



Co-funded by the
Creative Europe Programme
of the European Union

Project 2020-1-TR01- KA201-094533



Der Schlüssel zum globalen Leben,
Digitaler Wandel der Natur



Gesamtdauer: 20 Stunden



Alter des Schülers: 16–18 Jahre



- Anwendungsbereich:
- Wasserschutz,
- Klimawandel,
- Nachhaltige Landwirtschaft,
- Produktdesign



Schlüsselwörter: Klima, Land-
wirtschaft, Bauwesen, Proto-
typing, Ingenieurwesen, Pro-
grammierung, Bewässerung,
Wasserschutz.



R1 – Erdbeeren auf dem Dach



- Modul
- Erneuerbare Energie
- Wasser und gesundes Essen

R1 – Deutsche Version

- Materialien:
- Verschiedene Materialien für Pflanzgefäße (Holzplatten, große Blumentöpfe, Paletten...)
- Erdbeerpflanzen
- Blumenerde
- Polymethylmethacrylat (Plexiglas, Plexiglas)
- Laserschneider
- Bodenfeuchtigkeitssensor
- Schläuche
- Stabdüse
- Reduzier-T-Stück
- Kapillaren
- Schläuche
- Pumpe
- Kanal 5V-Relaismodul
- Papier (a3)
- (Buntstifte
- Laptop
- Arduino
- Steckbrett
- Überbrückungsdrähte



- Anmerkungen:
- Größe jeder Gruppe: 3-4 Schüler
- Dieses Projekt muss über ein Schuljahr verteilt sein und dauert mindestens etwa 20 Stunden
- Das Projekt besteht aus verschiedenen Aktivitäten, einige Aktivitäten wie das Pflanzenbewässerungssystem werden in einem separaten Dokument beschrieben
- Wichtig ist, dass die Studierenden die Freiheit haben, über den Tellerrand hinaus zu denken. Geben Sie ihnen nicht zu viele Informationen über mögliche Lösungen. Lassen Sie sie wissen, dass Sie sie anhand des Prozesses und nicht anhand ihrer Lösung bewerten
- Geben Sie ihnen die Freiheit, ihre eigene Lösung zu erarbeiten, wenn diese relevant ist und den Zielen des Projekts entspricht



@digitalchangeon

Einführung

Der Zweck der Aktivität besteht darin, die Schüler mit Designprinzipien, Prototyping-Techniken und Programmierung im Zusammenhang mit Überwachungssystemen vertraut zu machen: Verwendung von Sensoren zur Datenerfassung, Aktuatoren auf sensorische Daten reagieren lassen usw. Die Herausforderung besteht darin, ein funktionierendes System aufzubauen, das nicht nur funktioniert einen Proof of Concept auf Papier ausarbeiten. Sie lernen auch neue Landwirtschaftssysteme kennen, z. Aquaponik und reflektieren über die landwirtschaftlichen Probleme, mit denen wir konfrontiert sind. Sie reflektieren auch die Bedürfnisse, die durch den Klimawandel entstehen, der Erdbeerfall ist nur einer von vielen (Bild 1).

Die Schüler entwerfen und bauen ein Erdbeeranbausystem auf dem Dach der Schule, das ein automatisches Bewässerungssystem mit einem Arduino Uno und einem Bodenfeuchtigkeitssensor nutzt.

Der Lehrer benötigt Grundkenntnisse in Arduino.



Bild 1. Das Erdbeerprojekt

Überlegungen

- Größe jeder Gruppe: 3-4 Schüler
- Dieses Projekt muss über ein Schuljahr verteilt sein und dauert mindestens etwa 20 Stunden
- Das Projekt besteht aus verschiedenen Aktivitäten, einige Aktivitäten wie das Pflanzenbewässerungssystem werden in einem separaten Dokument beschrieben
- Wichtig ist, dass die Studierenden die Freiheit haben, über den Tellerrand hinaus zu denken. Geben Sie ihnen nicht zu viele Informationen über mögliche Lösungen. Lassen Sie sie wissen, dass Sie sie anhand des Prozesses und nicht anhand ihrer Lösung bewerten
- Geben Sie ihnen die Freiheit, ihre eigene Lösung zu erarbeiten, wenn diese relevant ist und den Zielen des Projekts entspricht

Ziel der Aktivität

- Der Zweck der Aktivität besteht darin, die Schüler mit Designprinzipien, Prototyping-Techniken und Programmierung im Zusammenhang mit Überwachungssystemen vertraut zu machen: Verwendung von Sensoren zur Datenerfassung, Aktuatoren auf sensorische Daten reagieren lassen usw. Die Herausforderung besteht darin, ein funktionierendes System aufzubauen, das nicht nur funktioniert einen Proof of Concept auf Papier ausarbeiten. Sie lernen auch neue Landwirtschaftssysteme kennen, z. Aquaponik und reflektieren über die landwirtschaftlichen Probleme, mit denen wir konfrontiert sind. Sie reflektieren auch die Bedürfnisse, die durch den Klimawandel entstehen, der Fall Erdbeere ist nur einer von vielen.

Vor der Aktivität



- Überlegungen, die die Studierenden berücksichtigen können:
- Welche Ausrüstung benötigen Sie? Berücksichtigen Sie den Standort und die geeignete Größe oder Anzahl der beteiligten Geräte (z. B. Standort und Volumen des Wassertanks, Oberflächenbeete, Anzahl der Pflanzen).
- Welche Parameter müssen überwacht werden? Welche Sensoren werden also benötigt?
- Gibt es irgendwelche „saisonalen“ Parameter, die berücksichtigt werden müssen? (z. B. Wachstumsgeschwindigkeit der Pflanze bei unterschiedlicher Sonneneinstrahlung)
- Welche Bewässerungstechniken gibt es und welche Technik ist für Ihr Projekt sinnvoll?
- Wie können Sie den Wachstumsprozess, die



Bild 2. Plastiktüten



- Entwerfen und bauen Sie ein System zum Anbau von Erdbeeren auf dem Dach mit entsprechender Bewässerung (Bild 2).
- Erklären Sie die Aufgabe: Hintergrund, Ziel, Zeitrahmen für jeden Teil
- Teilen Sie die Klasse in Gruppen von 3 bis 4 Schülern auf, wobei

Lasst uns beginnen

1 Präsentationsvorbereitung:

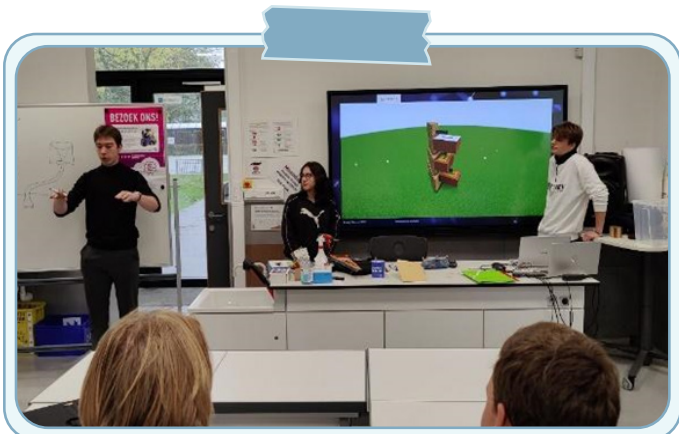


Bild 3. Präsentation

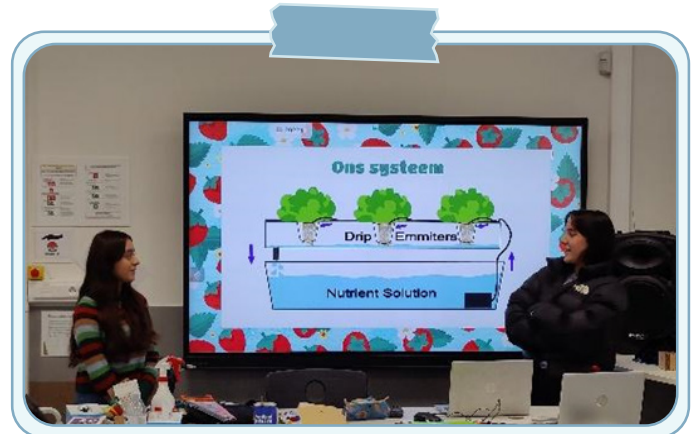


Bild 4. Präsentation

- Nachdem sie das System entworfen haben, müssen sie eine Präsentation halten (max. 5 Minuten für jede Gruppe). Die Studierenden entscheiden selbst, wie sie dies tun (Bild 3, 4). Die Präsentation sollte Folgendes umfassen:
- Ein detaillierter Bauplan der Anlage mit Schwerpunkt auf der Bewässerungstechnik
- Ein Überblick über die beteiligte Elektronik



Jede Gruppe präsentiert ihre Lösung dem Rest der Klasse. Die anderen Studierenden hören sich die Präsentation an und stellen am Ende Fragen. Kritisches Denken und respektvolle Kommunikation müssen gefördert werden. Ziel ist es, die Qualität der Lösung zu verbessern, indem die Lösung vorgestellt und mit den anderen besprochen wird.

2 Mach es so!



In den nächsten Wochen werden die Studierenden weiter daran arbeiten, ihr Projekt Wirklichkeit werden zu lassen. Der erste Schritt besteht darin, das Pflanzgefäß zu konstruieren, in dem die Erdbeeren gepflanzt werden sollen (Bild 5). Sie sammeln ihr eigenes Material für ihr Pflanzgefäß, vorzugsweise recycelt. Eine Bewässerung ist noch nicht vorgesehen, sollte aber beim Bau berücksichtigt werden (Bild 6, 7).

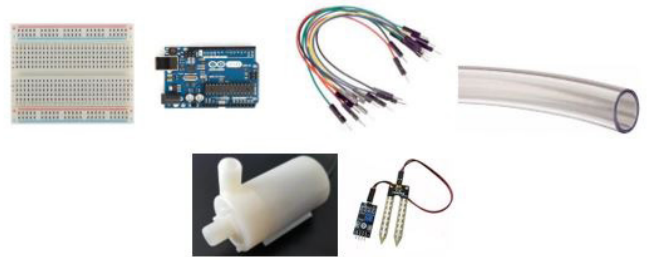


Bild 5. Materialien



Bild 6. Die Herstellungsschritte



Bild 7. Die Herstellungsschritte

3 Lernen Sie, ein Pflanzenbewässerungssystem zu

Dies ist ein optionaler Teil. Die Schüler lernen, wie sie ein spezifisches System zur automatischen Bewässerung erstellen (Bild 8). Daher wird es in einem separaten Dokument behandelt. Es kann als zusätzliche Schulung von Kompetenzen im physikalischen Rechnen und Programmieren angesehen werden. Danach können Sie entscheiden, ob jeder dieses System bauen soll, oder es kann übersprungen werden, wenn Sie sich entscheiden, die Schüler ihr eigenes Bewässerungssystem erarbeiten zu lassen. Letzteres ist vorzuziehen, da es mehr MINT-Kompetenzen umfasst, aber höhere Anforderungen an die Schulinfrastruktur und die Materialkosten stellen kann.



Bild 8. Die Herstellungsschritte



Eine weitere mögliche Konfiguration mit Ventilen und Bewässerungssystem (Bild 9, 10). (Während der Aktivität eingenommen, mit Ventil statt Pumpe)



Bild 9. Mögliche Konfiguration

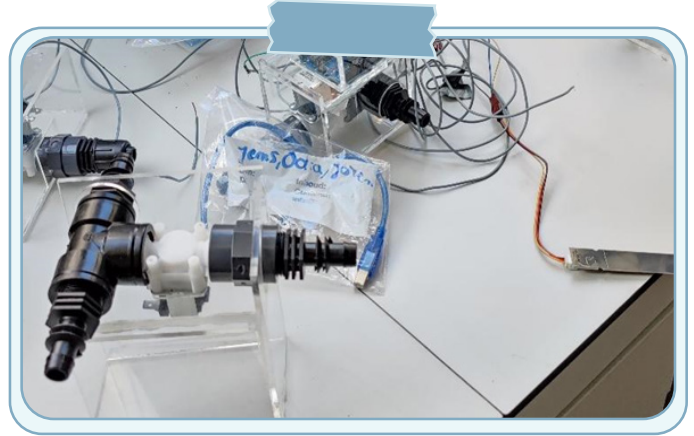


Bild 10. Mögliche Konfiguration

4 Prototyp

Es ist vorzuziehen, dass die Schüler selbst entscheiden, was sie tun möchten. Ein alternativer Ansatz besteht darin, dass der Lehrer das Thema Prototyping definiert, zum Beispiel:

- Prototyp eines Bewässerungssystems für Wohnpflanzen:
- Die Studierenden entwerfen das Gehäuse des Pflanzenwassersystems, also Elektronik und Wasserpumpe (Bild 11). Das Design muss folgende Anforderungen erfüllen:
- Wasserdicht, insbesondere Gehäuseelektronik.
- Sparsamer Materialeinsatz, richtige Dimensionierung.



Bild 11. Prototyping



Picture 12. Prototyping

- Prototyping ist ein sehr wichtiger Teil des Produktdesignprozesses (Bild 12). Der Zweck des Prototypings ist vielfältig:
- Forschung
- Ist es das, was der Benutzer will?
- Funktioniert es wie es soll?
- Ist es kommerziell realisierbar?
- Erkundung
- Erforschung der Möglichkeiten und Grenzen von Materialien
- Ästhetik und Ergonomie
- Überprüfung: Sind die Annahmen korrekt?
- Kommunikation mit anderen Abteilungen wie Marketing und Technik.



Überlegungen:

- Definieren Sie zunächst, was Sie untersuchen möchten. Was ist der Zweck Ihres Prototyps? Schreibe es auf.
- Erstellen Sie nach Möglichkeit „Low-Fidelity“-Prototypen. Ein schneller und kostengünstiger Prototyp ist am besten, solange er dem Zweck entspricht, den Sie damit erreichen möchten
- Die Größe spielt (manchmal) eine Rolle. Manchmal ist dies nicht der Fall, und Sie können es kleiner machen (= billiger, schneller).
- Nutzen Sie die richtige Prototyping-Technik im richtigen Moment. Oft eignen sich Karton und Klebeband, manchmal muss man auf 3D-Druck, Laserschneiden oder andere Techniken zurückgreifen
- Spielen Sie Angry Birds, nicht Schach: Haben Sie keine Angst, Ihren Prototyp auf die Probe zu stellen (Bild 13, 14).



Bild 13. Überlegungen



Bild 14. Überlegungen:



- **Der agile Prozess:**
- **Nutzen Sie unbedingt diese Checkliste, bevor Sie beginnen (Bild 15):**
- **WAS** möchten Sie testen (ZWECK)
- **Was genau** werden Sie messen?
- **Bestimmen Sie, mit wem** Sie testen möchten
- **Verbraucher**
- **Interessengruppen**
- **Ihr eigenes Personal**
- **Erstellen Sie einen Prototyp, mit dem Sie effektiv testen und bewerten können**
- **Aus dem Prozess zu lernen ist viel wichtiger, als zu versuchen, gleich beim ersten Mal alles richtig zu machen**
- **Testen Sie nach Möglichkeit verschiedene Aspekte nacheinander**
- **Bewerten Sie, schreiben Sie Ihre Ergebnisse auf und notieren Sie, was Sie anpassen werden**
- **Nutzen Sie den iterativen agilen Prozess: testen, lernen, anpassen, starten und erneut testen (Bild 15).**

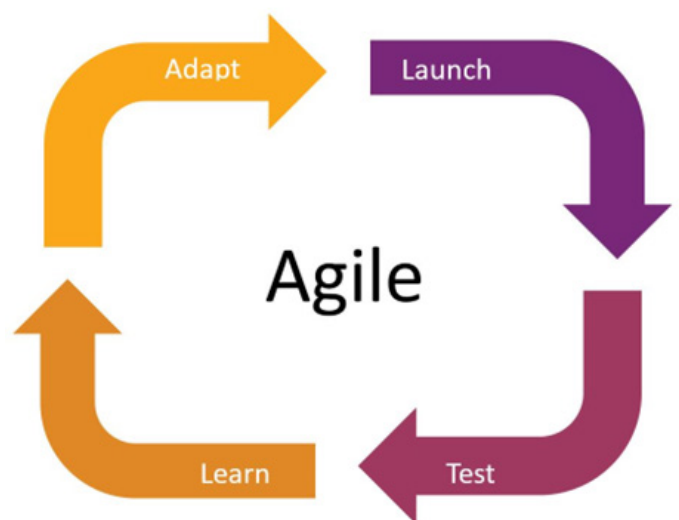


Bild 15. Der agile Prozess.

Schließung

- Jetzt ist es an der Zeit, ihr Design effektiv in die Praxis umzusetzen. Die Schüler installieren ihr Bewässerungssystem auf dem Dach. Die Schule stellt die allgemeinen Ressourcen wie Strom- und Wasserversorgung bereit (Bild 16).



Bild 15. Ergebnisse.

Beurteilung

Auswertung

- **Brainstorming-Teil Auswertung:**
Das Design der Schüler kann innerhalb der Schule ausgestellt werden. Durch die Diversifizierung der verwendeten Abfallmaterialien können unterschiedliche Produkte hergestellt werden.

Goals	Must be Improved (1)	Medium (2)	Good (3)	Very Good (4)
Identifying and refining the research question	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Active participation in the discussion	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Thinking out of the box	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Finding multiple solutions and filter out the best	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Formulating your own opinion in the group	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Critical thinking	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Correct presentation (language, clean)	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Goal oriented presentation	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Students agrees on fair task distribution	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Student focuses on task	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Total				

- **Bewertung des Prototyping-Teils:**
- **Das Design der Schüler kann innerhalb der Schule ausgestellt werden. Durch die Diversifizierung der verwendeten Abfallmaterialien können unterschiedliche Produkte hergestellt werden.**

Goals	Must be Improved (1)	Medium (2)	Good (3)	Very Good (4)
The student describes goal and stakeholders of the project.	(....)	(....)	(....)	(....)
The student makes a list with all requirements, imposed by teachers and personal requirements	(....)	(....)	(....)	(....)
Students show drawings on paper to the teacher and explain how components will be assembled.	(....)	(....)	(....)	(....)
The student takes into account: - dimensions; - right technique at right moment, - quick and cheap, - effective testing	(....)	(....)	(....)	(....)
The student describes work and test methodology.	(....)	(....)	(....)	(....)
The students writes down observations and formulates conclusion and possible improvements to prototype	(....)	(....)	(....)	(....)
The student reflects on the first prototype; what would you do differently. The student reflects on the next actions and describes the goal of the next version of the prototype.	(....)	(....)	(....)	(....)
The student focuses on the target and provides useful ideas, guides the team, and completes tasks as needed by the team	(....)	(....)	(....)	(....)
Students agrees on fair task distribution	(....)	(....)	(....)	(....)
Student focuses on task	(....)	(....)	(....)	(....)
Total				

- **Realisierungsteil Auswertung:**
- **Das Design der Schüler kann innerhalb der Schule ausgestellt werden. Durch die Diversifizierung der verwendeten Abfallmaterialien können unterschiedliche Produkte hergestellt werden.**

Goals	Must be Improved (1)	Medium (2)	Good (3)	Very Good (4)
Larger problems can be independently simplified into smaller (previously solved) problems.	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Active participation	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Finding a possible technical solution and translating it into a technical design	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Selecting and implementing useful information from specified source	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Critical thinking	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Process- or plan-based work attitude	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Realizing an existing design and Applying subject-specific knowledge and skills	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Choosing and adopting an appropriate systematic approach in seeking solutions	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Total				

Links

Hackerstore.nl für die Komponenten

Alle anderen Bilder wurden während der MINT-Aktivität am College Hagelstein, Belgien, aufgenommen