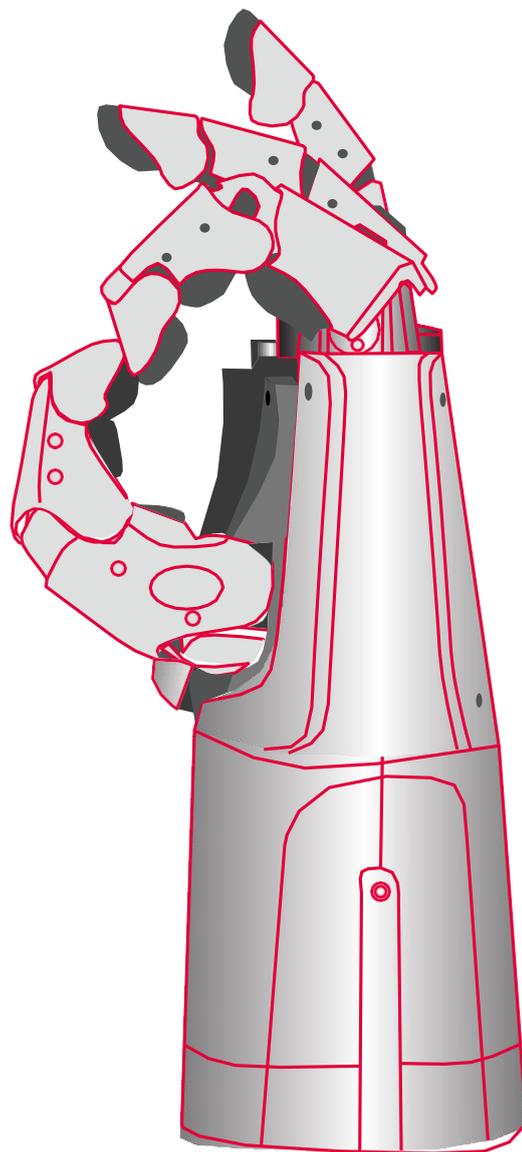
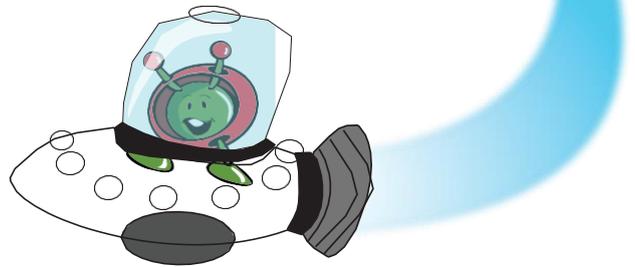


Lehren mit dem All

→ BIONISCHE HAND

Bau einer bionischen Hand





Übung 1: Was ist im Innern deiner Hand?	Seite 3
Übung 2: Baue eine eigene bionische Hand	Seite 5
Übung 3: Teste deine bionische Hand	Seite 7
Anhang	Seite 9

Lehren mit dem All - Bionische Hand | PR34
www.esa.int/education

Das ESA Education Office freut sich über Feedback und
Kommentare.
teachers@esa.int

Eine ESA Education Produktion in Zusammenarbeit mit ESERO Portugal
Copyright © European Space Agency 2018

Eine Übersetzung von ESERO Germany

→ Übung 1: Was ist im Innern deiner Hand?

In dieser Übung wirst du deine Hand untersuchen und besser kennenlernen.

Aufgabe

1. Zeichne den Umriss deiner eigenen Hand nach:



2. Vergleiche deine Zeichnung mit dem Röntgenbild einer menschlichen Hand (Abb. A2). Zeichne die Handknochen in den gezeichneten Umriss deiner Hand aus Aufgabe 1.



↑ Röntgenbild einer menschlichen Hand

3. Schauge nach, welche Knochen in deiner Zeichnung zu den Fingern gehören und beschrifte sie mit ihren Namen.

4. Sieh dir deine Hand an. Kannst du noch andere Strukturen, abgesehen von den Knochen, in deiner Hand erkennen?



→ Übung 2: Baue eine bionische Hand

In dieser Übung wirst du eine bionische Hand bauen und verstehen, wie sie funktioniert.

Was du brauchst:

- Pappe
- Klebeband
- Klebstoff
- Schere
- Schnur
- Gummibänder (dick und dünn)
- Strohhalm

Wusstest du schon...?

In naher Zukunft werden Astronauten höchstwahrscheinlich gemeinsam mit menschenähnlichen Robotern den Weltraum erforschen. Dabei werden wahrscheinlich beide bionische Hände benutzen. Bionische Hände ermöglichen Robotern Gegenstände und Werkzeuge zu benutzen, die für Menschen gemacht sind und erleichtern den Astronauten die Arbeit mit Gegenständen im Vakuum des Weltalls, die sich mit den Handschuhen eines Weltraumanzuges oft schwierig gestaltet und mühselig ist.



Aufgabe

1. Kontrolliere die Check-Liste "was du brauchst" und gehe sicher, dass du alle Materialien und Utensilien hast, die du für den Bau deiner bionischen Hand benötigst.
2. Folge der Bastel-Anleitung, die du von deiner Lehrerin oder deinem Lehrer erhalten hast. Baue dein Modell einer bionischen Hand.
3. Beobachte wie sich die Finger bewegen. Schau dir besonders den Daumen genau an.
4. Dein Modell sollte dem in Abbildung A3 ähnlich sein. Vergleiche deine bionische Hand mit deiner eigenen Hand. Diskutiere mit deiner Gruppe, welche Ähnlichkeiten und welche Unterschiede es gibt. Schreibe deine Ideen auf der nächsten Seite auf.

Abb. A3



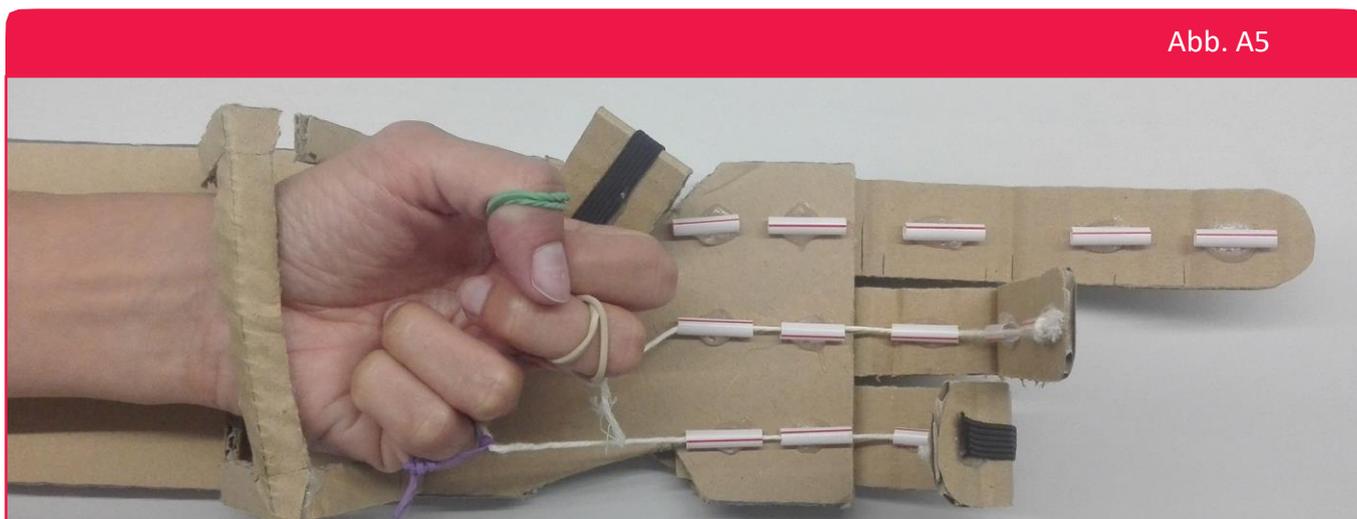
↑ Bionische Hand aus Pappe

Abb. A4



↑ Hand als Modell für die bionische Hand

5. Beobachte deine eigene Hand und die einzelnen Finger und/oder die Hand und Finger einer Klassenkameradin oder eines Klassenkameraden. Beuge und strecke die Finger und den Daumen. Versuche zu verstehen, welche Muskeln und Sehnen sich bewegen, wenn du das machst.
6. Betrachte das folgende Foto:



↑ Hand, die die bionische Hand benutzt.

Warum funktioniert der Zeigefinger nicht richtig?

7. Tausche dich mit deinen Klassenkameradinnen und Klassenkameraden darüber aus, welche Rolle die verschiedenen Materialien, wie die Strohhalme und die Gummibänder, die ihr beim Bau der bionischen Hand verwendet habt, spielen. Vergleiche ihre Rolle mit denen der Muskeln und Sehnen in euren Händen. Schreibe deine Gedanken und deine Schlussfolgerung dazu auf.

→ Übung 3: Teste deine bionische Hand

In dieser Übung wirst du verschiedene Aufgaben mit deiner bionischen Hand absolvieren und ihre Funktionalität in unterschiedlichen Situationen testen.

Aufgabe

- 1. Beantworte gemeinsam mit deiner Gruppe die folgenden Fragen und schreibe die Antworten auf:
 - a. Welche Gegenstände kannst du mit der bionischen Hand aufheben?

- b. Was würde passieren, wenn du mehr Finger hinzufügen würdest?

- c. Was würde passieren, wenn du einen Finger entfernen würdest?

- d. Warum ist es so schwer, bestimmte Gegenstände mit der Roboterhand aufzuheben?



2. Versuche jetzt die folgenden Aufgaben:

Falte deinen Daumen in Richtung deiner Handfläche. Schlinge eine Stück Klebeband um deine Hand, um den Daumen bewegungsunfähig zu machen. Wenn du möchtest, kannst du auch einen Handschuh benutzen, um deinen Daumen zu verdecken. Versuche jetzt, verschiedene alltägliche Herausforderungen ohne deinen Daumen zu erledigen.

a. Denkst du, du kannst dir die Schuhe zubinden, dein Shirt oder deine Bluse zuknöpfen oder deinen Gürtel zuschnallen?

b. Versuche einen Stift zu halten. Ist das einfach? Denkst du, du könntest einen Ball fangen?

c. Kannst du erklären, warum der Daumen wichtig ist?

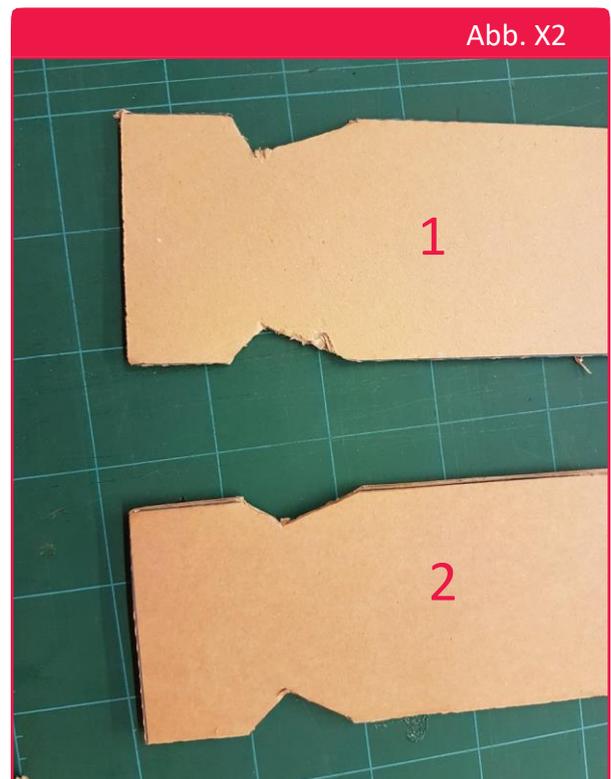
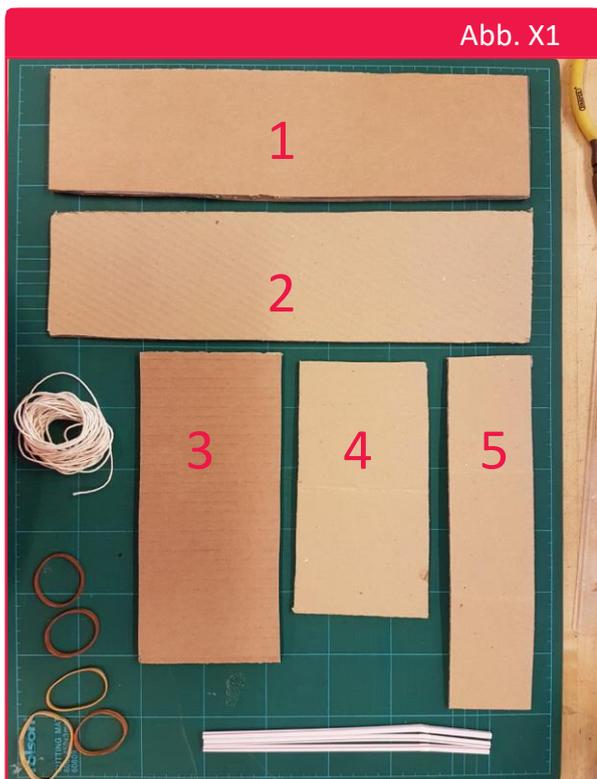
3. Versuche dir nun vorzustellen, du seist ein Astronaut auf dem Mond. Wofür könntest du eine richtige bionische Hand benutzen?



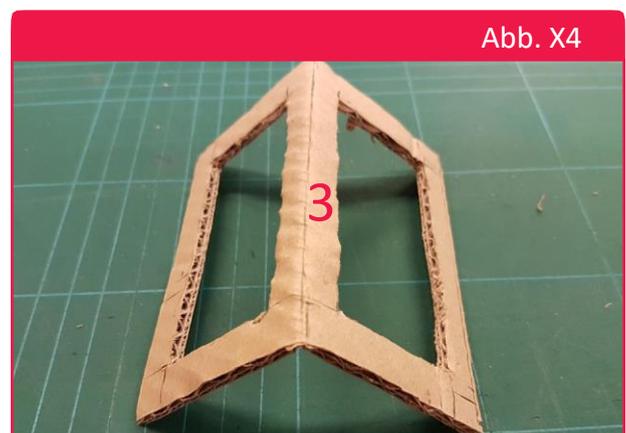
→ Anhang

Anleitung für die Konstruktion der bionischen Hand

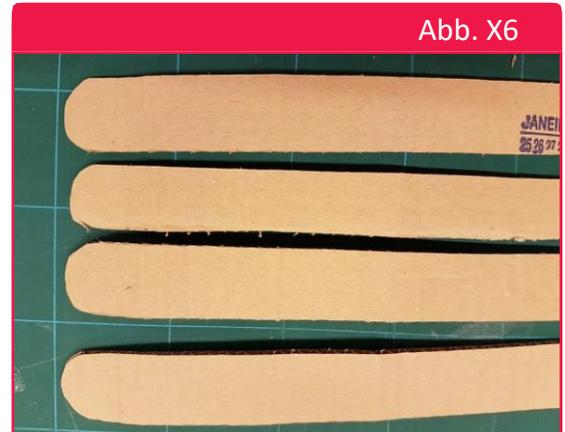
Kontrolliert, ob ihr alle Materialien (Abb. X1), welche auch in der Check-Liste in Übung 2 aufgeführt sind, habt. Schneidet zwei gleich große Streifen Pappe (Stück 1 und Stück 2) aus. Sie sollten mehr oder weniger die Länge deines Unterarms und die Breite deiner Hand haben. Schneide bei jedem der Pappstücke zwei symmetrische Dreiecke auf beiden Seiten an einem Ende der Stücke aus (Abb. X2).



Schneidet Stück 3, welches für den Bau des Griffs benutzt wird. Zeichnet mit einem Stift Linien auf das Pappstück wie in Abbildung X3 und schneidet dann die zwei Streifen aus, um ein Pappstück wie in Abbildung X4 zu erhalten.



Lasst uns jetzt die Finger basteln! Schneidet das in Abbildung 1 mit Nummer 5 beschriftete Pappstück in 4 Pappstreifen genau wie in Abbildung 5 zu sehen ist. Rundet jeweils eine Seite der Gliedmaßen ab (Abbildung X6).



Benutzt das Pappstück 4 (aus Abbildung 1) um eine Unterstüzung für den Arm zu bauen und knickt ihn 4-mal so wie in Abbildung X7 gezeigt ist. Es sollte genauso breit sein, wie Pappstück 1 und 2.

Benutzt Heißkleber, um die Unterstüzung für den Arm mit einem der Armstücke (Stück 1) auf der Seite ohne die ausgeschnittenen Dreiecke zu verbinden. Klebt anschließend Stück 2 auf die Unterseite von Stück 1 um den Unterarm zu vervollständigen (Abbildung X8, X9, X10 and X11).

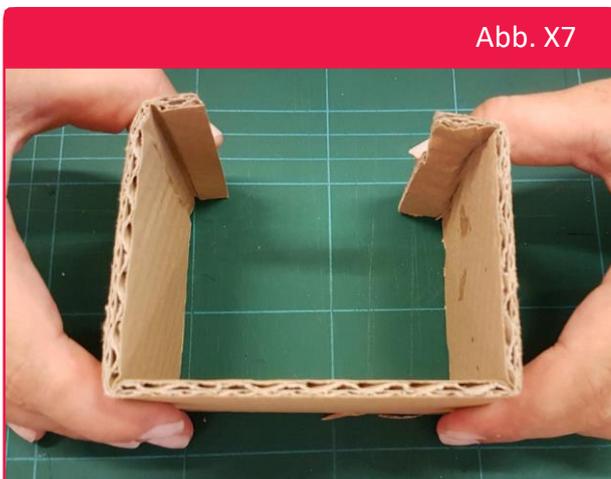


Abb. X11



Abb. X12



Benutzt den Heißkleber, um die bereits ausgeschnittenen Finger mit dem Ende des Arms zu verbinden, welches die dreieckigen Ausschnitte hat. (Abbildung X12).

Klebt den Griff an den Arm (Abbildung X13 und X14).

Abb. X13



Abb. X14



Schneidet die Strohhalme in kleine Stücke, wie in Abbildung X15 und vervollständigt die Finger dann wie in Abbildung X16 und X17 gezeigt.

Abb. X15

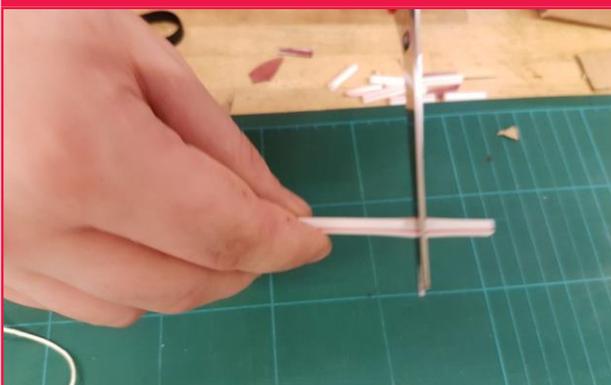
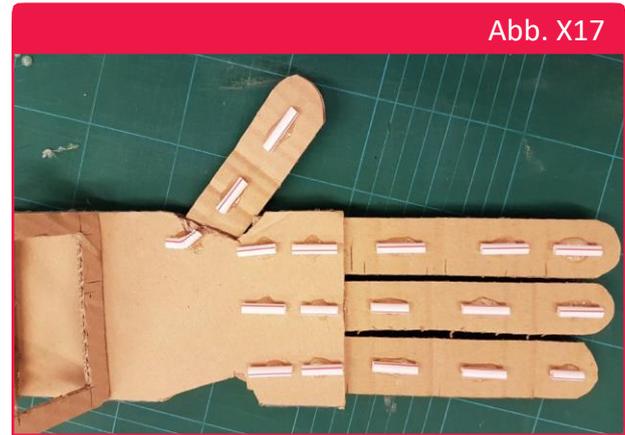


Abb. X16



Nehmt jetzt eine der Schnüre und knüpft einen großen Knoten, sodass die Schnur nicht durch den Strohhalm rutschen kann. Fädelt sie dann durch alle Strohhalme eines Fingers (Abb. X18). Und knotet an das durchgefädelte Ende ein dünnes Gummiband (Abb.X19). Wiederholt diesen Schritt für alle Finger (Abb. X20).



Schneidet abschließend dicke Gummibänder ab und klebt jeweils eines an jede der Fingeroberseiten (Abb. X21). Die Gummibänder sorgen für einen leichten Widerstand bei der Bewegung der Finger.

Abb. X21

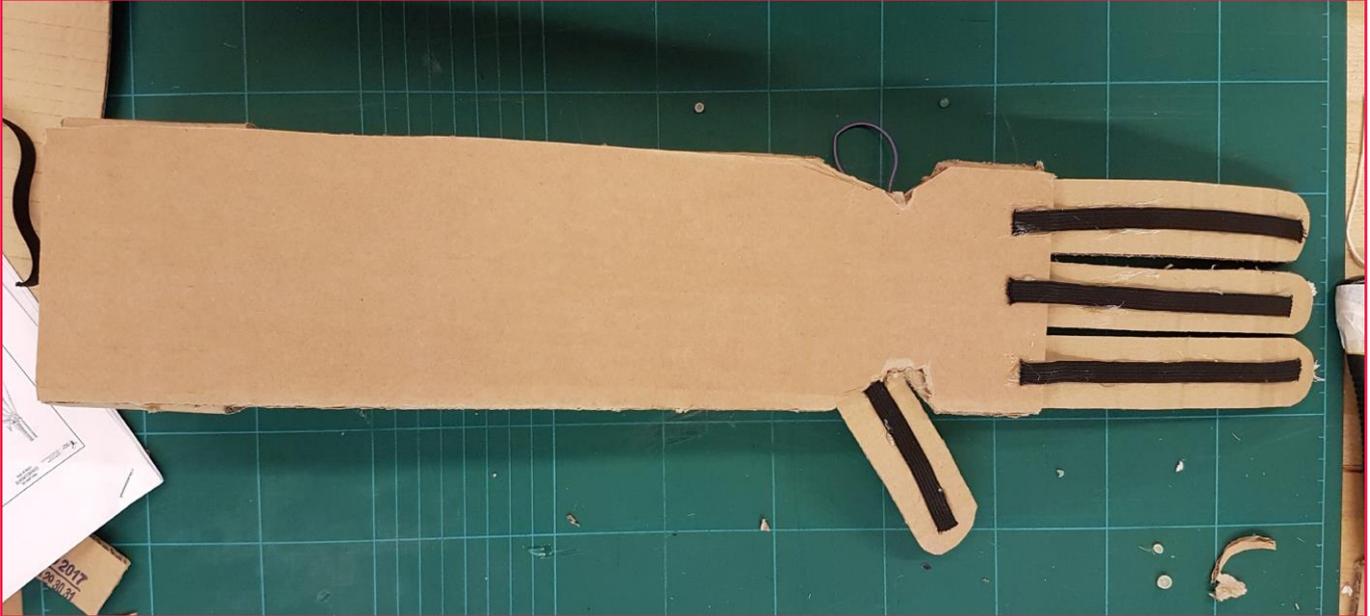


Abb. X22

