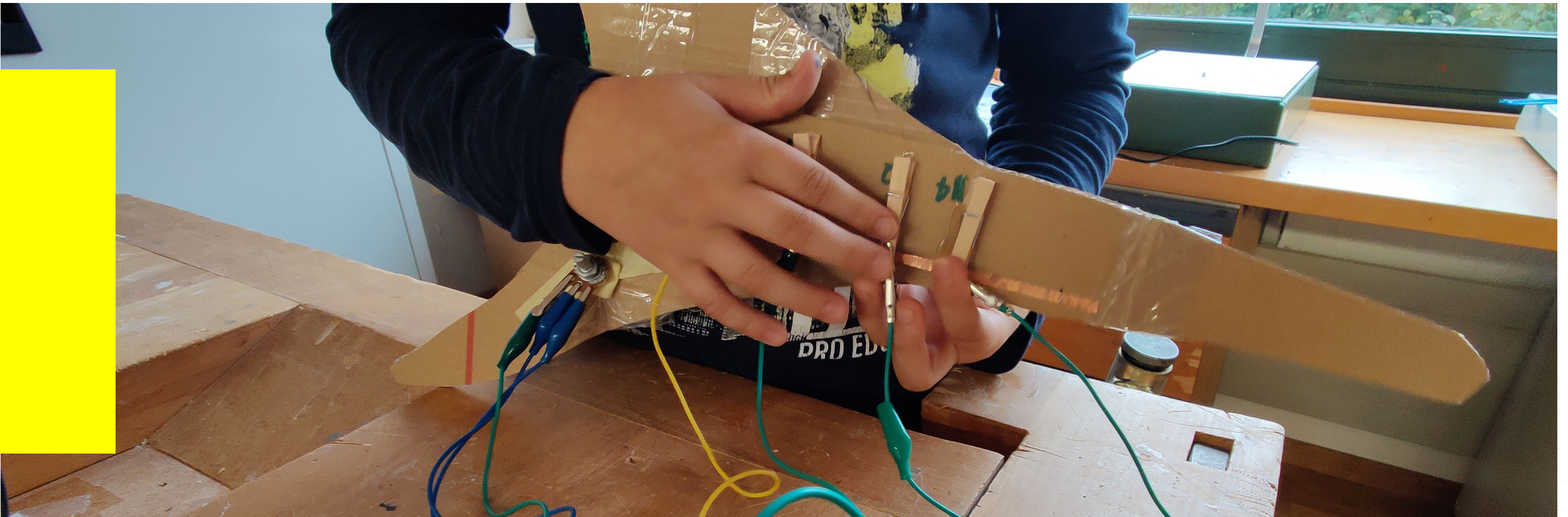
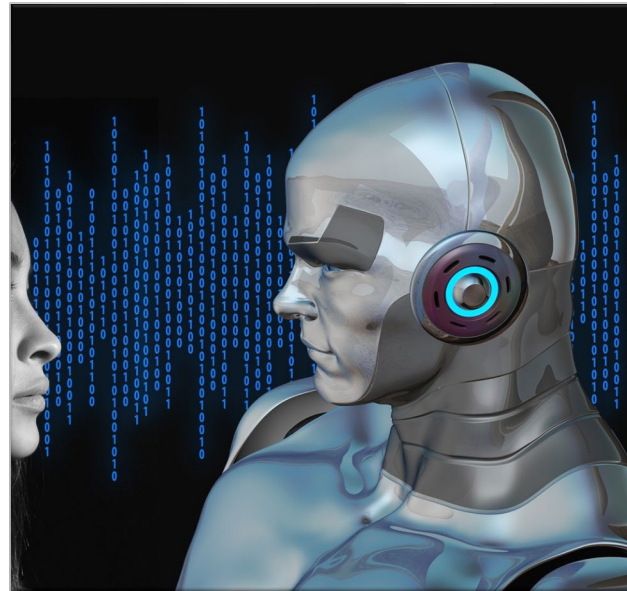


Making – Erfinde, programmiere und baue dir deine Welt!





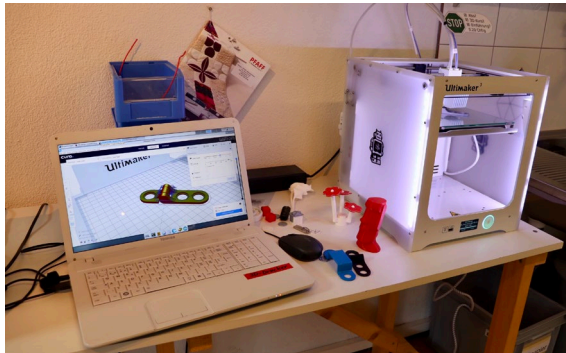
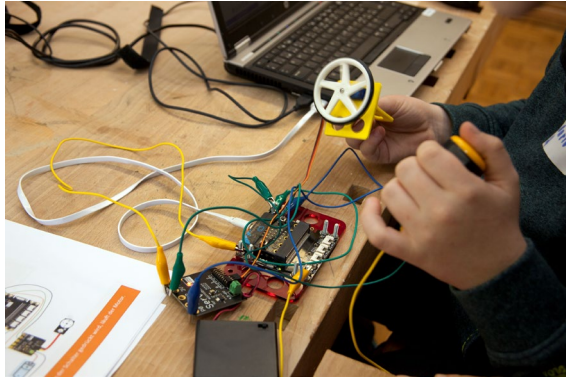
Wichtige Kompetenzen für die heutigen und zukünftigen Herausforderungen

- Lebenslanges Lernen
- Kooperations- und Kommunikationsfähigkeiten, Kreativität, kritisches Denken, ethisches Denken, Problemlösen, Initiativefreudigkeit etc.
- Fähigkeit, Wissen in neue Zusammenhänge zu übertragen.
- **Digitale Kompetenzen**



Was ist «Making»?

- Förderung einer Vielfalt von (fächerübergreifenden) Kompetenzen durch die Umsetzung eigener Ideen.
- Analoge und digitale Technologien werden verbunden.
- Making-Projekte befinden sich an den Schnittstellen zu anderen Disziplinen (z.B. textiles und technisches Gestalten, Kunst, Naturwissenschaften, Technik).
- Die Aktivitäten sind handlungsorientiert, konstruktiv, vielfältig, projektorientiert, haben Lebensweltbezug.
- Die Projekte machen abstrakte Inhalte der Informatik greifbar.



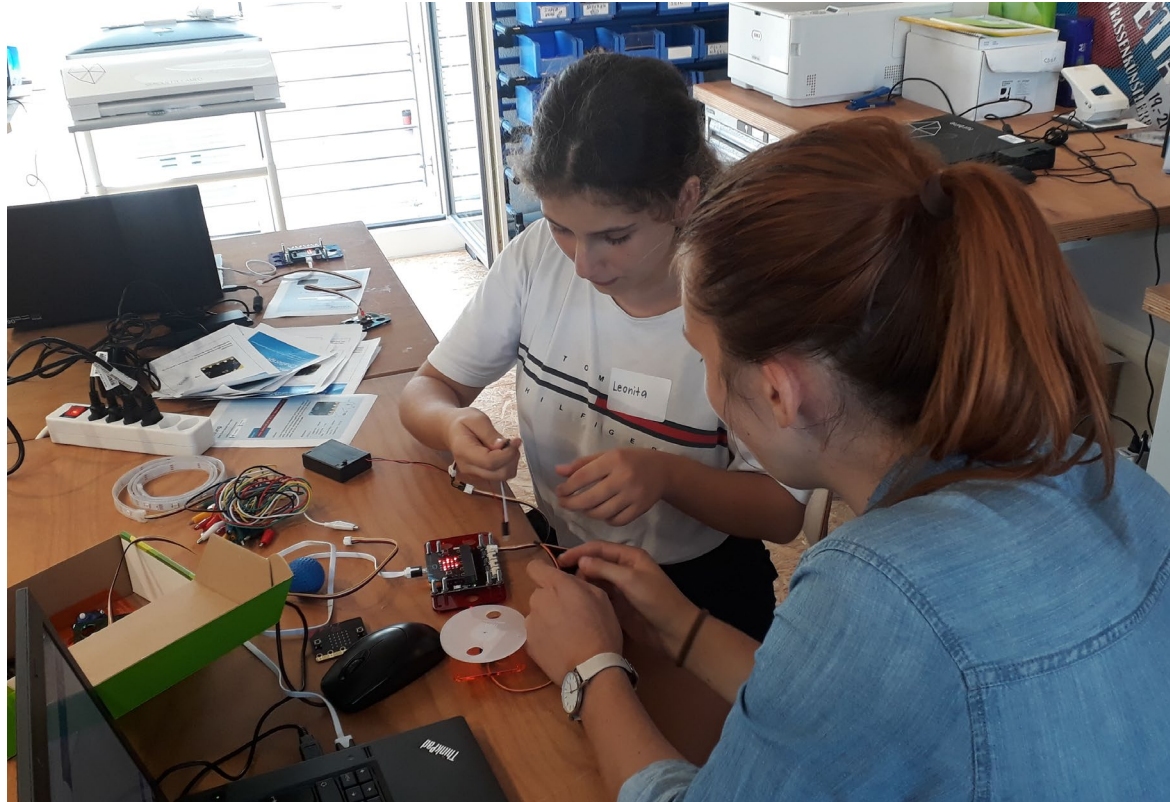
Was ist ein «Makerspace»?

- Klassische Holz- und Metallwerkstatt
- Textilwerkstatt
- Werkzeuge des bildnerischen Gestaltens
- Digitale Fabrikation (3D Drucker, CNC-Fräsen, Lasercutter)
- Elektronikwerkstatt, Sensoren, Aktoren.
- Medienwerkstatt
- Computer (Tablets, Laptops) und Mikrocontroller
- Neue und traditionelle Materialien (Stoffe, Holz, Karton, Papier, leitfähige Materialien etc.)
- Open-source Community

Making in der Schule

Beispiel Projekt «iMake-IT»: Kostenlose, dreistündige Schulklassenworkshops

www.imake-it.ch



Rückmeldungen von Schülerinnen und Schülern

Imake-it Workshop

Liebe Janine

Wir fanden es cool, dass wir in die Turbine kommen durften. Sven fand es gut, die Motoren zu installieren zu dürfen. Juan fand es gut zu funkeln.

Wir fanden es sehr cool unseren Audi R 8 bauen zu dürfen

Danke, dass wir vorbeikommen durften

Liebe Grüsse
Sven und Juan

Auto basteln

Liebe Michèle

Es war eine sehr coole Zeit mit euch. Auto basteln war sehr cool und die Rennen waren auch sehr cool. Danke, dass du uns geholfen hast. Ihr habt einen sehr spannenden Nachmittag geplant. Es war sehr cool mit dem Laptop zu arbeiten. Es war sehr cool mit euch, wir hoffen, dass wir uns wieder sehen.

Liebe Grüsse

Linda & Anishka

Anonymous 3d

Material

Ich finde das wir gutes Material und viele Werkzeuge brauchen durften. Wir konnten auch denn Computer benutzen zum programmieren

Gruppenarbeiten

Es war cool mit einer Gruppe zu arbeiten und auch manchmal alleine Sachen zu machen

Ich finde Sie sollten so weitermachen weil es sehr spannend war.

Anonymous 3d

Am meisten hat mir das programmieren gefallen. Die Leiterinnen waren auch sehr nett und hilfsbereit. Ich will das sicher nochmals machen! Ich bin sehr dankbar dass sie extra hier her gekommen sind um uns das programmieren zu zeigen.

Anonymous 3d

Make it

Ich fand es sehr lustig und cool auch mit der bahn mega cool auch mit dem licht und sie haben es sehr gut alles erklärt

Anonymous 3d

Programmieren

Es war mega cool, weil wenn wir etwas programmiert haben wirkte es im Echten etwas aus

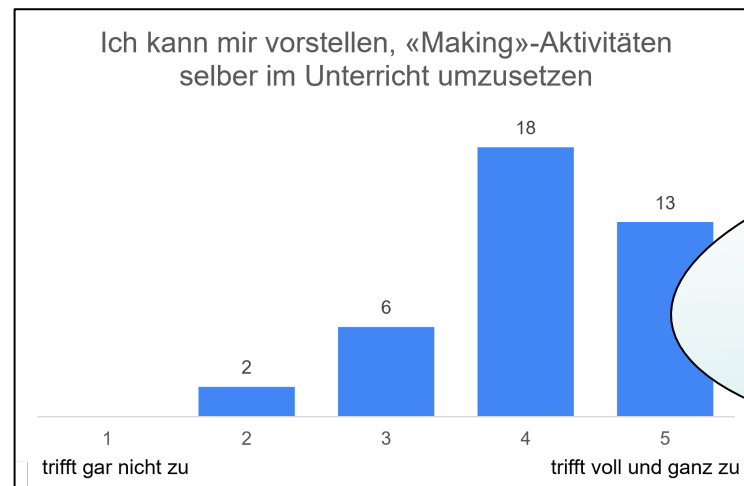
Anonymous 3d

mini golf

Es hat spass gemacht eine Minigolfbahn zu machen. Ich und meine Gruppe haben sehr gut gearbeitet. Ihr habt uns viel geholfen. Ich hatte cool gefunden dass vier durften mit Strom arbeiten. Ich hatte nie mit so coolen Sachen gearbeitet. lg

rishikesh

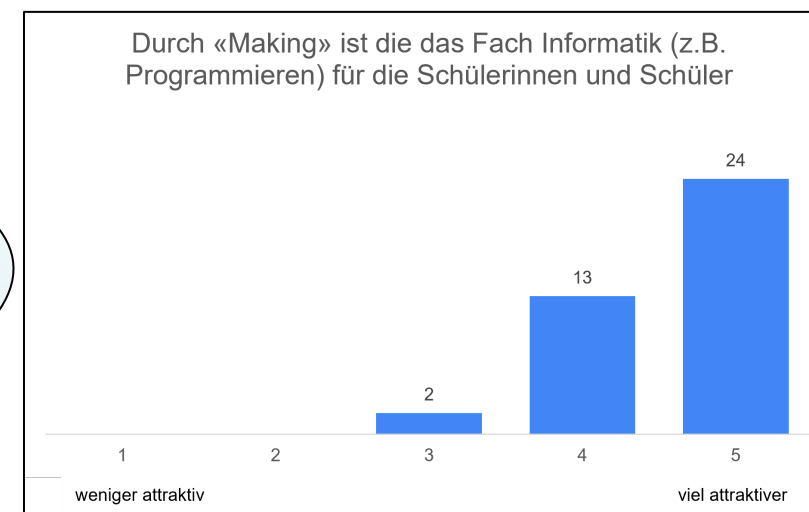
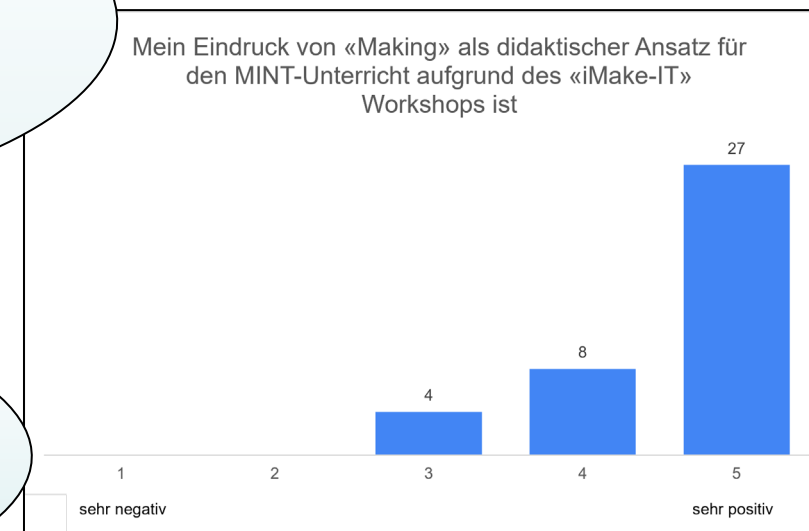
Rückmeldungen von 39 Lehrpersonen



«Wir haben den ausserschulischen Ort sehr genossen und die Vielfalt der Materialien und Aufgaben genutzt. Für die 5. KlässlerINNEN (erst in der 10. Schulwoche) braucht es zum Teil nur einige offene Fragen und sie denken mit.»

«Der Workshop hat richtig Spass gemacht und die SuS waren sehr engagiert und begeistert bei der Sache.»

«Macht weiter so! Komme sehr gerne wieder. Kann mir auch Projektstage in diesem Stil vorstellen.»





Making in der Ausbildung von Lehrpersonen der Sekundarstufe I (7-9 Klasse)

- Fachdidaktik Informatik Modul 1.2: «Makerspace – digitale Werkstatt (Blockwoche)»
- Making-Projekte als individuelle Arbeitsleistung im Studium möglich

Makerspace auf dem Campus Brugg/Windisch der PH FHNW für Studierende

- <https://makerstudio.fhnw.ch/>

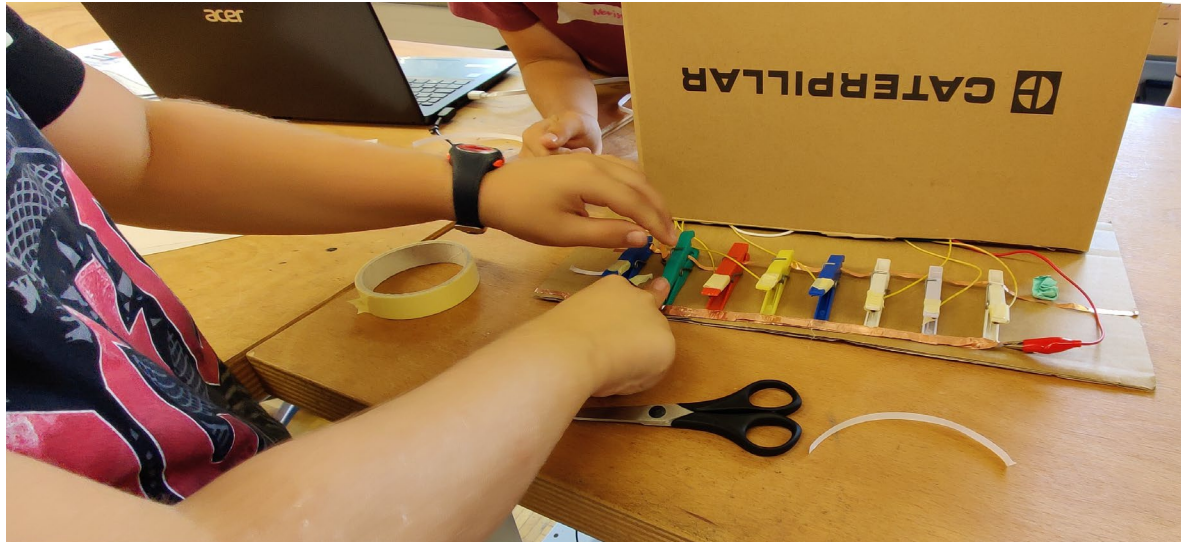
Projekte aus der Blockwoche «Makerspace, digitale Werkstatt» im Sek I Studiengang der PH St. Gallen sowie PH FHNW





Maker-basierter Unterricht bedeutet

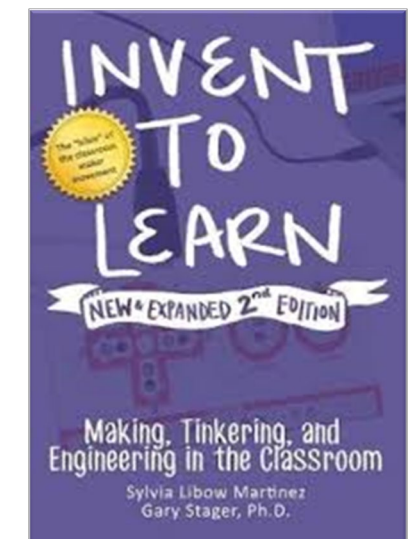
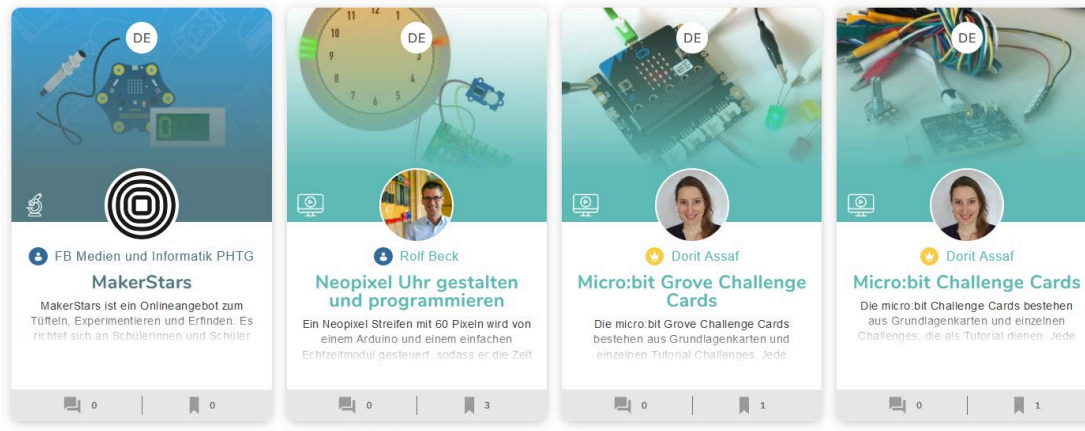
- Aufweichung von Lektions- und Fächerstrukturen
- Neue Rolle der Lehrperson: Lernbegleitung zur Problemlösung vs. Wissensvermittlung
- Ergebnisoffenheit der Projekte
- Handlungsorientierung
- Projektarbeit, Gruppenarbeit
- Die Lernenden stehen im Zentrum
- Anforderungen an Infrastruktur und Support
- Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen



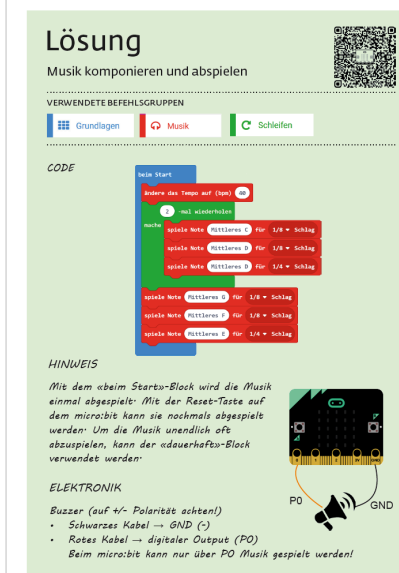
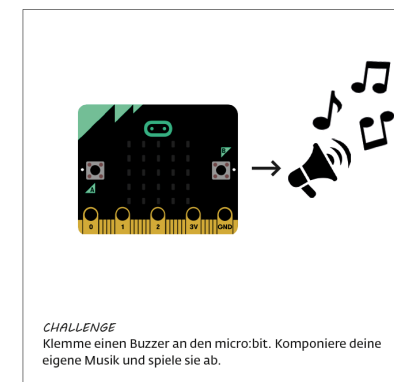
Forschungsfragen

- Welche fachlichen und überfachlichen Kompetenzen werden durch den didaktischen Ansatz «Making» gefördert?
- Wie können die Kompetenzen in einem Maker-Setting erhoben werden?
- Wie kann «Making» in einem regulären Schulkontext etabliert werden?
- Welche Kompetenzen sollen in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen erworben werden?

Literatur zum Thema



Physical Computing Themenheft und Challenge Cards



Jetzt ausprobieren!

Programmierungsumgebung micro:bit:

<https://makecode.microbit.org/>

Micro:bit Challenge Cards:

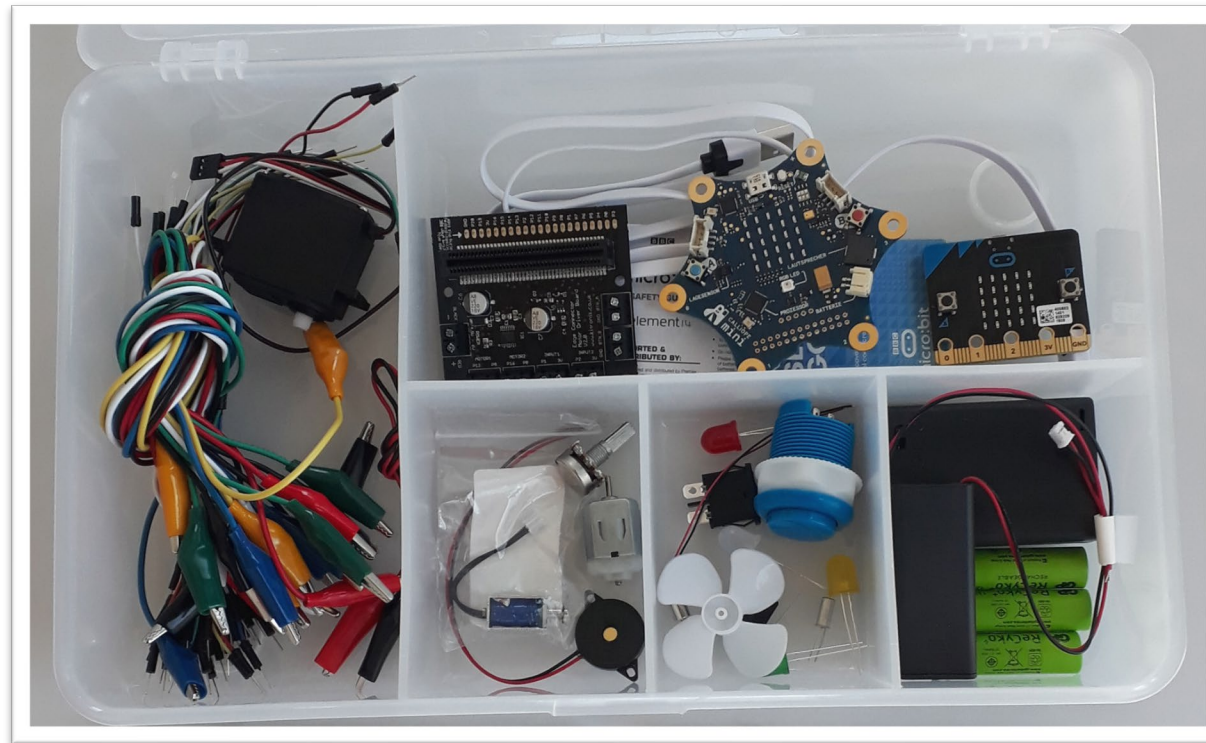
<https://sites.google.com/view/digitalmaking/challenge-cards/microbit>

Physical Computing Theorieheft zu den Challenge Cards:

<https://sites.google.com/view/digitalmaking/physical-computing>

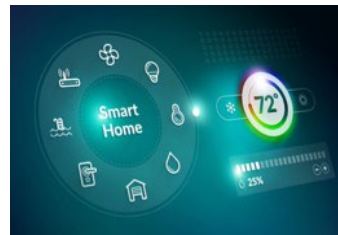


Micro:bit Kit zum Themenheft und den Challenge Cards

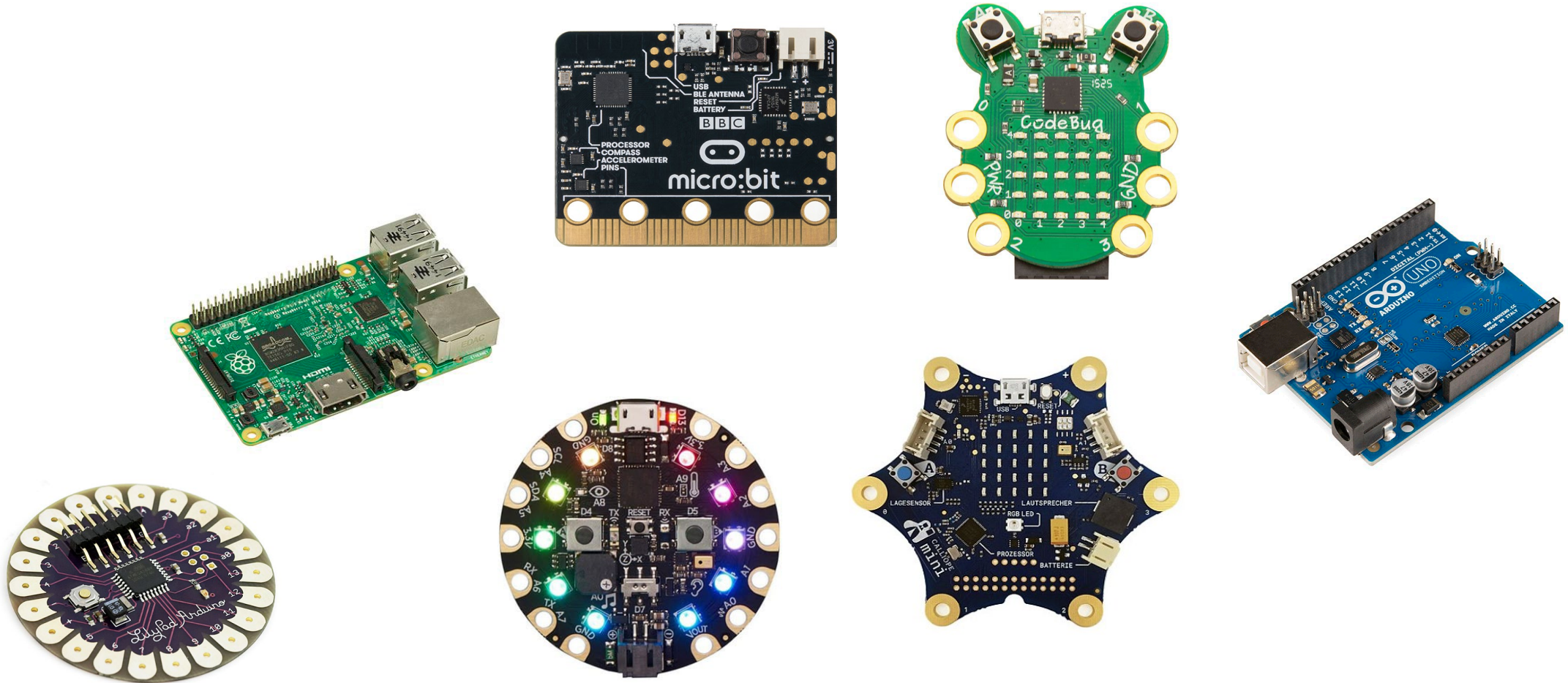


[Material Bestellliste](#)

Was ist Physical Computing?



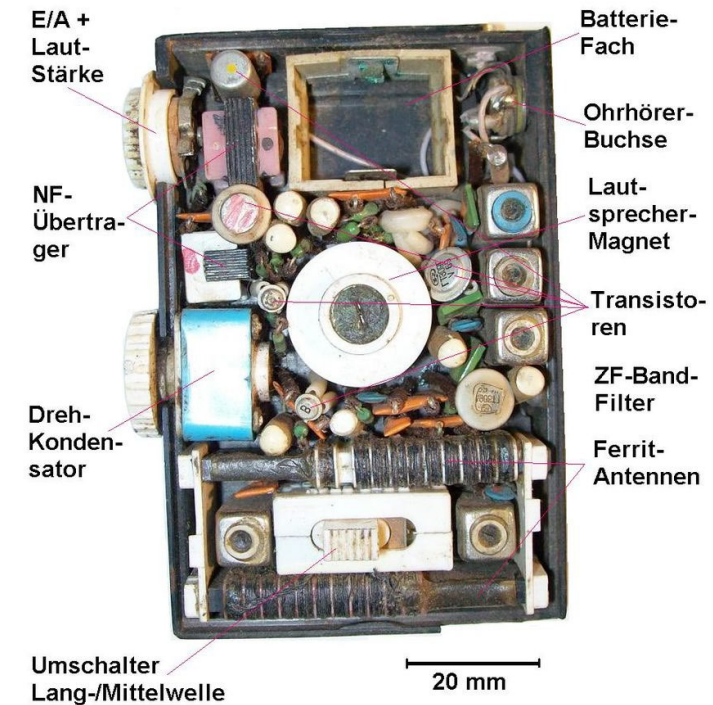
Ein niederschwelliger Zugang zur digital vernetzten Welt



Analoge und digitale Schaltkreise

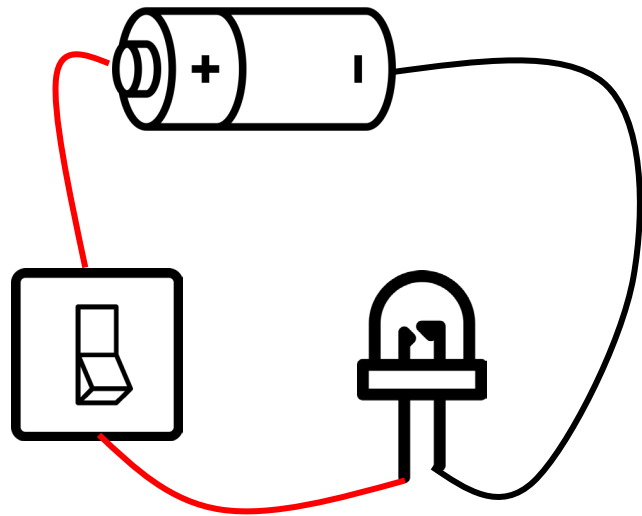


Tragbares Transistorradio "Transita" der Firma Nordmende aus den 1960er Jahren.

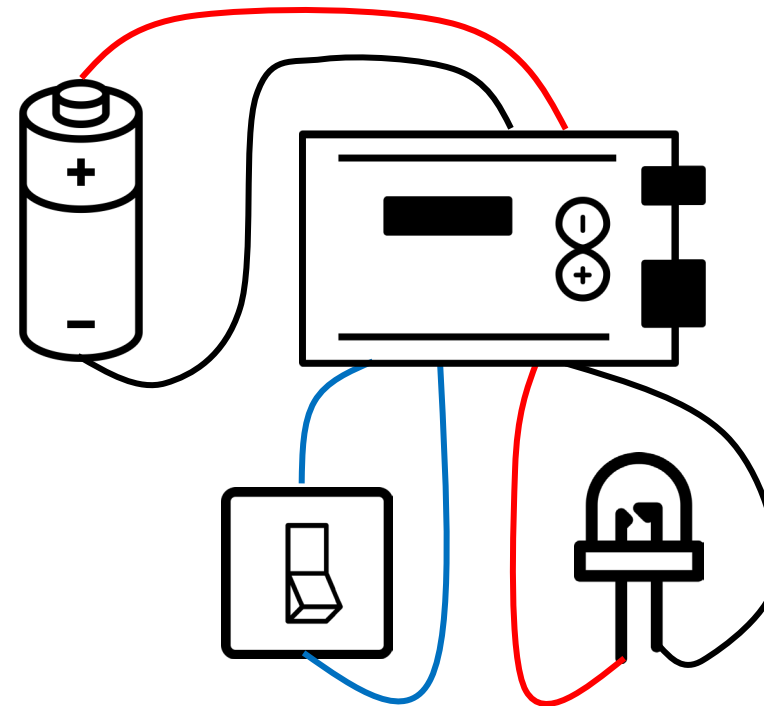


Geöffnetes Taschenradio der 1960er/1970er Jahre. Dieses Radio funktioniert ausschliesslich mit analogen elektronischen Bauteilen.

Analoge und digitale Schaltkreise

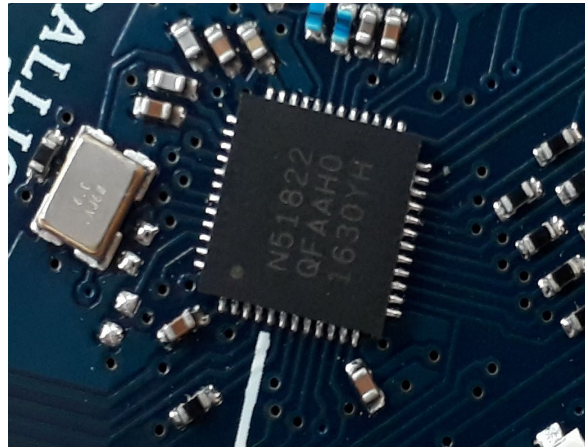


Ein klassischer analoger Schaltkreis mit Stromquelle, LED und Schalter.

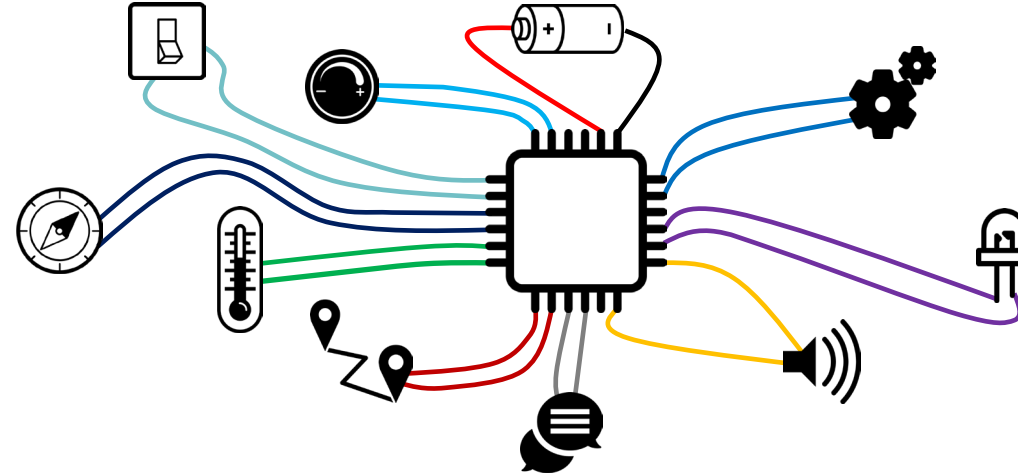
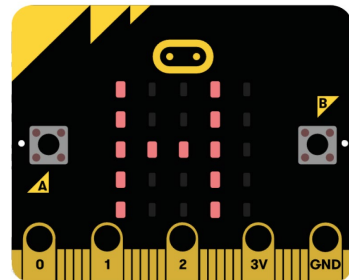


Ein digitaler Schaltkreis mit Stromquelle, Mikrocontroller, Schalter und LED.

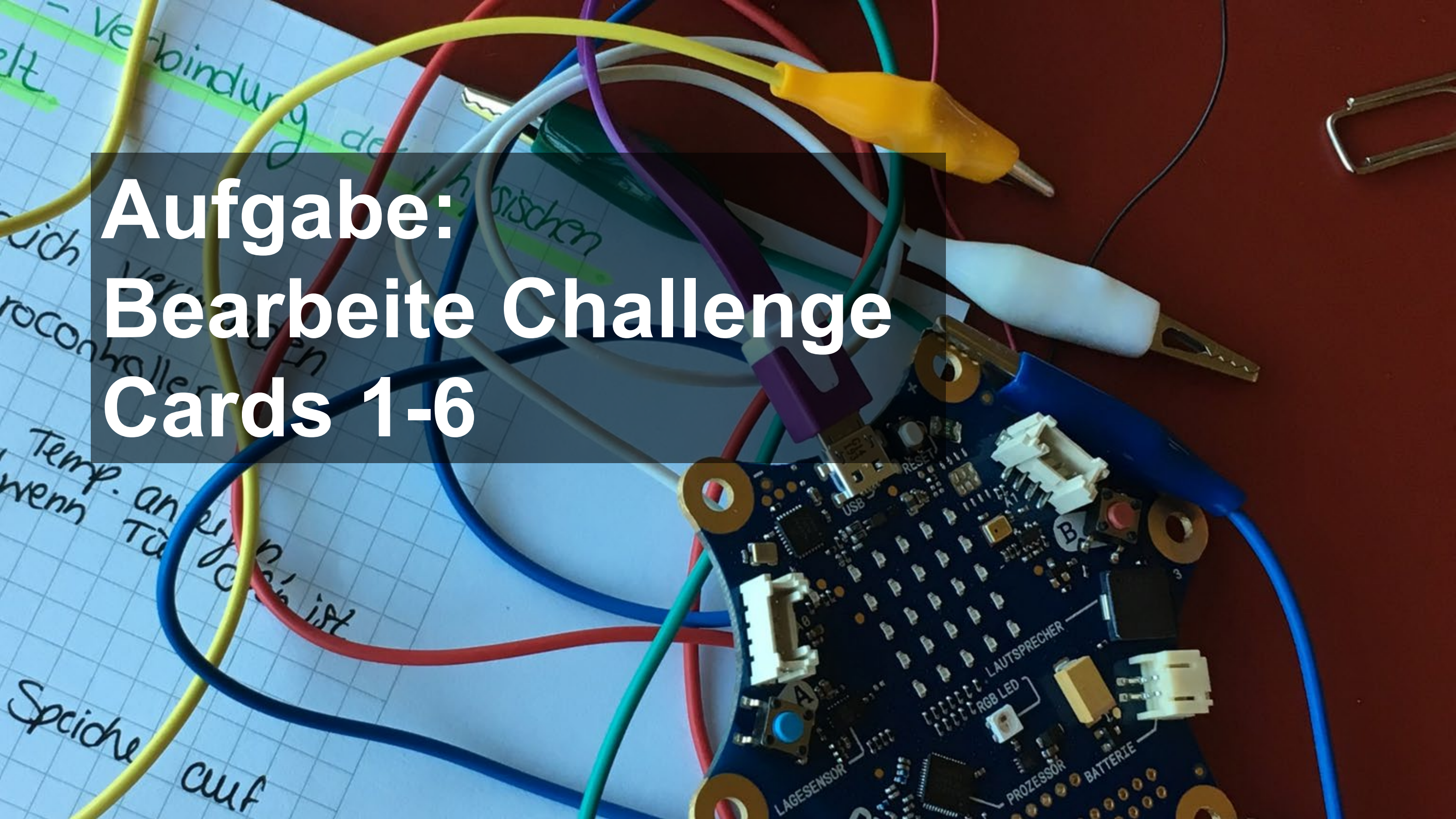
Mit der physischen Welt in Kontakt treten



Die Pins eines Mikrocontrollers haben verschiedenste Funktionen, viele davon können vom Nutzer programmiert werden.



An die Pins eines Mikrocontrollers können die verschiedensten Komponenten angehängt werden, um mit der physischen Welt zu interagieren. Dabei benötigt jede Komponente mindestens zwei Pins, um einen geschlossenen Stromkreislauf aufzubauen. Über die Programmierung definiert man, welche Pins für welche Funktion zuständig sind.



Aufgabe: Bearbeite Challenge Cards 1-6

Verbindung der
Temp. an
wenn Tü
Speiche
auf

LAUTSPRECHER
RGB LED
PROZESSOR
BATTERIE
LAGESENSOR
RESET
USB

Digitalisierung in der Informatik



Ein analoges
Thermometer



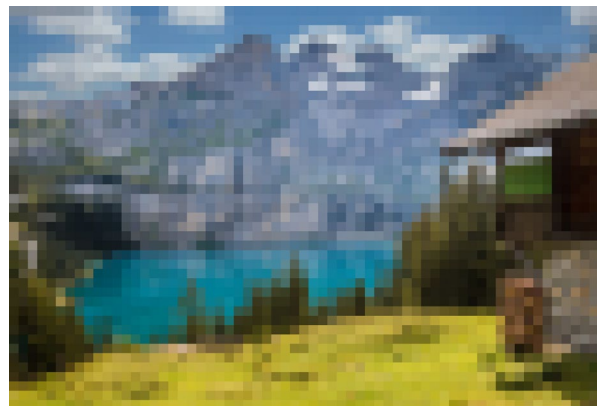
Ein digitales Thermometer.



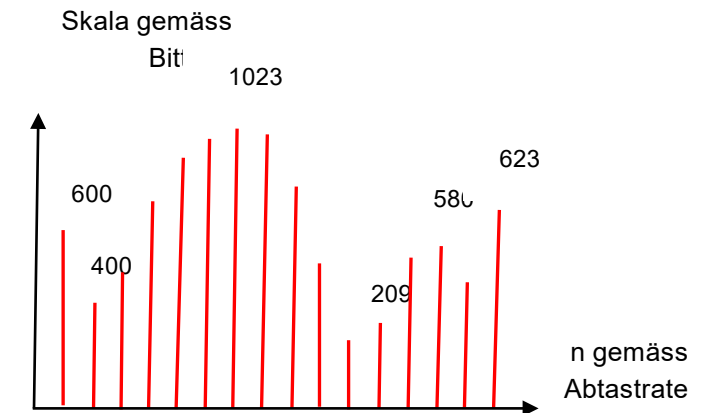
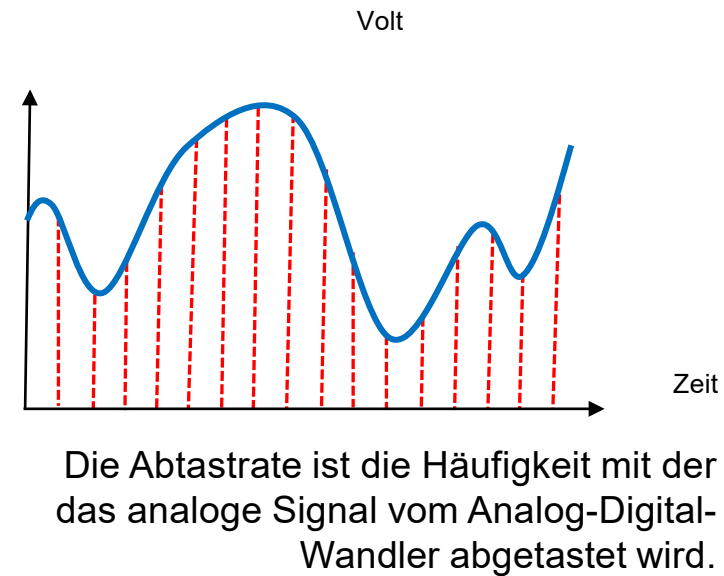
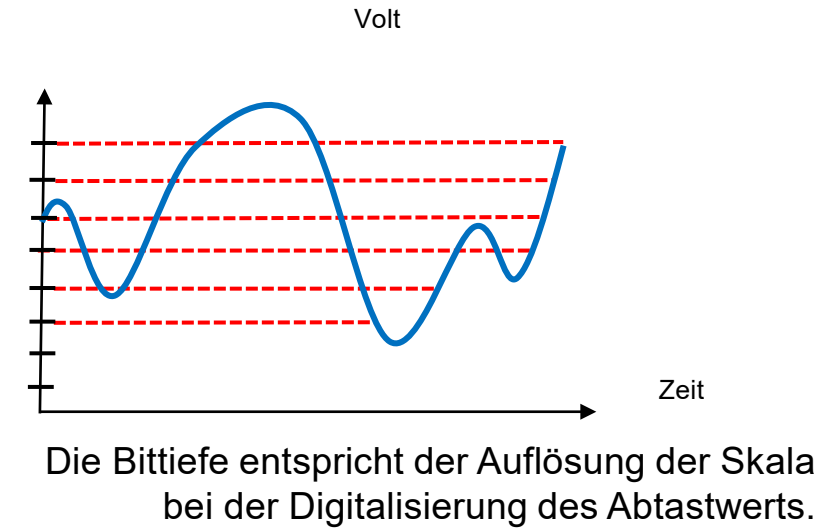
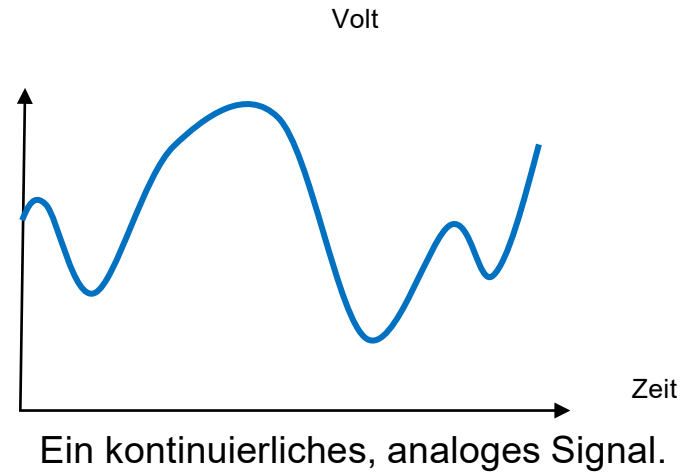
Skalen mit
verschiedener
Auflösung.

Digitalisierung in der Informatik

Ein Bild mit unterschiedlicher Auflösung.



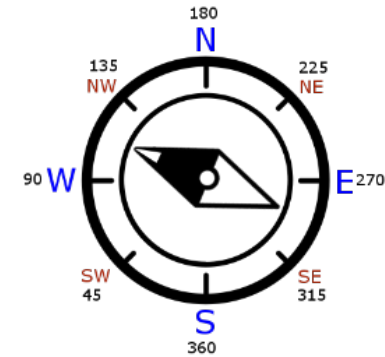
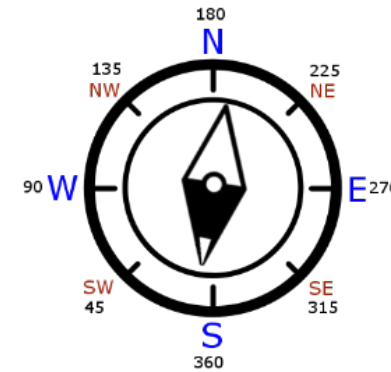
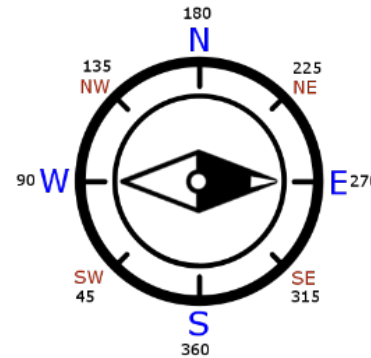
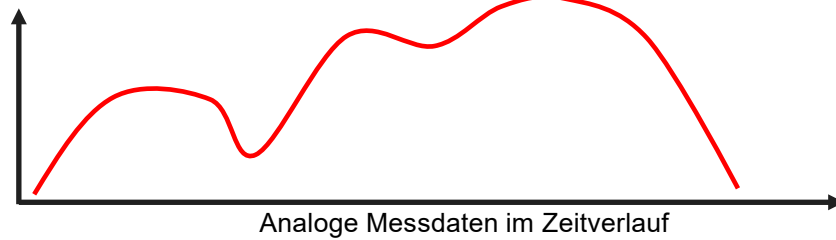
Digitalisierung in der Informatik



Das Ergebnis der Digitalisierung eines analogen Signals durch einen Analog-Digital-Wandler ist eine Reihe von diskreten Zahlen.

Sensoren – analoger Input

Ausrichtung
Kompass
Z.B. 0-1023



Analoger Input am Beispiel eines Kompasses. Die Messwerte haben einen Wertebereich von 0-360° (wenn bereits auf den Winkel geeicht wurde) oder sonst z.B. die 10 Bit Auflösung von 0-1023.

Sensoren – digitaler Input

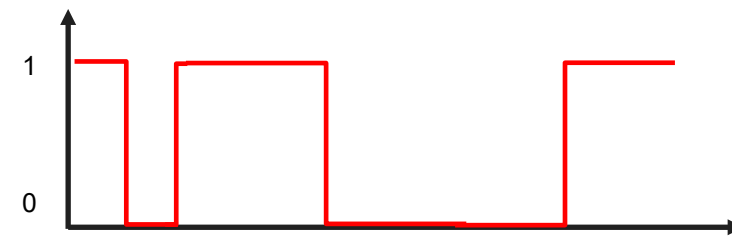


Taste gedrückt (z.B.
Zustand «1»)



Taste nicht
gedrückt (z.B.
Zustand «0»)

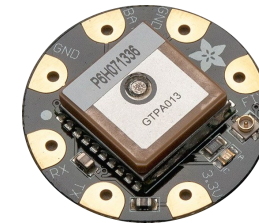
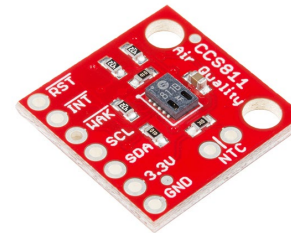
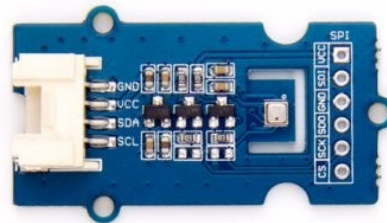
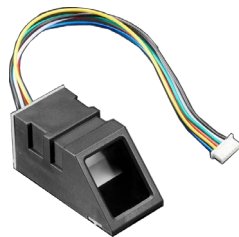
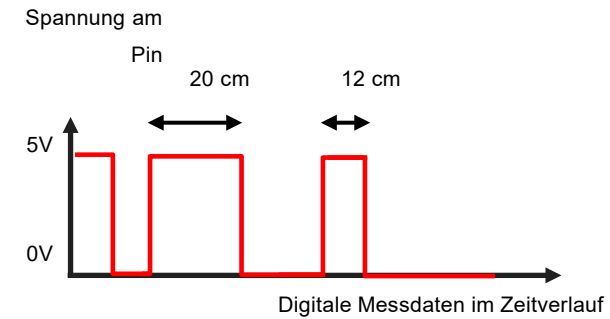
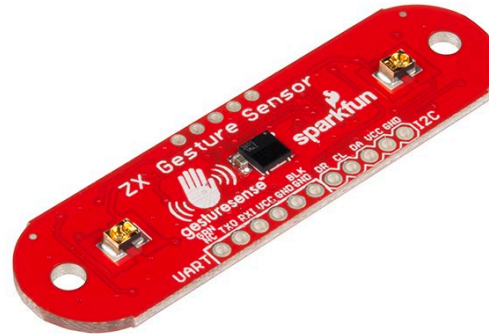
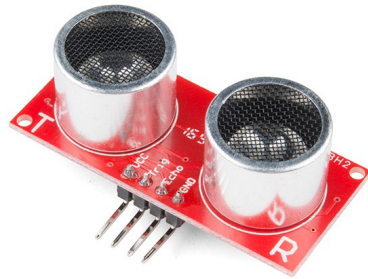
Zustand Taste



Digitale Messdaten im Zeitverlauf

Digitaler Input am Beispiel einer Taste. Der Zustand ist entweder gedrückt oder nicht gedrückt bzw. 5V oder 0V und wird entweder als 1 oder 0 im Mikrocontroller repräsentiert.

Sensoren – digitaler Input über Kommunikationsschnittstellen I2C, UART



Verschiedene Sensoren mit unterschiedlichen Signalen. Oftmals kann die Art des digitalen Inputs der Pinbezeichnung an den Elektroden entnommen werden. Die Pins UART (RX,TX) und I²C (SCL, SDA) verraten, dass die Werte entweder über die serielle Kommunikation oder I²C übermittelt werden können.

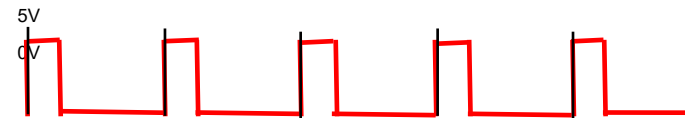
Aufgabe: Bearbeite Challenge Cards 7-15



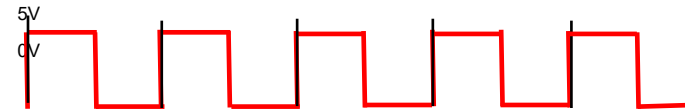
Aktoren – «analoger» Output (PWM)



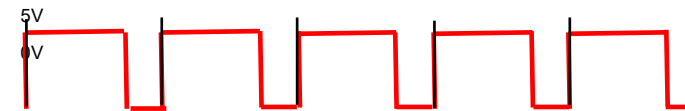
Einschaltdauer = 0%
PWM Wert = 0
Output Spannung = 0V



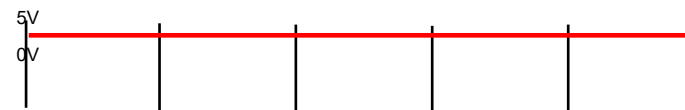
Einschaltdauer = 25%
PWM Wert = 64
Output Spannung = 1.25V



Einschaltdauer = 50%
PWM Wert = 127
Output Spannung = 2.5V



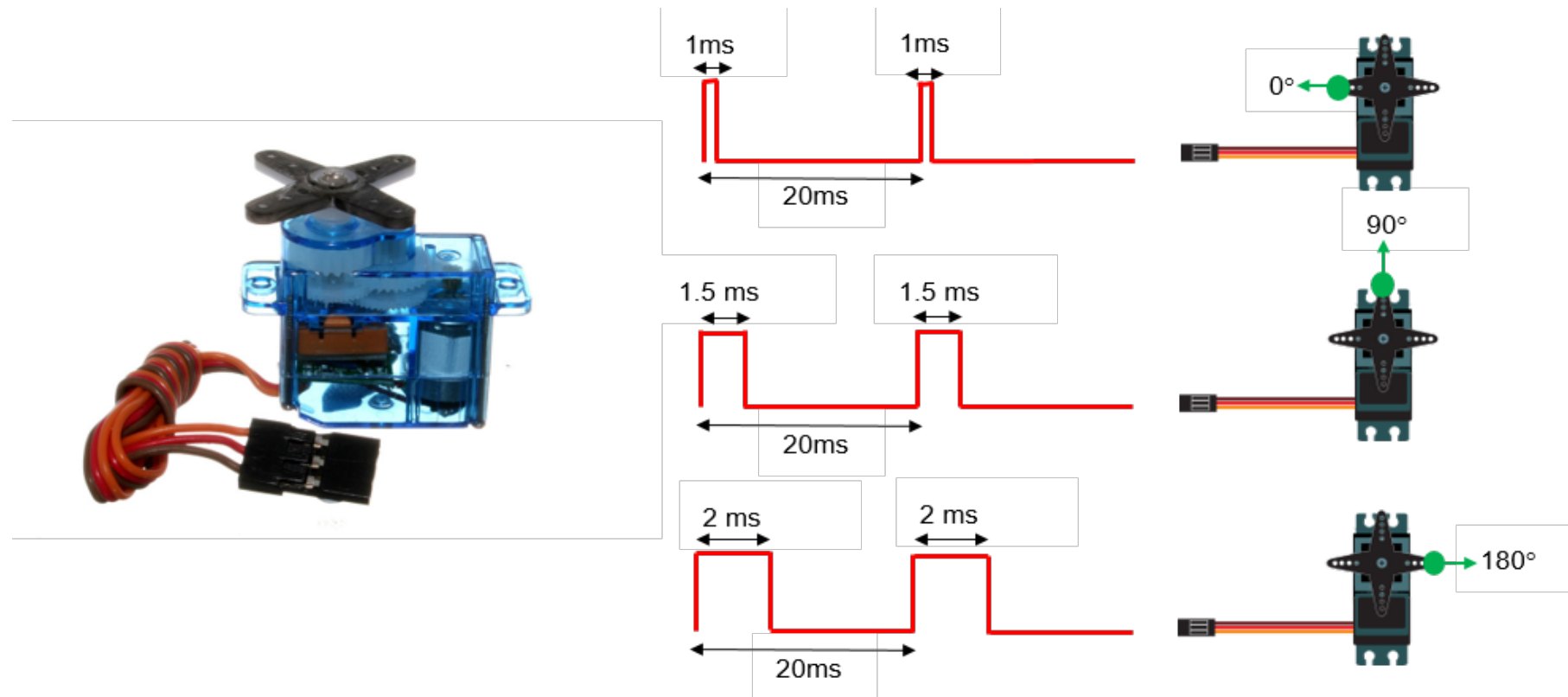
Einschaltdauer = 75%
PWM Wert = 191
Output Spannung = 3.75V



Einschaltdauer = 100%
PWM Wert = 255
Output Spannung = 5V

Durch Pulsweitenmodulation (PWM) erreicht der Mikrocontroller eine kontinuierliche Durchschnittsspannung zwischen 0V-5V am Pin. PWM wird als analoger Output bezeichnet.

Aktoren – digitaler Output (PWM)

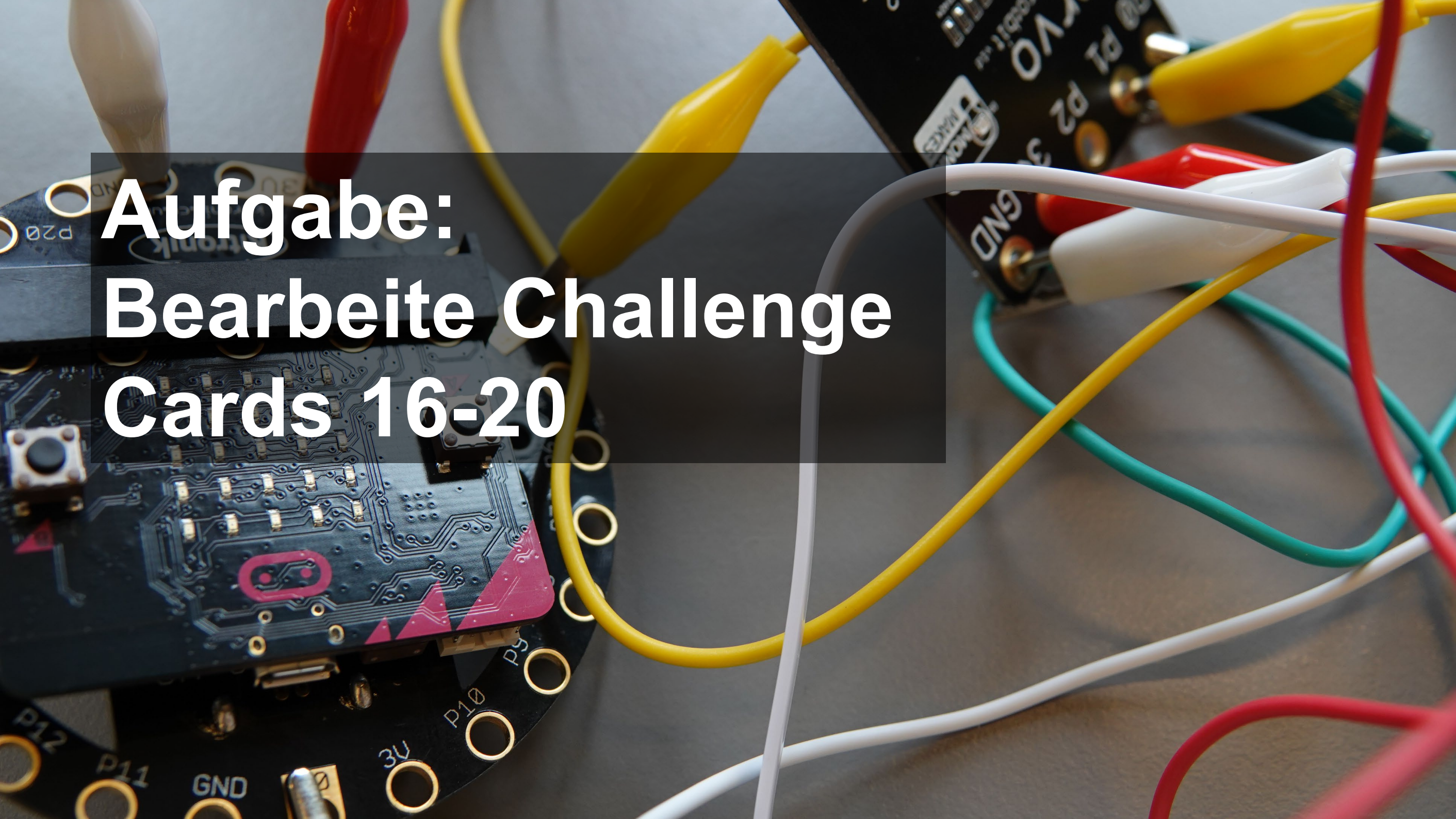


Ein digitales Signal für die Steuerung eines RC-Servo Motors. Die Pulsweite bestimmt den Soll-Winkel des Motors.



Stromversorgung

- Aktoren benötigen viel Strom (A).
- Aktoren benötigen oftmals eine höhere Spannung (V).
- Der micro:bit kann nicht so viel Strom und/oder Spannung liefern, wie der Aktor benötigt.
- Darum muss ein Aktor immer seine eigene Stromquelle (Batteriepack) haben.
- Motoren müssen über ein Motor-Treiber (Motor-Board) oder über ein Relais am micro:bit angeschlossen werden.



Aufgabe: Bearbeite Challenge Cards 16-20

Vielen Dank!

Kontakt: dorit.assaf@fhnw.ch

