

UE Disco in der Box

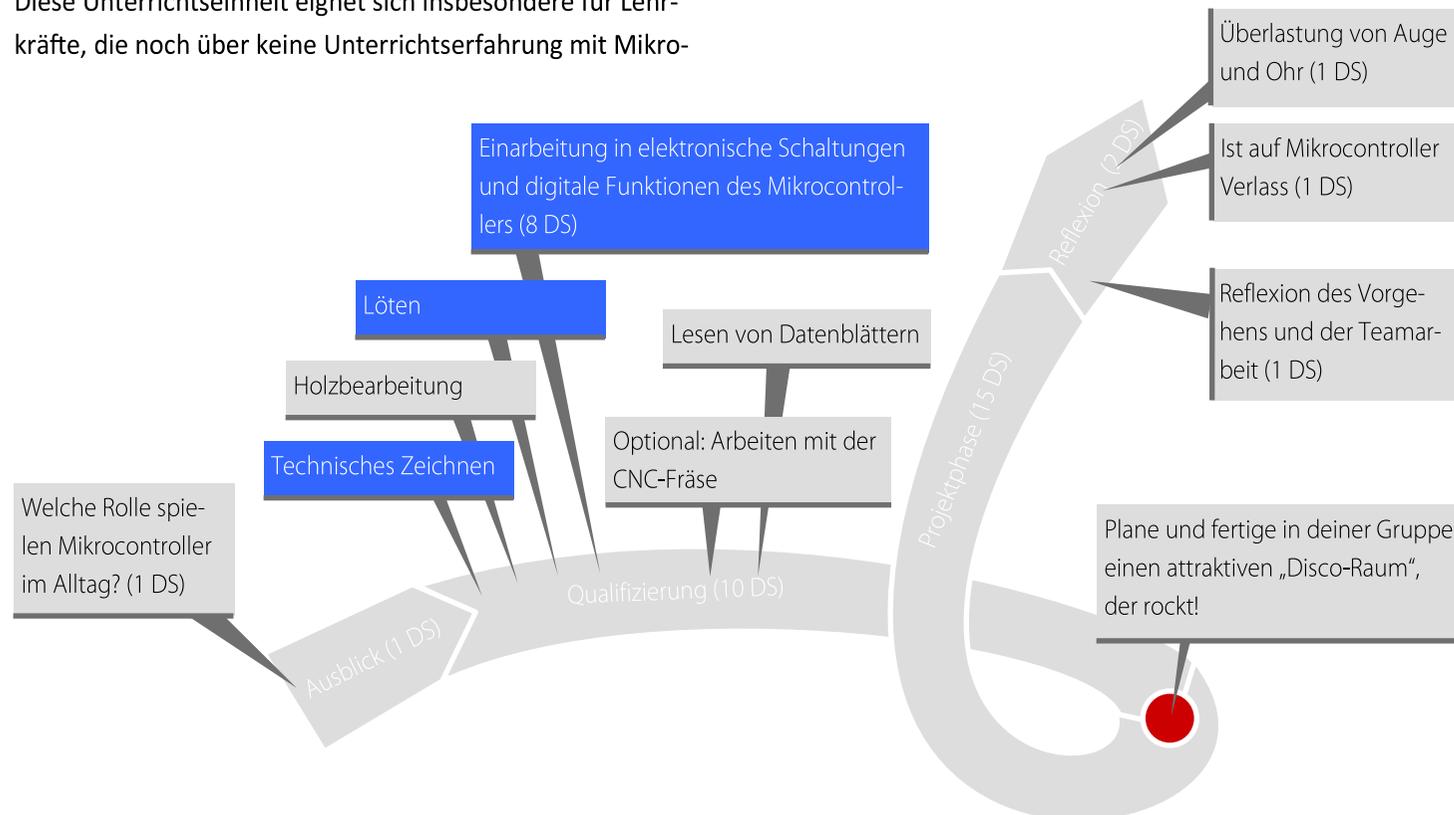
Einstieg in das Arbeiten mit dem Mikrocontroller

Das Ziel der Unterrichtseinheit ist die Einführung in die grundlegende Funktionsweise eines Mikrocontrollers, das Entwickeln einfacher Algorithmen zur Steuerung von Abläufen.

Im Verlauf der Unterrichtseinheit planen und fertigen die Schülerinnen und Schüler einen „Disco-Raum“, der mittels LEDs, Lautsprecher und LC-Display gestaltet wird. Der Mikrocontroller erweckt die Disco zum Leben...

Diese Unterrichtseinheit eignet sich insbesondere für Lehrkräfte, die noch über keine Unterrichtserfahrung mit Mikro-

controllern verfügen. Der Mindest-Schwierigkeitsgrad ist gering und alle Schülerinnen und Schüler erzielen Erfolgserlebnisse. Stärkere Schülerinnen und Schüler können sich aber auch sehr weit entfalten.



Rahmen der Unterrichtseinheit:

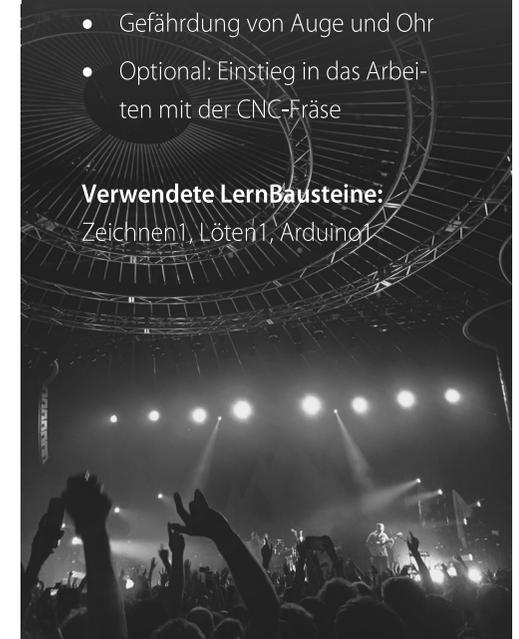
- Klasse 8
- Dauer: ca. 15-20 DS
- Möglichkeit zum Löten
- Notebooks bzw. Computer werden in halber Gruppenstärke benötigt
- Eine Ausführung in Holz benötigt Multifunktionsraum mit einfachen Maschinen (Dekupiersäge, Bohrmaschine), sonst ist nur eine Ausführung in einem Schuhkarton möglich

Ziele und Schwerpunkte:

- Grundlagen der Programmierung und Beschaltung eines Mikrocontrollers
- Gefährdung von Auge und Ohr
- Optional: Einstieg in das Arbeiten mit der CNC-Fräse

Verwendete LernBausteine:

Zeichnen¹, Löten¹, Arduino¹



Ausblick und Qualifizierung (11 DS)

Ausblick (1 DS)

Die Digitalisierung schreitet immer weiter voran – immer tiefer wird auch unser Alltag durchdrungen. Zum Einstieg werden den Schülerinnen und Schülern einige Beispiele gezeigt (z.B. elektrische Zahnbürste), in denen Microcontroller am Werk sind. Die Schüler sammeln weitere Beispiele. Der Abschluss dieser Phase bildet der Ausblick, dass die Schülerinnen und Schüler selbst ein Objekt entwickelt, das mit einem Mikrocontroller gesteuert ist.

Qualifizierung (10 DS)

Das Erstellen von technischen Zeichnungen (LernBaustein [zeichnen1.pdf](#)) und die Grundlagen der Holzbearbeitung müssen qualifiziert werden, sofern dies nicht aus einer vorangegangenen Unterrichtseinheit bekannt ist.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich in Zweiergruppen mit dem LernBaustein [arduino1.pdf](#) (8 DS) die Kompetenzen, die sie benötigen, um Anzeigeelemente und Aktuatoren anzusteuern, einfache Algorithmen zu planen und zu programmieren. Das letzte Kapitel (Motoren) des LernBausteins wird nicht unbedingt benötigt.

Optional können die Schülerinnen und Schüler in das Arbeiten mit der CNC-Fräse und einer 2D-CAD-Software eingeführt werden (1 DS).



Projektphase (10 DS)

Projektauftrag

Ziel jeder Schülergruppe ist es, aus Holz ein Modell einer Disco herzustellen, das über eine Tonausgabe, eine Textanzeige und über Lichteffekte verfügt.

Es wird empfohlen hier eine Maximalgröße festzulegen (in etwa die Größe eines Schuhkartons), damit sich die Discos in der Sammlung auch aufbewahren lassen. Außerdem kann man (mit den Schülern gemeinsam) festlegen, ob nur eine Raumecke gestaltet wird, zusätzlich eine Decke vorhanden sein soll oder ob die Disco als geschlossener Guckkasten zu realisieren ist.

Projektphase

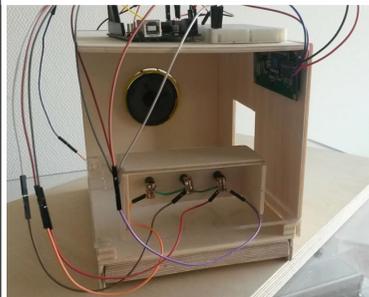
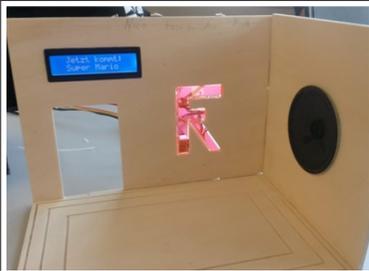
Die Schülerinnen und Schüler haben in der Projektphase sehr große

Freiheiten und können ihrer Kreativität freien Lauf lassen. Alle Ideen, die sie haben, müssen sie jedoch in Schaltkreise und Programmcode „übersetzen“.

Mindestanforderung ist, dass jede SchülerIn sich einen eigenen Effekt vornimmt, diesen als Lastenheft dokumentiert und dann als Unterprogramm realisiert.

Sehr gute Schüler finden hier erhebliche Herausforderungen, z.B.

- Erstellen eigener Symbole auf dem LC-Display
- Einsatz digitaler oder gar analoger Sensoren
- Einsatz von Servos (z.B. aus LernBaustein [arduino2.pdf](#))
- Festverdrahtung auf Platinen
- eigene Arduino-Komponenten einsetzen...



Präsentation & Reflexion (2 DS)

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Disco-Boxen als Ausstellung. Ausgestellt wird neben den Produkten auch der Schaltplan und der ausgedruckte Programmcode.

Es bietet sich an, hier jeweils Bewertungen durch andere Schülerpaare vornehmen zu lassen, die zur Reflexion anregen:

- Optimierung der Hardware (Gelötete Platinen statt „Kabel-Chaos“)
- Optimierung der Software (möglichst kurzer und prägnanter Code)
- Vernetzung mehrerer Controller (Vervielfachung der möglichen Aktuatoren)

Es bietet sich eventuell auch an, sich Systeme professioneller Lichtsteuerung anzusehen (DMX) oder z.B. von älteren Schülern eines schulischen Veranstaltungsteams zeigen zu lassen.



Reflexion der Teamarbeit

Als Teil der Reflexion wird der Prozess der Erarbeitung und Zusammenarbeit betrachtet. Die Schülerinnen und Schüler schreiben dazu Reflexionen als Texte in ihr Heft (z. B. in eine Rubrik Teamarbeit), die später zu einer Gesamtreflexion verschiedener Projekte genutzt werden können.

Gesellschaftliche Dimension

In der Reflexionsphase bieten sich verschiedene Vertiefungen an:

- Diskussion: Ist der Einsatz von Microcontrollern in allen möglichen Alltagsgegenständen eine Luxusspielerei oder verbessert er unser Leben?
- Diskussion: Würdest du einem solchen Microcontroller dein Leben anvertrauen? Wie zuverlässig oder fehleranfällig sind solche digitalen Systeme?
- Überlastung des Ohres (Disco / Konzerte / Kopfhörer): Sind die gesetzlichen Grenzwerte für Discotheken sinnvoll?
- Reizüberflutung

Abb. links: Schülerarbeit: Es wurden gute Erfahrungen damit gemacht, zur Fertigung die CNC-Fräse einzusetzen.

Benötigte Materialien

Mikrocontroller und Materialien dazu, Auflistung siehe ► arduino1.pdf	
Sperrholzplatten	4 mm, DIN A5
Kunststoff-Distanzhülsen	Innendurchmesser 3—4 mm, Außendurchmesser 6-7 mm; Längen 5,10,15 mm
LED-Montageclips	5 mm
gut einzubauende Taster	Miniatur-Einbautaster, z.B. reichelt.de: T113A
gut einbaubare Schalter	Kippschalter
Gummiband	Wäschegummi, in verschiedenen motivierend bunten Farben, z.B. 7mm breit.
Gerätefüße	rutschfest, z.B. reichelt.de: GF61
Sowie für autonomen Einsatz:	
9V-Blockbatterie	
Batteriehalter	Z.B. reichelt.de: HALTER 9V
Stecker für Arduino- Stromanschluss	Hohlstecker 5,5/2,1