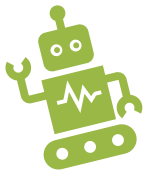


Gauß-AG virtuell - Maschinenbau



Thema: Soft-Robotics



In Kooperation mit dem **match**

Level 3

Allgemeiner Warnhinweis: Wenn Du unter 14 Jahre bist, lass doch bitte Deine Eltern bei dem Experiment dabei sein. Vielleicht können sie auch noch etwas lernen. 😊

Die Materialien, die Du für das Experiment benötigst, findest Du in dem Paket, das Du von Uns zugeschickt bekommen hast.



- Vermeide den Kontakt der Komponenten mit den Augen
- Vermeide das Verschlucken der Komponenten
- Vermeide das Verschlucken von Einzelteilen
- Pass beim Benutzen des Ofens auf, dass Du dich nicht verbrennst.

Schaue Dir das Experiment-Video an. Mache Dir gerne Notizen zu den einzelnen Schritten des Experiments, dann kannst Du Dir besser merken, was zu welchem Zeitpunkt zu tun ist.

Du kannst Dir das Video auch mehrfach anschauen.

Mein Tipp: Schaue das Video einmal komplett, ohne etwas zu machen. Mögliche Unklarheiten lösen sich vielleicht im Laufe des Videos auf.



Hier ist Platz für deine Notizen:

Aufgabenteil:

1. Aufgabe:

Im Versuch „Bau eines Soft Grippers“ wird eine mögliche geometrische Ausführung nachgestellt. Welche Modifikationen oder Änderungen könnten zu einer Leistungssteigerung in der Massenproduktion (z.B. Serienproduktionen) führen? Jetzt seid ihr gefragt, sucht euch hierfür im Folgenden ein gezieltes Produkt aus und erarbeitet ein Konzept für eure eigene Produktion.

LÖSUNG:

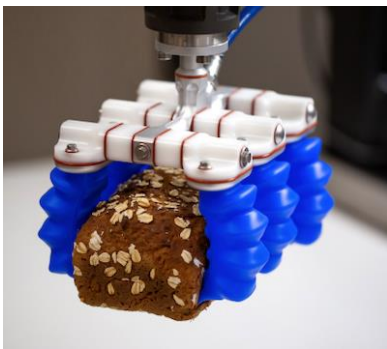
Mögliches Konzept

Produkt: Backwaren - Brot

Produkteigenschaften: rechteckig, längliche Form

Modifikationen:

- Erhöhung der Anzahl der Greifer von vier auf mindestens 6 (abhängig von Brotlänge und Abmessungen eines Greifers)
- Änderung der Grundfläche des Greifers: zuvor runde Fläche muss rechteckig ausgeführt werden
- Material aus den Silikonem muss ummantelt werden, um das Greifen und Absetzen reibungsfrei zu gewährleisten



Quelle: Design Engineering
<https://www.design-engineering.com/fanuc-to-distribute-soft-robotics-grippers-1004034173/>

2. Aufgabe:

Der Soft Gripper aus unserem Versuch wird aus Silikon-Elastomeren hergestellt. Erkläre im allgemeinen Silikone. Welche Eigenschaften weist in diesem Zusammenhang ein Elastomer auf und weshalb bilden diese ein wichtiges Kriterium für die Verwendung.

LÖSUNG:

Silikone können geformt, gehärtet und erweicht werden. Aber es ist ein einzigartiger Kunststoff, weil es viel mehr temperaturbeständig und langlebig ist als die meisten Kunststoffe und eine geringe Reaktivität mit Chemikalien hat. Es ist wasserdicht und sehr gasdurchlässig, so dass es nützlich für medizinische oder industrielle Anwendungen ist, in denen ein Luftstrom erforderlich ist. Während die meisten Kunststoffe ein Polymer-Rückgrat aus Wasserstoff und Kohlenstoff haben, bilden Silikone ein Rückgrat aus Silizium und Sauerstoff und Kohlenwasserstoff-Seitengruppen. Eine Art der Silikone bilden die Silikonelastomere. Elastomere sind formfeste, aber elastisch verformbare Kunststoffe, deren Glasübergangspunkt sich unterhalb der Einsatztemperatur befindet. Die Kunststoffe können sich bei Zug- und

Druckbelastung elastisch verformen, finden aber danach wieder in ihre ursprüngliche, unverformte Gestalt zurück. Elastomere finden Verwendung als Material für Reifen, Gummibänder, Dichtungsringe usw. Die bekanntesten Elastomere sind die Vulkanisate von Naturkautschuk und Silikonkautschuk.

3. Aufgabe:

Soft Gripper werden bereits in mechanisierten Produktionen verwendet. In welchen zuvor nicht mechanisierten Anwendungsgebieten könnten man diese außerdem einsetzen?

LÖSUNG:

Die Soft Gripper eröffnen neue Möglichkeiten der Automatisierung. In Arbeitsbereichen, in denen derzeit nur Menschen tätig sind ist eine Verwendung denkbar. Ein Beispiel hierfür sind handwerkliche Berufe. In diesen Berufen wird eine Fingerfertigkeit vorausgesetzt. Der soft Gripper kann eine Hand durch die Greifer simulieren. Mit Optimierungen bzw. Modifikationen kann der soft Gripper dann als Hilfe dienen. Das Greifen unterschiedlicher Objektformen ohne ein Wechseln der „Greifergeometrie“ sowie eine gewisse Präzision werden ermöglicht.

4. Aufgabe:

Die Geometrie und Funktion der Soft Gripper sind angelehnt an natürliche Vorkommnisse. Nenne ein mögliches Beispiel aus der Natur, dem der Greifer aus dem Versuch ähnelt. Fallen euch noch weitere Inspirationen für die Geometrie der Soft Gripper aus Naturphänomenen ein?

LÖSUNG:

Mit wissenschaftlichen Untersuchungen werden oftmals die Grundsteine für technische Entwicklungen gelegt. Durch Vorbilder aus der Natur sollen Erfindungen sicherer, effizienter und obendrein attraktiver werden. Dieses Prinzip wurde sich in dem Versuch zu Nutze gemacht. Der soft Gripper ähnelt einer menschlichen Hand. Dieser hat im Vergleich zu einer Hand nur 4 Greifer, ist jedoch durch sein elastisches Material an die Bewegung der Finger angelehnt. Ein weiteres Vorbild aus der Natur ist der Oktopus mit seinen Tentakeln.



Quelle: Festo

<https://www.festo.com/group/de/cms/12745.htm>

5. Aufgabe:

Da der Druck in unserem Versuch eine wichtige Rolle spielt seid ihr nun an der Reihe euer Wissen zu testen.

Begibt man sich in große Höhen, merkt man, dass der Luftdruck recht schnell abnimmt, das Atmen fällt schwerer. Warum aber wird der Luftdruck mit steigender Höhe immer kleiner?

- a) Je weiter man nach oben kommt, umso kleiner wird die Erdanziehungskraft. Damit wird die Luft nicht mehr so stark angezogen und der Druck sinkt.
- b) Der Druck entsteht durch die Gewichtskraft der darüber liegenden Luftschichten. Je höher man kommt, umso weniger Luft liegt über einem und der Druck sinkt.
- c) In einem Gas höherer Temperatur ist der Druck größer als in einem Gas niedriger Temperatur. Je höher man kommt, umso kälter wird es und der Druck sinkt (Gesetz von Amontons).

LÖSUNG:

b ist richtig.

Zu a)

Die Luftschicht, in der man noch Atmen kann, ist maximal 9 km hoch (Höchster Berg: Mount Everest = 8846 m). Die Erdanziehungskraft berechnet sich nach der Gleichung für die Gravitationskraft:

$$F_g = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Setzt man diese Gleichung mit der Gewichtskraft gleich, erhält man eine Aussage über die Fallbeschleunigung, zu der die Gewichtskraft ja proportional ist:

$$m_2 \cdot g = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$
$$g = \gamma \cdot \frac{m_1}{r^2}$$

Dabei ist m die Masse der Erde und r der Abstand vom Erdmittelpunkt.

Die Frage ist, um wieviel ändert sich die Fallbeschleunigung, wenn man in eine Höhe von 9 km kommt. Der Erdradius in Höhe des Meeresspiegels beträgt 6371 km.

$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$$
$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{6371^2 \text{ km}^2}{6380^2 \text{ km}^2}$$
$$\frac{g_2}{g_1} = 0,9982$$

Die Fallbeschleunigung ist in 9 km Höhe um den Faktor 0,9972 kleiner, oder sie beträgt in 9 km Höhe immer noch 99,7 % der Fallbeschleunigung in Meereshöhe. Diese 0,3 % Gewichtsverlust können ein solches Absinken des Luftdruckes nicht bewirken.

zu c)

Das Gesetz von Amontons gilt nur unter der Bedingung, dass das Volumen einer abgeschlossenen Gasmenge konstant bleibt, was ja in der Atmosphäre nicht gegeben ist. Der abnehmende Druck ist dafür verantwortlich, dass in großen Höhen die Temperatur kleiner wird.