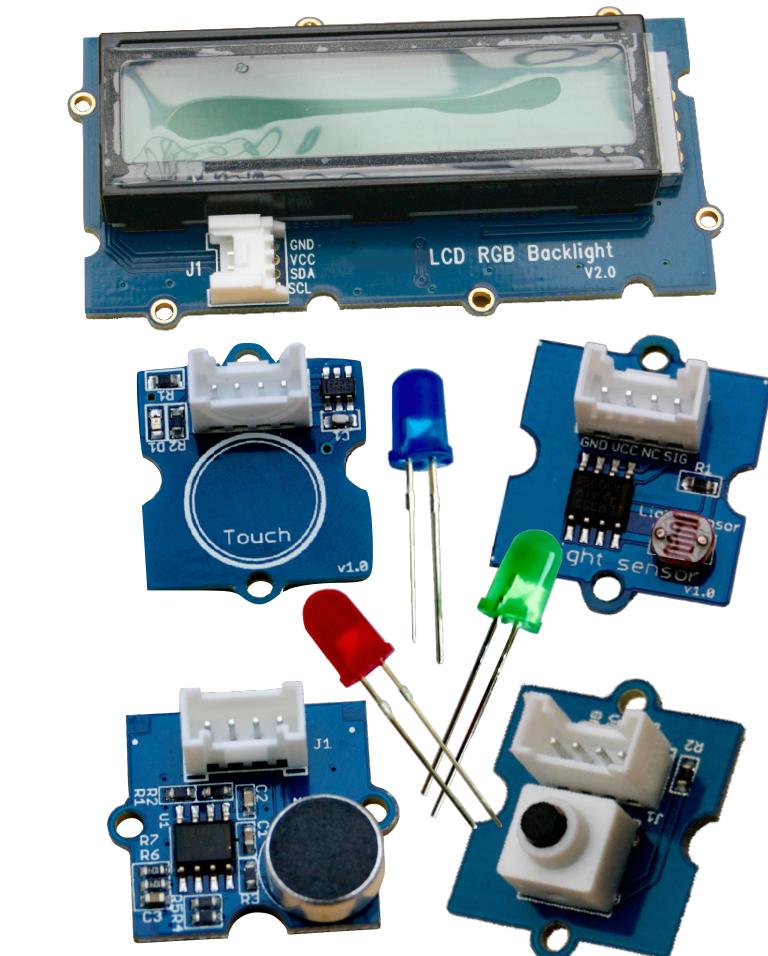
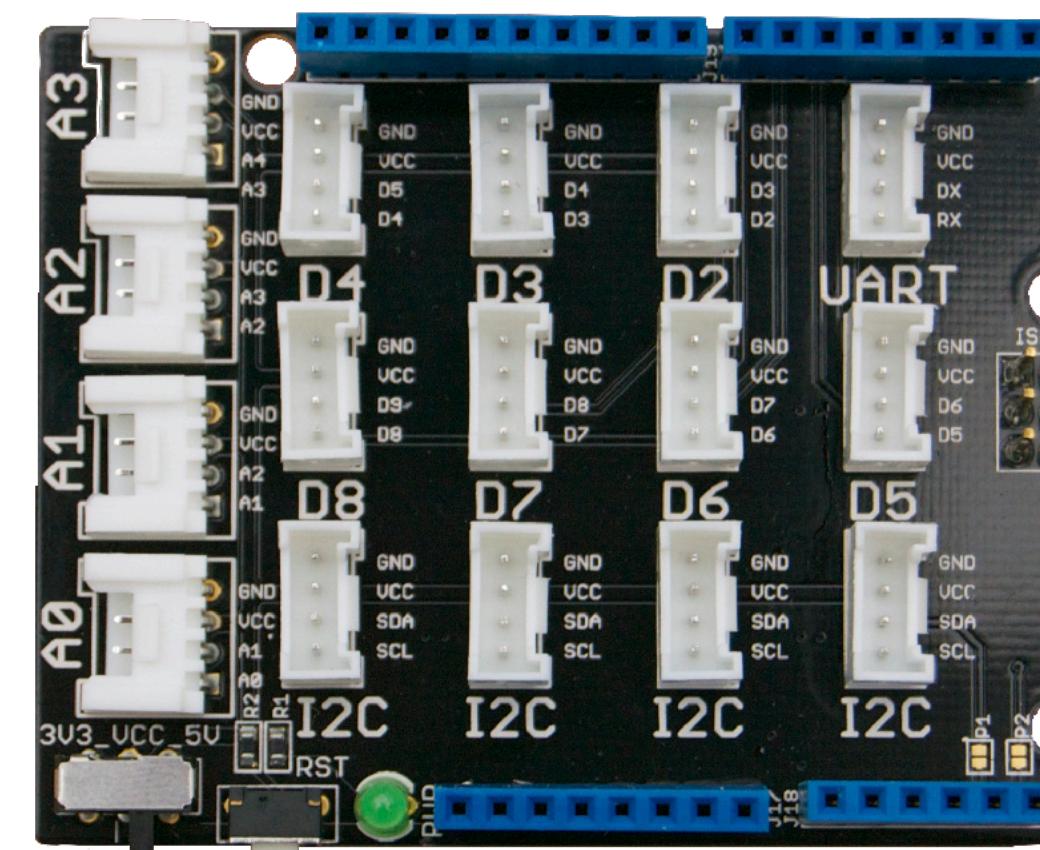
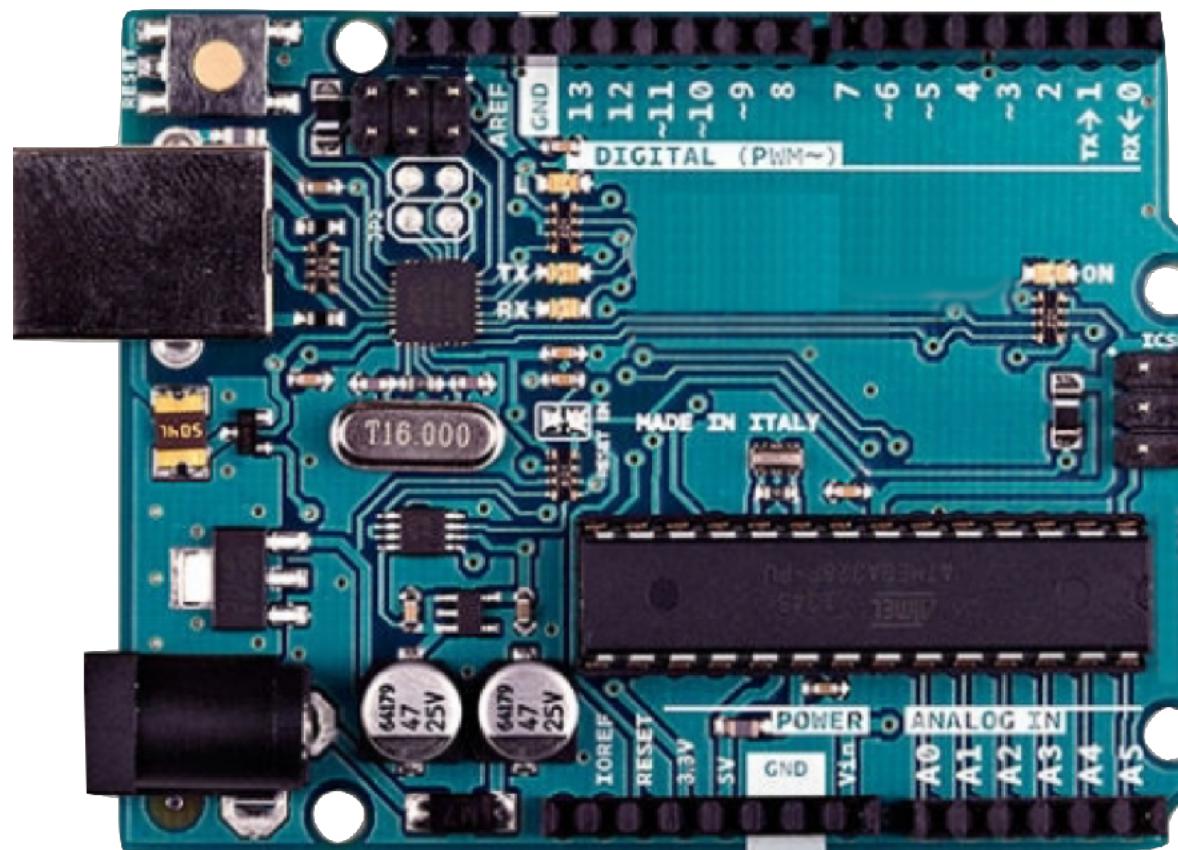




# Einführung in Physical Computing



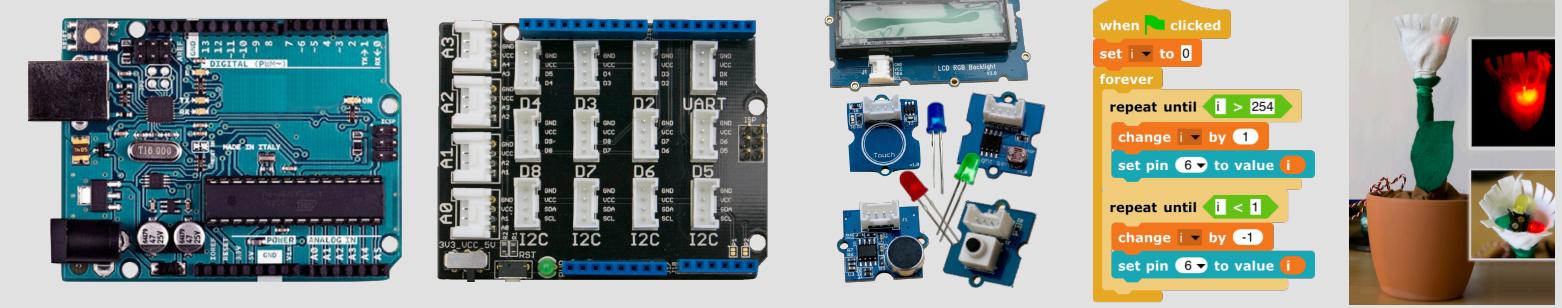
```
when green flag clicked
  set i to 0
  forever
    repeat until i > 254
      change i by 1
      set pin 6 to value i
    end
    repeat until i < 1
      change i by -1
      set pin 6 to value i
    end
  end
```



... mit Arduino, Grove und Snap4Arduino

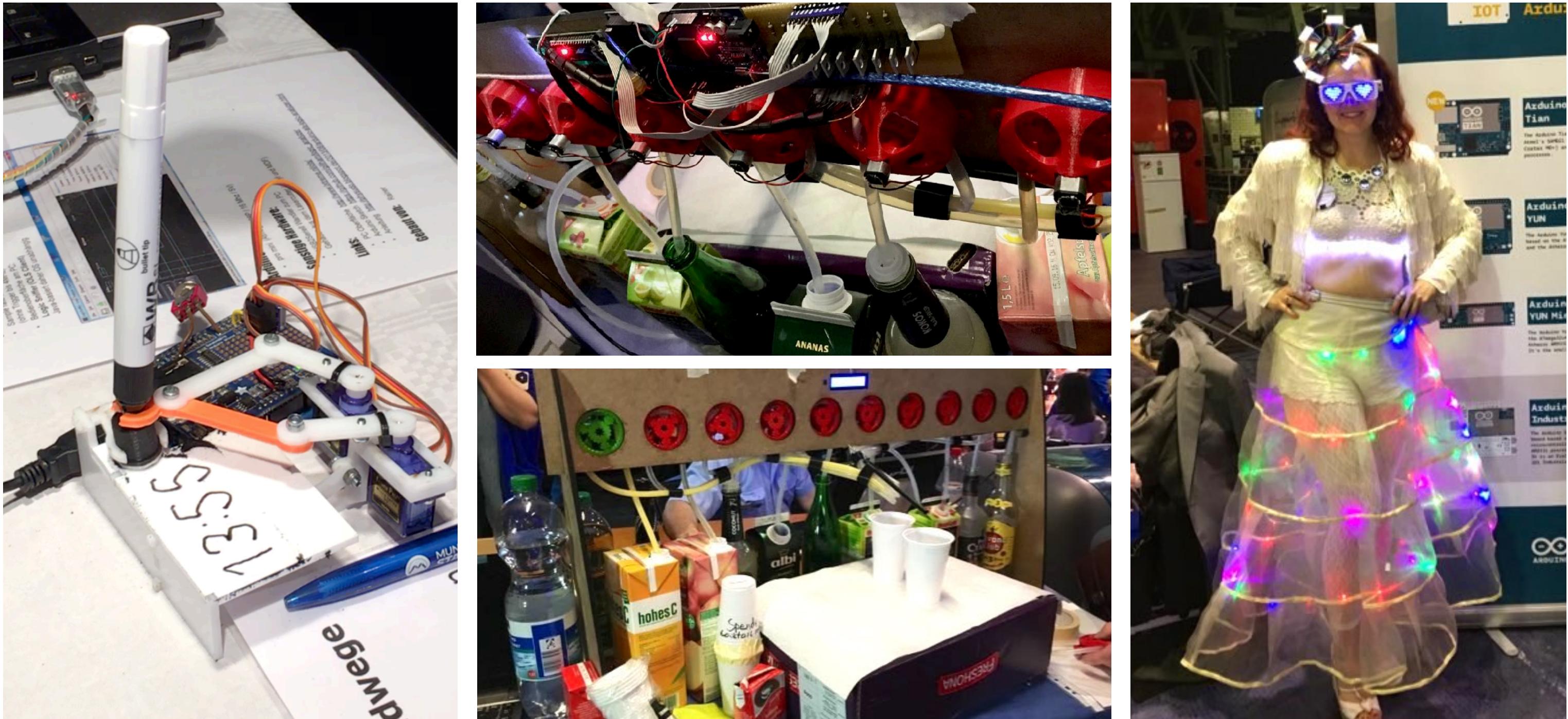


# Was ist Physical Computing?



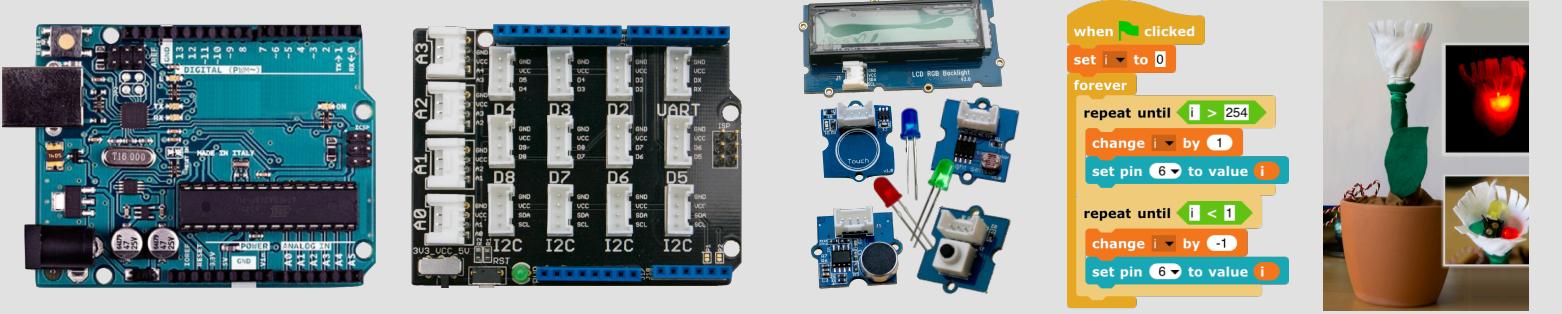
- Künstler und Designer nutzen programmierbare Hardware zur Herstellung interaktiver Objekte
- Interaktive Objekte kommunizieren über Sensoren und Aktoren mit Menschen und der “analogen Welt”
- Verhalten ist als Software auf einem Mikrocontroller implementiert

[in Anlehnung an Banzi 2011]

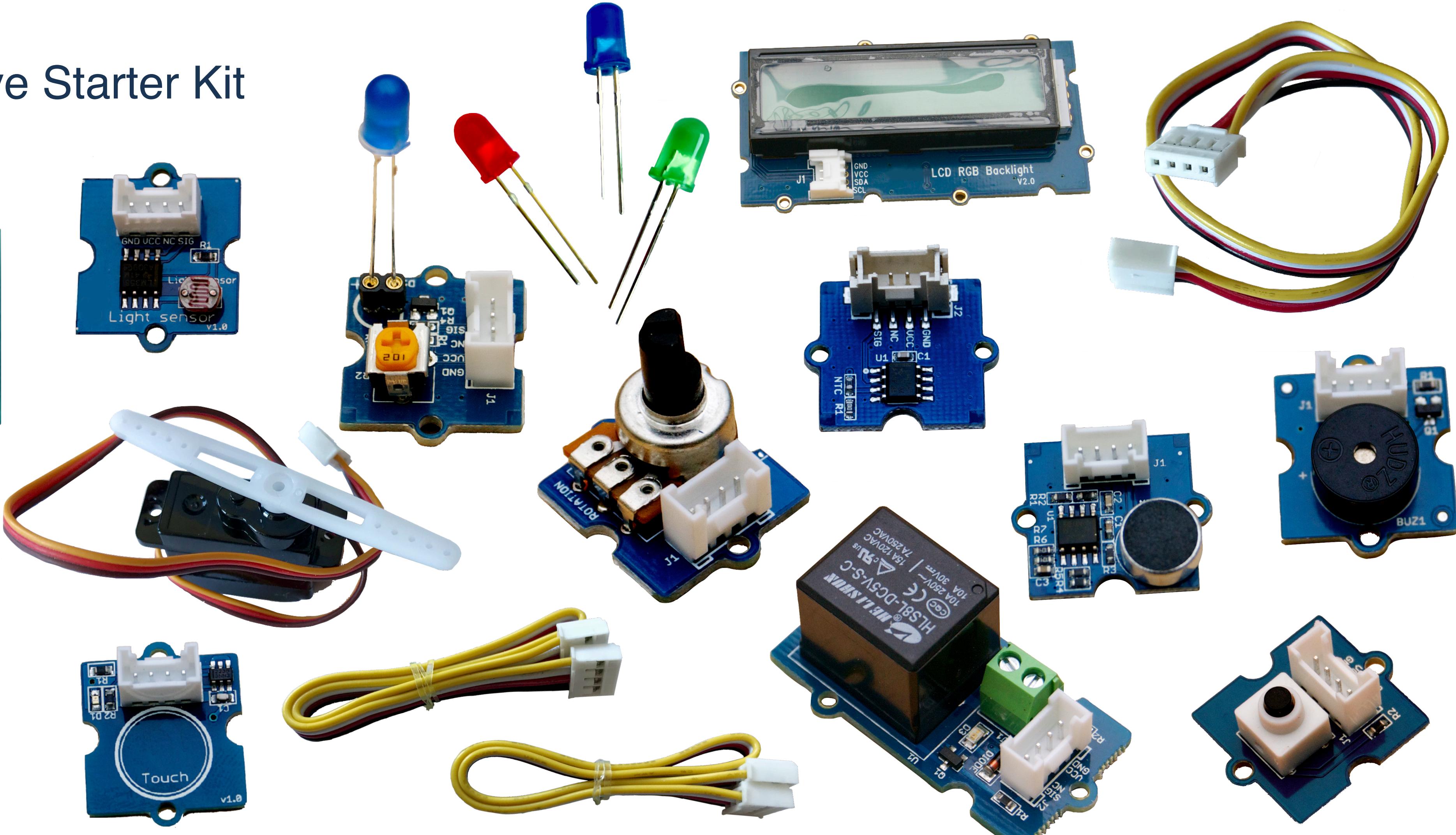
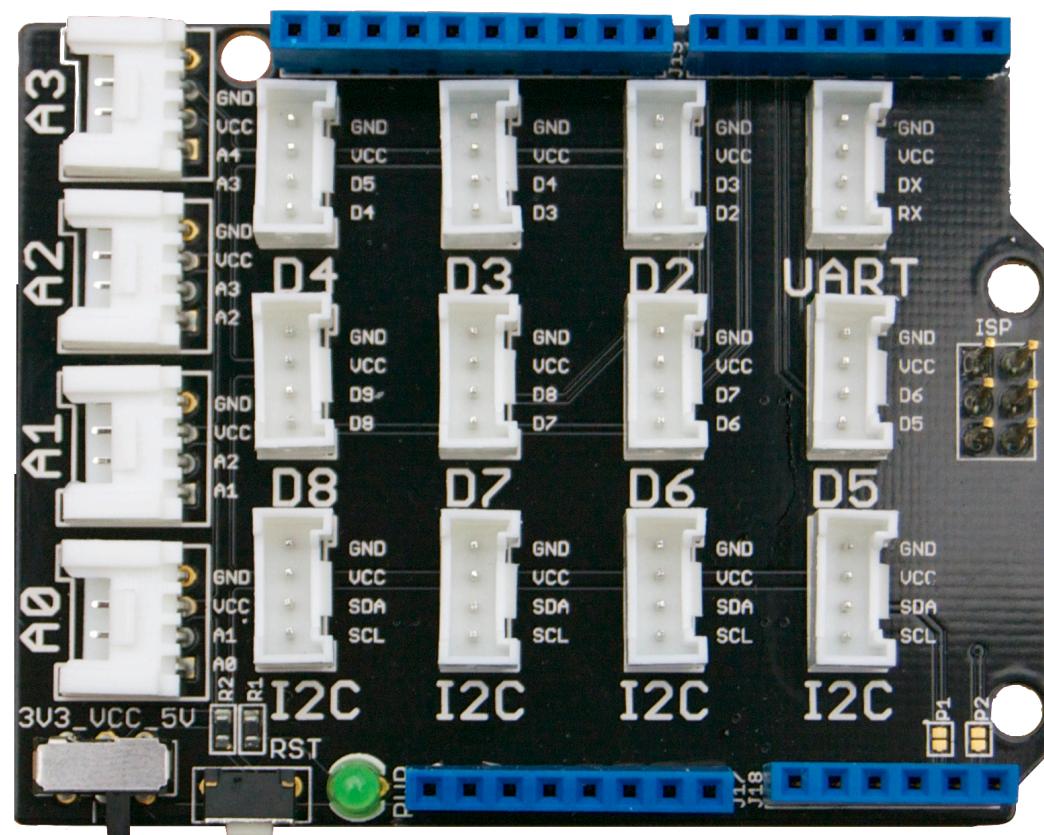
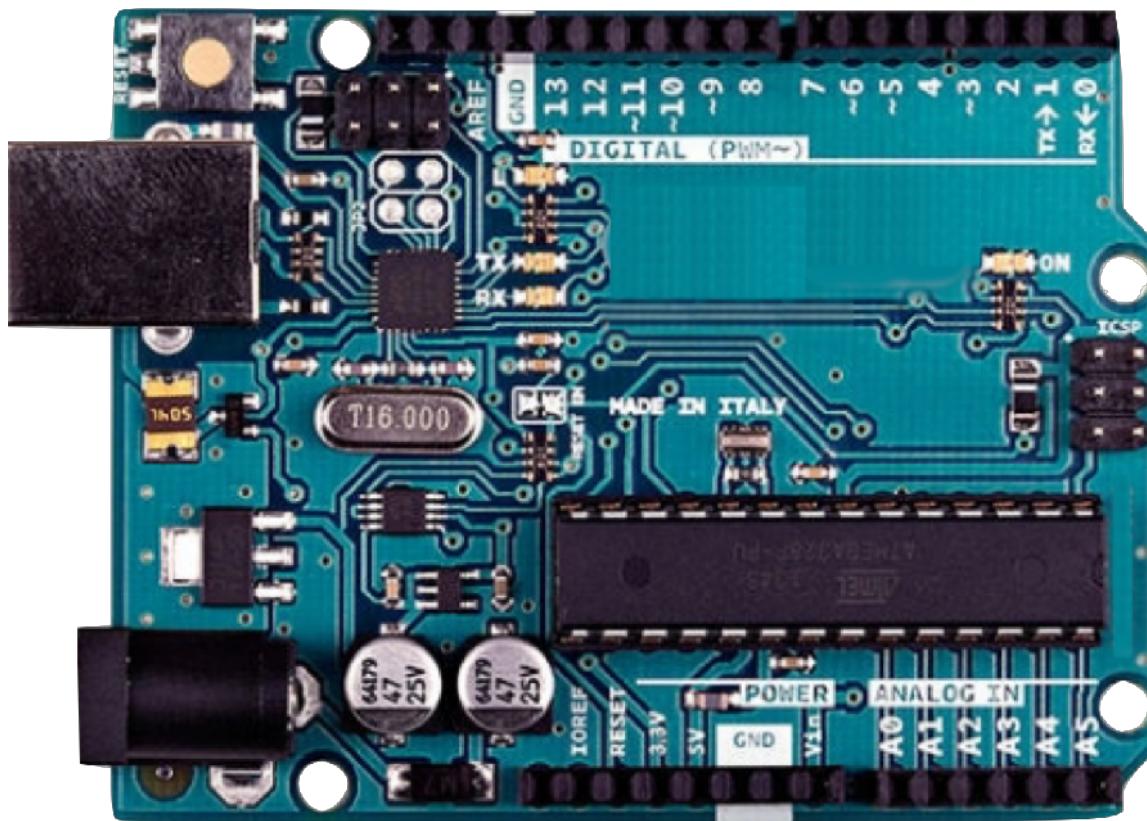




# Mikrocontroller, Sensoren, Aktoren

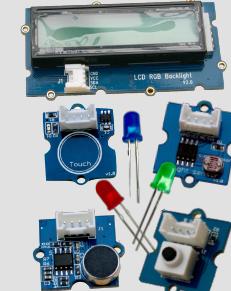
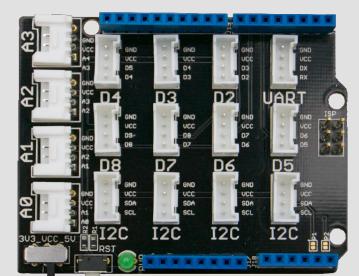
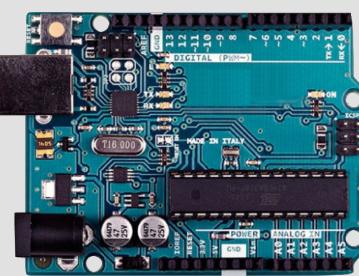


## Arduino Uno und Grove Starter Kit





# Programmierumgebung



Snap4Arduino

DEM0 lucky button

Sprite draggable

Scripts Costumes Sounds

random number 122  
times 20  
seconds 0.1  
lucky number 0

Sprite 0  
Sprite 0  
Sprite 0  
Sprite 0

move 10 steps  
turn 15 degrees  
turn 15 degrees  
point in direction 90  
point towards  
go to x: 0 y: 0  
go to  
glide 1 secs to x: 0 y: 0  
change x by 10  
set x to 0  
change y by 10  
set y to 0  
if on edge, bounce  
x position  
y position  
direction

when green flag clicked  
forever  
set digital pin 2 to x  
set digital pin 3 to x  
set digital pin 4 to x  
if analog reading > 900  
set times to 100  
set seconds to 0.02  
broadcast blink  
set times to 50  
set seconds to 0.03  
broadcast blink  
set times to 20  
set seconds to 0.1  
broadcast blink  
broadcast have luck

when I receive blink  
repeat times  
set random number to pick random 1 to 300  
if random number < 100  
set digital pin 2 to v  
else  
if random number < 200  
set digital pin 3 to v  
else  
set digital pin 4 to v  
wait seconds secs  
set digital pin 2 to x  
set digital pin 3 to x  
set digital pin 4 to x  
broadcast have luck

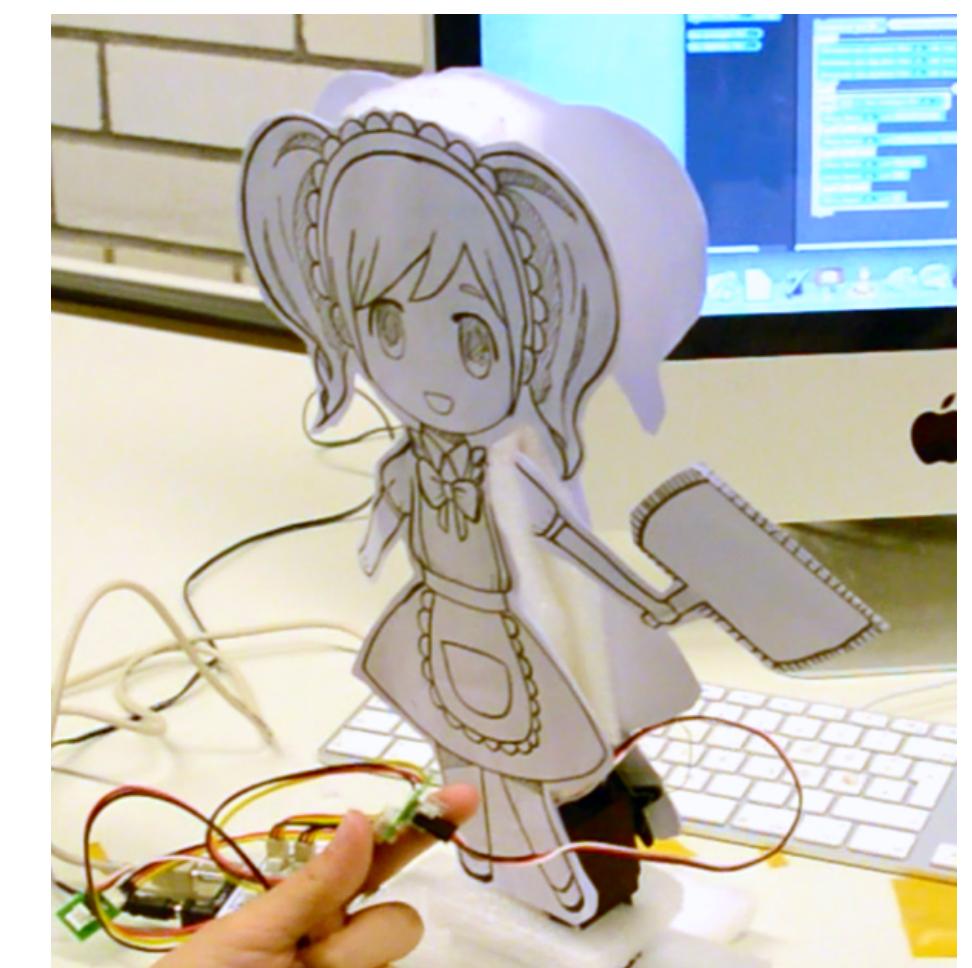
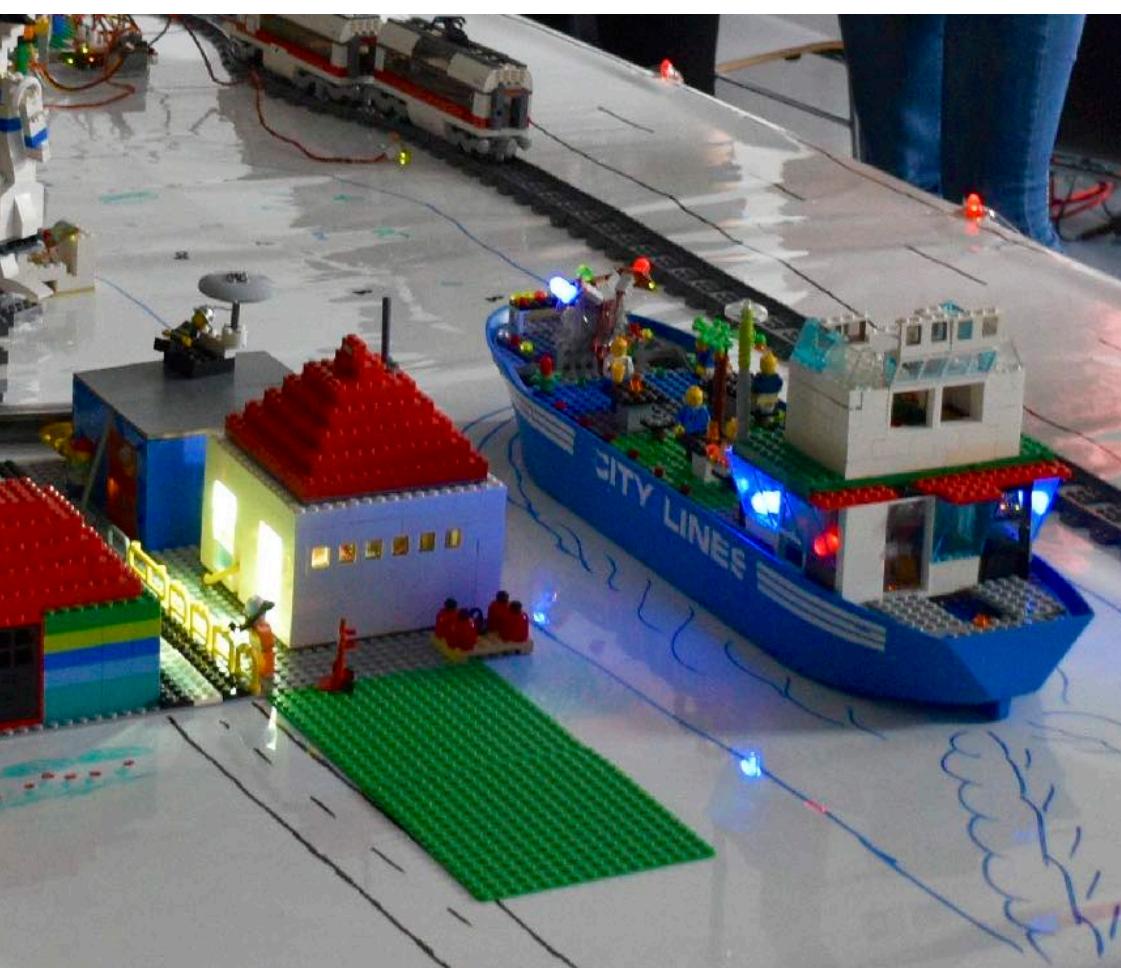
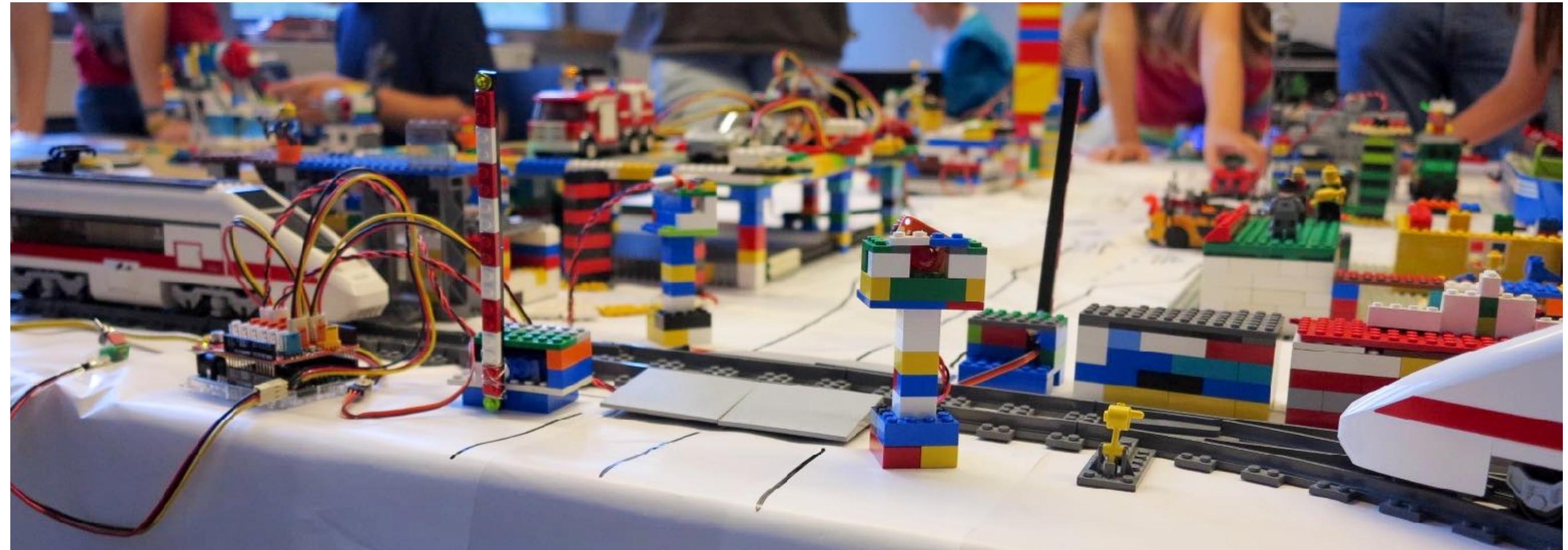
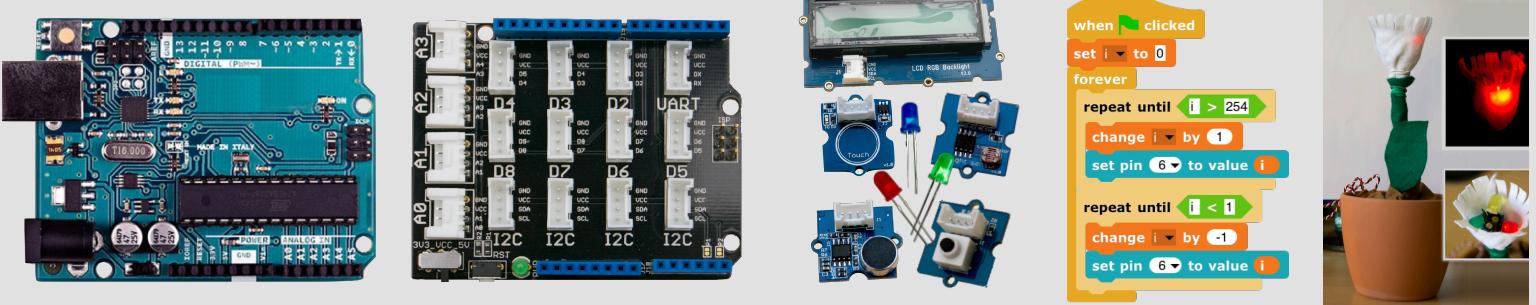
when I receive have luck  
set lucky number to pick random 1 to 300  
if lucky number < 100  
set digital pin 2 to v  
else  
if lucky number < 200  
set digital pin 3 to v  
else  
set digital pin 4 to v  
wait 5 secs

>

Stage

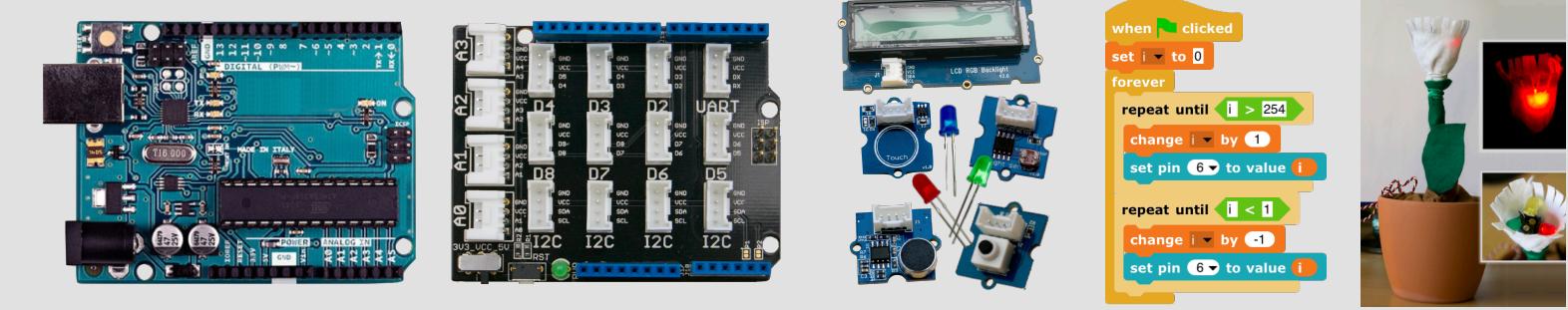


# Beispielprojekte

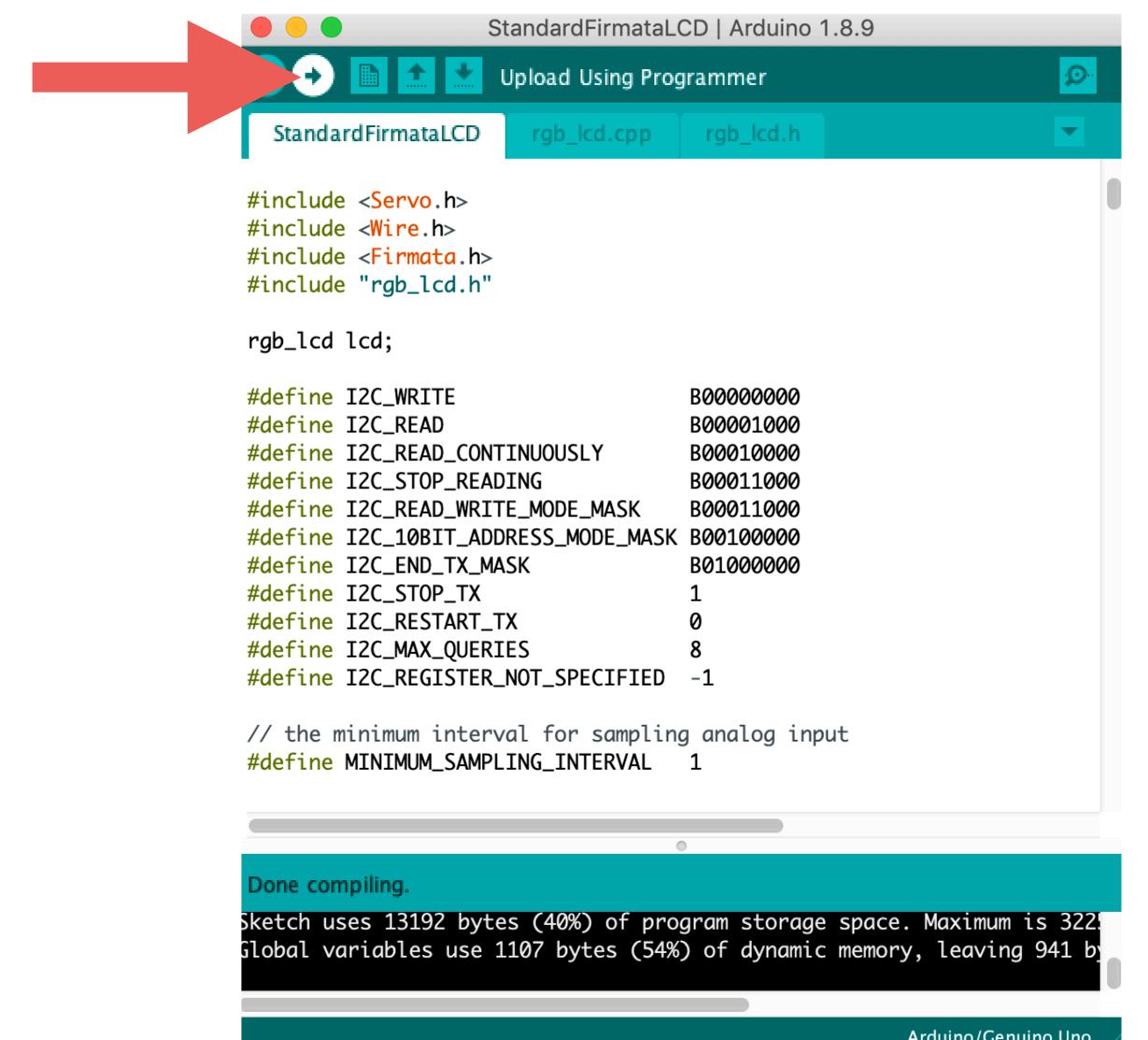
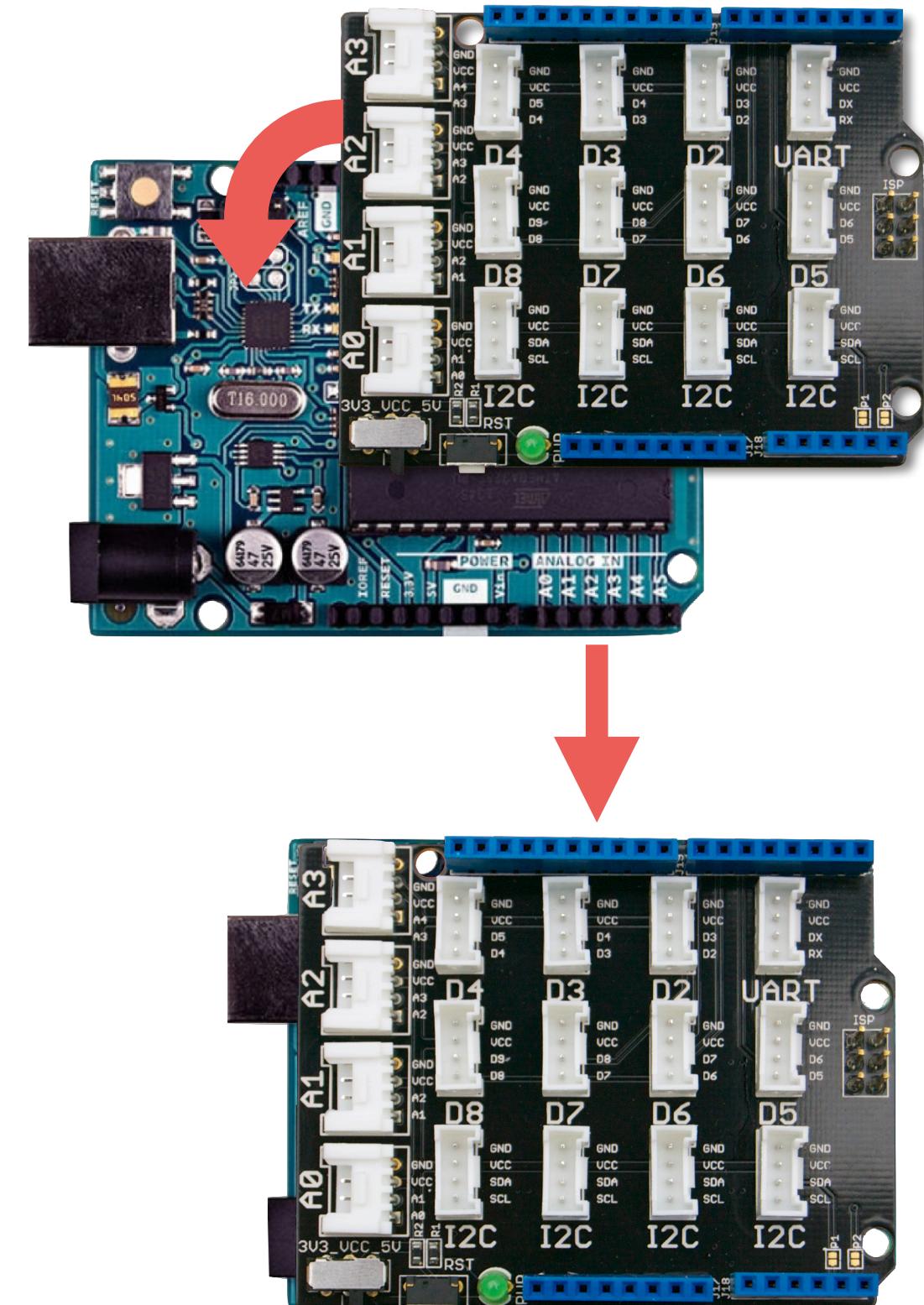




# Vorbereitungen



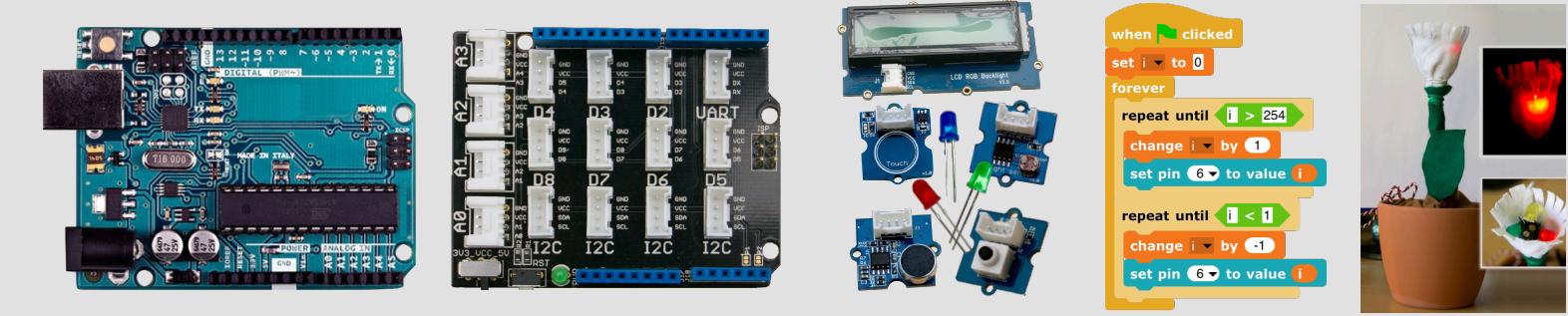
- in Arduino-IDE modifizierte StandardFirmata (StandardFirmataLCD.ino) auf Arduino hochladen
- Shield auf Arduino stecken
- per USB mit Computer verbinden
- Snap4Arduino starten
  - Library “LCD-blocks.xml” einbinden (per Drag&Drop in den Skriptbereich ziehen)
  - im Bereich “Arduino” auf “mit Arduino verbinden” klicken





# Ablauf

- Stationenlernen zum Kennenlernen der Bauteile:  
(1) Taster und digitale Sensoren, (2) Analoge Sensoren,  
(3) LEDs, (4) Servomotoren, (5) Piezo-Summer,  
(6) LCD-Displays
- Regeln:
  - 2 Schüler(innen) pro Gruppe
  - Stationen in beliebiger Reihenfolge bearbeiten
  - Jeder füllt Laufzettel aus, zusätzliche Notizen machen
  - Wenn fertig: melden zum Vorführen
  - Materialien nach Verwendung wieder zur Station



**Station 3**      **LEDs**      V2019.04.23

Bei den LED-Modulen handelt es sich um Aktoren, die sowohl binär als auch mittels Pulsweitenmodulation (PWM) angesteuert werden können:

**Farbige Wechsel-LEDs**  
Polung beachten:

**Anschlusskabel**

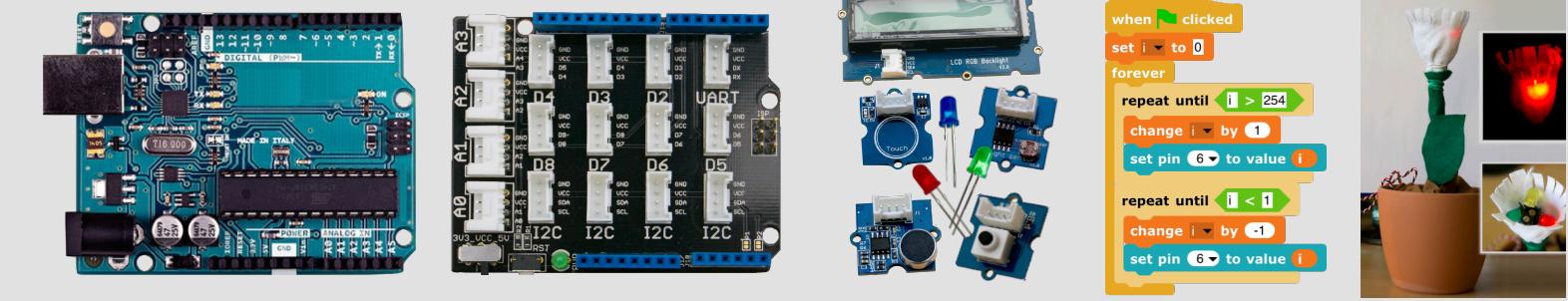
LED-Module werden an die digitalen Ausgänge (*Digital Input/Output D2, D3, ..., D8 – im Bild grün umrandet*) angeschlossen:

Zum Ein- oder Ausschalten der LEDs wird in Snap4Arduino der folgende Block aus der „Arduino“-Kategorie genutzt:



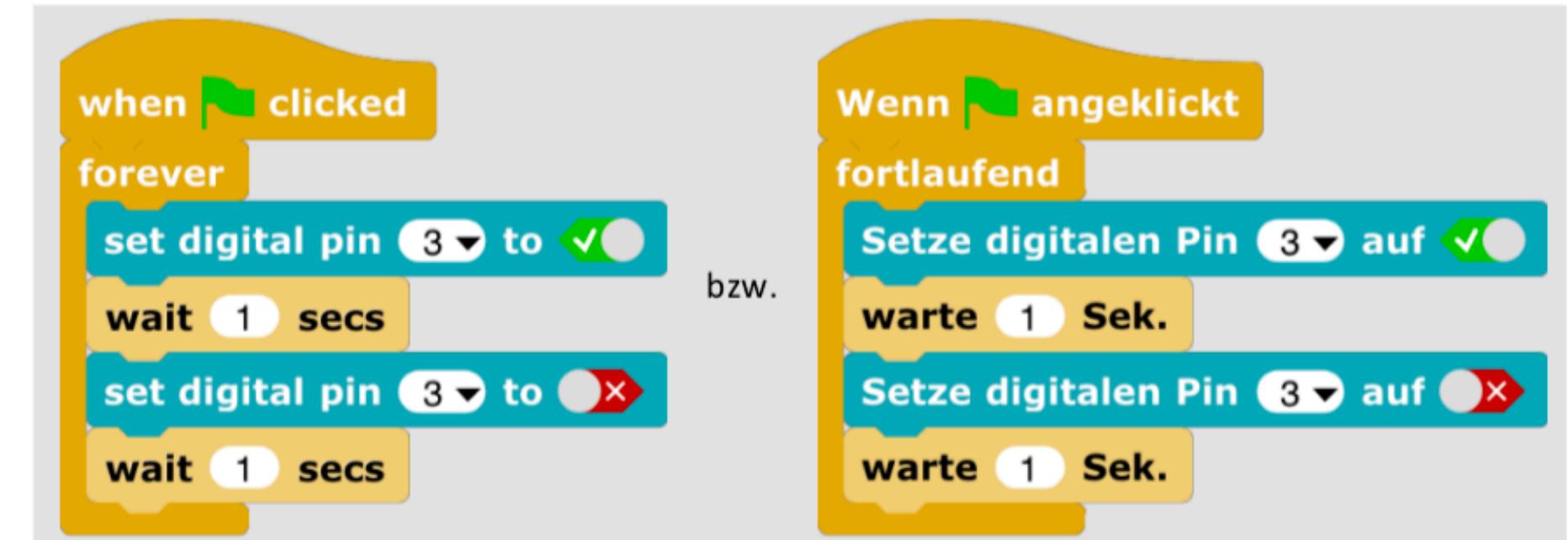
## Ablauf

- Stationenlernen zum Kennenlernen der Bauteile:
  - (1) Taster und digitale Sensoren, (2) Analoge Sensoren,
  - (3) LEDs, (4) Servomotoren, (5) Piezo-Summer,
  - (6) LCD-Displays
- Regeln:
  - 2 Schüler(innen) pro Gruppe
  - Stationen in beliebiger Reihenfolge bearbeiten
  - Jeder füllt Laufzettel aus, zusätzliche Notizen machen
  - Wenn fertig: melden zum Vorführen
  - Materialien nach Verwendung wieder zur Station



### Aufgaben:

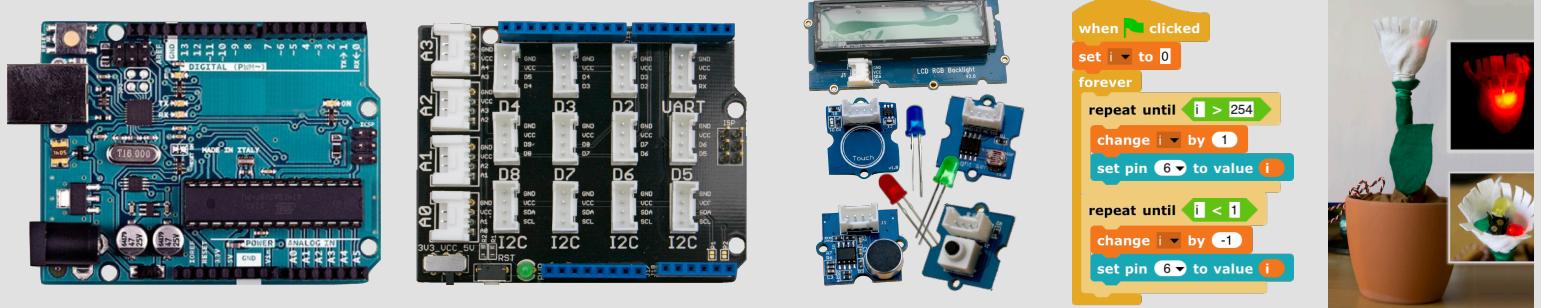
- 1) Schließe eine LED an den Pin D2 vom Arduino an.
  - a) Lasse die LED leuchten und schalte sie anschließend wieder aus.
  - b) Was bewirkt das folgende Programm?



- 2) Schreibe ein Programm, das zwei LEDs im Wechsel an- und wieder ausschaltet.
- 3) Schreibe ein Programm, das eine LED im Sekundentakt immer heller werden lässt.
- 4) Für welche beispielhaften Anwendungszwecke können die LEDs dienen?



# Ablauf



- Stationenlernen zum Kennenlernen der Bauteile:

(1) Taster und digitale Sensoren, (2) Analoge Sensoren,  
(3) LEDs, (4) Servomotoren, (5) Piezo-Summer,  
(6) LCD-Displays

- Regeln:

- 2 Schüler(innen) pro Gruppe
- Stationen in beliebiger Reihenfolge bearbeiten
- Jeder füllt Laufzettel aus, zusätzliche Notizen machen
- Wenn fertig: melden zum Vorführen
- Materialien nach Verwendung wieder zur Station

Laufzettel – Stationenlernen Physical Computing				
Station	Aufgaben	Notizen	Einschätzung	
1: Digitale Sensoren	<input type="checkbox"/> Taster <input type="checkbox"/> Berührungsensor <input type="checkbox"/> weitere digitale Sensoren <input type="checkbox"/> Anwendungsmöglichkeiten			😊😊😊😊
2: Analoge Sensoren	<input type="checkbox"/> Drehwiderstand <input type="checkbox"/> Helligkeitssensor <input type="checkbox"/> weitere analoge Sensoren <input type="checkbox"/> Anwendungsmöglichkeiten			😊😊😊😊