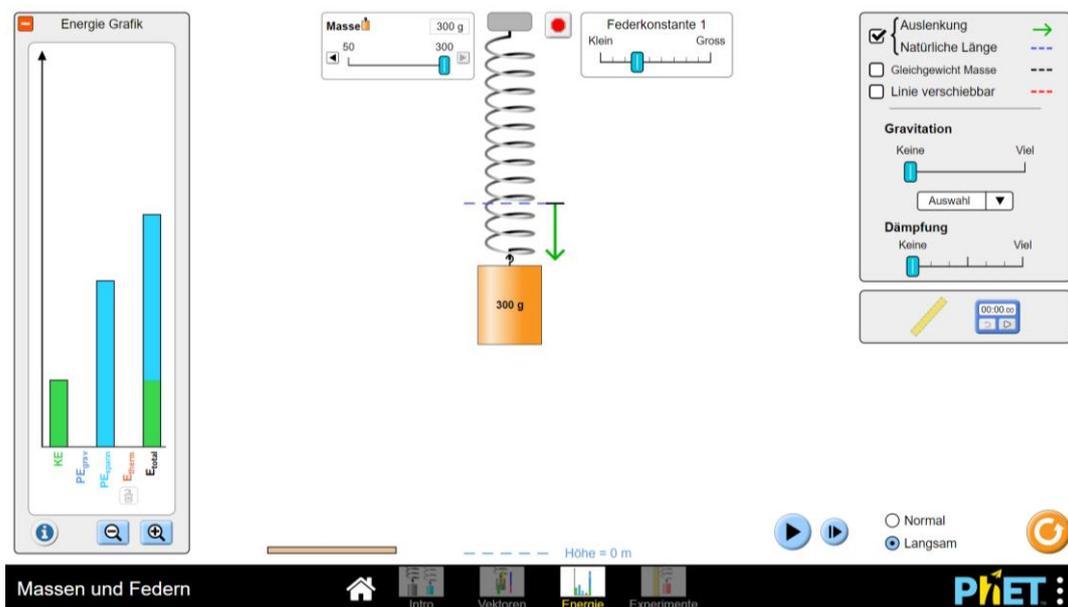
b) Wie hängen Zugkraft und Auslenkung zusammen? Wie berechnet sich daraus die Federkonstante von 100 N/m? Erläutere in Stichworten.

c) Nehmen wir an, die Feder hätte eine Federkonstante von 200 N/m und eine Auslenkung von 20cm. Welche Kraft ist für diese Auslenkung nötig? Berechne.

### Aufgabe 3: Die Energiebilanz einer Schwingung

Wenn sich etwas bewegt, besitzt es Kinetische Energie (in der Simulation „KE“), wenn man eine Feder spannt, besitzt sie Spannenergie – denn von alleine spannt sie sich nicht, sondern es ist dazu Arbeit notwendig, sie zu verformen.

[https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs\\_de.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs_de.html)

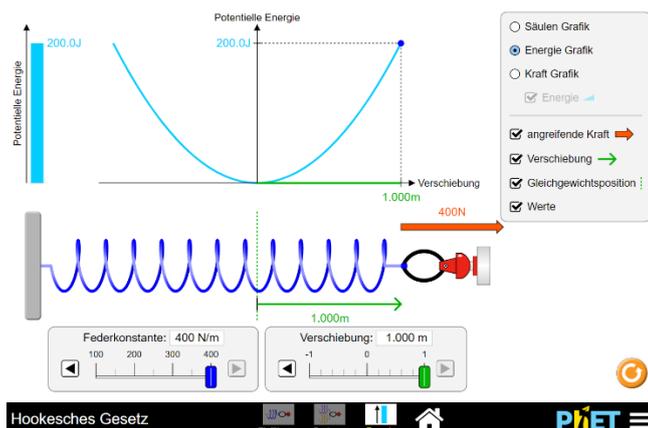


Stelle alle Parameter der Applikation so ein, wie auf dem Bild zu sehen: Gehe beim Start auf den Bereich „Energie“. Regle gleich zu Beginn die Gravitation und auch die Dämpfung auf 0. Nun lasse eine Masse schwingen.

a) Du siehst drei Balken: KE für „Kinetische Energie“,  $PE_{\text{spann}}$  für „Spannenergie“ und die Gesamtenergie  $E_{\text{total}}$ . Wie hängen die Auslenkung mit den drei Energiebalken zusammen? Um besser beobachten zu können, kannst du die Simulation unten rechts auf „Langsam“ stellen.

- Bei maximaler Auslenkung ganz oben
- Bei maximaler Auslenkung ganz unten
- Bei 0-Auslenkung beim Durchgang durch die Ruhelage

b) Beschreibe die Energieumwandlungen, die während einer Periodendauer geschehen:



c) *Weiterführende Aufgabe: Die Spann-Energie der Feder lässt sich herleiten mit der Simulation aus Aufgabe 2, du musst den Bereich „Energie“ anwählen. Die Spannenergie steigt mit dem Quadrat der Auslenkung. Kannst du dir durch Untersuchung der Simulation erklären, warum das so ist?*