

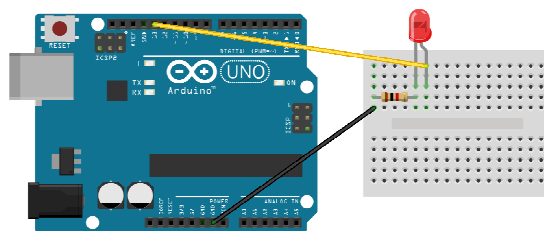
Einführung in das Programmieren in der Sekundarstufe 1

mit einem Arduino und der Physical-Computing-Plattform

Arduino mit Breadboard (Steckbrett) und LED mit Vorwiderstand

Arduino-Board Uno R3 mit
Mikrocontroller ATmega328

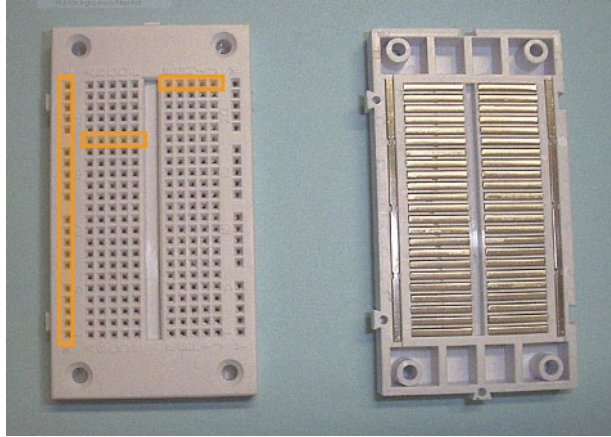
- 14 digitale Ein- und Ausgänge
- 6 analoge Eingänge
- USB-Schnittstelle
- Reset-Taster
- 16 Mhz
- EEPROM 16 kB



Made with  Fritzing.org

Ein Mikrocontroller ist Ein-Chip-Computersystem mit Speicher und Komponenten zum Anschluss von u. a. von Sensoren und Aktoren

Beispiel für die Verbindungen auf einem Breadboard

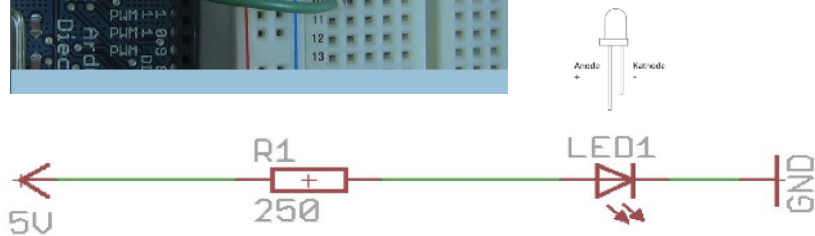
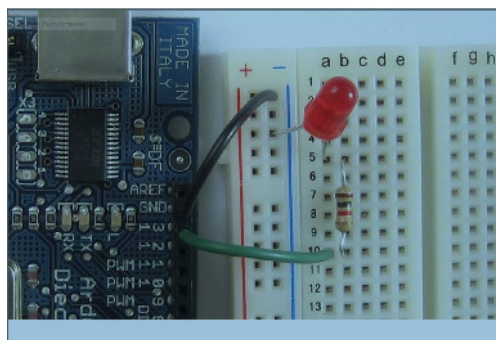


Einführung in das Programmieren Sek.1 / Arduino/ Studienseminar
Offenbach / Wh / November 14



3

Anschluss einer LED an Pin 13



Einführung in das Programmieren Sek.1 / Arduino/
Studienseminar Offenbach / Wh / November 14



4

Einrichtung der Programmierumgebung

- Download Windows-zip-File unter <http://arduino.cc/en/Main/Software>
- entpacken in einen neu angelegten Verzeichnis Arduino
- Arduino mit USB-Kabel verbinden, grüne Power-LED leuchtet
- Windows startet die autom. Treiberinstallation, die meistens beim ersten Mal fehlschlägt
- Gerätemanager starten, der Arduino erscheint als unbekanntes Gerät (*COM XX*)
rechter Mausklick auf unbekanntes Gerät und Treiber aktualisieren
- Computer nach dem passenden Treiber im Unterverzeichnis *Drivers* im Arduino-Verzeichnis suchen lassen
- einen Link auf den Desktop zu arduino.exe legen und das Programm starten.
- unter Tools / Board Arduino Uno wählen
- unter Tools den COM-Port angeben (vgl. Systemsteuerung)

Struktur eines Arduino-Programms

1. Anfangsbedingungen

```

Import (optional)
Konstanten Variablen (optional)
void setup() {
  wird nur beim Start ausgeführt
  Definition Ein- und Ausgänge
  Definition des Startzustandes
}
  
```

2. Laufzeitverhalten

```

void loop() {
  Endlosschleife
  hier steht das eigentliche Programm
}
  
```

Das Hallo Word-Programm des Arduino

- Öffnen sie im Arduino-Verzeichnis unter examples/01.Basics/Blink die Datei Blink.ino
- Klicken Sie auf Überprüfen oder gleich auf Upload
- Wenn das Programm auf den Arduino geladen ist, blinkt die gelbe LED auf dem Board, welche direkt mit Pin 13 verbunden ist.
- Schließen eine LED auf dem Breadboard an Pin 13 an.
- Ändern Sie das Programm so, dass das internationale Notrufzeichen SOS (.....) angezeigt wird.
- Speichen das SOS-Programm unter einen neuen Name ab.
- Schließen Sie eine rote, gelbe und grüne LED an Pin 4, 5, 6 an und schalten sie diese nacheinander wie ein Lauflicht an und aus.

Die komplette Sprachreferenz und weitere Beispiele findet man im Hilfe-Menü der Entwicklungsumgebung

Einfaches Lauflicht

```
void setup() {
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  digitalWrite(4, LOW);
  digitalWrite(5, LOW);
  digitalWrite(6, LOW);
}

void loop() {
  digitalWrite(4, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(4, LOW);
  digitalWrite(5, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(5, LOW);
  digitalWrite(6, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(6, LOW);
}
```

Einfaches Lauflicht mit Variablen (Konstanten)

```

int aus = LOW;
int an  = HIGH;
int gruen = 4; // Pin 4
int gelb  = 5;
int rot   = 6;

void setup() {
  pinMode(gruen, OUTPUT);
  pinMode(gelb, OUTPUT);
  pinMode(rot, OUTPUT);
  digitalWrite(gruen, aus);
  digitalWrite(rot, aus);
  digitalWrite(gelb, aus);
}

void loop() {
  digitalWrite(gruen, an);
  delay(500);
  digitalWrite(gruen, aus);
  digitalWrite(gelb, an);
  delay(500);
  digitalWrite(gelb, aus);
  digitalWrite(rot, an);
  delay(500);
  digitalWrite(rot, aus);
}

```

Kompetenzbereiche entsprechend den GI-Standards Sek. 1

Inhaltsbereiche

- Informatiksysteme
- Algorithmen
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

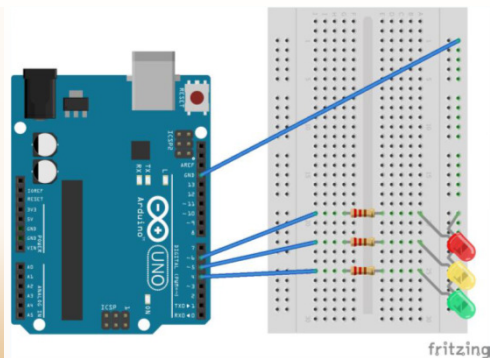
Prozessbereiche

- Modellieren u. Implementieren
- Strukturieren und Vernetzen
- Kommunizieren u. Kooperieren

Simulation einer Verkehrsampel

Inhalte

- Variablenkonzept
- Fallunterscheidungen
- Schleifen
- (Prozeduren und Funktionen)
- Zustandsorientierte Modellierung



Simulation einer Ampel mit eigenen Methoden (Prozeduren)

```

...
int gelb = 5;
int rot = 6;

void zeigeRot() {
    digitalWrite(gelb, aus);
    digitalWrite(gruen, aus);
    digitalWrite(rot, an);
}

void zeigeGelb() {
    digitalWrite(rot, aus);
    digitalWrite(gruen, aus);
    digitalWrite(gelb, an);
}
...

void loop() {
    zeigeRot();
    delay(5000);
    zeigeRotGelb();
    delay(2000);
    zeigeGruen();
    delay(5000);
    zeigeGelb();
    delay(2000);
}

```

Zum Weiterarbeiten

1. Erweitern Sie Ihre Ampel mit einer Fußgängerampel, die innerhalb der Rotphase auf grün schaltet.
2. Eine LED soll solange leuchten, wie Taster gedrückt ist (Beispielprg. *Button*).
Vgl: <http://arduino.cc/en/Tutorial/Button>
Den pull-up-Widerstand kann man weglassen, wenn man den internen pull-up-Widerstand mit `pinMode(2, INPUT_PULLUP)` aktiviert.
Vgl. <http://arduino.cc/en/Tutorial/InputPullupSerial>
3. Eine LED mit einem Tastendruck angeschaltet und beim nächsten Tastendruck wieder ausgeschaltet werden. Für einen sicheren Betrieb muss der Taster softwaremäßig entprellt werden.
Vgl. <http://arduino.cc/en/Tutorial/Debounce> (Beispielprg. *Button2*).
4. Die Fußgängerampel soll auf Tastendruck grün werden und die Fahrzeugampel natürlich rot anzeigen. Nach einer gewissen Zeit wird Grün-Phase beendet.

Ressourcen: Hardware Bezugsquellen

1. <http://www.ebay.de/>
2. <http://www.amazon.de/>
3. <http://www.aliexpress.com/> (China)
4. <http://www.exp-tech.de/>
5. <http://www.watterott.com/>
6. <http://www.conrad.de/>
7. <http://www.reichelt.de/>

Ressourcen: Software

- Programmierumgebung <http://arduino.cc/en/Main/Software#toc2>
- Schaltungsentwicklung und Dokumentation <http://fritzing.org/download/>

Ressourcen: Tutorials und Internetquellen

1. Arduino Cookbook im eng. Version <http://it-ebooks.info/book/1982/> kostenlos
2. Arduino Programmierhandbuch, deutsch, kostenlos im Netz als pdf
3. Eingebette Systeme verstehen, Rüdiger Baumann, LOG IN Heft Nr. 171 (2011)
4. Informatik Enlightened,
<http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/category/materialart/modulhandbuch>
und viel mehr im Internet

Abschluss Diskussion