

UE μ C-Spiel

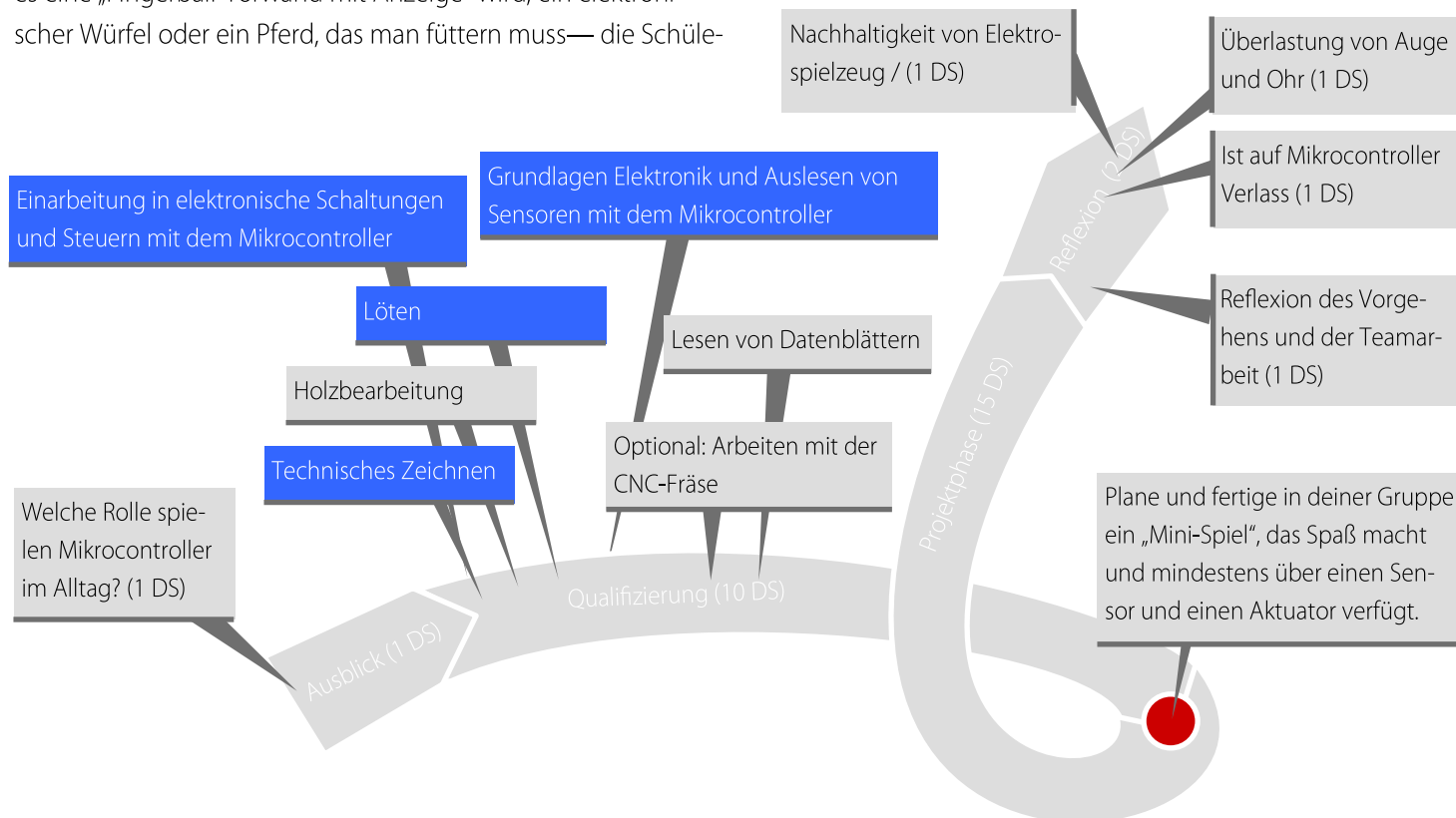
Einstieg in das Arbeiten mit dem Mikrocontroller

Das Ziel der Unterrichtseinheit ist die Einführung in die grundlegende Funktionsweise eines Mikrocontrollers. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln einfache Algorithmen zur Steuerung von Abläufen. Durch das Auslesen von Sensoren kann der Microcontroller auf seine Umwelt reagieren.

Im Verlauf der Unterrichtseinheit planen und fertigen die Schülerinnen und Schüler ein Spiel, das sie sich selbst ausdenken. Ob es eine „Fingerball-Torwand mit Anzeige“ wird, ein elektronischer Würfel oder ein Pferd, das man füttern muss— die Schüle-

rinnen und Schüler können ihrer Phantasie freien Lauf lassen. Die einzige Vorgabe ist, dass mindestens ein Sensor und mindestens ein Aktuator verwendet werden muss.

Diese Unterrichtseinheit eignet sich insbesondere für Lehrkräfte, die noch über keine Unterrichtserfahrung mit Mikrocontrollern verfügen. Der Mindest-Schwierigkeitsgrad ist gering und alle Schülerinnen und Schüler erzielen Erfolgserlebnisse. Stärkere Schülerinnen und Schüler können sich aber auch sehr weit entfalten.



UE μ C-Spiel

Rahmen der Unterrichtseinheit:

- Klasse 9
- Dauer: ca. 20-25 DS
- Möglichkeit zum Löten
- Notebooks bzw. Computer werden in halber Gruppenstärke benötigt
- Zur Realisierung wird ein Multifunktionsraum mit einfachen Maschinen (Dekupiersäge, Bohrmaschine), benötigt.

Ziele und Schwerpunkte:

- Grundlagen der Programmierung und Beschaltung eines Mikrocontrollers
- Entwickeln und Konstruieren
- Optional: Einstieg in das Arbeiten mit der CNC-Fräse

Benötigte Vorkenntnisse:

- Technisches Zeichnen 1
- Arduino 1
- Umgang mit Sperrholz, Löten...

Neue LernBausteine:

- Technisches Zeichnen 2
- Arduino2, Elektrik2, Schaltungen 2

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 und die Grundlagen der Holzbearbeitung werden in dieser Einheit vorausgesetzt. Falls auch die Getriebe in Klasse 8 bereits qualifiziert wurden, erhöht dies die Freiheit in der Konstruktion.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich in Zweiergruppen mit

den Lernbausteinen Arduino 1 (8 DS) und Arduino 2 (6 DS) die Kompetenzen, die sie benötigen, um Anzeigeelemente und Aktuatoren anzusteuern, Sensoren auszulesen und einfache Algorithmen zu planen und zu programmieren.

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, ein Spiel zu entwickeln, das man alleine oder zu zweit spielen kann und das über einen Microcontroller gesteuert wird. Beispiele hierfür sind das Tipp-Kick-Tor mit Sensor (z.B. Lichtschranke) und Anzeige (z.B. LCD), der Elektronische Würfel (mit „6er-Schummel-Schalter“ auf der Rückseite), ein Pferde-Tamagotchi (das Pferd muss regelmäßig gefüttert werden), etc.

Planung

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 mechanische Konstruktionen, Schaltkreise und Programmcode „übersetzen“.

Mindestanforderung ist, dass jedes Spiel über einen Sensor — zur Eingabe oder um auf die Umgebung zu reagieren — und einen „Aktuator“ (z.B. LEDs, Motor, Servos, Lautsprecher, Display...) verfügt.

Durchführung

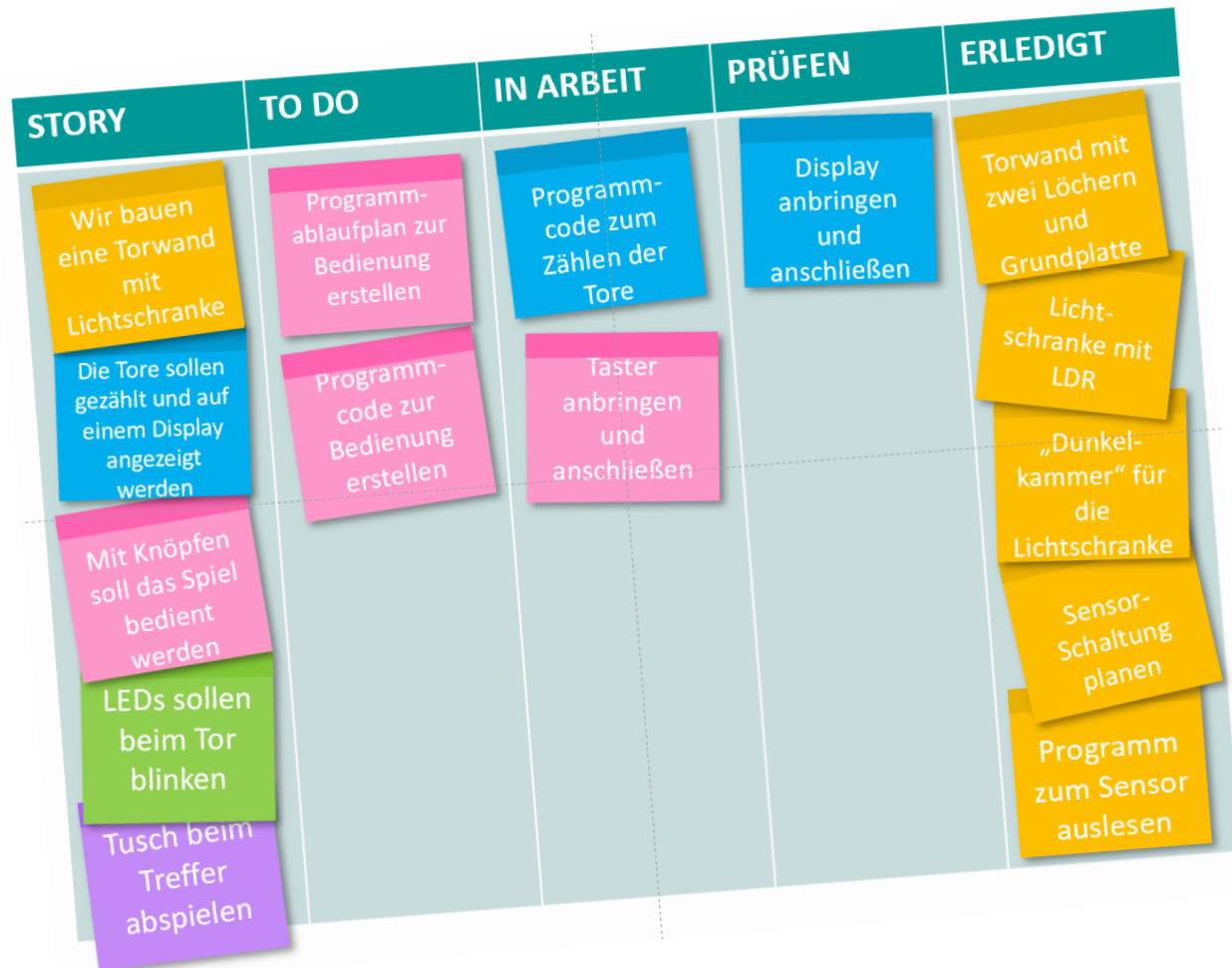
Das Projekt bietet gute Differenzierungsmöglichkeiten in den verschiedenen Bereichen:

- Komplexität der mechanische Konstruktion
- Komplexität der elektronischen Komponenten
- Komplexität der Programmierung
- Präzision der Fertigung
- Eigenes Erarbeiten eines unbekanntens Sensors oder Aktuators.

Das führt dazu, dass schwächere Gruppen zwar einfachere Spiele planen können aber dennoch ihr Erfolgserlebnis bekommen und stärkere Gruppen ihre Herausforderungen finden können.

Es bietet sich daher an, darauf zu achten, leistungshomogene Gruppen zu bilden.

Zur Organisation der Projektarbeit bietet sich hier besonders das agile Projektmanagement (z.B. über ein Scrum-Board) an, da man mit den Mindestanforderungen beginnen und im Projektverlauf immer weitere Ideen entwickeln kann.



Präsentation & Reflexion (2 DS)

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Spiele 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 (Gegeneinander spielen)

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.

Benötigte Materialien

Für dieses Projekt bietet sich ein Multifunktionsraum an, der mit Laptops und (wenigen) Werkzeugen und Maschinen ausgestattet ist. Man benötigt:

- Mikrocontroller und Materialien dazu, Auflistung siehe LernBausteine Arduino 1 und Arduino 2.
- Sammlung an Sensoren (evtl. bereits in einem Kit enthalten)
- Sammlung an Aktuatoren (evtl. bereits in einem Kit enthalten)

Gesellschaftliche Dimension

In der Reflexionsphase bieten sich verschiedene Vertiefungen an:

- Diskussion: Nachhaltigkeit von Elektrospielzeug. Einfache elektronische Spielsachen sind heutzutage für wenige Cent zu haben, oft sind sie auch eine Zugabe in Zeitschriften für Kinder (z.B. Mickey Maus). Wie ist es möglich, dass diese Spielzeuge so günstig sind? Unter welchen Bedingungen werden sie gefertigt? Wie lange spielt man damit? Welche Ressourcen werden benötigt? Wie werden sie entsorgt? Was passiert mit den enthaltenen Batterien? Ziel dieser Diskussion wäre ein bewussteres Kaufverhalten auch unabhängig vom (günstigen) Preis.
- Diskussion: Ist der Einsatz von Microcontrollern in allen möglichen Alltagsgegenständen eine Luxusspielerei oder verbessert er unser Leben? Hier werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert in ihrem Alltag Produkte ausfindig zu machen, die einen Controller enthalten, und darüber zu reflektieren, ob der Einsatz eines Controllers in diesem Produkt einen echten Mehrwert hat oder nicht.
- Diskussion: Würdest du einem solchen Microcontroller dein Leben anvertrauen? Wie zuverlässig oder fehleranfällig sind solche digitalen Systeme?

- Sperrholzplatten (4mm, 6mm, 8mm)
- 9V-Batterie
- Batteriehalter
- Hohlstecker für Arduinoanschluss (evtl. bereits in einem Kit enthalten)