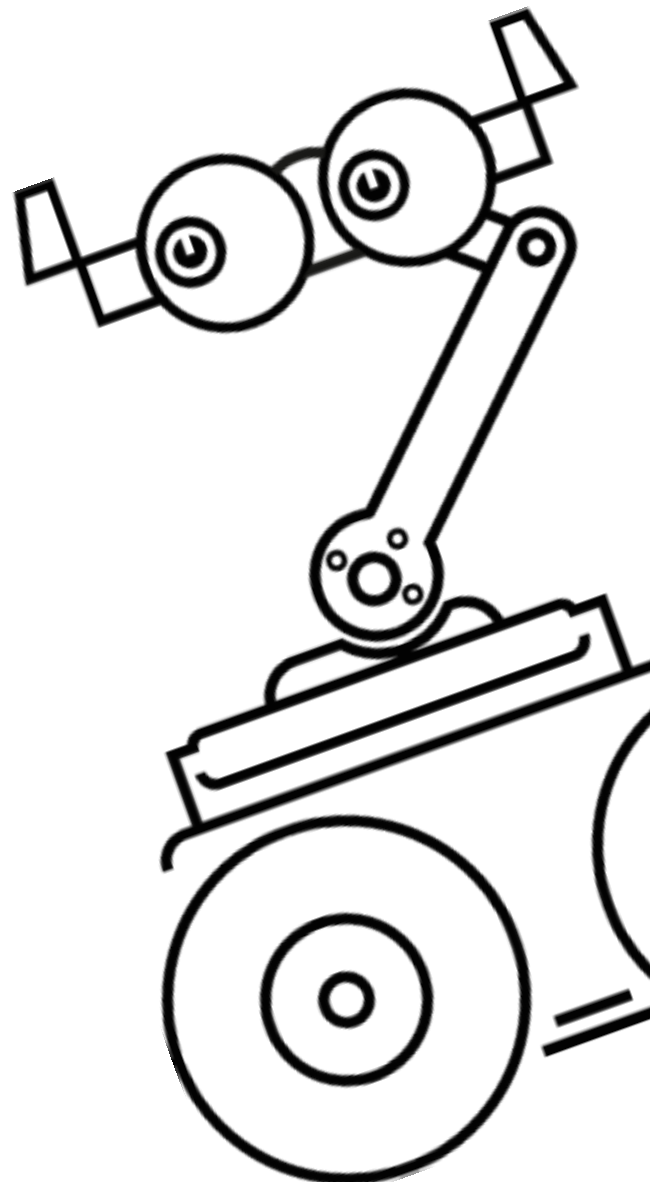


Temperaturmesser einer Aquaponik Anlage mit dem Calliope mini und NEPO

Material für Lehrkräfte

Unterrichtseinheit Primarstufe Sachunterricht Klasse 3 + 4



ROBERTA
INITIATIVE

Temperaturmesser einer Aquaponik Anlage

Kurz

In dieser Einheit beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit Aquaponik-Anlagen. Sie erfahren, was eine Aquaponik-Anlage macht und warum sie benutzt wird. Sie bauen und programmieren einen Temperaturmesser für eine Aquaponik-Anlage mit dem Calliope mini. Inhaltlich geht es um Ernährungssicherheit und nachhaltige Landwirtschaft. Gleichzeitig werden Programmier- und Teamfähigkeiten gefördert.

Zeitaufwand

2 - 3 Unterrichtseinheiten à 45 min

Phase	Aufgabe	Methode	Zeit
1. Unterrichtseinheit			
Warm-up	Themeneinstieg Aquaponik	Fische-Nahrung-Spiel	10 min
Einführung	Theoretische Einführung Aquaponik	Unterrichtsgespräch	15 min
Projektarbeit	Temperatursensor programmieren	Gruppenarbeit	25 min
2. Unterrichtseinheit			
Warm-up	Offlinecoding Krokodil	Simulation	10 min
Projektarbeit	Temperaturbereiche programmieren Helligkeitssensor programmieren	Gruppenarbeit	25 min
Zusammenfassung/ Ergebnissicherung	Präsentation der Ergebnisse	Unterrichtsgespräch	10 min
weitere Unterrichtseinheiten (optional)			
Projektarbeit	externer Temperaturmesser	Gruppenarbeit	45 min
Projektarbeit	Füllstandsmesser	Gruppenarbeit	45 min

Thema

- Ernährungssicherheit, nachhaltige Landwirtschaft, Auswirkungen von Massenanbau, Welternährung, Ressourcenverteilung, Globales Ziel (SDG 2) (*Globales Ziel für nachhaltige Entwicklung: Den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und Ernährungsverbesserung erreichen und die nachhaltige Landwirtschaft fördern.*)
- freies Programmieren mit NEPO und dem Calliope mini
- fächerverbindender Ansatz mit Bezug zu Naturwissenschaften (Biologie, Physik), Gesellschaftswissenschaften

Klassenstufe

3. + 4. Klasse, 8 - 10 Jahre

Benötigte Materialien pro Team

- 1 Calliope mini
- 1 Laptop/ PC mit Zugang zum Open Roberta Lab (<https://lab.open-roberta.org>)
- 1 ausgedrucktes Aufgabenblatt

Schwierigkeitsgrad

steigerbar – ohne Vorkenntnisse bis hin zu fortgeschrittenem Level

Vorkenntnisse

- grundlegende Kenntnisse über die Elemente des Calliope mini
- grundlegende Kenntnisse über die basalen Programmierbefehle von NEPO (Open Roberta Lab)

Lernziele und Kompetenzen

- Die Schülerinnen und Schüler lernen ein Modell der nachhaltigen Landwirtschaft kennen und verstehen, warum es wichtig ist, über Welternährung und Ressourcenverteilung nachzudenken (Kennenlernen der SDG's)
- Die Schülerinnen und Schüler vertiefen ihren Umgang mit grundlegenden Befehlen der Programmiersprache NEPO, wie Schleifen und »wenn-dann-sonst«-Programmierungen.
- Die Schülerinnen und Schüler lernen im Team zu arbeiten und ihre Kollaborations- und Kommunikationskompetenz zu stärken.

1. Warm-up (thematisch)

Fische-Nahrung-Spiel (Räuber-Beute-Beziehung)

Benötigtes Material

- so viele Zettelchen wie Schülerinnen und Schüler da sind beschriftet mit »Nahrung« oder »Fisch«
- etwas mehr Zettel mit »Nahrung«
- etwas Platz
- Musik

Dauer

ca. 10 Minuten

Vorbereitung

Jede Schülerin und jeder Schüler zieht einen Zettel, liest ihn und hält seine Rolle geheim.

Durchführung

- Die Schülerinnen und Schüler »schwimmen im See« (laufen im Raum) zur Musik durcheinander, sie dürfen nicht miteinander reden.
- Wenn die Musik stoppt, bilden sich Paare.
- Sie flüstern sich gegenseitig ins Ohr, welche Rolle sie haben.
- Wenn:
 - Fisch auf Nahrung trifft, überlebt der Fisch und die Nahrung wird auch zu einem Fisch
 - Nahrung auf Nahrung trifft, bleiben beide Nahrung
 - Fisch auf Fisch trifft, überleben beide nicht, da sie verhungern; beide Kinder setzen sich für die zweite Spielrunde an den Rand
- Es wird eine zweite Runde gespielt und danach werden die Rollen aufgelöst. Welche Gruppe hat gewonnen, was ist passiert?

Auflösung: Die Fische müssten in der Überzahl sein, würden aber im nächsten Schritt nicht mehr weiterleben können, da das Nahrungsangebot aufgebraucht ist.

2. Thematische Einführung

Infotext

In unserer Welt leben sehr viele Menschen. Obwohl in vielen Teilen der Welt genug Nahrung vorhanden ist, leiden Menschen in anderen Teilen der Welt an Hunger. Probleme sind zum Beispiel die Massentierhaltung, die viel Wasser und Nahrung verbraucht, Ackerflächen, die nicht für Nahrung, sondern für Treibstoff wie Mais für Biogas Anlagen genutzt werden und dass viel Nahrung weggeworfen wird.

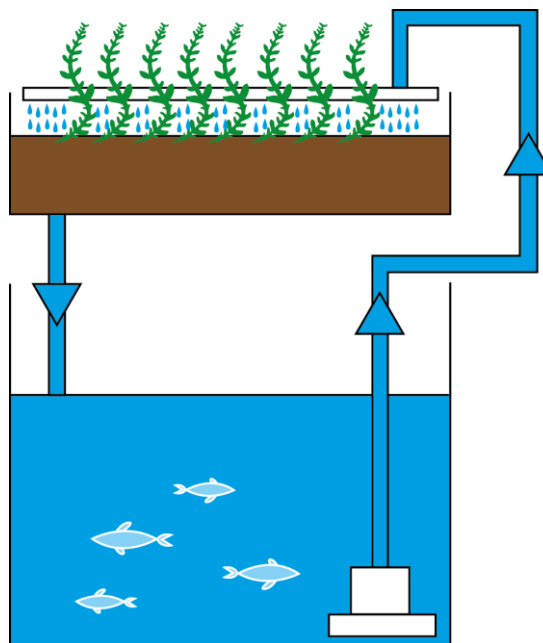
In dieser Einheit wird ein System vorgestellt, mit dem sich jeder selbst mit Gemüse, Obst und Fisch versorgen kann, ohne dass dafür viele Vorräte an Nährstoffen und Wasser verloren gehen – eine sogenannte Aquaponik-Anlage.

Normalerweise funktioniert die Natur einwandfrei und kann sich gut selbst einstellen. In einem See wohnen viele Fische und um den See wachsen viele Pflanzen und Bäume. Die Anzahl der Fische im See richtet sich danach, wie viel Nahrung die Fische zur Verfügung haben – je mehr Nahrung desto mehr Fische. Wenn viele Nährstoffe im Wasser sind, wachsen auch die Pflanzen gut. Wenn der Mensch in diesen Kreislauf eingreift, weil er zum Beispiel mehr Fische züchten will, dann gerät das Gleichgewicht aus dem Ruder.

Der Mensch ist dazu übergegangen, Pflanzen und Fische zu züchten, um das Wachstum besser zu kontrollieren und mehr Nahrung herzustellen. Obst und Gemüse werden normalerweise in Erde angebaut, man kann sie aber auch ohne Erde züchten, in dem man sogenannte Substrate wie Steinwolle oder Blähton verwendet. Darüber werden die Pflanzen mit Wasser und Dünger versorgt. So eine Anlage nennt man Hydroponik. Der Nachteil daran ist, dass man viel Wasser und Dünger braucht. Viele Fische werden in einer Zuchtanlage gehalten, um sie nicht extra fangen zu müssen. Die Becken haben immer sauberes Wasser und die Tiere immer genug gesundes Futter - das nennt sich Aquakultur. Das Problem ist, dass das Wasser ständig ausgetauscht werden muss, weil die Fische es dreckig machen und auf diese Weise viel Wasser verloren geht.

Diese beiden Systeme kann man kombinieren und aus Hydroponik und Aquakultur wird Aquaponik. Die Fische leben im Fischtank und ihre Ausscheidungen gelangen über eine Pumpe in die Beete der Pflanzen. Dort werden die Nährstoffe von Bakterien aus dem Wasser gefiltert und so umgewandelt, dass sie von den Pflanzen genutzt werden können. Das saubere Wasser fließt dann wieder zurück in den Fischtank. Die Fische wollen gerne Wasser mit wenig Nährstoffen, und die Pflanzen brauchen Wasser mit vielen Nährstoffen, dadurch können die beiden voneinander profitieren, wie bei dem See,

nur dass man das Wachstum von Pflanzen und Tieren gut kontrollieren kann. Dabei werden erheblich weniger Wasser und Chemikalien genutzt, als wenn beide Systeme alleine laufen würden und die Problematik der Überdüngung natürlicher Gewässer entfällt.



3. Beispiele und Möglichkeiten mit dem Calliope mini und NEPO

Aufgabe

Die Schülerinnen und Schüler bauen mit dem Calliope mini und NEPO einen Temperaturmesser für die Pflanzen einer Aquaponik-Anlage. Die fiktive Anlage ist mit Basilikum bepflanzt gefüllt, für das eine Lufttemperatur von 20-25 Grad ideal ist. In einem weiteren Schritt nutzen sie den Lichtsensor, um zu überprüfen, ob die Pflanzen mit genügend Licht versorgt sind.

Vorbereitung

Das Open Roberta Lab öffnen (<https://lab.open-roberta.org>) und die passende Version des Calliope mini wählen.

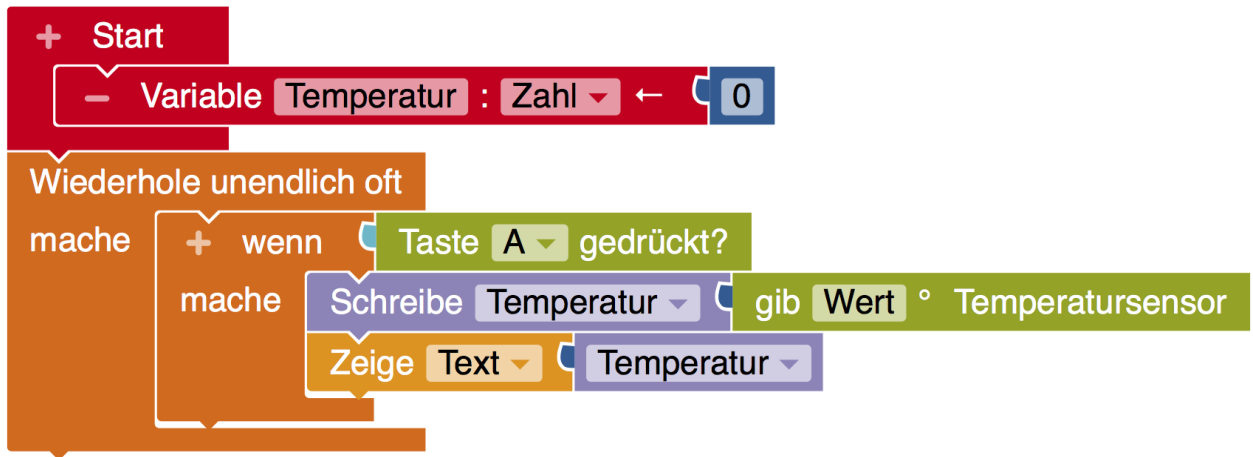
Warm-up (Krokodil)

Die Schülerinnen und Schüler frischen ihr Wissen über »größer als« und »kleiner als« Relationen auf. Die Schülerinnen und Schüler stehen zu dritt auf und stellen sich nebeneinander. Das Kind in der Mitte ist das Krokodil und hat großen Hunger. Es möchte das größere Kind essen und öffnet die Arme zum größeren Kind, so dass es so aussieht wie das Maul des Krokodils (oder das »größer als«-Zeichen). Es können auch andere Variablen eingesetzt werden, wie z.B. Alter oder Schuhgröße.

Durchführung

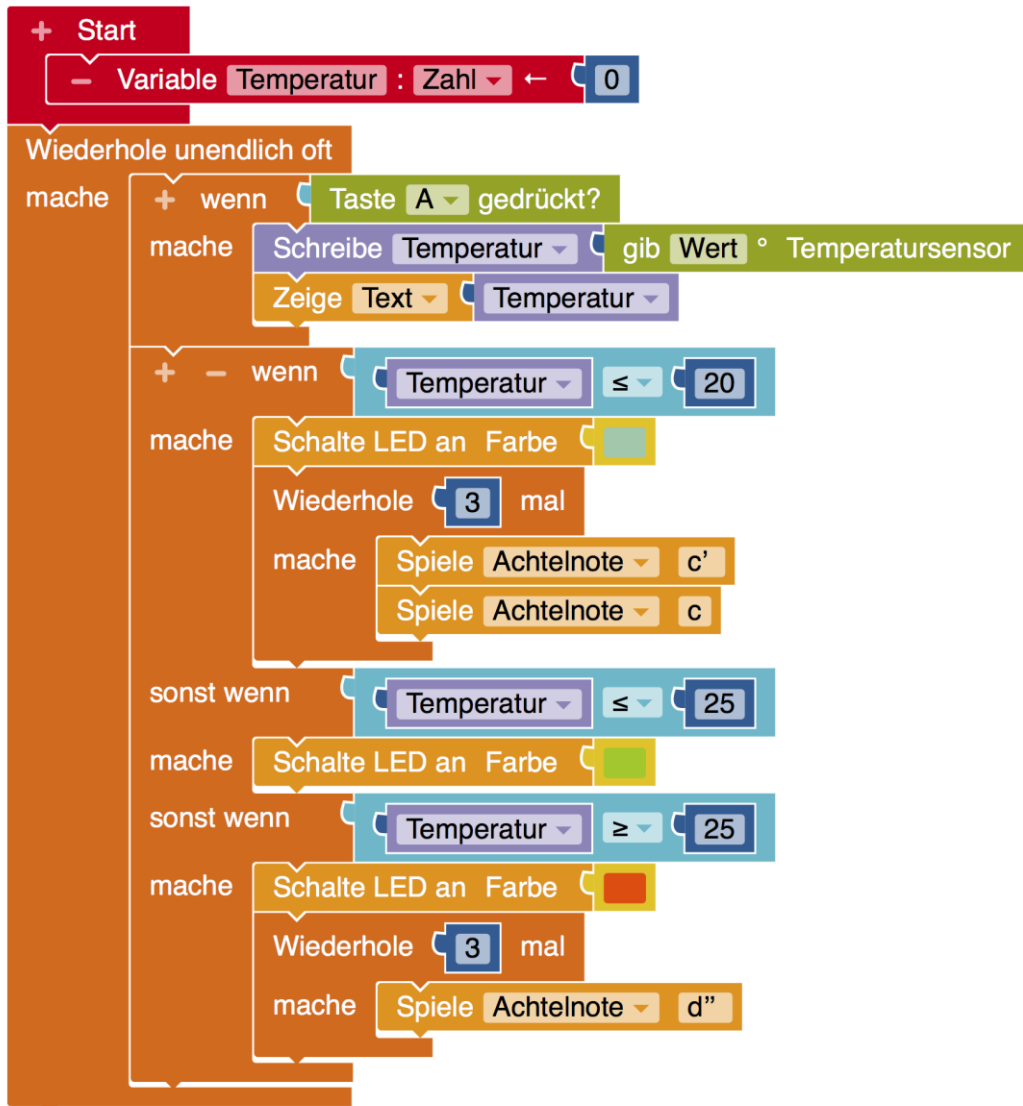
1. Schritt – Temperatur anzeigen

Die Schülerinnen und Schüler verwenden während der Arbeit den Temperatursensor des Calliope mini. Der Wert der Temperatur wird zunächst als Variable angelegt und soll dann in der LED-Matrix erscheinen, wenn eine Taste oder ein analoger Pin gedrückt wird.



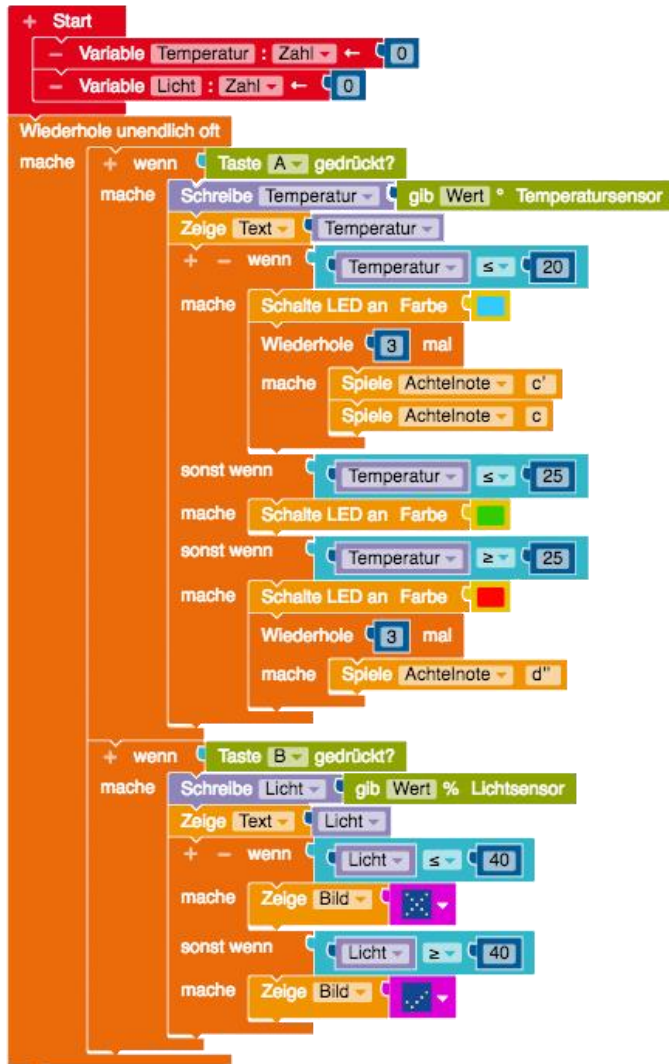
2. Schritt – Temperaturbereich

Die Schülerinnen und Schüler legen drei Temperaturbereiche fest, um zu überprüfen, ob die Umgebung die richtige Temperatur hat – zu kalt, genau richtig und zu warm. Wenn die Temperatur zu kalt oder zu warm ist, sollen Signaltöne gespielt werden. Für alle Stadien soll das Status-LED in verschiedenen Farben leuchten. Zum Testen können die Schülerinnen und Schüler mit Heizkörpern, Kühlakkus oder einfach den Handflächen arbeiten.



3. Schritt – Helligkeit

Die Schülerinnen und Schüler nutzen den Lichtsensor des Calliope mini, um zu überprüfen, ob die Pflanzen in der Aquaponik-Anlage mit genügend Licht versorgt sind. Der Lichtzustand soll mit Hilfe der LED-Matrix angezeigt werden.



3.1 Erweiterungsstufen

Der Temperaturmesser lässt sich auch mit einem externen Temperatursensor bauen, und kann dann auch im Wasser getestet werden. Eine Anleitung dafür findet sich hier <https://aquaponisten.org/aquaponik-mit-dem-calliope-mini-temperatur-von-fluessigkeiten-messen/>.

Des Weiteren kann auch ein Füllstandsmesser gebaut werden, der überprüft ob genügend Wasser im Tank ist. Eine Anleitung dafür findet sich hier <https://www.hackster.io/hansamann/calliope-mini-water-level-sensor-759aa0>. Der Füllstandssensor könnte auch mit einem externen Ultraschallsensor gebaut werden.

Auch der Anschluss über ein erweitertes Display ist möglich, um die Temperatur oder den Wasserstand anzuzeigen.

Der Schule wird die Möglichkeit gegeben den Bau einer eigenen Aquaponik-Anlage als größeres Projekt anzustoßen.

Kontakt

Die Roberta-Initiative im Web

roberta-home.de

lab.open-roberta.org

FAQ rund um die Roberta-Initiative

roberta-home.de/faq

Informationen zum Datenschutz

roberta-home.de/datenschutz

Info

Erstellende der Materialien: Annika Worpenberg & Juliane Springsguth / TüftelAkademie & Junge Tüftler gGmbH

Dieses Material entstand mit Unterstützung der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie, Berlin

Lizenz: CC-BY-SA 4.0

Version: 1.2

Stand: November 2018

Warenzeichen

Roberta, Open Roberta und NEPO sind eingetragene Warenzeichen der Fraunhofer-Gesellschaft e.V.