

Arduino und Programmieren: Grundlagen

Zielgruppe:	Schülerinnen und Schüler am Ende der (sechsten,) siebenten oder achten Schulstufe
Zeitraumen:	4 bis 6 Unterrichtseinheiten
Fach:	Informatik, Digitale Grundbildung integrierbar in Physik
Lehrplanbezug:	Digitale Grundbildung Computational Thinking: Mit Algorithmen arbeiten Kreative Nutzung von Programmiersprachen Physik elektrischer Stromkreis/Schaltungstechnik
Informatikkonzepte	Digitale Grundbildung, Algorithmen
Typ/Art des Unterrichtsmaterials	Partnerarbeit mit Informationsmaterial und Arbeitsaufträgen; Präsentationen zur Nutzung durch die Lehrperson
Benötigte Dateien:	<p>Arbeitsblätter und Lösungen: CO_AA_Morsecode ST_AA_05Arduino_Programmierungsumgebung ST_LO_05Arduino_Programmierungsumgebung: Lösungen für Lehrpersonen ST_AA_06Arduino_Modularisierung ST_LO_06_Arduino_Modularisierung: Lösungen für Lehrpersonen ST_AA_07Arduino_Wiederholungen ST_LO_07Arduino_Wiederholungen: Lösungen für Lehrpersonen ST_AA_08Arduino_Verzweigungen ST_LO_08Arduino_Verzweigungen: Lösungen für Lehrpersonen</p> <p>Informationen für die Lehrperson: ST_T_Arduino_Grundlagen_Programmieren ST_PR_Arduino_Programmierungsumgebung ST_PR_Arduino_Modularisierung ST_PR_Arduino_Wiederholungen ST_PR_Arduino_Verzweigungen</p> <p>Informationen für Lernende: CO_I_Einführung (in die Codierung) ST_I_05Arduino_Programmierungsumgebung ST_I_06Arduino_Modularisierung ST_I_07Arduino_Wiederholungen ST_I_08Arduino_Verzweigungen</p>
Utensilien:	Ein Arduino-Starterset für jeweils zwei Kinder, daraus eine vorbereitete Schaltung gemäß der untenstehenden Abbildung; mindestens ein (idealerweise zwei) Laptop(s) für jeweils zwei Kinder
Sozialform:	Partnerarbeit

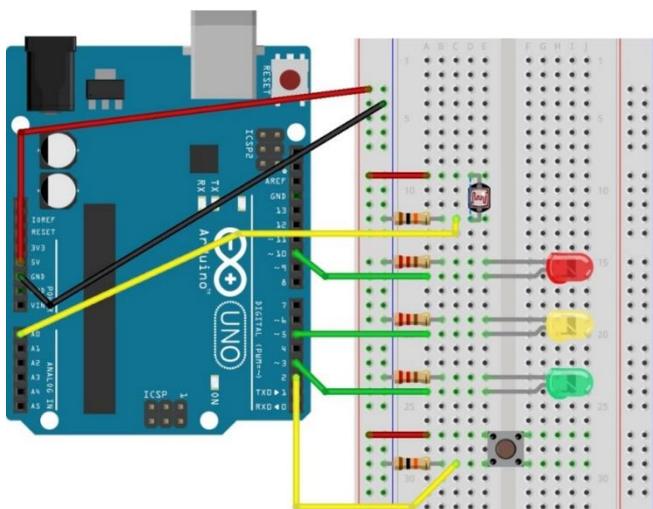
<p>Lehrziele:</p>	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die Grundstrukturen der Programmierung und können diese zur Codierung von Programmen anwenden. Dies umfasst <ul style="list-style-type: none"> das Konzept der Variablen samt einer für das Codieren tragfähigen Modellvorstellung zu Variablen; das Konzept der Modularisierung, d.h. des Aufteilens eines Programmcodes in kleinere Programmteile („Unterprogramme“); das Konzept der Programmwiederholung (Schleife); das Konzept der Programmverzweigung (Alternative). können eine vorbereitete Schaltung nach Anleitung erweitern bzw. verändern.
<p>Quellen:</p>	<p>Digitale Grundbildung BGBl. II Nr. 71/2018: https://www.ris.bka.gv.at/eli/bgbl/II/2018/71/20180419 (19.4.2018) Lehrplan AHS-Unterstufe https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_unterstufe.html Alle Grafiken CC-BY-NC-SA Informatik-Werkstatt 2020 Bilder selbst erstellt bzw. von Pixabay https://pixabay.com/de/</p>
<p>Autor/innen:</p>	<p>Peter Antonitsch</p>
<p>Lizenz:</p>	<p>CC-BY-NC-SA Informatik-Werkstatt AAU 2021</p>

Vorbereitung:

Vor dem Start der Unterrichtseinheit wird für jedes Kind eine Mappe mit den Informationsdateien **ST_I_XxX** bzw. **CO_I_Einführung** und den Arbeitsaufträgen **ST_AA.XxX** bzw. **CO_AA_Morsecode** in der in obiger Tabelle gegebenen Reihenfolge vorbereitet. Die ausgedruckten Blätter sollten zur Wahrung der Reihenfolge zusammengeklammert werden.

Die Arbeitsaufträge sollten in der gegebenen Reihenfolge abgearbeitet werden, bei Kenntnis der Grundlagen der Codierung bzw. des Morsecodes können die dieses Thema betreffenden Dokumente aber selbstverständlich auch übersprungen werden.

Für jeweils zwei Kinder, die zusammenarbeiten, sollte die nachfolgend abgebildete Schaltung am Arbeitsplatz vorbereitet sein:



Ferner sollten die für die Veränderung/Erweiterung dieser Schaltung benötigten Kleinteile – idealerweise in einer kleinen Schachtel – am Arbeitsplatz bereitstehen. Diese umfassen zumindest:

- eine weitere rote LED
- eine weitere grüne LED
- zwei weitere 220 Ω-Widerstände
- zwei weitere Schalter
- ein zusätzlich längeres rotes Kabel
- ein zusätzlich längeres schwarzes Kabel
- zwei zusätzliche längere grüne Kabel (für das Zusammenstecken der Stromkreise in Aufgabenblatt 08)

Einsatz/Handhabung:

Jeweils zwei Kinder arbeiten in Partnerarbeit zusammen (wenn die Anzahl der Kinder ungerade ist, ist es besser, wenn ein Kind allein arbeitet als wenn eine Dreiergruppe gebildet wird) und werden ausgehend von der zur Verfügung gestellten Schaltung (s.o.) durch Erklärungen der Lehrperson (z.B. nach Vorgabe der Datei **ST_T_Arduino_Grundlagen_Programmieren** und anhand der Foliensätze **ST_PR_Arduino_Programmierungsumgebung**, **ST_PR_Arduino_Modularisierung**, **ST_PR_Arduino_Wiederholungen** bzw. **ST_PR_Arduino_Verzweigungen**) mit den grundlegenden Programmstruktur zur Programmierung vertraut gemacht. In den Informationsdateien **ST_I_05Arduino_Programmierungsumgebung**, **ST_I_06Arduino_Modularisierung**, **ST_I_07Arduino_Wiederholungen** und **ST_I_08Arduino_Verzweigungen** sind diese Informationen nochmals erklärt und können bei Bedarf beim Bearbeiten der Aufgaben der Arbeitsblätter nachgeschlagen werden.

Insbesondere Kinder, die mit eigenverantwortlichem, selbstgesteuertem Lernen Erfahrung haben, können auch allein durch Durcharbeiten der Informationsdateien **ST_I_05** bis **ST_I_07** die notwendigen Informationen erhalten, sodass in diesem Fall die Präsentation der Foliensätze auch entfallen kann. Dann ist allerdings einerseits damit zu rechnen, dass von den Kindern immer wieder Zwischenfragen geäußert werden, die von der Lehrperson individuell beantwortet werden sollten. Andererseits sollten bei einem derartigen „Setting“ immer wieder Besprechungsrunden (mit zusätzlichem Input der Lehrperson) vereinbart werden, damit der Lernfortschritt innerhalb der Gruppe synchronisiert werden kann. Solche Besprechungsrunden sollten bei den Arbeitsblättern **ST_AA_05** bis **ST_AA_06** nach den Aufgaben zur Programmierung der Ampelschaltung (und damit vor den Aufgaben zur Programmierung der Morseschaltung) und auch am Ende jedes dieser Arbeitsblätter eingeplant werden. Dadurch können die Lösungen der Kinder auch bei individueller Gestaltung des Lernpfades besprochen, verglichen und von diesen auch präsentiert werden. Beim Arbeitsblatt **ST_AA07** sollte eine solche Besprechungsrunde nach Aufgabe 2) – damit die korrekt formulierten Schleifen von allen Kindern identifiziert und verstanden werden können – und dann am Ende des Arbeitsblattes stattfinden.

Die Beschäftigung mit der Programmierung von Verzweigungen (Dateien **ST_I_08Arduino_Verzweigungen** bzw. **ST_AA_08Arduino_Verzweigungen**) sollte aber jedenfalls von der Lehrperson anhand der zugehörigen Foliendatei (s.o.) angeleitet werden. Zum einen ist hier die bestehende Schaltung zu erweitern, sodass die erweiterte Schaltung unbedingt von der Lehrperson kontrolliert werden sollte, bevor diese mit Spannung versorgt wird, zum anderen zeigt die Erfahrung, dass die Programmierung eines Schalters, insbesondere aber des Photowiderstandes für viele Lernende schwieriger ist als die vorangegangenen Programmieraufgaben. Gegebenenfalls kann die Programmierung des Photowiderstandes auch ganz weggelassen werden und das Augenmerk im letzten Abschnitt dieses Arbeitspakets ganz auf die Programmierung des Schalters gelegt werden.

Anzumerken ist zu diesem letzten Abschnitt noch, dass auf die genaue Erklärung der Schalter- bzw. der Photowiderstand-Schaltung auf Basis der Spannungsteiler-Regel im Moment noch verzichtet wird, damit die Konzentration ganz auf den Details der Verzweigungs-Programmierung liegen kann. Dieser schaltungstechnische Aspekt wird aber in Arbeitspaket 3 zur Arduino-Programmierung nachgeholt.

Die Zeitplanung für die Abschnitte dieses Arbeitspakets ist mit einem Bedarf von vier bis sechs Stunden bewusst flexibel gehalten, da es nicht selten vorkommt, dass einzelne Kinder beim Programmieren mehr Zeit benötigen als andere. In diesem Fall sollte aber davon Abstand genommen werden, einzelne Programmieraufgaben auszulassen, vielmehr empfiehlt es sich, dann die zusammenarbeitenden Paare neu zu mischen, sodass die etwas Langsameren von der bereits erworbenen Expertise der schneller Lernenden profitieren und Letztere durch das Erklären andererseits ihre Kompetenz hinsichtlich förderlicher sozialer Interaktion verbessern können.