

Automatische Tür



Aus dem Weg!



LEITFRAGEN:

- Wo werden automatische Türen im Alltag verbaut? *(Kommunikation)*
- Welche Auslösemöglichkeiten gibt es für das Bedienen der Tür? *(Kommunikation)*
- Wie lässt sich eine Rotationsbewegung in eine Linearbewegung umwandeln? *(Kreativität)*
- Welche Zeitschleifen sind beim Betreiben sinnvoll? *(kritisches Denken, Kollaboration)*

○ DIE UNTERRICHTSIDEE AUF EINEN BLICK

Klassenstufe:	6–8
Zeitaufwand:	2 Doppelstunden
Schwierigkeitsgrad:	Modell  Programmierung 
Modellart:	Tischmodell für industrielle Automattüren

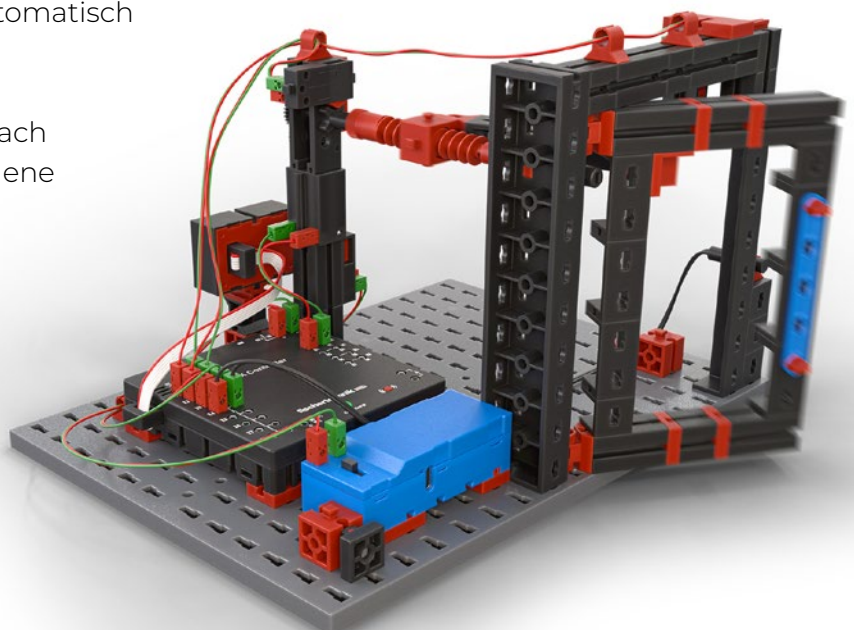
○ MODELLBESCHREIBUNG / AUFGABE

Die Schülerinnen und Schüler (SuS) planen und realisieren das Modell einer Tür, die automatisch öffnet und schließt.

Das Auslösen der Automatik kann je nach Differenzierungsbedarf über verschiedene Sensoren erfolgen:

- Handtaster (Grundschialtung),
- magnetische Zugangskarte (Differenzierung 1) oder
- Bewegungserkennung (Differenzierung 2).

Die Zeit des Schließens kann über die Programmierung variabel eingestellt werden.



ALLTAGSBEZUG

Die durch einen Sensor initiierte Funktion einer automatisch auslösenden mechanischen Bewegung hat im Alltag von SuS eine zunehmend höher werdende Präsenz (Autotür, Heckklappe bei Fahrzeugen, Aufzugtür, automatischer Wasserhahn ...).

Das Auslösen einer automatisierten Funktion (z. B. durch Schalter, Helligkeitsänderun-

gen, Bewegungs- oder Gestensteuerung) birgt seit jeher eine hohe Motivation, ebenso wie die Verbindung von mechanischen Bewegungen mit moderner Steuerung.

Auch vorberufliche Orientierung spielt im Hinblick auf das Nutzen, Verstehen, Entwickeln und Optimieren eines entsprechenden Systems eine wichtige Rolle.

FÄCHERBEZUG

- **Informatik:** Grundlagen der Programmierung verschiedener Sensoren, Zeitschleifen
- **Physik:** mechanische und kinematische Aspekte von Bewegungen
- **Technik:** Getriebelehre, einen Gegenstand fertigen und optimieren

UNTERRICHTSVERLAUF

Einführungsphase



Unterrichtsgespräch

- Szenarien abfragen, in denen automatisch auslösende mechanische Vorgänge das Leben erleichtern.
- Verschiedene mögliche Systeme aus dem Alltag der SuS sammeln.
- Vorstellung der Aufgabe.
- Diskussion über mögliche Sensoren und Festlegen der zu realisierenden Lösung(en).
- Diskussion über sinnvolle Zeitintervalle (Verzögerungen) und Festlegen der Zeitschleifen.
- Diskussion über Realisierung möglicher kinematischer Lösungen (Rotation/Translation) und Festlegen der kinematischen Realisierungen des Antriebs.



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 Gruppenarbeit

- Die SuS machen sich mit der App bekannt und laden die entsprechende Aufgabe.
- Die SuS bearbeiten die erste Aufgabe in der App.
- Sie erstellen in der App Anforderungslisten für mechanische Teile und für Sensoren, die für das automatische Öffnen und Schließen der Tür notwendig sind.



Unterrichtsgespräch

- Mögliche zu verwendende Sensoren (Differenzierung) werden angesprochen. Die Mindestanforderung der Aufgabe wird festgelegt: 1 Sensor zum Öffnen der Tür.
- Das Vorgehen der weiteren Differenzierung wird besprochen.



Optional:
Partner- oder Gruppenarbeit

- Die SuS skizzieren die mögliche Anlage und deren mechanischen Antrieb.
- Die SuS diskutieren die Ergebnisse und einigen sich auf ein Design.

Konstruktionsphase



Partner- oder Einzelarbeit

- Die SuS nutzen die App zum Bau der automatischen Tür. Die App führt kleinschrittig durchs Programm.

Programmierphase



Partner- oder Gruppenarbeit

- Die SuS schreiben das Programm für die Türsteuerung (Taster als Sensor). 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

- Die Türsteuerung wird in Betrieb genommen und getestet.
- Mögliche Störungen im Funktionsablauf müssen gefunden und eliminiert werden. Hilfe wird in der App angeboten.
- Eventuelle Optimierungen bei der Hardware und der Programmierung der Zeitschleifen werden vorgenommen.

Abschlussphase



Optional:
Vorstellung und Zuteilung der Differenzierungen

- Die Möglichkeit zur Differenzierung für schnelle SuS wird in der App angeboten:
 - **Differenzierung 1:** zusätzliche Steuerung durch einen Magnetschalter
 - **Differenzierung 2:** zusätzliche Steuerung durch Gestensteuerung
- Die Lehrkraft spricht infrage kommende SuS an. Die weitere Vorgehensweise wird durch die App realisiert.



Diskussion im Plenum

- Nachbesprechung des Projekts im Klassenverbund.
- Ggf. werden die Ergebnisse der Differenzierung besprochen. Der Einsatz der verschiedenen weiteren Sensorsteuerungen wird demonstriert.
- Stärken und Schwächen der Lösungen werden erkannt und besprochen.
- Ausblick auf Optimierungsmöglichkeiten/Bedarfe in Alltagslösungen (Übertragung der Thematik auf den Alltag) werden erkannt und besprochen (z. B. Lichtschranke, Warnlampe ...).

METHODISCH-DIDAKTISCHE HINWEISE

Differenzierungsmöglichkeiten

Das Modell (Grundaufgabe Taster auf der Innenseite) eignet sich in besonderer Weise zur Differenzierung. Je nach zur Verfügung stehender Zeit kann die Anlage mit wenig Aufwand in weiteren Stufen durch einen magnetisch auslösbaren Schalter an der Front der Tür (Reedkontakt) und/oder durch einen Bewegungssensor (RGB Gestensensor) auf der Türinnenseite ergänzt werden. Die Programmierung mittels weiterer Schleifen ergibt einen großen Effekt durch weitere Auslösemöglichkeiten für das Öffnen der Tür.

Motivationale Aspekte

Der Wunsch, eine möglichst vielseitig steuerbare Anlage durch die Verwendung der unterschiedlichsten Sensoren zu haben, ist groß. Auch durch das Bekanntsein verschiedener Alltagslösungen ist damit zu rechnen, dass ggf. Interesse besteht, die Anlage um weitere sinnvolle Komponenten zu ergänzen (z. B. optische Statusanzeige der Anlage, Warnfunktion vor dem Schließen der Tür ...).

PROGRAMMIERKENNTNISSE

- Programmstart
- Dauerschleife
- Einbindung von Sensoren
- Einbindung von Aktoren
- Schleife **falls – mache**
- Schleife **wiederhole – solange**
- Schleife **warte**
- Schleife **wiederhole – x-mal** (variablenabhängig)
- Einbindung von Variablen
- Veränderung von Variablen
- Arbeit mit Unterprogrammen

Zum Download optional:

- Stromlaufplan
- Bauanleitung

ZUSATZMATERIALIEN

- Optional: Zeichenmedien (Papier, Whiteboard oder Projektionsfläche)

—○ FUNKTIONEN DES MODELLS UND DEREN TECHNISCHE LÖSUNGEN

Funktion der Anlage	Technische Lösung
Auslösen der Türöffnung (gesehen von der Innenseite)	Drücken eines Tasters
Endposition für geöffnete Tür	Impulszähler
Endschalter für geschlossene Tür	Auslösen des Endschalters (Taster)
Öffnen der Tür	Öffnen der Tür mittels Motor und Schneckengetriebe
Schließen der Tür	Schließen der Tür mittels Motor und Schneckengetriebe
Differenzierung 1: Auslösen der Türöffnung (gesehen von der Außenseite)	Auslösen eines Reedkontakts mittels Magnet
Differenzierung 2: automatisches Auslösen der Türöffnung (gesehen von der Innenseite)	Auslösen des RGB Gestensensors

—○ MATERIALLISTE

Sensoren	Funktion
1 Taster	Auslösen des Öffnungsprozesses der Tür
1 Taster	Ausschalten des Motors bei geschlossener Tür
1 Taster	Festlegen der Endposition der geöffneten Tür (Impulszähler)
Differenzierung 1: 1 Reedkontakt	Auslösen des Öffnungsprozesses der Tür
Differenzierung 2: 1 RGB Gestensensor	Auslösen des Öffnungsprozesses der Tür

Aktoren	Funktion
1 Motor inkl. Getriebe	Öffnen/Schließen der Tür