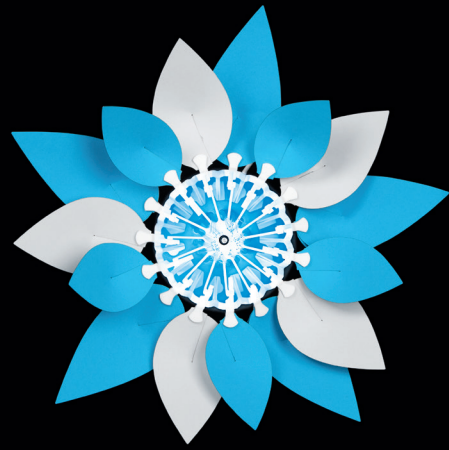


# Lehrplanbezug Bionic Flower



## Pflanzenwelt

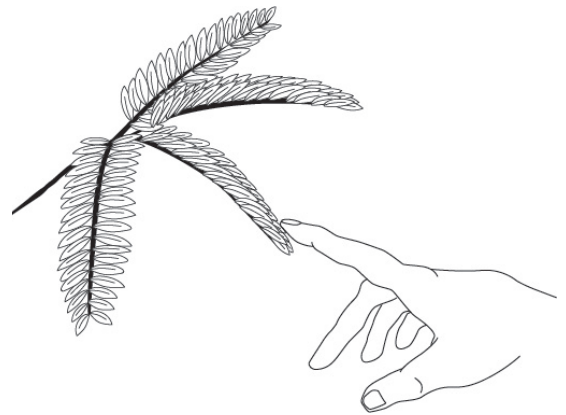
Das Funktionsprinzip von Seerosen und Mimosen ist einzigartig in der Pflanzenwelt. Diese Pflanzen haben eines gemeinsam: Sie öffnen und schließen ihre Blätter oder Blütenblätter auf Grund von äußeren Reizen. Der Effekt dient der Fortpflanzung und dem Schutz vor natürlichen Feinden. Seerosen haben eine schraubenartige Struktur, um ihre Blätter je nach Lichtintensität zu öffnen und zu schließen. Mimosenpflanzen hingegen schließen ihre Blätter nacheinander als Reaktion auf mechanische Reize wie Berührung oder Vibration.

### Ideen für Aktivitäten:

Erfahre mehr über das natürliche Vorbild

<https://youtu.be/UljKGoN2-Qs?list=PLUiExWPQKJKytgCiRgGU3D7YIujT2IGC>

- Bewegungssteuerung in der Pflanzenwelt
- Überlebensstrategien und Schutzmechanismen
- Welche Blattformen sind am stabilsten?
- Welche Materialien sind für die Blätter geeignet?



## Kunst

Die Blütenblätter der bionischen Blume bestehen aus einfachem weißem Karton und erhalten ihre Steifigkeit durch Falten. Die Schülerinnen und Schüler können durch einfache Experimente und durch die Herstellung der Blume erfahren, wie man mechanische Strukturen durch Falten verstärkt. Darüber hinaus können die Schüler die Blütenblätter nach ihrem Geschmack einfärben. Die bionische Blume wird mit drei farbigen RGB-LED-Leuchten geliefert. Die Schüler können die Wirkung der verschiedenen Farben erleben.

### Ideen für Aktivitäten:

Theorie der Farben

- Farben in der Pflanzenwelt
- Realisieren von Lichtfarben und Lichtmischung mit RGB-LEDs

Struktur falten

- Gestaltung der Blätter mit verschiedenen Materialien, Faltmechanismen, Formen und Farben
- Kennenlernen von Leichtbauprinzipien, insbesondere von Faltmechanismen

Kreativität

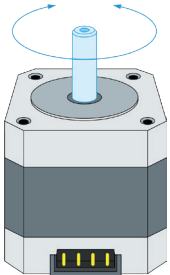
- Eigene Blütenblätter gestalten: (Festo LX Kurs: Festo Learning Experience <https://lx.festo.com/de>)

## Montage

In der Fertigung ist die Montage ein wesentlicher Schritt in der Produktion, der alle Einzelteile zu einem Produkt zusammenfügt. 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 die Bionic Flower entsprechend der Anleitung zusammen



### Antriebssystem

Blumen und Mimosen treiben ihre Blätter an, indem sie die Unterschiede im Flüssigkeitsdruck in den Zellen oder in den Wachstumsprozessen ausnutzen. Die bionische Blume verwendet stattdessen einen Schrittmotor. Ein Schrittmotor wandelt digitale Impulse in eine Rotationsbewegung um. Eine Motorumdrehung wird in X gleichgroße Schritte unterteilt. Jeder digitale Impuls verursacht einen „Schritt“, der die Position des Motors zu einem beliebigen Zeitpunkt definiert. Je mehr Impulse gesendet werden, desto schneller dreht sich der Motor.

#### Ideen für Aktivitäten:

- Kennenlernen schneller Pflanzenbewegungen
- Verstehen, wie ein Schrittmotor funktioniert
- Steuerung eines Schrittmotors

### 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.

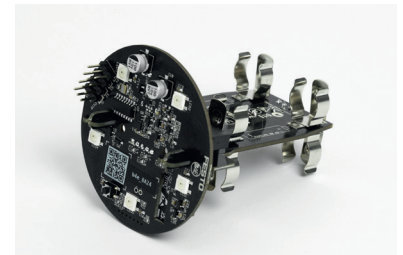
#### Ideen für Aktivitäten:

Entscheiden Sie, wie Ihr Mikrocontroller reagieren soll:

- Verarbeiten von Sensorsignalen (Licht, Näherungssensor)
- Anwenden von Logikfunktionen
- Steuerung eines Schrittmotors und von Lichteffekten (Farben und Helligkeit)

3 Varianten zur Programmierung des Mikrocontrollers:

- Steuerung über Web-App (Link zum Handbuch)
- Grafische Programmierung mit Open Roberta <https://lab.open-roberta.org/>
- Eingebettete Programmierung mit C++ GitHub - <https://github.com/Festo-se/Bionics4Education/>



### Steuern und Regeln

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

#### Ideen für Aktivitäten:

Verstehen, wie Pflanzen Signale verarbeiten und zur Bewegung weitergeben.

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



## Mechanisches Design

Bei der Konstruktion geht es darum, etwas Technisches zu schaffen. CAD-Softwarewerkzeuge (Computer-Aided Design) werden häufig eingesetzt, um den Konstruktionsprozess zu beschleunigen und digitale Zwillinge des Produkts leichter zu erstellen. Festo Didactic empfiehlt die Verwendung des webbasierten 3D-CAD-Systems Onshape.

[www.festodidactic.onshape.com](http://www.festodidactic.onshape.com)

### Ideen für Aktivitäten

Konstruieren von zusätzlichen Teilen mit CAD

Neukonstruktion des Blumentopfes oder anderer Teile.

3D-CAD-Dateien auf unserer Website verfügbar

Hier findest Du das gesamte Downloadmaterial:

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

Alle weiteren Informationen über die Bionischen Flower:

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