

# Mit**M**ach Werkstatt

M a k e r s p a c e   B a d   B e l z i g

# Die Mitmach-Werkstatt in Bad Belzig

Die Digitalisierung wird weiter voranschreiten und der Umgang mit neuen Technologien wird mehr denn je zu einer Schlüsselkompetenz. Darauf möchten wir die Generation von morgen bestmöglich vorbereiten. Die Mitmach-Werkstatt bietet als außerschulischer Lernort ein regelmäßiges Angebot rund um technische Tüfteleien. In Kursen und betreuten Experimenten können Kinder und Jugendliche erste Erfahrungen im Programmieren und digitalen Konstruieren sammeln oder ihre Kenntnisse vertiefen. So schaffen wir einen offenen Zugang zu MINT-Themen und neuen Technologien für alle.



Die Werkstatt im Erdgeschoss des Kulturzentrums ist mit 3D-Scanner und -Druckern, Laser-Schneider, Schneideplotter, Lötwerkzeugen, Näh- und Stickmaschinen, Mikro-Controllern und vielem mehr ausgestattet. Digitale Werkzeuge ergänzen hier das klassische Handwerk. Die Angebote der Mitmach-Werkstatt sind kostenlos und erfordern keine Vorkenntnisse.



Partner



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Forschung, Technologie  
und Raumfahrt

# Ein Angebot für Schulen und Lernorte im Fläming

Die Mitmach-Werkstatt bringt MINT-Bildung dorthin, wo Kinder lernen. An Ihre Schule in der Region. Viele unserer Formate sind mobil durchführbar und lassen sich flexibel an Ihre organisatorischen Gegebenheiten anpassen. Auch wenn keine digitale Ausstattung vorhanden ist, können wir mit eigenen Laptops, Mikrocontrollern und Bausätzen aushelfen.

Eine neue Kategorie kennzeichnet ab sofort alle Kurse, die sich sehr gut für die Integration in das **Ganztagsangebot** eignen. Diese Formate sind im Programm mit dem GTA-Logo markiert.



Diese richten sich insbesondere an **Schulleitungen**, die das Ganztagsangebot ihrer Schule erweitern möchten und **Hortleitungen**, die auf der Suche nach kreativen und praxisnahen Nachmittagsangeboten sind

Partner



Wir knüpfen gern an das Programm der Schulen an. Formate wie AGs, Projektstage und -wochen sind z.B. besonders dafür geeignet. Wir stimmen uns gern dazu mit Ihnen ab, damit Ihr Unterricht und unser Angebot optimal ineinandergreifen.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Durchstöbern unseres Kursangebotes. **Wenn Sie Interesse an einem der Kurse haben, schreiben Sie uns gerne.**



Kulturzentrum  
Weitzgrunder Str. 4  
14806 Bad Belzig  
annik.trauzettel@bad-belzig.de  
[www.flaeming-mint.de](http://www.flaeming-mint.de)

## Wer steckt dahinter?

Um die außerschulische MINT-Bildung in der Region Fläming zu stärken, haben sich die Stadt Bad Belzig, der gemeinnützige Verein neuland21 und die Technische Hochschule Wildau mit ihrer Luckenwalder Präsenzstelle zu einem MINT-Cluster zusammengeschlossen.

Bereichert wird unser Programm durch Kooperations- und Nutzungspartnerschaften mit regionalen Partnern sowie engagierten Personen, die Kurse entwickeln und betreuen oder uns anderweitig unterstützen.

Du möchtest Teil des Teams werden?

Dann besuche [flaeming-mint.de/mitmachen](https://flaeming-mint.de/mitmachen) und schreib uns!



Partner



**MitMach  
Werkstatt**  
Makerspace Bad Belzig



**Annik Trauzettel**  
Stadt Bad Belzig



**Nicolai Hertle**  
neuland21 e.V.



**Johannes Jacobasch**  
neuland21 e.V.

## Unser Angebot

3D-Druck Würfel {Einstieg} .....	6
Speichenclips und Ventilkappen .....	7
Schlüsselanhänger lasern {Einstieg} .....	8
Laserzoo {Fortgeschritten} .....	9
Zauberstab - Stromkreis selbst basteln .....	10
Elektronik Bausätze löten .....	11
LED Lampen aus Pappe .....	12
Computerspiele Programmieren .....	13
Programmieren mit Calliope .....	14
Fahrzeuge aus Milchkartons .....	15
Mikroskop aus dem 3D Drucker .....	16

Wurzelfenster .....

17

Bodenfeuchte & Sensorik .....

18

Eine Kooperation mit  
[Wassermeisterei](#)





## 3D-Druck Würfel {Einstieg}

**Gruppengröße:** 6 - 25 SuS (Schülerinnen und Schüler)

**Alter:** ab 4. Klasse

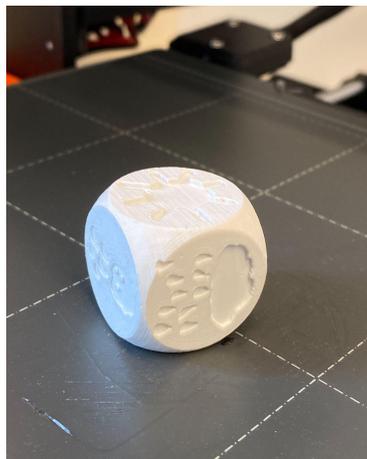
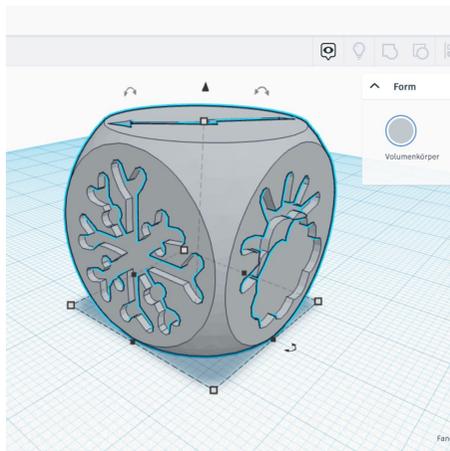
**Dauer:** 2 UE

**Ort:** aufsuchend oder in der Mitmach-Werkstatt

**Fachgebiete:** Sachunterricht, Mathe, WAT, Kunst

In diesem Kurs lernen wir, wie man mit Hilfe von Computer Aided Design (CAD) eigene dreidimensionale Objekte entwirft und diese zur Herstellung an einen 3D-Drucker sendet. In praktischen Übungen erfahren wir, wie 3D-Drucker funktionieren und setzen eigene Entwürfe in reale, greifbare Modelle um.

Los geht es mit einer Einführung in die Software Tinkercad.



### Lernziele

- ⇨ Funktionsweise von 3D-Druck
- ⇨ Grundlagen der Cloud-Software Tinkercad [tinkercad.com](https://tinkercad.com)
- ⇨ 3D-Datenerstellung und -export

### Methode

In einer ersten Übung entwerfen die SuS die sechs Seiten eines Würfels und exportieren die 3D-Datei. Gemeinsam werden die Ergebnisse für die Produktion auf einem 3D-Drucker programmiert und an die Maschine gesendet. Während der Druckzeit können die SuS beim freien Experimentieren weitere 3D-Werkzeuge kennenlernen und ihren Würfel anschließend mit nach Hause nehmen.

## Speichenclips und Ventilkappen {Fortgeschritten}



**Gruppengröße:** 6 - 25 SuS

**Alter:** ab 4. Klasse

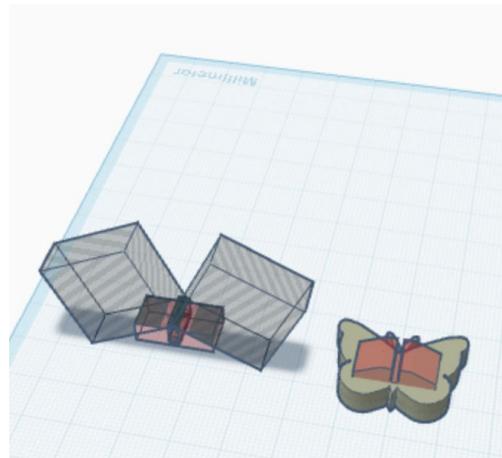
**Dauer:** 3 UE

**Ort:** aufsuchend oder in der Mitmach-Werkstatt

**Fachgebiete:** Sachunterricht, Mathe, WAT, Kunst

Aufbauend auf den Grundlagen werden in diesem Kurs die Kenntnisse zur Erstellung von 3D Modellen mit der Software Tinkercad vertieft.

Mit fortgeschrittenen Modellierwerkzeugen werden ein Speichenclip der passgenau an der Speiche eines Fahrrads angebracht werden kann und eine Ventilkappe gestaltet.



### Lernziele

- ⇨ Anwendungsbereiche 3D Druck
- ⇨ Maßgenaues Konstruieren
- ⇨ Kreatives Gestalten

### Methode

Die SuS erhalten die Aufgabe, den Durchmesser einer Speiche zu ermitteln und unter Berücksichtigung der Toleranzen bei der Herstellung mit dem 3D Drucker eine Clip zu konstruieren. Dabei soll die Passgenauigkeit einer Steckverbindung getestet und optimiert werden.

Bevor die Methode in der Folge bei der Erstellung des Modells für eine Ventilkappe angewendet werden kann, müssen die SuS ermitteln welche Ventilkappe sie an ihrem Fahrrad haben. Die verschiedenen Ventiltypen und ihre Funktionsweise werden besprochen.

## Schlüsselanhänger lasern {Einstieg}

**Gruppengröße:** 6 SuS

**Alter:** ab 3. Klasse

**Dauer:** 3 UE mit einer Pause

**Ort:** Mitmach-Werkstatt

**Fachgebiete:** Sachunterricht, Mathe, WAT

In diesem Kurs lernen wir, wie man mit der Software Tinkercad einen Schlüsselanhänger entwirft und zur Herstellung an einen Lasercutter schickt. Durch praxisnahe Übungen erfahrt ihr worauf es bei der Datenerstellung ankommt und setzt eure Entwürfe in echte, greifbare Modelle um. Los geht es mit einer Einführung in die Software Tinkercad.



### Lernziele

- ⇨ Datenimport
- ⇨ Grundlagen der Cloud-Software Tinkercad  
[www.tinkercad.com](http://www.tinkercad.com)
- ⇨ 2D-Datenerstellung und -export

### Methode

In einer ersten Übung entwerfen die SuS ihren individuellen Schlüsselanhänger und exportieren eine Vektordatei. Gemeinsam werden die Ergebnisse für die Herstellung auf einem Lasercutter programmiert und an die Maschine geschickt. Die Ergebnisse können die SuS mit nach Hause nehmen.

Weitere mögliche Ergebnisse:

- Stempel
- Türschild
- Anhänger
- Brotzeitbrett

## Laserzoo {Fortgeschritten}

**Gruppengröße:** 6 SuS

**Alter:** ab 4. Klasse

**Dauer:** 3 UE mit einer Pause

**Ort:** Mitmach-Werkstatt

**Fachgebiete:** Sachunterricht, Mathe, WAT

Aufbauend auf den Grundlagen werden in diesem Kurs die Kenntnisse zur Erstellung von Vektoren vertieft. Mit fortgeschrittenen Modellierwerkzeugen wird ein Tier oder eine Kreatur entworfen, die mit dem Lasercutter ausgeschnitten und zusammengesetzt werden kann. Wir freuen uns auf Zuwachs in unserem Laserzoo!



### Lernziele

- ⇨ Anwendungsbereiche Lasercutting
- ⇨ Maßgenaues Konstruieren
- ⇨ Kreatives Gestalten

### Methode

Die SuS erhalten die Aufgabe, ein Wesen zu entwerfen, das aus mindestens 3 Einzelteilen besteht, die ohne Klebstoff zusammenhalten. Dabei soll die Passgenauigkeit einer Steckverbindung getestet und optimiert werden. Die ausgeschnittenen Teile können vor dem Zusammenstecken nach Belieben bemalt und mit nach Hause genommen werden.

## Zauberstab - Stromkreis selbst basteln

**Gruppengröße:** 6 bis 25 SuS

**Alter:** ab 2. Klasse

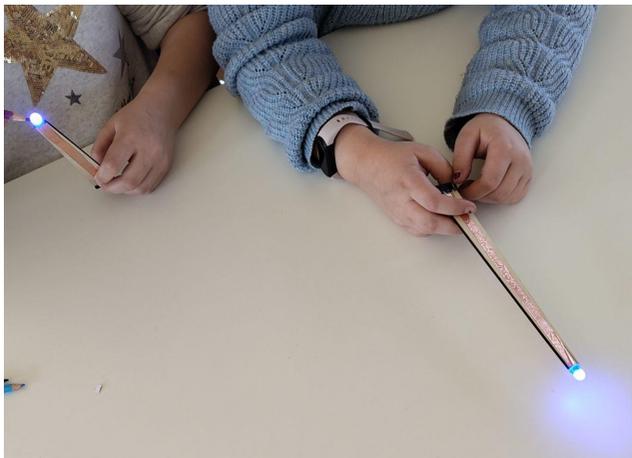
**Dauer:** 2 UE mit einer Pause

**Ort:** aufsuchend oder in der Mitmach-Werkstatt

**Fachgebiete:** Sachunterricht, Mathe, WAT



Es werde Licht! Mit einfachen Mitteln wird aus einem einfachen Holzstab ein leuchtender Zauberstab. Mithilfe von einer Knopfzellen-Batterie, etwas Kupferklebeband und einer Foldbackklammer wird eine bunte LED zum Leuchten gebracht. Dabei können die SuS nachvollziehen, wie ein Stromkreis funktioniert und lernen etwas über Metall als leitfähiges Material. Wenn Zeit ist, kann der Zauberstab am Ende bemalt werden. In kleinen Gruppen ist auch ein Gravieren mit dem Lasercutter möglich.



### Lernziele

- ⇨ Stromkreis verstehen
- ⇨ Feinmotorik fördern und genaues Arbeiten trainieren
- ⇨ Kreatives Gestalten

### Methode

Die SuS erhalten die verschiedenen Bestandteile des späteren Zauberstabs und müssen diese selbst nach Anleitung zusammenbauen. Dabei wird zunächst mit Batterie und LED erlebt, wie durch richtigen Anschluss an die Stromquelle das Licht leuchtet. Dann wird das Kupferklebeband, ein sehr leitfähiges Material, als "Verlängerungskabel" eingesetzt, um die LED an der Spitze des Zauberstabs zum leuchten zu bringen. Die Foldbackklammer dient zugleich als Batteriehalterung und Schalter, da bei fehlendem Kontakt zur Batterie das Licht ausgeht.

# Elektronik Bausätze löten



**Gruppengröße:** 6 SuS

**Alter:** ab 5. Klasse

**Dauer:** 3 UE mit einer Pause

**Ort:** aufsuchend oder in der Mitmach-Werkstatt

**Fachgebiete:** Sachunterricht, WAT

In diesem Workshop schwingen wir den LötKolben um verschiedene elektronische Bauteile mit einer Platine zu verbinden. Ob blinkende LEDs, nützliche Gadgets oder kleine Spielereien: Löten macht Spaß und bringt Technik zum Anfassen. Die Bausätze richten sich an Einsteiger:innen, Tüftler:innen und Fortgeschrittene – mit verschiedenen Schwierigkeitsstufen und oft einem kleinen Augenzwinkern.



## Lernziele

- ⇨ Grundlagen der Elektronik
- ⇨ Einführung ins Löten
- ⇨ Feinmotorik

## Methode

Zunächst finden die SuS anhand der Anleitung heraus, welche Bauteile des Bausatzes welche Funktion haben und wie sie auf der Platine angeordnet werden müssen. Gemeinsam wird besprochen, welchen Effekt die zu lötende Schaltung haben soll. Dann geht es bei guter Musik an die Arbeit und die Ergebnisse werden ausprobiert und können von den SuS mit nach Hause genommen werden.

## LED Lampen aus Pappe

**Gruppengröße:** 6 SuS

**Alter:** ab 5. Klasse

**Dauer:** 4 UE mit einer Pause

**Ort:** Mitmach-Werkstatt

**Fachgebiete:** Sachunterricht, Mathe, WAT

Wir gestalten und bauen eine individuelle LED-Lampe mit deinem eigenen Motiv. Die Lampe besteht, abgesehen von der Elektronik, vollständig aus nachhaltigen Materialien wie Pappe und Papier. Für den passgenauen Zuschnitt kommt ein Lasercutter zum Einsatz. So entsteht ein einzigartiges Lichtobjekt mit persönlicher Note und umweltfreundlichem Design.



### Lernziele

- ⇨ Einführung in Vektordesign
- ⇨ Laserschneiden
- ⇨ LED streifen löten

### Methode

Die SuS erhalten die Aufgabe, eine eigene Form zu entwerfen, aus der sie eine individuelle LED-Lampe bauen können. Diese Form wird am Computer als Vektorgrafik gestaltet und anschließend vom Lasercutter in mehreren Schichten aus Pappe ausgeschnitten. Die einzelnen Schichten werden aufeinandergestapelt und verklebt – so entsteht eine stabile Halterung für einen LED-Streifen, der auf die passende Länge zugeschnitten und verlötet wird.

## Computerspiele Programmieren

**Gruppengröße:** 6 - 25 SuS

**Alter:** ab 3. Klasse

**Dauer:** 2 UE mit einer Pause

**Ort:** aufsuchend oder in der Mitmach-Werkstatt

**Fachgebiete:** Sachunterricht, Mathe, WAT, Kunst



In diesem Kurs lernen wir ein Computerspiel selbst zu programmieren. Dafür nutzen wir die Software Scratch. Mithilfe von Programmierblöcken können Figuren Anweisungen geben und Objekte bewegt werden. Je nach Alter und Wissensstand gibt es verschiedene Programmieraufgaben, die wir in einer Doppelstunde lösen können. Wenn mehr Zeit vorhanden ist, können wir komplexere Dinge umsetzen oder Übungen zu Programmiersprache durchführen.



### Lernziele

- ⇨ Grundlagen der Software Scratch
- ⇨ Einführung ins Programmieren
- ⇨ Verständnis von Code

### Methode

Zunächst gestalten die SuS sich ihre Spielumgebung mithilfe von Scratch. Dann lernen sie, Objekte zu bewegen und Effekte auszulösen. Das kann eine Farbänderung beim Anklicken eines Objekts sein oder das Abprallen eines Balls, wenn dieser ein anderes Objekt berührt. Zum Abschluss können die SuS ihre eigenen Spiele sowie die der anderen testen.

Einige Beispiele für umsetzbare Spiele:

- eigenen Namen animieren
- Autorennen
- Ping-Pong-Spiel
- Hüpfspiel

# Programmieren mit Calliope

GTA

**Gruppengröße:** 6 - 25 SuS

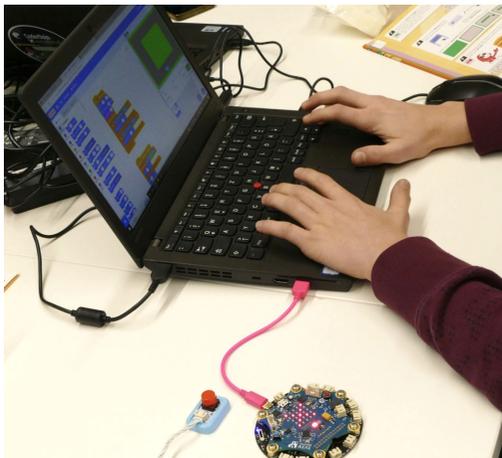
**Alter:** ab 3. Klasse

**Dauer:** 3 UE mit einer Pause

**Ort:** aufsuchend oder in der Mitmach-Werkstatt

**Fachgebiete:** WAT, Sachunterricht, Mathe

Fast alles in unserer digitalen Welt hat seinen Ursprung in einer ersten Zeile Code. In diesem Kurs lernen die wir die Grundlagen des Programmierens und wie man eine Maschine dazu bringt, das zu tun, was man sich vorstellt. Es ist nie zu früh, mit dem Programmieren zu beginnen und die digitale Welt aktiv zu gestalten.



## Lernziele

- ⇨ Einen Code schreiben mit Block Programmierung [makecode.calliope.cc](https://makecode.calliope.cc)
- ⇨ Funktionsweise Microcontroller Calliope Mini
- ⇨ Einen Code aufspielen

## Methode

Die SuS erhalten die Aufgabe, ein Programm für den Calliope zu schreiben, das ihren Namen auf dem Display anzeigt. Darauf aufbauend können sie kleine Programme schreiben, die z.B. auf Knopfdruck Emojis anzeigen, Melodien abspielen oder digitale Muster erzeugen. Zuletzt wird der Lichtsensor angesteuert, so dass alle LEDs des Calliopes leuchten, wenn das Licht ausgeschaltet wird.

## Fahrzeuge aus Milchkartons

**Gruppengröße:** 6 SuS

**Alter:** ab 2. Klasse

**Dauer:** 3 UE

**Ort:** aufsuchend oder in der Mitmach-Werkstatt

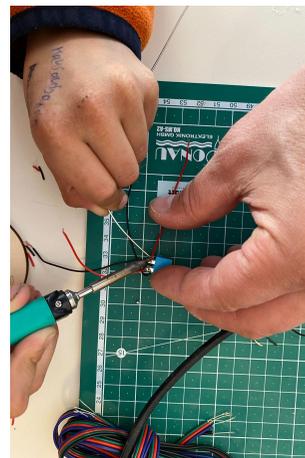
**Fachgebiete:** Sachunterricht, NaWi, WAT, Kunst

**Voraussetzungen:** 10 € Materialkosten pro TN



Wir bringen einen Getränkekarton in Bewegung!  
Batterien, versorgen zwei Motoren mit Strom und machen den eigenen Flitzer sogar steuerbar.

Wenn der gebaute Roboter mit Upcycling-Material noch verschönert wird, passt das Projekt auch gut in den Kunst-Unterricht. Nebenbei erfahren wir etwas über Nachhaltigkeit.



### Lernziele

- ⇨ Funktionsweise eines Stromkreises
- ⇨ Feinmotorik
- ⇨ Bewusstsein für Müllvermeidung
- ⇨ Kreativität

### Methode

Die SuS bauen aus verschiedenen Upcycling-Materialien einen Roboter selbst zusammen. Als erstes bauen sie einen Controller aus Pappe, Kupferband, Drähten, einem Batteriehalter und Batterien. Diesen verbinden sie mit den Motoren, welche sie am Getränkekarton anbringen. Der Recycling-Roboter ist nun fahrbereit und kann durch die Verwendung von zwei Motoren auch nach links und rechts gesteuert werden. Im Anschluss können die SuS ihr Fahrzeug noch verzieren. Dabei sind ihre kreativen Ideen gefordert. Den Abschluss bildet ein kleines Wettfahren.

## Mikroskop aus dem 3D Drucker

**Gruppengröße:** 6 SuS

**Alter:** ab 4. Klasse

**Dauer:** 5 UE

**Ort:** Mitmach-Werkstatt

**Fachgebiete:** Sachunterricht, WAT, NaWi



In diesem Workshop bauen wir ein kostengünstiges digitales Mikroskop aus 3D-gedruckten Teilen, das von einem Mikrocomputer gesteuert wird.

Beim Mikroskopieren tauchen die SuS in eine "unsichtbare" (Mikro-)Welt ein und lernen die Dinge bei 1000-facher Vergrößerung aus einer neuen Perspektive kennen.



### Lernziele

- ⇒ Aufbau und Funktionsweise eines Mikroskops  
[openflexure.org](https://openflexure.org)
- ⇒ 3D-Modellieren mit Tinkercad
- ⇒ Funktionsweise eines Mikrocomputers (Raspberry Pi)
- ⇒ Gestaltung, Kreativität und Feinmotorik

### Methode

Bevor die SuS das Mikroskop zusammenschrauben können, müssen sie noch ein wichtiges Bauteil ergänzen. Der Feineinstellknopf wird mit der Software Tinkercad nach Vorgabe konstruiert und in der Farbe ihrer Wahl ausgedruckt. Fertige Präparate stehen zum Mikroskopieren bereit. Nachdem diese untersucht wurden, können die SuS in der Umgebung Proben für eigene Präparate sammeln und diese untersuchen.

Der Bausatz wird vom Team der Mitmach-Werkstatt zusammengestellt und folgt der Anleitung von <https://gitlab.com/openflexure>  
Lizenziert unter CERN-OHL-1.2

# Wurzelfenster



Eine Kooperation mit der [Wassermeisterei](#)

**Gruppengröße:** 6-25 SuS

**Alter:** ab 4. Klasse

**Dauer:** 4 UE, 2 Doppelstunden an 2 Tagen

**Ort:** 1. Termin in der Mitmachwerkstatt,  
2. Termin im Schulgarten/Schulhof und Klassenraum

**Fachgebiete:** Werk- und Sachunterricht, NaWi, Bio

Wir beobachten Wurzeln beim Wachsen und bauen dazu unsere eigenen Wurzelfenster. Diese flachen Pflanzkisten mit einem Wurzelbeobachtungsfenster werden in einem 2-teiligen Workshop von den SuS selbst gebaut und bepflanzt. Die Wurzelfenster können für 3-4-wöchige Pflanzenbeobachtungen genutzt werden.

Die Wurzeln der Feuerbohne z.B. wachsen bis zu 1,5 cm - pro Tag!



## Lernziele

- ⇨ Funktionsweise und praktische Anwendungsmöglichkeiten eines Lasercutters
- ⇨ Klemm- und Schraubverbindungen in der Holzkonstruktion
- ⇨ Grundlagen des Pflanzenwachstums
- ⇨ Verständnis der Einflussfaktoren wie Schwerkraft und Bodenbeschaffenheit auf das Wurzelwachstum

## Methode

Die SuS erhalten eine Einführung in die Funktionsweise eines Lasercutters und es wird exemplarisch ein Wurzelfensterbausatz gelasert. Im Anschluss erhalten die SuS alle benötigten Materialien um jeweils in Gruppenarbeit ein Wurzelfenster zu montieren, wodurch das konstruktive Verständnis und die Feinmotorik trainiert werden. Bei der Durchführung eigener Experimente zum Wurzelwachstum in verschiedenen Böden beschäftigen sich die SuS mit Bodeneigenschaften und Pflanzenbau. Die Dokumentation der Versuche kann darüber hinaus schriftlich oder zeichnerisch umgesetzt werden.

# Bodenfeuchte & Sensorik



Eine Kooperation mit der [Wassermeisterei](#)



**Gruppengröße:** 6-25 SuS

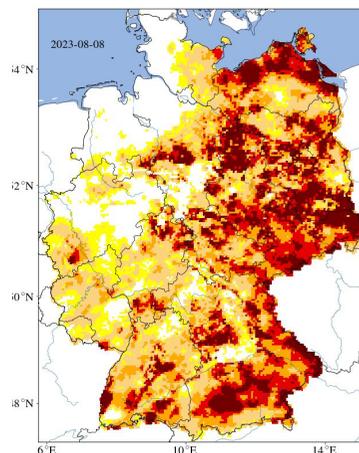
**Alter:** ab 4. Klasse

**Dauer:** 4 UE, 2 Doppelstunden an 2 Tagen

**Ort:** 2 Termine, aufsuchend oder in der Mitmach-Werkstatt

**Fachgebiete:** Sachunterricht, NaWi

Mit einem Minicomputer werden wir in die Programmierung von Umweltsensoren zur Untersuchung der Wasseraufnahmefähigkeit von Böden einsteigen. Mit Hilfe von visuellen Codeblöcken werden Sensoren programmiert, um den Wassergehalt in verschiedenen Böden und bei unterschiedlicher Landnutzung zu bestimmen. Die SuS schreiben eigene einfache Programme, testen diese in einer praktischen Anwendung und untersuchen in einfachen Experimenten zukunftsrelevante Fragestellungen im Kontext zunehmender Trockenheit.



## Lernziele

- ⇨ Grundlagen des Programmierens
- ⇨ Verständnis für Open Data
- ⇨ Verständnis für Bodenbeschaffenheit

## Methode

Die SuS werden mit den Grundlagen des Programmierens vertraut gemacht. Sie können Bodenarten bestimmen, Umweltinformationen nach standardisierten Verfahren sammeln und auswerten. Mit der Einführung in die Umweltsensorik lernen die SuS selbst erhobene Daten zu interpretieren, daraus eigene Erkenntnisse zu generieren und diese in den Kontext der eigenen Lebenswelt zu stellen.

## Impressum

neuland 21 e.V.  
Klein Glien 25  
14806 Bad Belzig



**Bilder:** Annik Trauzettel, Nicolai Hertle, Johannes Jacubasch, Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung - UFZ

**Texte:** Annik Trauzettel, Nicolai Hertle, Johannes Jacubasch

**Corporate Design:** Dorota Orlof

**Design Umsetzung:** Annik Trauzettel, Nicolai Hertle, Johannes Jacubasch

Ihr findet uns online unter:

[www.flaeming-mint.de](http://www.flaeming-mint.de)

[www.instagram.com/mitmach.werkstatt](https://www.instagram.com/mitmach.werkstatt)

**Mail:** annik.trauzettel@bad-belzig.de; johannes.jacubasch@neuland21.de; nicolai.hertle@neuland21.de

Partner



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Forschung, Technologie  
und Raumfahrt