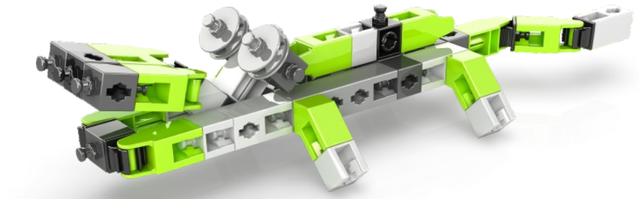
Experimente mit dem Gebiß des Alligators

Wie du weißt haben Alligatoren eines der stärksten Gebisse in der gesamtem Tierwelt. Forscher haben herausgefunden, daß die Kraft eines Alligatorbisses nicht von der Form oder Größe der Kieferknochen bestimmt wird, sondern stark mit seiner Körpergröße zusammenhängt. Seine Kiefermuskeln produzieren eine gewaltige Beißkraft. Allerdings sind die Muskeln zum Öffnen des Mauls viel schwächer als die Muskeln zum Schließen. Deshalb ist es einem Menschen möglich ein Alligatormaul mit bloßen Händen fest geschlossen zuhalten. Dagegen ist es ihm auch mit größter Kraftanstrengung nicht möglich ein Alligatormaul zu öffnen.



- Wie erhält der Alligator Energie um den Kiefer zu öffnen?
- Welche verschiedene Energieformen wirken hier?

Möchtest Du mehr darüber erfahren, mit welcher Energie der Alligator arbeitet? Mit Hilfe des folgenden Experiments erhältst Du eine Antwort auf diese Fragen. Erfahre welche Formen der Energie ein Alligator hat und wie diese miteinander zusammenhängen. Lerne welche Formen von Energie es gibt und wie diese umgewandelt werden können.

01

Lehrstoff: **Energieumwandlung**

Alligatorgebiss

Das Gebiss eines Alligators ist eines der stärksten in der gesamten Tierwelt. Seine kräftigen Kiefer wandeln eine Energieform in eine andere um. Du kannst dies mit verschiedenen Formen der Energieumwandlung nachahmen.

Entdecke:
- Was ist Energie?
- Die Umwandlung von Energie

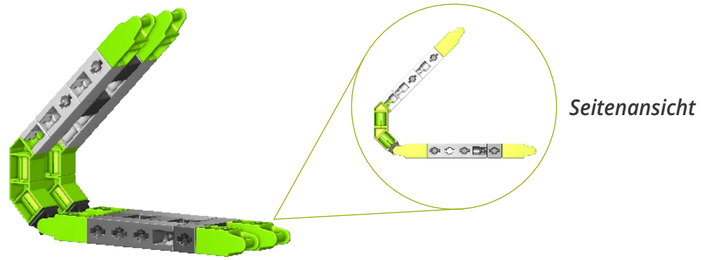
Schwierigkeitsgrad ★★★☆☆

Benötigtes Material:
- Engino® (STH12).
- Ein Gummiband (Länge ca. 8 cm)

Durchführung:

1. 1. Baue entsprechend der Anleitung ein **Alligatorgebiss.**

2. Für den **1.Fall** hältst du den Unterkiefer mit einer Hand waagrecht und hebst den Oberkiefer mit der anderen Hand leicht an. Lasse den Oberkiefer los und vervollständige die **1. Aufgabe**.



1. Was kannst du beobachten? Versuche den Vorgang zu erklären.

Sobald der Oberkiefer losgelassen wird, fällt er nach unten.

Eine Kraft zieht den Oberkiefer nach unten.

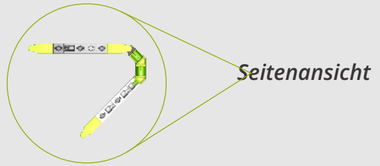
Es ist die Schwerkraft. Alle Objekte auf der Erde unterliegen der Schwerkraft,

die deshalb auch Erdanziehungskraft genannt wird.

02

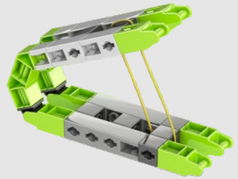
Durchführung:

3. Für den 2. Fall hältst du das Modell umgekehrt. Halte den Unterkiefer mit einer Hand waagrecht und bewege den Oberkiefer mit der anderen Hand nach unten. Lasse den Oberkiefer los und beantworte dann die **2.** und **3. Aufgabe.**

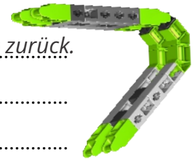


Seitenansicht

4. Für den **3. Fall** fügst du das **Gummiband** wie unten gezeigt in das Modell ein. Halte dann den **Unterkiefer** mit einer Hand fest und bewege den **Oberkiefer** mit der anderen Hand nach oben. Laß den Oberkiefer los und beobachte was passiert, dann löse die **4. Aufgabe**.



2. Was kannst du beobachten? Bewegt sich der Oberkiefer zurück in seine Ursprungsposition ? Versuche den Vorgang zu erklären.



Der Oberkiefer bewegt sich nicht in seine Ursprungsposition zurück.

Da keine Kraft auf ihn einwirkt bewegt er sich nicht.

3. Ergänze die Lücken im folgenden Text mit den passenden Wörtern:

fällt, umgewandelt, Energieumwandlung, genannt

Im 1. Fall wird die im Oberkiefer vorhande Energie potentielle Energie ....*genannt*.... . Sobald du ihn los läßt .....*fällt*..... er nach unten und die potentielle Energie wird in eine andere Energieform .....*umgewandelt*....,die Bewegungsenergie. Im 2. Fall entsteht keine ....*Energieumwandlung*....., da sich der Oberkiefer nicht bewegt.

4. Was passiert in diesem Fall? Welche Energieumwandlung findet statt ? Beachte, daß das angespannte Gummiband die Verformungsenergie gespeichert hat.

Der Oberkiefer bewegt sich nach unten. Die Verformungsenergie des Gummibands wird in Bewegungsenergie umgewandelt.

Theorie

Energie

Energie gibt es in vielen Formen; in der Natur erlebt man sie als Wind, Wellen und Sonnenlicht oder man produziert sie auf chemische Weise durch Treibstoffe oder Batterien. Der Energieerhaltungssatz ist ein Grundprinzip der Physik. Er beschreibt die Tatsache, daß die Gesamtenergie eines abgeschlossenen Systems sich nicht mit der Zeit ändert. Energie kann also nur zwischen ihren Formen umgewandelt werden. Wenn ein Alligator frisst, dann wandelt sein Körper die chemische Energie der Nahrung in mechanische (kinetische oder potentielle) Energie oder Wärmeenergie um.

Kinetische Energie

Eine der bekanntesten Energien ist die Bewegungsenergie die jedes Objekt durch seine Bewegung erhält. Das Wort Kinetik kommt vom griechischen Kinisis und bedeutet Bewegung. Je größer die Masse eines bewegten Objektes und je höher seine Geschwindigkeit ist, desto mehr Energie hat es.

Information für Fortgeschrittene:

Die Formel rechts verdeutlicht den Zusammenhang zwischen kinetischer Energie, Masse und Geschwindigkeit. Tatsächlich ist die kinetische Energie direkt proportional zur Masse und dem Quadrat der Geschwindigkeit. Anders gesagt, je größer die Masse eines bewegten Körpers und je höher die Geschwindigkeit mit der er bewegt wird ist, umso mehr Energie hat er.

$$KE = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

KE = Kinetische Energie
m = Masse des Objekts
v = Geschwindigkeit des Objekts

Formel der kinetischen Energie

Potentielle Energie

Auch ein Objekt das sich nicht bewegt hat das Potential seine Umgebung physikalisch zu beeinflussen. Diese "gespeicherte"Energie nennt man potentielle Energie (PE). Die offensichtlichste Form der potentiellen Energie ist die Erdanziehungskraft. Wenn du ein Objekt z.B. ein Buch los lässt, dann fällt es auf den Boden.

Verformungsenergie

Eine andere Form der potentiellen Energie ist die Verformungsenergie. Man findet sie z.B. in gespannten Gummibändern, gedrückten Federn oder aufgeblasenen Luftballons. Diese Objekte geben ihre durch die Verformung "gespeicherte" Energie wieder an die Umgebung ab, sobald sie losgelassen werden.

Information für Fortgeschrittene:

Die Gleichung rechts zeigt die Berechnung der potentiellen Energie eines Objekts in einer bestimmten Höhe (Lageenergie). Nach der Gleichung sind alle Faktoren die die potentielle Energie bestimmen direkt proportional zu ihr. Die Gravitationsbeschleunigung ist auf der Oberfläche jedes Planeten unterschiedlich. Je größer die Masse eines Objekts und je höher es positioniert ist, desto höher ist seine potentielle Energie.

$$PE_g = m \times g \times h$$

Pe_g = Potentielle Gravitationsenergie
m = Masse des Objekts
g = Gravitationsbeschleunigung
h = Höhe des Objekts

Formel der potentiellen Energie

Information für Fortgeschrittene:

An der Gleichung rechts kannst du erkennen, daß die potentielle Verformungsenergie direkt proportional zur Federkonstante und dem Federweg d.h. der Ausdehnung des Objekts vom Normalzustand ist. Je fester die Feder desto höher ist die Federkonstante. Je höher die Federkonstante und je größer der Federweg desto höher ist die potentielle Verformungsenergie des Objekts.

$$PE_e = ½ \times k \times x^2$$

PE_e = Potentielle Verformungsenergie
k = Federkonstante
x = Federweg

Formel der Verformungsenergie

Quiz

Aufgaben

a) ein Ball mit einer Masse von 0,5 kg befindet sic in einer Höhe von 2 m . Die Gravitationsbeschleunigung auf der Erdoberfläche ist mit 10 m/s2 definiert. Berechne die potentielle Gravitationsenergie.

PE grav = Masse x Gravitationbeschl. x Höhe

PE grav = *0,5* x *10* x *2*

PE grav = *10* Joules

b) vervollständige die Lücken mit den Worten: **potentielle** und **kinetische**, um zu erklären wie die Energieumwandlung abläuft, wenn ein Ball auf die Erde fällt.

Position A: die .....*potentielle*..... Energie

wird umgewandelt in

Position B: .....*kinetische*..... Energie.

Wissenprüfung: Prüfe was du gelernt hast!

- [ ] Wo findet man **Energie**?
- [ ] Was ist **Energieumwandlung**?
- [ ] Wann besitzt ein Objekt **kinetische Energie**?
- [ ] Wann hat ein Objekt **potentielle Verformungsenergie**?
- [ ] Wann spricht man von **potentieller Gravitationsenergie**?