

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Einführung in den Mikrocontroller Arduino

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Inhaltsfelder Informatiksysteme & Algorithmen Einführung in den Mikrocontroller Arduino – Programmieren einer Ampelschaltung

Nach einer Idee von Thomas Baurhoff
Mit Beiträgen von Dr. Wolfgang Jüttner



In vielen technischen Geräten sind heutetage Mikrocontroller verbaut. Ihre Schaltungen sind Schüler
zuerst in dieser Unterrichtseinheit nach einer kurzen Einführung zum Thema Mikrocontroller mit
den Inhalten 2.1.1 bis 2.1.4, bevor die Lernenden unabhängig erwerbe Bauteile programmieren können und
Möglichkeit für eine Arbeitsaufgabe einer Tag und Nacht Steuerung beschreiben können, sodass
bei der Fußgängerampel per Taste die Farbe Grün, begleitet von einem Ton, angefordert werden
kann.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	8-10
Basiskonzepte:	30 Basiskonzepte
Lehrpläne:	Die Lernenden - 1. beschriebene Aufbau und Funktionsweise von Mikrocontrollern, 2. programmieren erwerbe Bauteile und Schrit- te in einem Projekt zu realisieren.
Thematische Bereiche:	Mikrocontroller, Arduino, Anzeigetechnik, I/O-Porting, the- goren, Softwareentwicklung
Kompetenzbereiche:	Methodische und kommunikative, Darstellung und Interpretieren, Lernstrategien und Kognitionen

Einführung in den Mikrocontroller Arduino – Programmieren einer Ampelschaltung

Nach einer Idee von Thomas Rosenthal

Mit Illustrationen von Dr. Wolfgang Zettlmeier



© RAABE 2021

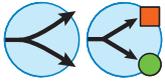
© monticellori/Stock/Getty Images Plus

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 Autofahrerampel eine Tag-und-Nacht-Situation simulieren können, während bei der Fußgängerampel per Taster die Farbe Grün, begleitet von einem Ton, angefordert werden kann.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	8–10
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

Symbolerklärungen

	Diese Symbole markieren eine Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit.
	Diese Symbole markieren alternative Durchführungsmöglichkeiten bzw. alternative Durchführungsmöglichkeiten nach Niveaustufen.
	Tauchen diese Symbole auf, handelt es sich um binnendifferenzierte Materialien.
	Dieses Symbol markiert Materialien auf einfacherem G-Niveau bzw. Materialien eher für niedrigere Klassenstufen.
	Dieses Symbol markiert Materialien auf Normalniveau (M-Niveau).
	Dieses Symbol markiert Materialien auf höherem E-Niveau bzw. Materialien eher für höhere Klassenstufen oder Exkursmaterialien.
	Dieses Symbol markiert Hilfestellungen bzw. Tipps.
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben für schnelle Lernende.
	Dieses Symbol markiert Merkkästen und wichtige Inhalte.
	Dieses Symbol markiert am Laptop/PC zu bearbeitende Aufgaben.
	Dieses Symbol taucht auf, wenn ein Dateidownload notwendig ist.
	Dieses Symbol markiert interaktive Aufgaben zur Bearbeitung mit einem digitalen Endgerät.
	Dieses Symbol markiert das Einbinden eines Videos/Films.
	Dieses Symbol markiert eine Internetrecherche.
	Dieses Symbol taucht auf, wenn näher recherchiert werden soll oder tiefgreifende Informationen hinterlegt sind.
	Diese Symbole markieren Pro- und Kontraargumente bzw. eine Diskussion.
	Dieses Symbol markiert Aufgaben zum Ankreuzen.
	Dieses Symbol markiert Aufgaben, bei denen gerechnet werden muss.

Vorbereitung

- Arduino-Starterkits sowie Steckbrett und USB-Kabel in Kisten mit Namensschildern für jeden Lernenden
- USB-Sticks stellen oder von den Lernenden mitbringen lassen
- elektronische Bauteile getrennt nach Farbe und Länge in kleinen, stapelbaren Boxen aufbewahren

Benötigte Dateien

- optional: PowerPoint-Präsentation mit Hintergrundinfos und technischen/physikalischen Exkursen
- alle Sketches
- alle Schaltpläne



Wie kann die Erarbeitung des Themas im Unterricht erfolgen?

Einstieg

Ziel der ersten beiden Stunden ist es, die Schülerinnen und Schüler auf den Einsatz von Mikrocontrollern im Allgemeinen neugierig zu machen und in technische Aspekte einzuführen.

Im Einstieg zu der Stunde machen sich die Lernenden darüber Gedanken, welche einzelnen Funktionen ausgewählte technische Geräte haben und was ihnen dabei gemeinsam zu sein scheint (**M 1**). In der sich anschließenden Phase geht es in einem Unterrichtsgespräch unter Einsatz des Arbeitsblattes **M 2** darum, die technischen Grundlagen der Funktionsweise eines Mikrocontrollers zunächst am Beispiel eines Autoschlüssels zu besprechen und sie in einem zweiten Schritt mit dem Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip (EVA-Prinzip) zu verallgemeinern. Sämtliche Ergebnisse werden anschließend gesammelt und stichwortartig festgehalten.

Erarbeitung

Ziel der dritten Stunde ist es, den Schülerinnen und Schülern einerseits den Aufbau und die Funktionsweise des Arduinos und andererseits die Softwareumgebung im Allgemeinen und den Aufbau eines zunächst sehr einfachen Programmes (Sketches) im Besonderen zu verdeutlichen.

Im Einstieg zu der Stunde nehmen die Schüler das Arduino-Board zur Hand und machen sich mithilfe des Arbeitsblattes **M 3** mit dessen Aufbau vertraut. In einer sich anschließenden ersten Sicherungsphase beschreiben sie den Aufbau in eigenen Worten.

In der nachfolgenden Phase fahren die Lernenden zunächst einmal die Rechner hoch, melden sich ggf. an und öffnen die Arduino-Software auf dem Desktop. In einer Partnerarbeit machen sich die Schülerinnen und Schüler mithilfe der Arbeitsblätter **M 4** mit dem Aufbau des sich öffnenden Bildschirms der Arduino-Software vertraut. Im nächsten Schritt geht es darum, das Verständnis für den Aufbau eines ganz einfachen Programmes zu legen und dabei den Unterschied von „*void setup*“ und „*void loop*“ kennenzulernen. Darauf folgt ein erster praktischer Einsatz des Arduino-Boards. Dazu ist in Einzelarbeit eine LED auf dem Board einzustecken und über ein kleines Programm zum Blinken zu bringen (**M 5**).

Ziel der vierten und fünften Stunde ist es, den Schülerinnen und Schülern die korrekte Verwendung des Steckbrettes beizubringen, indem sie eine Ampelschaltung stecken, die im Anschluss auch programmiert werden soll. Zudem sollen sie lernen, dass man mit Variablen Programme sehr stark für den Fall vereinfachen kann, wenn beispielsweise Pausen oder Ports im Laufe einer Weiterentwicklung eines geschriebenen Programmes verändert werden müssen.

Zum Einstieg in diese Stunde eignet sich das Infomaterial zur Geschichte der Verkehrsampel (Zu-



satzmaterial) In dieser Phase weisen Sie darauf hin, dass in dieser Stunde eine Ampelschaltung mit elektronischen Bauteilen gesteckt und mit dem Arduino programmiert werden soll.

In der nachfolgenden Phase sollen die Lernenden mithilfe von **M 6** die Besonderheiten des Steckbrettes kennenlernen. Anschließend erhalten sie von der Lehrkraft sämtliche Materialien, um eine Autofahrerampel auf dem Board zu stecken. Ganz wichtig ist es, dass am Ende dieser Phase alle Schülerinnen und Schüler die Schaltung anhand des Schaltplanes *02_Autofahrer-Ampel* auf ihre Richtigkeit überprüfen. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass Fehler in der Schaltung von möglichen Fehlern bei der späteren Programmierung unterschieden werden können. Die Lernenden unterstützen sich in dieser Phase gegenseitig in einer Partnerarbeit.

Falls gewünscht, kann zur Vertiefung des physikalischen Themas Widerstände das zusätzliche Infomaterial herangezogen werden.

Teilen Sie nachfolgend die notwendigen Materialien und die Arduino-Box aus. Die Lernenden öffnen die auf dem USB-Stick gespeicherte Datei und programmieren diese in Einzelarbeit zu einer Ampelschaltung um. Dabei sollen sie auch ein Glossar zu allen bisher bekannten Befehlen anlegen und dieses in den kommenden Stunden ergänzen. Weisen Sie Ihre Schülerinnen und Schüler noch einmal darauf hin, dass das Programm über den entsprechenden Button zunächst auf Fehler überprüft und erst anschließend auf den Arduino hochgeladen werden sollte.

Anschließend geht es darum, die zunehmend umfangreicheren und komplexeren Programme mithilfe von Variablen einfacher und übersichtlicher zu gestalten. Nach Beschäftigung mit **M 7** sollen die Lernenden ihr Programm der Ampelschaltung in Einzelarbeit entsprechend zu einer Ampelkreuzung umschreiben bzw. erweitern. Zur Überprüfung der Schaltung auf dem Steckbrett kann Schaltplan *04_Ampelkreuzung* herangezogen werden.

Ziel der sechsten und siebten Stunde ist es, dass die Schülerinnen und Schüler in einem ersten Schritt die Funktionsweise eines Lautsprechers kennenlernen und über den entsprechenden Befehl Töne und eine ausgewählte Melodie programmieren lernen. Schließlich sind sie in der Lage, ihre Ampelkreuzung um einen Blindenton bei der Fußgängerampel zu erweitern.

Im Einstieg der Stunde geht es in einem Unterrichtsgespräch um die Visualisierung und Problematisierung der Blindenampel, die an vielen Fußgängerampeln vorhanden ist.

Hierfür kann einleitend das Zusatzmaterial zum Thema Blindenampel genutzt werden.

In dieser Phase weisen Sie darauf hin, dass in dieser Stunde in einer ersten Phase der Lautsprecher als elektronisches Bauteil in seiner Funktion und Programmierung Gegenstand des Unterrichts ist, bevor in einer zweiten Phase die Ampelkreuzung um eine solche Blindenampel ergänzt werden soll. In der nachfolgenden Erarbeitungsphase lernen die Schülerinnen und Schüler mithilfe des Arbeitsblattes **M 8** in Partnerarbeit neben den physikalischen Grundlagen zur Funktionsweise eines Lautsprechers den *tone*-Befehl kennen und halten diesen im Glossar fest.

Nun fahren die Schülerinnen und Schüler die Rechner hoch, melden sich ggf. an und öffnen die Arduino-Software auf dem Desktop. Sie erhalten vom Lehrer sämtliche Materialien und programmieren mithilfe von **M 8** in Einzelarbeit Töne und eine ausgewählte Melodie, die sie dann den anderen Schülern im Plenum vorstellen.

Als Beispiel steht Ihnen die Melodie von „Alle meine Entchen“ als Zusatzmaterial zum Download zur Verfügung.

Anschließend geht es um die Erweiterung der Ampelkreuzung um einen Blindenton. Dazu ist in Einzelarbeit der Lautsprecher in die Ampelschaltung einzubauen und zu programmieren. Zur Überprüfung der richtigen Schaltung auf dem Board dient als Kontrolle der Schaltplan „05 Lautsprecher“.

Ziel der abschließenden drei Stunden ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die Funktionsweise eines lichtabhängigen Widerstandes und eines Tasters kennenlernen und über die entsprechenden



Befehle ihre Ampelschaltung um eine Tag-Nacht-Schaltung sowie einen Taster an der Fußgängerampel erweitern.

Im Einstieg der Stunde geht es in einem Unterrichtsgespräch um eine Ideensammlung für Erweiterungsmöglichkeiten der bisher vorliegenden Ampelkreuzung. Zum Abschluss dieser Phase erläutern Sie Ihren Schülern, dass es in den kommenden drei Stunden um einen sogenannten lichtabhängigen Widerstand (kurz LDR) und um einen Taster als elektronische Bauteile geht. Diese werden sowohl in ihrer Funktionsweise als auch in ihrer Programmierung Gegenstand des Unterrichts sein.

In der nachfolgenden Phase lernen die Schülerinnen und Schüler mithilfe des Arbeitsblattes **M 9** und ggf. unter Hinzunahme des Infomaterials zum Seriellen Monitor und zum Spannungsteiler (Zusatzmaterial) in Partnerarbeit die zugehörigen Befehle kennen und halten diese im Glossar fest.

Nun fahren die Lernenden die Rechner hoch, melden sich ggf. an und öffnen die Arduino-Software auf dem Desktop. Sie erhalten von Ihnen als Lehrkraft sämtliche Materialien und programmieren mithilfe von **M 9** in Einzelarbeit zunächst die Ausgabe von Widerstandswerten im seriellen Monitor und anschließend eine Nachtampel. Im letzten Schritt dieser Phase erweitern sie ihre Ampelkreuzung um eine Tag-Nacht-Schaltung.

Zum Abschluss programmieren die Lernenden mithilfe von **M 10** in Einzelarbeit zunächst eine Taster-schaltung. Anschließend wenden sie diese Programmierung auf ihre Ampelkreuzung an, indem sie einen Taster an der Fußgängerampel programmieren, der Grün anfordert.



Mediathek

Literatur

- ▶ **Bartmann, Erik:** *Mit Arduino die elektronische Welt entdecken*, Bombini Verlag, 2017
Mit diesem Buch erhält man eine fundierte Einführung in die Grundlagen der Arduino-Programmierung und in die Elektronik zugleich, durch viele alltagsnahe Beispiele illustriert. Außerdem enthält es insgesamt 44 sehr detailliert beschriebene Projekte zum Erproben.
- ▶ **Brühlmann, Thomas:** *Arduino Praxiseinstieg*, mitp Verlags GmbH & Co KG, 2017
Alle Komponenten der Hard- und Software werden in diesem Buch ebenso sehr verständlich beschrieben wie die notwendigen elektronischen Grundlagen. Zur praktischen Erprobung dienen zahlreiche und vielseitige Projekte.
- ▶ **Geddes, Mark:** *Arduino-Projekte*, dpunkt.verlag, 2016
25 unterhaltsame und interaktive Projekte werden in diesem Buch vorgestellt. Jedes Projekt enthält präzise Anleitungen und vollständige Programm-Codes.
- ▶ **Kappel, Benjamin:** *Arduino Elektronik, Programmierung, Basteln*, Rheinwerk Verlag, 2016
Auch mit diesem Buch erhält man eine fundierte Einführung in die Grundlagen der Arduino-Programmierung und in die Elektronik zugleich, durch viele alltagsnahe Beispiele illustriert. Außerdem enthält es mehrere detailliert beschriebene Projekte zum Erproben.

Internetadressen

- ▶ www.arduino.cc/
Website der Arduino-Community mit vielen Informationen rund um den Arduino und einer Downloadmöglichkeit der aktuellen Softwareversion.
- ▶ <https://funduino.de/>
Website der Funduino-Community mit vielen Informationen rund um den Arduino, Bestellmöglichkeiten von Arduino-Kits bzw. elektronischen Bauteilen und zahlreichen Anleitungen zum Einsatz und Programmieren einzelner Komponenten.
- ▶ <https://fritzing.org/home/>
Website der Fritzing-Community mit vielen Informationen rund um die grafische Darstellung der Arduino-Schaltungen und einer Downloadmöglichkeit der Software. Fritzing kann sehr gut dazu genutzt werden, diese Schaltungen als Schaltpläne grafisch zu zeichnen und sie im Unterricht zur Fehlersuche bzw. Überprüfung der Richtigkeit einzusetzen.

Hinweis: Unter <https://fritzing.org/download/> kann man sich die Fritzing-Software zum Zeichnen von Schaltplänen herunterladen.

(letzter Abruf am 16.06.2021)



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 Autofahrerampel

M 7 Verwendung von Variablen und Fußgängerampel

M 8 Töne mit dem Lautsprecher abspielen

M 9 Die Ampel bei Tag und Nacht

M 10 Auf Knopfdruck wird es grün

M 11 Glossar

Benötigte Dateien

- Infomaterial.pptx
- Sketches.zip
- Schaltplaene.zip



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Einführung in den Mikrocontroller Arduino

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Inhaltsfelder Informatiksysteme & Algorithmen Einführung in den Mikrocontroller Arduino – Programmieren einer Ampelschaltung

Nach einer Idee von Thomas Baurhoff
Mit Beiträgen von Dr. Wolfgang Jüttner



In vielen technischen Geräten sind heutetags Mikrocontroller verbaut. Ihre Schaltungen sind Schüler
zuerst in dieser Unterrichtseinheit nach einer kurzen Einführung zum Thema Mikrocontroller mit
den Inhalten 2.1.1 bis 2.1.4, bevor die Lernenden unabhängig erwerbte Bauteile programmieren können und
Möglichkeit für eine Anfertigung einer Tag- und Nacht-Schaltung besitzen können, sodass bei der
Fußgängerampel per Taste die Farbe Grün, begleitet von einem Ton, angefordert werden
kann.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	8-10
Basiskonzepte:	30 Basiskonzepte
Lehrpläne:	Die Lernenden - 1. beschriebene Aufgaben und Funktionen von Mikrocontrollern, 2. programmieren einzelner Bausteine und Schichten Sie erwerben Projekt-Erfahrungen.
Thematische Bereiche:	Mikrocontroller, Arduino, Anfertigung, VBA-Programmierung, Software-Entwicklung
Kompetenzbereiche:	Methodische und experimentelle, Darstellung und Interpretation, Kommunikation und Kooperation