FESTO Bionics

- Crashkurs für Lehrkräfte

Crashkurs für Lehrkräfte

Logo Digital.Point NEU.jpg

Was ist Bionik?

Der Begriff **Bionik** setzt sich aus den Wörtern **Biologie** und **Technik** zusammen. In der Bionik beobachten Forschende Tiere, Pflanzen oder andere Vorgänge in der Natur und überlegen, wie sich deren Eigenschaften oder Funktionen für technische Entwicklungen nutzen lassen. Die Natur dient dabei als Vorbild für neue Erfindungen und hilft dabei, technische Probleme zu lösen.

Viele Lebewesen haben sich über Millionen von Jahren an ihre Umwelt angepasst. Dadurch sind oft besonders effiziente, stabile oder energiesparende Lösungen entstanden. Diese Lösungen versuchen Ingenieurinnen und Ingenieure auf technische Produkte zu übertragen.

Ein bekanntes Beispiel ist das Flugzeug. Bei seiner Entwicklung dienten Vögel als Vorbild, da ihre Flügel einen kontrollierten Flug ermöglichen. Auch der Klettverschluss entstand durch die Beobachtung der Natur. Die Früchte der Klette besitzen kleine Haken, mit denen sie an Fell oder Kleidung haften bleiben. Nach diesem Prinzip wurde der Klettverschluss entwickelt.

Bionik findet heute in vielen Bereichen Anwendung, zum Beispiel in der Robotik, der Medizin, der Architektur oder der Fahrzeugtechnik. Ziel ist es, von den bewährten Lösungen der Natur zu lernen und daraus innovative, nachhaltige und effiziente technische Entwicklungen zu schaffen

FESTO's Bionik für den Unterricht

https://www.youtube.com/embed/Het6YQXWIP4?si=47S_ST07ePQwMszY

Wie im Video schon gesehen, stellt das Unternehmen Festo Robotik und Automatisierungstechnik für die Industrie her. Im Bereich **Festo Didactic** wurden zusätzlich verschiedene Tools für den Unterricht entwickelt, mit denen Schülerinnen und Schüler lernen können, wie bionische Prinzipien in der Industrie eingesetzt werden.

Als erstes wird dabei die **Bionic Flower** im Digital.Point angeboten. Dabei handelt es sich um eine mechanische Blume, die programmiert und gesteuert werden kann. Durch ihre Sensorik imitiert sie nicht nur eine, sondern gleich zwei Blumen aus der echten Welt: die Seerose und die Mimose. Wie die Seerose öffnet und schließt die Bionic Flower ihre Blüten abhängig von den Lichtverhältnissen. Gleichzeitig kann sie auf Berührungen und Bewegungen reagieren, ähnlich wie die Mimose, deren Blätter sich bei einer Berührung schließen.

Das **Bionic Kit** zeigt, wie Bionik in der Industrie eingesetzt wird, um das Problem des Greifens zu lösen. Dabei werden verschiedene Vorbilder aus der Natur genutzt, um technische Greifsysteme zu entwickeln, die unterschiedliche Objekte sicher aufnehmen und bewegen können.

DIE FESTO BIONICS PRODUKTE		PDF DOWNLOAD	YOUTUBE TUTORIAL
Bionic Flower	Die Bionic Flower ist eine von  der Pflanzenwelt inspirierte Roboterblume. Sie öffnet und schließt ihre Blütenblätter aufgrund externer Einwirkungen wie Näherung oder Licht. Diese Wirkmechanismen sind mit Sensorik und Aktorik nachgebildet und können auf spielerische Art und Weise von Schülern im Unterricht erlernt werden.	210112_b4e_bionic_flower_instructions.pdf	https://youtu.be/dHxFzxXtcTQ?si=VnklrcARGjHCPGRe

BIONIC KIT: GREIFEN

Roboter und Maschinen sind Menschen heute in vielen Dingen überlegen. Von jeher war der Mensch jedoch anderen Tieren und auch der Elektronik darin überlegen, greifen zu können und so unterschiedlichste Objekte sanft hochzuheben, an andere Orte zu bringen, zu schrauben oder Ähnliches zu tun. Doch die Industrie hat sich im Tierreich unterschiedliche Methoden abgeschaut, um Arm und Hand des Menschen so gut es geht zu ersetzen und so Roboter zu bauen, die den Menschen in einigen Belangen ersetzen können.

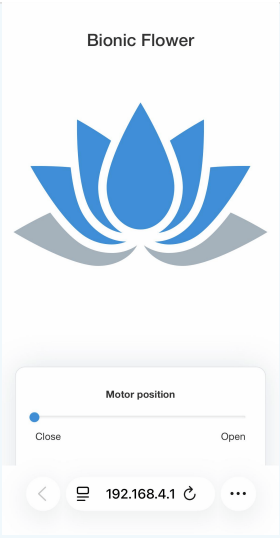
Bionic Elephant	Der Elefant nutzt seinen Rüssel auf vielfältige Weise. Die Aufnahme von Nahrung und Wasser kann nur mit seiner Hilfe erfolgen. Gras wird mit dem Rüssel umklammert, herausgerissen und zum Maul geführt. Der Elefantenrüssel zeichnet sich durch eine flexible und nachgiebige Balgstruktur aus. Er besteht aus etwa 40.000 Muskeln und ist ein wahres Wunderwerkzeug. Längs und quergestreifte Muskeln machen den Rüssel stark und beweglich, er wird zum Atmen, Greifen, Riechen, Saugen und Tasten benutzt. Der bionische Elefantenrüssel ist Grundlage vieler Greifarme in der Industrie, da er sich frei und präzise in alle Richtungen bewegen kann und so auch empfindliche oder unregelmäßig geformte Objekte sicher greifen kann,	Bauanleitung_Elephant_Deutsch.pdf	https://youtu.be/QJBCVCL8xMA?si=yXv-kYpE5EdjOGOd
Bionic Chamäleon	Das Chamäleon ist dafür bekannt, sich durch Farbwechsel an seine Umgebung anzupassen. Aber auch die Zunge des Chamäleons hat ein paar Funktionen, die für die Industrie interessant sind. Das Chamäleon kann verschiedenste Insekten fangen, indem sich seine Zunge über die jeweilige Beute stülpt und sie sicher umschließt. Die Industrie nutzt dieses Prinzip, um unterschiedlichste Objekte formschlüssig zu greifen. Mit seiner elastischen Silikonkappe kann er sogar mehrere Gegenstände in einem Greifvorgang aufnehmen und gesammelt ablegen, ohne dass ein manueller Umbau notwendig ist.	Bauanleitung_Chameleon_Deutsch-5.pdf	https://youtu.be/bcOtdZg_JeA?si=LsaScsECdPFriFt7

Bionic Fish	Fische sind an ihre Umgebung ebenso angepasst wie Elefant und Chamäleon. Für die Industrie wird dabei der Flossenstrahleffekt genutzt, der bei den Schwanzflossen von Knochenfischen entdeckt wurde. Diese verbiegen sich, wenn Druck auf sie ausgeübt wird, nicht wie erwartet. Anstatt der Druckkraft auszuweichen, biegt sich die Flosse in Richtung der Kraft. Diese zunächst überraschende Eigenschaft ermöglicht den Fischen eine sehr effiziente Kraftübertragung im Wasser. Für die Industrie ermöglicht dieser Effekt eine weitere Version von Greifarmen, die ebenso wie die Chamäleon-Zunge unterschiedlichste Objekte greifen können.	Bauanleitung_FISH_Deutsch.pdf	https://youtu.be/HH4b1IzyqA0?si=gtH4NPqZG3X6C0WU

Die Bionic Flower wird über ein USB Kabel mit Strom versorgt. Wenn Sie die Flower nicht über einen PC anschließen wollen finden sie im Digital.Point USB-Adaper zum Ausleihen.

Die Bionic Kit Tools werden mit Batterien versorgt. Prüfen sie ob die beigelegten Batterien voll sind. Ansonsten finden sie weitere im Digital.Point. Wenn Batterien leer sind geben sie das bitte bei der Abgabe im Booking-Tool an.

FESTO Produkte Steuern



STEUERN MIT DEM SMART PHONE ODER TABLET

Wenn ein Festo Bionics Tool zusammengebaut wurde, kann es nun gesteuert werden. Jedes der Geräte hostete ein eigene W-LAN Verbindung mit der sie ihr Smartphone oder ihr Tablet über die Wlan Einstellungen verbinden können.

Das Passwort für alle gehosteten Netzwerkverbindungen ist: **education**

Öffnen Sie nun ihren Browser und geben sie die Domian: 192.168.4.1 ein, nun öffnet sich die Bionics 4 Education Steuerungstool. Wählen sie nun nur noch aus welches Tool sie benutzen und schon können Sie ihr Tool steuern.

Die Bionic Flower mit Sensoren Steuern

Die Bionic Flower lässt sich außerdem mit den beiden Sensoren steuern, um so wie ihre Vorbilder auf Sonne und Berührung zu reagieren.

Image (12).jpg

Dazu müssen die beiden Sensoren nur über das beigelegte Kabel an das Mainboard der Flower angeschlossen werden.
Nun können Sie in der Webapp über die drei Striche oben links auf "Automatisch" umstellen. Jetzt wird die Flower durch die Sensoren gesteuert. Dabei können Sie die Schwellenwerte der Sensoren eigenständig einstellen.

Programmieren mit Open-Roberta

Die Bionic Flower kann über Open Roberta eigenständig programmiert werden. Dazu nutzt das open Roberta lab blockprogrammierung analog zu scratch und co. ==> Tutorial

Schritt 1: Open Roberta Connector installieren:
Laden sie folgende datei runter und installieren Sie den Connector: connector (4).zip

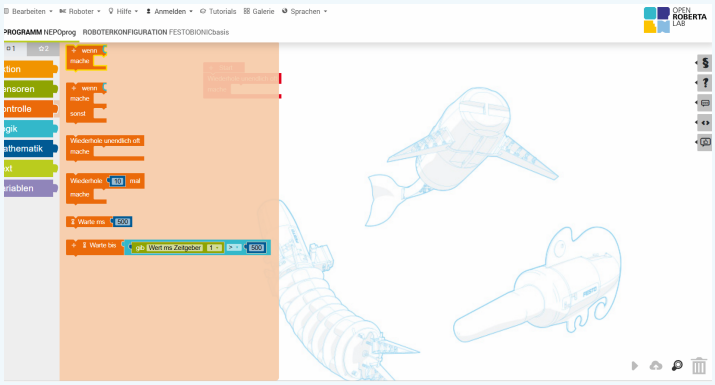
Schritt 2: Einrichten des Open Roberta Connector

- Gehe zu: File -> Device ID Editor
- Füge das angeschlossene Gerät hinzu, welches dem „Port“ deiner Bionic Flower entspricht.
- Bestimme das neue Gerät als Bionic Flower Roboter
- Speichern und schließen.

Schritt 3: Anschließen der Bionic Flower

- Schließe die Bionic Flower mit dem USB-Kabel an Deinen Computer an.
- Klicke auf die Schaltfläche „Verbinden“, um die Bionic Flower anzuschließen.
- Copiere den Code.

Schritt 4: Einrichten der Umgebung des Open Roberta Lab



- Öffne das Open Roberta Lab
- Wähle dort nun die Bionic Flower aus
- Gehe in das B4E-Menü und klicke „connect“, um die Bionic Flower zu verbinden.
- Gebe den Code ein, um die Bionic Flower zu verbinden, und klicke auf die Schaltfläche „Ok“.

Schritt 5: Hochladen des Codes auf die Bionic flower
Nun kann gecodet werden, dazu schieben

Wenn du **fertig** bist, dann **Klicke auf den Pfeil unten rechts.**

Treiber für Bionics 4 Education: CDM21228_Setup.zip
Open Robertta Lab: Open Roberta Lab

Nähere Informationen dazu findne sie unter folgendem Link: Vorbereitung Bionics4Education - Open Roberta Wiki - Fraunhofer IAIS Confluence

Aufgabe:

Programmieraufgabe 1

Photosynthese

Das im „Bionic Flower"-Kit enthaltene Material ist ausreichend. Es werden keine weiteren Sensoren benötigt. Die einzelnen Schritte können im Open Roberta Lab nacheinander programmiert werden und müssen nicht zwingend direkt aufeinanderfolgen. Jeder neue Schritt baut jedoch auf dem vorherigen Schritt auf. Weitere hilfreiche Informationen finden sich im rechten Randbereich unter dem Reiter „Fragezeichen".

SCHRITT 1: ZUFÄLLIGE FARBE EINSCHALTEN

ZIEL

Die LED soll in einer zufälligen Farbe leuchten.

AUFGABE

Lege eine zufällige Farbe aus vier möglichen Farben (Rot, Grün, Blau und Gelb) fest und schalte die LED in dieser Farbe ein.

HINWEIS

Nutze die Zufallsfunktion, um eine zufällige Zahl zwischen 1 und 4 zu erhalten.

SCHRITT 2: IMPLEMENTIERUNG DES BERÜHRUNGSSENSORS

ZIEL

Mithilfe des Berührungssensors soll die Farbe der Blume verändert werden.

AUFGABE

Lege eine zufällige Farbe aus vier möglichen Farben (Rot, Grün, Blau und Gelb) fest und schalte die LED in dieser Farbe ein.

Wenn dauerhaft eine Berührung erkannt wird, soll die Farbe zur nächsten Farbe wechseln.

HINWEIS

Denke daran, den Berührungssensor an der Bionic Flower anzubringen. Verwende eine Variable „Farbe", um die Nummer der aktuellen Farbe zu speichern, und nutze eine mathematische Funktion, um diese zu erhöhen oder zu verringern.

SCHRITT 3: IMPLEMENTIERUNG DES LICHTSENSORS

ZIEL

Bestimme anhand des Helligkeitswertes, ob Tag oder Nacht ist.

AUFGABE

Speichere den Helligkeitswert in einer Variable. Wenn die Helligkeit größer als 10 ist, handelt es sich um Tag. Andernfalls ist es Nacht.

Wenn es Tag ist und die Farbe Grün entspricht, blinkt die Blume 5-mal in einer neuen Farbe (Lila). Nach einer Verzögerung leuchtet die Blume wieder in einer zufälligen Farbe auf.

HINWEIS

Denke daran, den Lichtsensor an der Bionic Flower anzubringen.