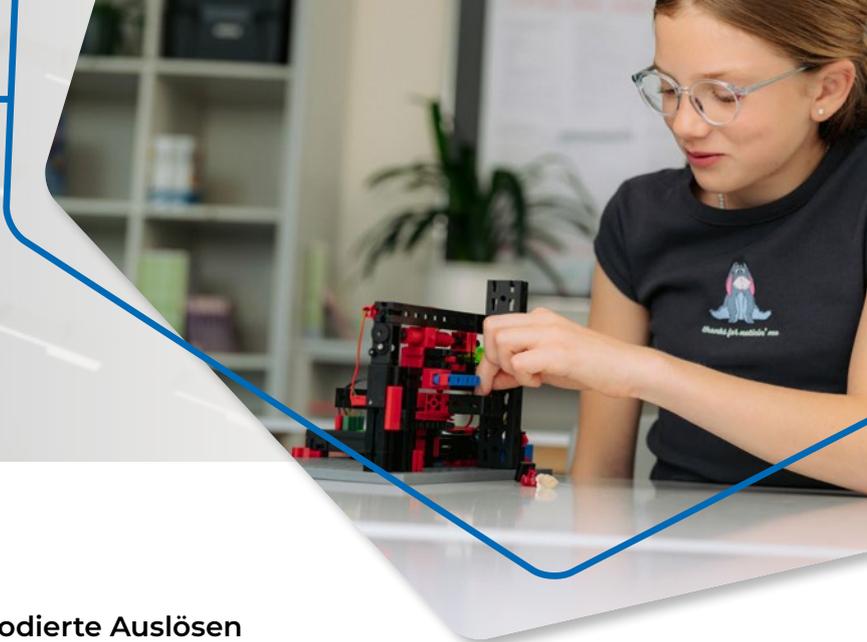


MODELL 8

Süßigkeiten- automat

Gib mir Süßes!



LEITFRAGEN:

- Welche Funktionen müssen für das codierte Auslösen eines Vorgangs erfüllt werden? (*Kommunikation, Kollaboration*)
- Wie kann die im Automaten enthaltene Ware vom Anwender ausgewählt werden? (*Kommunikation, Kollaboration*)
- Wie kann die Ware in der Anlage vor Zugriffen geschützt bzw. wie kann ein Zugriff gewährt werden? (*Kreativität, kritisches Denken*)
- Welche Aspekte beim Design sind zu berücksichtigen, damit die Anlage vor Manipulation geschützt und möglichst robust ist? (*Kreativität, kritisches Denken*)

○ DIE UNTERRICHTSIDE E AUF EINEN BLICK

Klassenstufe: 6–8

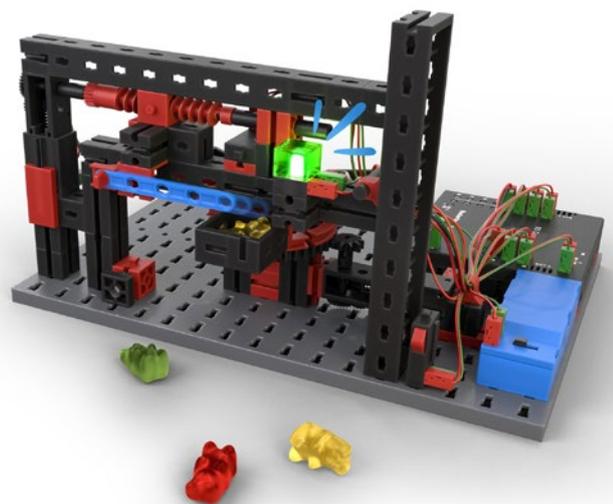
Zeitaufwand: 2 Doppelstunden

Schwierigkeitsgrad: Modell 
Programmierung 

Modellart: ein stationärer Spenderautomat, individuell befüllbar für die Ausgabe unterschiedlicher Kleinigkeiten (Süßigkeiten, Tabletten, Nahrungsergänzungsmittel ...)

○ MODELLBESCHREIBUNG / AUFGABE

Die Schülerinnen und Schüler (SuS) planen und realisieren einen Automaten für die Bevorratung und gezielte Ausgabe von Kleinteilen, z. B. Süßigkeiten. Die Auswahl des gewünschten Produkts auf einem motorisierten Drehteller erfolgt über einen Taster. Dabei ist das Produkt erkennbar, aber noch nicht entnehmbar. Erst über ein Zugangssystem mittels Magnetschalter (Reedkontakt) lässt sich das Produkt dann entnehmen. Hierzu öffnet sich eine motorisierte Zugangssicherung. Um die Anlage zu erweitern, lässt sich eine Warnlampe (LED) integrieren, die anzeigt, wenn das Produkt sicher entnommen werden kann. Vor dem Schließen der Sicherung blinkt diese Lampe als Warnung.



○ ALLTAGSBEZUG

Das automatische Agieren einer Maschine sowie die Ausgabe eines (essbaren) Gegenstands haben einen starken motivationalen Effekt für die SuS. Aus dem Alltag sind viele vergleichbare Lösungen bekannt (Kaugummiautomat, Getränkeautomat, Auto Scooter ...).

Der Anreiz, eine professionelle Anlage zu eigenen Gunsten zu manipulieren, ist jedoch auch bekannt. Hieraus ergeben sich Überlegungen, die eigene Lösung einerseits transparent, andererseits aber auch möglichst manipulationssicher zu gestalten.

○ FÄCHERBEZUG

- **Physik:** Erfassen von physikalischen Größen (Rotationswinkel, Endanschlag)
- **Informatik:** Grundlagen der Programmierung, Schalter, Sensoren, Zeitschleifen
- **Wirtschaftslehre:** Verkaufsstrategien
- **Mathematik:** Kreiswinkel

○ UNTERRICHTSVERLAUF

Einführungsphase



Unterrichtsgespräch

- Alltagsanwendungen abfragen, in denen Prozesse durch codierungsgesteuerte Anlagen in Gang gesetzt werden.
- Manipulationsmöglichkeiten entsprechender Anlagen erörtern sowie Schutz vor Manipulation besprechen.
- Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten des Manipulationsschutzes erörtern.
- Festlegen, welche Sensoren und Aktoren verwendet werden sollen. Das Funktionsprinzip der Sensoren und des Aktors wird besprochen.
- Ggf. erste Differenzierungsmöglichkeiten in Aussicht stellen.
- Die zu erzielende Grundfunktion der Anlage wird von der Lehrkraft vorgegeben und gemeinsam besprochen.



ggf. Hilfestellung

- Sensoren, Aktoren und Bauteile aus dem Baukasten zeigen, wenn nötig Präsentationsmedien einsetzen.

Planungsphase



Unterrichtsgespräch

- Die Lehrkraft gibt den Ablauf mittels der Arbeitsschritte in der App vor.



Partner- oder Einzelarbeit

- Die SuS machen sich mit der App bekannt und laden die entsprechende Aufgabe.
- Die SuS bearbeiten die Aufgaben zur Planung der Anlage in der App.



Optional:
Partner- oder Gruppenarbeit

- Die SuS skizzieren eine mögliche Anlage, diskutieren die Ergebnisse und einigen sich auf ein Design.

Konstruktionsphase



Partner- oder Einzelarbeit

- Die SuS nutzen die App zum Bau des Spenderautomaten. Die App führt kleinschrittig durchs Programm.

Programmierphase



Partner- oder Gruppenarbeit

- Die SuS schreiben das Programm für den Spenderautomaten. Die App führt kleinschrittig durchs Programm; Hilfe wird in der App angeboten.
- Das Programm wird auf den RX Controller übertragen.

Experimentier- und Testphase



Partner- oder Gruppenarbeit

- Der Automat wird in Betrieb genommen und getestet.
- Mögliche Störungen im Funktionsablauf müssen erkannt und eliminiert werden. Hilfe wird in der App angeboten.
- Eventuelle Optimierungen in der Programmierung (Zeitschleifen für das Schließen der Entnahme) sind vorzunehmen.
- Der Schutz der Anlage vor Manipulation wird ggf. getestet.

Abschlussphase



Optional:
Vorstellung und Zuteilung der Differenzierungen

- Für die Differenzierung infrage kommende SuS werden ggf. durch die Lehrkraft angesprochen. Dabei werden die Optimierungsmöglichkeiten der Anlage (optische Anzeige) geklärt.
- Die App führt die schnellen SuS durch die notwendigen Schritte.



Diskussion im Plenum

- Nachbesprechung des Projekts im Klassenverbund.
- Stärken und Schwächen der Lösungen werden erkannt und auf Alltagsautomaten übertragen.

METHODISCH-DIDAKTISCHE HINWEISE

Differenzierungsmöglichkeiten

Die Anlage kann um eine grüne LED ergänzt und so programmiert werden, dass die Anlage eine optische Freigabe erteilt (grüne LED), wenn die Ware entnommen werden kann.

Auch eine Blinkfunktion kann einprogrammiert werden, die das Schließen der Entnahmesicherung anzeigt.

Motivationale Aspekte

Süßigkeiten an sich haben eine gewisse Wirkung auf die SuS. Aber auch die automatisierte Ausgabe von fassbaren Dingen (im Gegensatz nur zu Informationen) übt einen Reiz aus. Das dazugehörige Thema der Manipulation von Informationen (im vorliegenden Fall von Eingabeinformationen) ist den SuS bekannt und in vielen anderen Lebensbereichen relevant. Beide Faktoren ermöglichen die Förderung von intrinsischer Motivation.



PROGRAMMIERKENNTNISSE

- Programmstart
- Dauerschleife
- Einbindung von Sensoren
- Einbindung von Aktoren
- Schleife **wiederhole – bis**
- Schleife **falls – mache**
- Schleife **warte (bis)**
- Nutzen von Variablen und deren Veränderung
- Arbeit mit Unterprogrammen
- Arbeit mit komplexen Programmen

ZUSATZMATERIALIEN

- **Optional:** Zeichenmedien (Papier, Whiteboard oder Projektionsfläche)

Zum Download optional:

- Stromlaufplan
- Bauanleitung

—○ FUNKTIONEN DES MODELLS UND DEREN TECHNISCHE LÖSUNGEN

Funktion der Sensoren/Aktoren	Technische Lösung
Erfassen eines Signals zur Rotation des Warenlagers	Auswerten des Signals des Eingabetasters
Rotation des Warenlagers	Ansteuerung des Motors des Drehkarussells
Stopposition des Warenlagers	Auswerten desnockengesteuerten Signals des Positionstasters
Erfassen der Legitimation der Ausgabe	Auslösen des Reedkontaktes
Öffnen des Zugangsschutzes	Ansteuerung des Motors der Schranke über eine Zeitschleife
Wartezeit der Motorsteuerung zur Entnahme der Waren	Zeitschleife
Schließen des Zugangsschutzes	Ansteuerung des Motors der Schranke
Abschalten des Motors des Zugangsschutzes	Auswerten des Signals des Endschalers
Differenzierung 1: optische Ausgabe, dass Waren entnommen werden können	grüne LED leuchtet
Differenzierung 2: optische Ausgabe, dass Zugangsschutz gleich schließt	grüne LED blinkt

—○ MATERIALLISTE

Sensoren	Funktion
1 Taster	Signal für Getriebemotor 1
1 Taster	Endschalter für Getriebemotor 1
1 Taster	Endschalter für Getriebemotor 2
1 Reedkontakt	Signal für Getriebemotor 2

Aktoren	Funktion
1 Getriebemotor 1	Drehen des Warenlagers
1 Getriebemotor 2	Öffnen des Zugangsschutzes
Differenzierung: 1 LED, grün	optische Kontrolllampe