

Einführung in den Mikrocontroller Arduino – Programmieren einer Ampelschaltung

Nach einer Idee von Thomas Rosenthal
Mit Illustrationen von Dr. Wolfgang Zettlmeier



© RAABE 2021

© monticellori/Stock/Getty Images Plus

In vielen technischen Geräten sind heutzutage Mikrocontroller verbaut. Ihre Schülerinnen und Schüler arbeiten in dieser Unterrichtseinheit nach einer kurzen Einführung zum Thema Mikrocontroller mit dem Arduino. Ziel ist es, dass die Lernenden selbstständig einzelne Bauteile programmieren können und letztendlich bei einer Ausführaufgabe eine Tag- und Nacht-Situation simulieren können, während bei der Fußgängerampel über Tasten die Farbe Grün, begleitet von einem Ton, angefordert werden kann.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 7–10

Dauer: 10 Unterrichtsstunden

Lernziele: Die Lernenden ... 1. beschreiben Aufbau und Funktionsweise von Mikrocontrollern, 2. programmieren einzelne Bauteile und führen Sie in einem Projekt zusammen.

Thematische Bereiche: Mikrocontroller, Arduino, Ampelschaltung, EVA-Prinzip, Programm, Softwareumgebung

Kompetenzbereiche: Modellieren und Implementieren, Darstellen und Interpretieren, Kommunizieren und Kooperieren

Auf einen Blick

Benötigte Materialien

Pro Lernenden je

- 1 Laptop/PC
- 1 USB-Stick
- 1 Arduino-Starterkit



Einstieg

Thema: Definition von Mikrocontroller und Vorkommen im Alltag

M 1 Was sind Mikrocontroller?

M 2 Mikrocontroller im Alltag

Erarbeitung

Thema: Selbstständige Arbeit mit dem Mikrocontroller Arduino und programmieren einer Ampelschaltung

M 3 Das Mikrocontroller-Board Arduino

M 4 Die Arduino-Softwareumgebung

M 5 Eine LED zum Blinken bringen

M 6 Steckbrett und Aufnahmepumpe

M 7 Verwendung von Variablen und Fußgängerampel

M 8 Töne über dem Lautsprecher abspielen

M 9 Die Ampel bei Tag und Nacht

M 10 Auf Knopfdruck wird es grün

M 11 Gestricheltes Licht

Benötigte Dateien

- Infomat_01.pptx
- Matches.zip
- Schaltungsplaene.zip



M 1

Was sind Mikrocontroller?

Aufgaben

1. Betrachte die folgenden Abbildungen und beschreibe Funktionen der einzelnen abgebildeten Geräte.
2. Notiere mögliche technische Gemeinsamkeiten.
3. Nenne weitere Geräte, die du kennst und beschreibe deren Funktionsweise.



Mikrocontroller im Alltag

M 2

Aufgabe 1

Lies dir den folgenden Info-Text durch.

Viele Autofahrer besitzen heutzutage einen Autoschlüssel, der per Tastendruck die Autotür öffnet. In früheren Zeiten geschah dies nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip einer normalen Eingangstür, indem ein Schlüssel in einen Schlitz an der Autotür gesteckt werden musste.

Doch wie funktioniert eigentlich ein solcher moderner Autoschlüssel? Sicherlich steckt in ihm eine ganze Menge Elektronik; doch ein Computer hätte darin keinen Platz und wäre auch viel zu teuer und zu „komplex“ für eine solche relativ einfache Steuerung. Man verwendet dabei sogenannte Mikrocontroller. Dabei handelt es sich um Halbleiterchips, die einen Prozessor und sogenannte Peripheriefunktionen enthalten.

Ein Mikrocontroller ist ein Ein-Chip-Computersystem. Es handelt sich also um einen Computer, jedoch mit viel geringerer Leistungsfähigkeit. Mikrocontroller vereinen verschiedene Bauteile wie Rechenwerk (CPU), Speicher, Schnittstellen wie USB, Display-Controller und Analog-Digital-Wandler auf einem einzigen Chip. Der Vorteil von Mikrocontrollern ist, dass sie speziell für ihre Aufgabe konzipiert werden können und relativ günstig sind.

Mikrocontroller funktionieren nach dem sogenannten EVA-Prinzip.

Das EVA-Prinzip: Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe

Ihr kennt dieses Prinzip bei der Eingabe eines Textes am PC oder am Handy: Einzelne Buchstaben werden über die Tastatur eingegeben, die CPU des Computers verarbeitet die Tastaturanschläge (Position, Farbe, Größe ...) anschließend wird das Ergebnis auf dem Monitor im Textprogramm ausgegeben.

1. **Eingabe:** Damit eine Datenverarbeitung überhaupt stattfinden kann, müssen zunächst einmal Daten vorhanden sein. Diese lassen sich über Tastatur, Maus, Gamepad, Scanner, Mikrofon oder Webcam in das Computersystem eingeben.
2. **Verarbeitung:** Nach der Eingabe von Daten in ein Computersystem kann die Recheneinheit (CPU, Prozessor, Controller) darauf zugreifen. Die CPU, die aus Speicher, Steuer- und Rechenwerk besteht, berechnet aus der Dateneingabe die Datenausgabe. Für die nötige Berechnung oder zur späteren Wahrung werden die Daten (zwischen-)gespeichert. Die gängigsten Speicher sind: Festplatte, SSD, Arbeitsspeicher (RAM), ROM, CD, DVD, SD-Karte oder USB-Stick.
3. **Ausgabe:** Damit die berechneten Daten nun zur Verfügung stehen, müssen sie in einer bestimmten, der jeweils gewünschten – Form wieder ausgegeben werden. Dies erfolgt am häufigsten durch Bildschirm, Drucker, Lautsprecher oder Beamer.

Merke: Mikrocontroller (auch μ Controller, μ C) sind Halbleiterchips, die einen Prozessor und sogenannte Peripheriefunktionen enthalten. Ein Mikrocontroller ist ein Ein-Chip-Computersystem, also ein Mini-Computer in Miniaturausgabe.



© Mannesmann

M 5

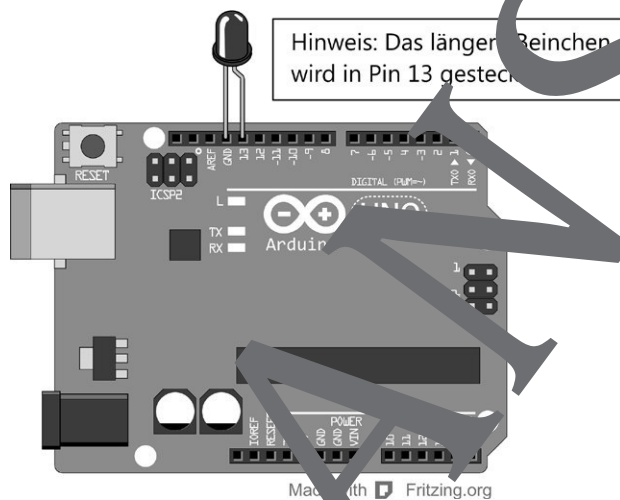
Eine LED zum Blinken bringen

Nun kommen wir dazu, wie man den Arduino nutzen kann, um beispielsweise Lichter (LEDs) steuern zu können. Dazu können die insgesamt 20 Anschlussports (0–13 und A0 bis A5) des Arduino genutzt werden. Diese sind wie kleine anschaltbare Steckdosen. Bei jeder Steckdose ist immer ein Anschluss mit dem Potenzial 0 V vorhanden. Beim Arduino ist dies der Anschluss GND (Ground). Für den zweiten Anschluss mit dem hohen Potenzial lassen sich beim Arduino die Ports zwischen 5 V und 0 V an- und ausschalten. Das elektrische Potenzial ist so etwas wie ein „elektrischer Druck“ auf einem Kabel. Ganz ähnlich kann auch in einer Wasserleitung ein hoher oder tiefer Wasserdruck herrschen. Verbindet man nun eine Leitung hohen Drucks mit einem Bereich, in dem ein tiefer Druck herrscht, dann fließt das Wasser. Genauso ist es auch beim Strom: Nur wenn es einen Potentialunterschied gibt, können Elektronen fließen. Der Potentialunterschied ist die bekannte Spannung.



Tip: Sowohl das Potenzial als auch der Potentialunterschied haben die Einheit Volt. Deshalb werden die beiden Begriffe Spannung und Potenzial oft verwechselt.

Mit der folgenden Schaltung kann eine LED zum Leuchten gebracht werden:



© Arduino www.arduino.cc

//So geht's

- Stecke die LED wie in der obigen Abbildung beschrieben, schreibe den folgenden Sketch in die Arduino-Sketch-Datei und lade ihn anschließend auf den Arduino hoch. Was beobachtest du?
- Speichere den Sketch anschließend unter „01_Blinkende_LED“.



Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen
mit bis zu 15% Rabatt



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de