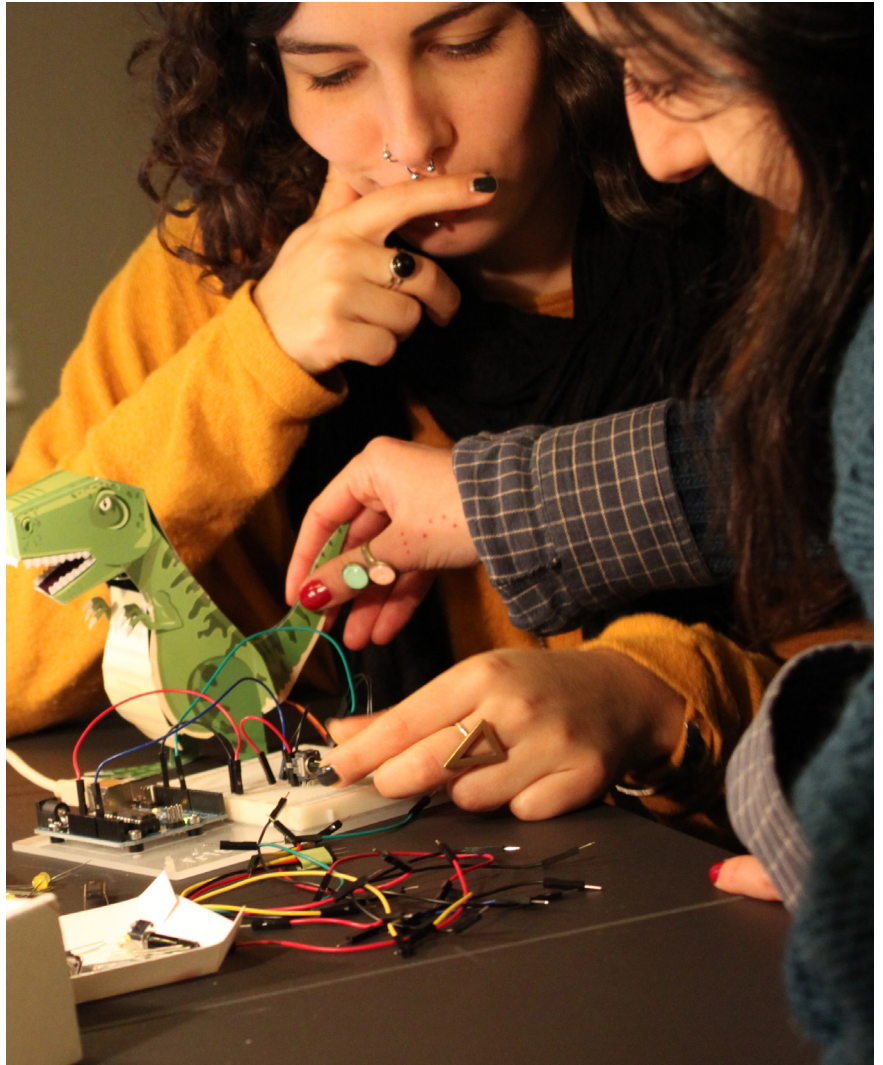


Mittlerweile gibt es viele Möglichkeiten, wie Lehrkräfte ihren Schüler/-innen Unterrichtsinhalte greifbar und praktisch nahebringen. Lange vorbei sind die Zeiten, in denen Wissen nur aus Lehrbüchern bezogen werden konnte und man sich Vorgänge lediglich mittels Beschreibungen vorstellen musste, anstatt sie in Videos zu sehen. Doch Visualisierung durch Internet und Videos sind nur ein erster Schritt in die richtige Richtung: Am besten lernt man schließlich immer noch, wenn man selbst fragt, ausprobiert und herausfindet, kurzum, seine Neugier einsetzt und wieder zum Entdecker wird!

## Neue Entdecker braucht die Schule!

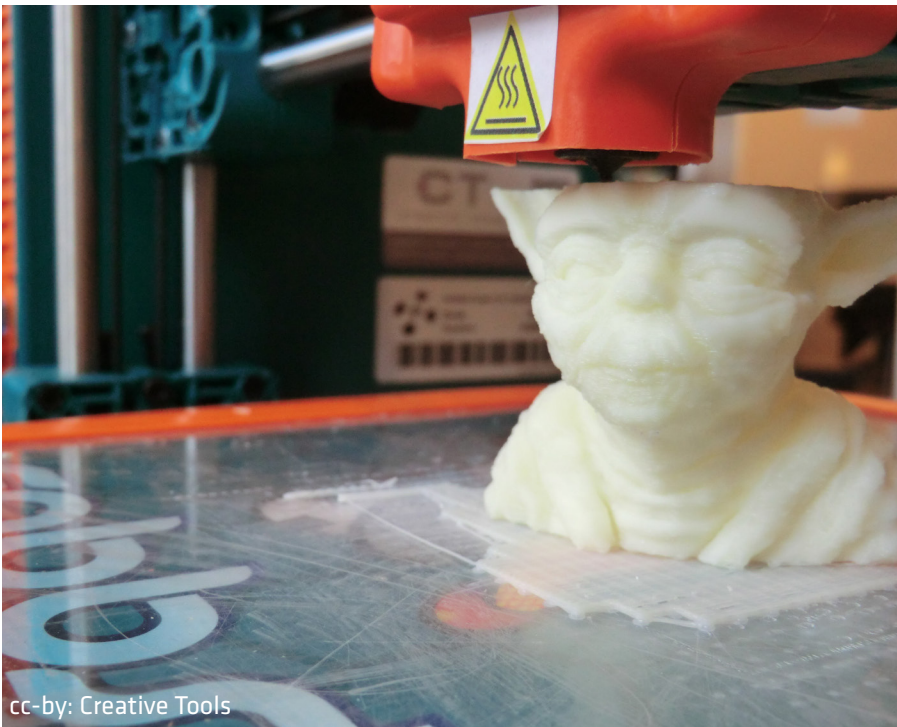
von Fritzing



Schulen kommen mittlerweile immer mehr von der Methode ab, nur eine einzige Lösung als richtig gelten zu lassen. Vielmehr soll so lebendig, vielseitig, praxisnah und anwendbar wie möglich unterrichtet werden und zwar so, dass man dem jeweiligen Entwicklungsstand des/der Schülers/-in mit Rücksicht begegnet. Doch wie ist das möglich bei 20 bis 30 Schülern und Schülerinnen in einer Klasse?

Gerade bei Oberstufenschüler/-innen ist es nicht einfach, Interesse am Unterrichtsgeschehen zu wecken, wenn so vieles Andere außerhalb der Schule spannender scheint. Eine neue Möglichkeit, Schüler/-innen in einen anregenden Lernprozess einzubinden, bietet die sich immer mehr entwickelnde *Makerszene*. Diese hat es sich zum Ziel gesetzt, im *Do-It-Yourself-Stil* technische Probleme zu lösen oder Produkte zu realisieren, ohne auf die teuren Spezialgeräte der Industrien angewiesen zu sein oder mit Mindestanzahl produzieren zu müssen. Diese neue *industrielle Revolution*, die meist auf dem *Open-Source*-Gedanken aufbaut, soll mittels erschwinglicher Technik, die man schnell und ortsunabhängig nutzen kann ermöglicht werden. Anleitungen, Baupläne, Programmiercodes werden kostenlos über das Internet ausgetauscht.

Bereits vor sieben Jahren entwarf Adrian Bowyer mit dem *RepRap* einen der ersten Open-Source 3D Drucker, den man über eine online gestellte Bauanleitung selbst zusammenbauen konnte. Die zugehörige Software stellte er ebenfalls zur Verfügung. Mittlerweile gibt es unzählige verschiedene Modelle von unterschiedlichen Anbietern, die man sich auch gleich fertig montiert nach Hause bestellen kann. In zahlreichen Städten sind inzwischen Hackerspaces und FabLabs aus dem Boden geschossen, in denen man gegen eine geringe Gebühr an 3D Druckern, Fräsen, Laser-Cuttern, usw. werkeln kann. Dieser neue Zugang zu Wissen und Technologie im Hardware-Bereich bietet unzählige Möglichkeiten: Sei es, um kostengünstig Prothesen anzufertigen, kompostierbare Toiletten zu fertigen, Ersatzteile herzustellen, die sonst sehr teuer wären oder eben den Unterricht durch *Hands-on*-Herumprobieren mit Elektronik etc. aufzupeppen.

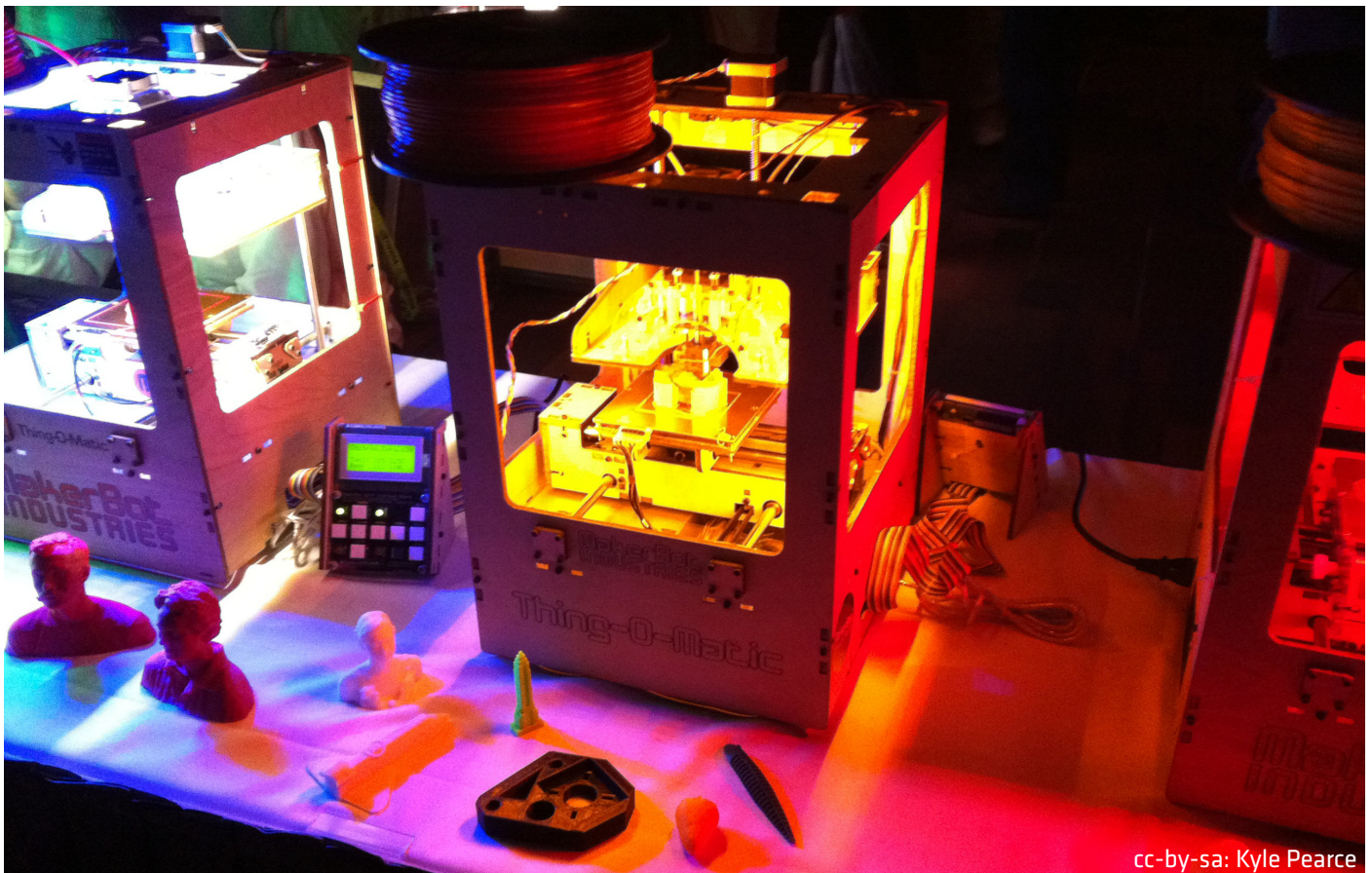


Microsoft will nach dem Motto „A factory on every desk“ 3D Drucken direkt mit Windows ermöglichen und somit massentauglich machen und auch die Schulen wollen nicht abgehängt werden; weltweit werden sie inzwischen mit Makerbots & Co ausgestattet. Laut dem britischen Minister für Bildung, Michael Gove, soll ab September 2014 in Großbritannien 3D Drucken, die Arbeit mit Laser Cuttern, Robotern und Mikroprozessoren im Lehrplan enthalten sein: „3D Drucker werden zum Standard in Britischen Schulen gehören - eine Technologie, die die Herstellung und Wirtschaft verändern wird.“

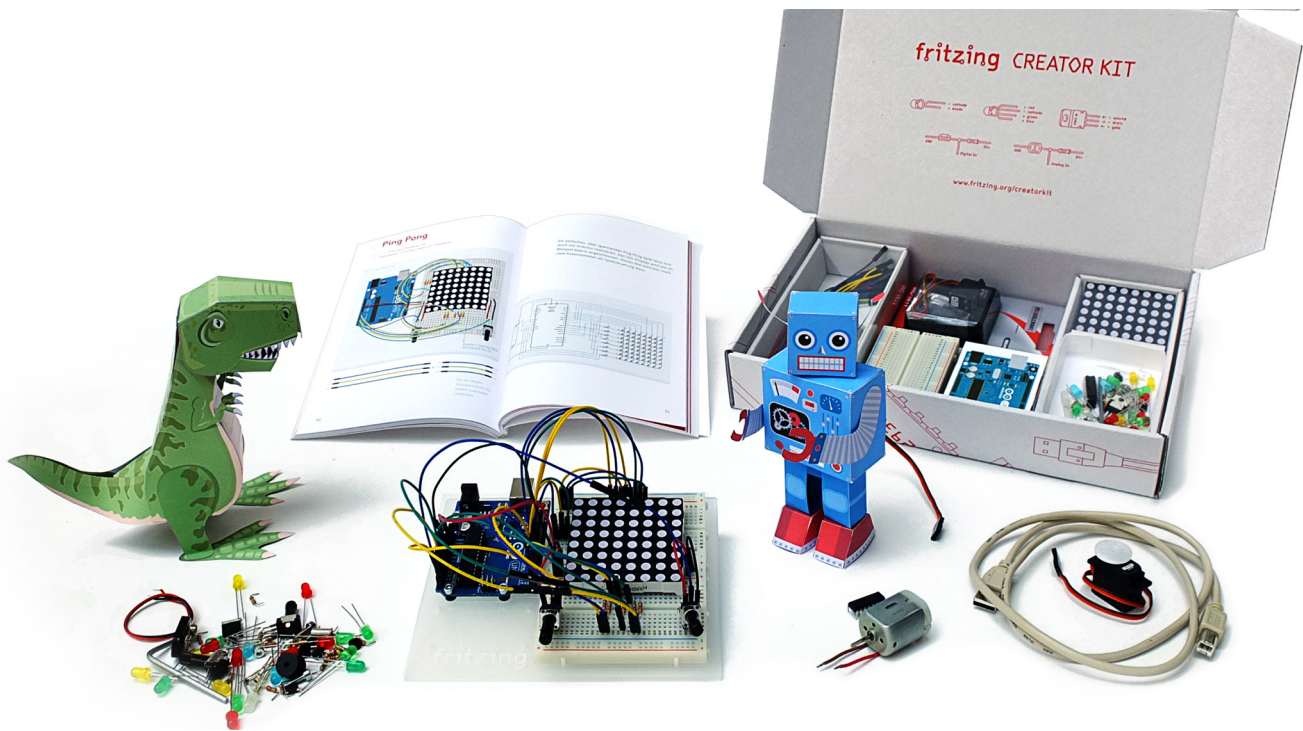
cc-by: Creative Tools

Warum ist es wichtig, dass Schüler/-innen diese Skills entwickeln? Seien es nun 3D Drucker oder Elektronikbaukästen, fest steht: Diese Arten der *Home-DIY-Geräte* bringen in Schulen den unschlagbaren Nutzen die Schüler/-innen auf das Berufsleben in verschiedensten Branchen vorzubereiten. In der Automobilindustrie, in der Architektur, im Ingenieurwesen, im Design oder in der Medizin - überall werden diese Techniken angewandt. Dies sind die Technologien der Zukunft! Man mutmaßt sogar, diese neue *industrielle Revolution* werde die Fabrikation in Asien stilllegen.

Hierdurch sieht man, dass gerade das praxisbezogene und interaktive Denken wichtig ist, um die Schüler/-innen realitätsnah auf die Zukunft in Berufen vorzubereiten, in denen man nicht mehr nur eine einzige Aufgabe hat, sondern viele unterschiedliche auf einmal.



cc-by-sa: Kyle Pearce



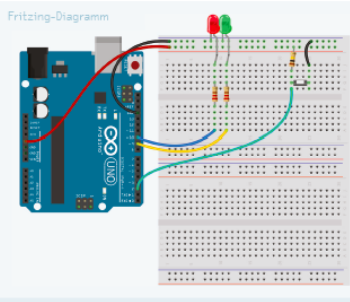
Oft belassen die Lehrkräfte es im Unterricht bei der Theorie. Für einen Schüler/-in ist es schwer verständlich, was man damit in der *alltäglichen* Welt anfangen kann. Kurz gesagt, der Bezug zur Anwendung wird vernachlässigt. Gerade bei für Schüler/-innen schwer greifbaren Themen wie Stromstärke, Spannung etc. oder der Berechnung von Widerständen kann das der Fall sein.

Wir haben das *Fritzing Creator Kit* entwickelt, um gerade Anfängern die Angst vor Elektronik zu nehmen. Es ermöglicht einen schnellen und vor allem unterhaltsamen Einstieg in die Welt der interaktiven Elektronik, bei dem spielendes Lernen im Vordergrund steht. Schüler und Schülerinnen können mit den Kits einfach und mit Spaß lernen, wie Schaltkreise aufgebaut, was die Unterschiede zwischen Spannung, Strom und Leistung sind, wie Widerstände und Verstärker funktionieren und vieles mehr. Das Kit beinhaltet, neben vielem Anderen (z.B. verschiedenste Sensoren und einen Servomotor), eine LED-Matrix, auf

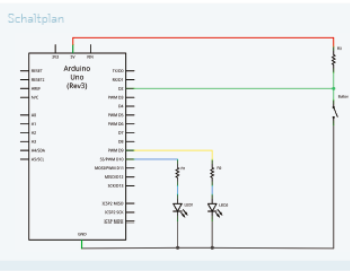
### #4: Flip Flop

Schaltung: [Fritzing / FlipFlop.fzz](#)  
Code: [Sketchbook / Fritzing Creator Kit / FlipFlop](#)

Fritzing-Diagramm



Schaltplan



\*Taster  
Ein Taster (im Gegensatz zu einem Schalter) schließt einen Stromkreis, solange er gedrückt wird. Lässt man ihn los, öffnet er sich wieder.

Um etwas Interaktion hinzuzufügen, nutzen wir die digitale Eingabe. Digitale Eingaben können alle Eingaben sein, die zwei Zustände annehmen können. Ein Schalter z.B. ist geschaltet oder nicht, ein Taster\* ist gedrückt oder nicht.

Digitale Eingaben wie ein Taster werden mit dem GND und einem digitalen Pin des Arduinos verbunden. Gleichzeitig wird an die Leitung zum Arduino noch ein Widerstand (Pull-Up-Widerstand) zwischen dem digitalen Pin und dem 5V+ angeschlossen. Er leitet elektrische Störungen ab, wenn der Taster nicht gedrückt ist. Wird der Taster gedrückt, liegt der GND am Arduino-Pin an (LOW), ist er geöffnet, besteht über den Widerstand eine Verbindung zum 5V+ (HIGH).

Die Schaltung besteht aus zwei LEDs mit Vorwiderständen und einem Taster mit Pull-Up-Widerstand.

56
57

```

Programmtext
int tasterPin=2;
int greenLED=9;
int redLED=10;

void setup(){
  pinMode(tasterPin, INPUT);
  pinMode(greenLED, OUTPUT);
  pinMode(redLED, OUTPUT);
}

void loop(){
  if (digitalRead(tasterPin)==LOW){
    digitalWrite(greenLED, HIGH);
    digitalWrite(redLED, LOW);
  } else {
    digitalWrite(greenLED, LOW);
    digitalWrite(redLED, HIGH);
  }
}

```

Der Pin, mit dem der Taster verbunden ist, wird als Eingang (INPUT) deklariert.

**if-Abfrage**  
Die if-Abfrage prüft, ob die Bedingung in den Klammern stimmt und führt dementsprechend den Inhalt der geschweiften Klammern aus. Für die Prüfung muss das doppelte Gleichheitszeichen benutzt werden (==).

Der Befehl digitalRead(tasterPin) ist LOW, wenn der Taster gedrückt ist. Ist der Taster geöffnet, ist er HIGH.

Ist die Bedingung falsch, kann die else-Anweisung genutzt werden, um alternative Funktionen auszuführen. Sie wird nur ausgeführt, wenn die Bedingung in der if-Abfrage falsch ist.

**Übung**

1. Schreibe ein Programm mit dem man die LEDs hin und her schalten kann, ohne den Knopf gedrückt halten zu müssen. Geschafft:

Lösung:  
Sketchbook / Fritzing Creator Kit / Übung4\_1

58
59

der Ping-Pong gespielt werden kann. So können Schüler und Schülerinnen ganz leicht physikalisches und elektronisches Wissen sammeln, ausprobieren und auf einfache Weise in die Welt interaktiver Elektronik eintauchen. Ein umfassendes, illustriertes Begleitbuch mit physikalischen und elektronischen Erklärungen sowie vielen kreativen Anleitungen zum Werkeln ist im Kit enthalten.

Parallel dazu bietet Fritzing eine kostenlose Open-Source Software an, die es ermöglicht, die entstandenen elektronischen Layouts zu dokumentieren und daraus PCBs entstehen zu lassen. Aus einem Forschungsprojekt der FH Potsdam entstanden, war die Software der eigentliche Anfang von Fritzing, der letztendlich zur Gründung der Initiative führte. Das *Fritzing Creator Kit* wurde unter anderem mit Schülern und Lehrenden entwickelt. Hergestellt wird es in Berlin-Kreuzberg.

Eben diese Methode des *Fritzing Creator Kits* ist ein weiteres Beispiel für *modernes Lernen*. Es nimmt Laien die Scheu sich einem neuen Wissensgebiet zu nähern. Wir laden Sie herzlich ein, sich selbst einen Eindruck zu verschaffen. Besuchen Sie unsere Website: <http://fritzing.org>.

[fritzing.org/fritzing-creatorkit/](http://fritzing.org/fritzing-creatorkit/)

**Fritzing**  
**Paul-Lincke-Ufer 39/40**  
**10999 Berlin**  
**Germany**  
**Tel.: +49 (0)30-27577662**

**Mail: [info@fritzing.org](mailto:info@fritzing.org)**

Das *Fritzing Creator Kit* kann in der Schweiz auch bezogen werden über:  
 satshop.ch, techmania.ch, topd.ch, digital-artikel.ch oder über [shop.boxtec.ch](http://shop.boxtec.ch).