

# Lehrplanbezug Bionic Fish



## Flossenstrahl-Effekt

Die Schwanzflossen von Knochenfischen verhalten sich beim Biegen nicht wie erwartet: Anstatt sich in Richtung der Druckkraft zu biegen, biegt sich die Flosse in Richtung der Druckkraft. Diese zunächst überraschende Eigenschaft ermöglicht den Fischen eine sehr effiziente Kraftübertragung im Wasser. Dieser Effekt ist als "Flossenstrahleffekt" bekannt.

### Ideen für Aktivitäten:

- Erfahre mehr über das natürliche Vorbild  
[https://youtu.be/HyGbLohrRrk?list=PLUiExWPQKJKzIAjGf14b6CVfZ\\_1wWo5cu](https://youtu.be/HyGbLohrRrk?list=PLUiExWPQKJKzIAjGf14b6CVfZ_1wWo5cu)
- Interessiert es Dich, wie der Flossenstrahl-Effekt funktioniert? Du kannst einen Flossenstrahl selbst herstellen.



## Montage

In der Fertigung ist die Montage ein wesentlicher Schritt in der Produktion, bei dem alle Einzelteile zu einem Produkt zusammengefügt werden. Die wesentlichen Teiloperationen eines Montageprozesses sind: Fügen, Handhaben, Prüfen, Einstellen oder Hilfsoperationen (z.B. Reinigen, Heizen oder Kühlen bei Pressverbindungen, Entgraten, Auspacken, Abdichten, Ölen, ...) Das Gegenteil der Montage ist die Demontage mit entsprechenden Demontagetechniken.

### Ideen für Aktivitäten

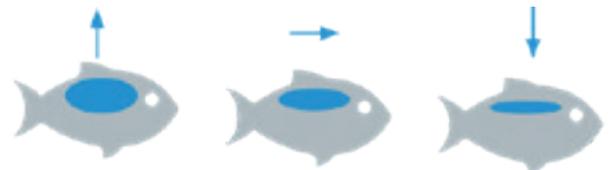
Baue den Bionic Fish entsprechend der Anleitung zusammen.

## Schwimmbläse

Die meisten Fische haben eine Schwimmbläse, die für den kontrollierten Auftrieb und das Schwimmen im Wasser genutzt wird. Die Schwimmbläse ist ballonförmig und besteht aus Haut. Sie funktioniert wie ein mit Luft gefüllter Ballon.

### Ideen für Aktivitäten:

- Merkmale von Körpern im Wasser
- Warum schwimmt der Fisch?
- Wie regulieren die Fische ihre Tauchtiefe?
- Was müsste man tun, damit der Bionic Fish tauchen kann?



## Schwarmverhalten

Der Begriff bezieht sich auf das Verhalten von Fischen, Vögeln, Insekten und anderen Tieren, die sich zusammenschließen. Einige Fischarten bilden Gruppen, um größer und bedrohlicher zu erscheinen. Dies wird als Schwarmverhalten bezeichnet. Feinde werden oft durch plötzliche Änderungen der Richtung und Form des Fischeschwarms verwirrt.

### Ideen für Aktivitäten:

- Lasst eure Roboterfische gemeinsam in einem großen, mit Wasser gefüllten Becken schwimmen



## Mikrocontroller

Ein Mikrocontroller ist ein Ein-Chip-Computersystem. Mikrocontroller sind Halbleiterchips, die gleichzeitig einen Prozessor und eine Peripheriefunktion enthalten. Mikrocontroller werden normalerweise in verschiedenen Sprachen wie Assembler, C oder C++ programmiert.

### Ideen für Aktivitäten:

Mikrocontroller / Programmierung

- Kennenlernen des Controllers und seiner Funktionen
- Programmieren mit Open Roberta Programmieren mit C++ (<https://lab.open-roberta.org/>) und <https://github.com/Festo-se/Bionics4Education>

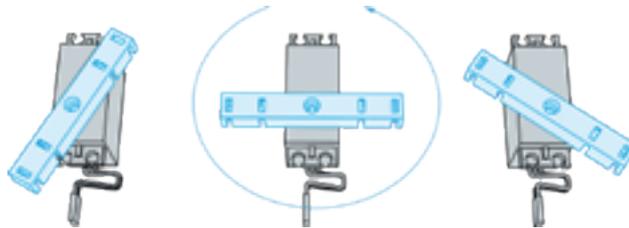
## Antriebssystem

Ein Servomotor besteht aus einem Motor, Sensoren und einem Controller. Die Sensoren messen die Position der Welle, und der Controller bewegt den Motor, bis die gewünschte Position erreicht ist. Der bionische Bausatz enthält vier integrierte Servomotoren zum Antrieb der biologisch inspirierten Roboter.

### Ideen für Aktivitäten:

Erläutern, vergleichen und bewerten Sie das Antriebssystem:

- Verstehen des Flossenstrahleffekts bei der Fortbewegung
- Wie funktioniert der Servoantrieb?
- Welche alternativen Antriebe kennst du?



## Optimierung

Im Laufe der Evolution haben sich verschiedene Formen von Schwanzflossen entwickelt. Manche Fische bewegen sich nur langsam und verstecken sich in Höhlen oder Korallenriffen. Andere sind sehr schnelle Schwimmer im offenen Wasser. Eine hohe Schwanzflosse kann im offenen Meer nützlich sein, in engen Höhlen oder Felsspalten ist sie jedoch eher von Nachteil. Für einige Fische, ist es auch wichtiger, beweglich zu sein, als schnell schwimmen zu können.

### Ideen für Aktivitäten:

Optimierung

- Kennenlernen der Fortbewegungsarten in der Unterwasserwelt
- Kennenlernen von Flossenformen in der Unterwasserwelt
- Welche Flossenformen gibt es bei Fischen und Meeressäugern?
- Optimierung der Flossenform, um den schnellsten Fisch zu haben (Wettbewerb)

## Mechanisches Design

Beim Design geht es darum, neue Dinge zu schaffen, z. B. die Entwicklung von qualitativ besseren und wirtschaftlicheren Produkten. Als Arbeitsmittel werden häufig CAD-Software-Tools (Computer-Aided Design) eingesetzt. Festo Didactic empfiehlt das webbasierte 3D-CAD-System Onshape ([www.festodidactic.onshape.com](http://www.festodidactic.onshape.com)) zu verwenden.

### Ideen für Aktivitäten:

Entwerfen mit CAD

- Neugestaltung des Fischkörpers oder anderer Teile. Entwerfen eines Kastens zum Auswuchten von Gewichten
- CAD-Dateien sind auf unserer Website verfügbar

## Steuern und Regeln

Regelung bedeutet die Beeinflussung einer physikalischen Größe eines Systems im offenen Regelkreis. Regelung bedeutet, den physikalischen Wert zu messen und auf jede Änderung sofort zu reagieren, um diesen Wert in einem gewünschten Bereich zu halten. Für den Bionic Fish kannst du mit deinem Smartphone als menschlicher Regler fungieren.

### Ideen für Aktivitäten:

Steuerung und Regelkreis

- Steuerung des Fisches im Wasser durch Veränderung des Flossenschlags

Begleitende Kursunterlagen: Besuche Festo LX <https://lx.festo.com/de>



Hier findest Du das gesamte Downloadmaterial:

<https://www.stem.festo.com/downloads>

Alle weiteren Informationen zum Bionischen Fisch:

<https://www.stem.festo.com/bionicfish>