

MODELL 1

RoXy

Ich krieg die Kurve!



LEITFRAGEN:

- Wo ist ein automatisch fahrender Roboter im Alltag einsetzbar? *(Kommunikation)*
- Welche Funktionen muss der Roboter sinnvollerweise erfüllen? *(Kollaboration)*
- Unter welchen Bedingungen soll das System an- bzw. ausschalten? *(kritisches Denken)*
- Was ist zu berücksichtigen, damit der Roboter an verschiedenen Standorten genutzt werden kann und das System möglichst robust funktioniert? *(Kreativität)*

○ DIE UNTERRICHTSIDE E AUF EINEN BLICK

Klassenstufe: 5–7

Zeitaufwand: 1 Doppelstunde (erweiterbar bis zu 8 DS)

Schwierigkeitsgrad: Modell 

Programmierung  bis 

Modellart: mobiles Gerät, individuell positionierbar und für Transporte/Bewegung einsetzbar

○ MODELLBESCHREIBUNG / AUFGABE

Die Schülerinnen und Schüler (SuS) planen und realisieren einen Fahrroboter, der einen Hindernisparcours abfahren kann. Der Roboter schaltet bei einem Tastendruck auf den On/Off Taster ein und startet sein Fahrprogramm. Über denselben Taster kann die Fahrt gestoppt werden.



○ ALLTAGSBEZUG

Das automatische Auslösen eines Vorgangs und das selbstständige Fahren eines Roboters haben einen starken motivationalen Effekt bei SuS. Bis zu vier Ergänzungen der Grundaufgabe ermöglichen die Individualisierung des Themas.

Eine Integration der Thematik in die vorberufliche Orientierung könnte im Hinblick auf informationstechnische Berufsfelder erfolgen. Hier wird das automatisierte Schalten durch das Erfassen physikalischer Größen in vielen Bereichen genutzt. In besonderer Weise wird die automatisierte Bewegung von Objekten in der Haustechnik (Staubsaugerroboter, Rasenmäherroboter) oder in der Automobiltechnik zunehmend wichtiger.

○ FÄCHERBEZUG

- **Informatik:** Grundlagen der Programmierung, Zeitschleifen
- **Physik:** Bewegungsänderung
- **Technik:** stabiles Bauen, Konstruktionstechnik
- **Mathematik:** Kreisumfang, Längeneinheiten, Winkel
- **Biologie:** Fortbewegung von Individuen

○ UNTERRICHTSVERLAUF

Einführungsphase



Unterrichtsgespräch

- Bekanntgeben des Themas, ggf. „Roboter aus Film und Fernsehen“ zeigen.
- Abfragen, was diese Roboter ausmacht, Automatisierung vs. Leben.
- Szenarien abfragen, in denen automatisch fahrende Robotersysteme eingesetzt werden (Staubsauger, Rasenmäher, Automobil).
- Einsatzmöglichkeiten der gesammelten Szenarien diskutieren (z. B. Staubsaugerroboter, Rasenmäher und/oder Automobil).
- Anforderungen an das Fahrgestell ermitteln.
- Vor- und Nachteile verschiedener Antriebsarten (Kette/Räder) besprechen.
- Notwendigkeit eines Not-Stopp-Schalters begründen.



ggf. Hilfestellung

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

Planungsphase



Unterrichtsgespräch

- Die Vorgehensweise zum Bau des Modells und die zu erzielende Funktion werden gemeinsam erarbeitet.
- Abfolgeschritte der App werden vorgegeben bzw. besprochen.



Partner- oder Einzelarbeit

- Die SuS machen sich mit der App bekannt und laden die entsprechende Aufgabe.
- Die SuS definieren sinnvolle Funktionen eines automatisch fahrenden Roboters.
- Die SuS erstellen mittels App die Anforderungsliste für den zu bauenden Roboter.



Optional:
Partner- oder Gruppenarbeit

- Optional skizzieren die SuS die möglichen Roboter.
- Die SuS diskutieren die Ergebnisse in der Gruppe und legen sich auf ein Design fest.

Konstruktionsphase



Partner- oder Einzelarbeit

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

Programmierphase



Partner- oder Gruppenarbeit

- Die SuS schreiben das Programm für den Fahrroboter (2 × Motor, On/Off Taster). Die App führt hier kleinschrittig durchs Programm.
- Hilfe wird in der App angeboten.
- Das Programm wird auf den RX Controller übertragen.

Experimentier- und Testphase



Partner- oder Gruppenarbeit

- Der Fahrroboter wird in Betrieb genommen.
- Erste Fahrten werden mit dem Roboter durchgeführt.
- Mögliche Störungen im Funktionsablauf müssen gefunden und eliminiert werden.
- Eventuelle Fehlersuche ist mittels Vorschläge in der App möglich.
- Eventuelle Optimierungen bei der Hardware (z. B. Befestigung der Räder, Drehrolle) und der Programmierung können vorgenommen werden.

Abschlussphase



Optional:
Vorstellung und Zuteilung der Differenzierungen

- Für die Differenzierung infrage kommende SuS werden ggf. durch die Lehrkraft angesprochen. Dabei werden die Optimierungsmöglichkeiten des Roboters (Kurvenfahrten, Fangarme) geklärt.
- Die App bietet konkrete Ideen für die schnellen SuS.



Diskussion im Plenum

- Nachbesprechung des Projekts im Klassenverbund.
- Klärung von zukünftigen Einsatzmöglichkeiten im Alltag (Übertragung der Thematik auf den Alltag), z. B. Staubsaugerroboter, Rasenmäherroboter, Automobile, Drohnen.

METHODISCH-DIDAKTISCHE HINWEISE

Differenzierungsmöglichkeiten

Je nach Dauer der Unterrichtsreihe und der Stärke der SuS können

- die Lage der Hindernisblöcke samt Fahrwegen vorgegeben,
- die Lage der Hindernisblöcke von den SuS ausgemessen,
- die Fahrwegprogrammblöcke vorgegeben,
- die Fahrwege selbst ausgemessen,
- die Fahrwege selbst programmiert,
- mittels Armen Hindernisse eingesammelt werden.

Motivationale Aspekte

Das Thema autonome Fahrroboter ist allen SuS aus dem Alltag bekannt. In vielen Haushalten gehören Staubsaug- oder Rasenmäherroboter neben vielen weiteren smarten Anwendungen längst zum Alltag. Teilautonom fahrende Automobile sind immer häufiger auf den Straßen anzutreffen.



PROGRAMMIERKENNTNISSE

- Programmstart
- Dauerschleife
- Einbindung von Sensoren
- Einbindung von Aktoren
- Schleife **wiederhole – bis**
- Schleife **warte**
- Nutzen von Variablen und deren Veränderung
- Arbeit mit Unterprogrammen

Zum Download optional:

- Stromlaufplan
- Bauanleitung

ZUSATZMATERIALIEN

- Wenn vorhanden, können für die Einführungsphase in das Thema ein Roboter aus Film und Fernsehen (BB8, R2D2, Wall-E), ein Staubsaugerroboter oder ein anderes Realobjekt aus dem Bereich Robotik/Flurförderfahrzeug genutzt werden.
- Zeichenmedien (Papier, Whiteboard oder Projektionsfläche).

—○ FUNKTIONEN DES MODELLS UND DEREN TECHNISCHE LÖSUNGEN

Funktion der Sensoren/Aktoren	Technische Lösung
Ausführen einer Geradeaus-Bewegung	gleichmäßiges und gleichzeitiges Ansteuern der beiden Antriebsmotoren
Ausführen einer Kurve-Links-Bewegung	Ansteuern eines der beiden Antriebsmotoren
Ausführen einer Kurve-Rechts-Bewegung	Ansteuern eines der beiden Antriebsmotoren
Start einer Roboterfahrt	Eingabe eines Signals am On/Off Taster des Controllers
Ende/Not-Stopp einer Roboterfahrt	Eingabe eines Signals am On/Off Taster des Controllers
Differenzierung: schnelles Drehen auf der Stelle (links/rechts)	gleichmäßiges und gleichzeitiges Ansteuern der beiden Antriebsmotoren in unterschiedliche Richtungen

—○ MATERIALLISTE

Sensoren	Funktion
1 On/Off Taster am Controller	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einschalten des Roboters 2. Not-Stopp des Roboters

Aktoren	Funktion
2 Motoren	Bewegung