

AUSGANGSLAGE

Roboter sind programmierbare Maschinen, die komplexe Bewegungsabläufe automatisch ausführen können. Die Ausstattung und das Programm entscheiden dabei, mit welchen Sensoren sie die Umwelt erfassen und mit welchen Aktuatoren sie darauf reagieren können. Ein solcher Roboter ist der Thymio. Deine Aufgabe ist es, ihn so zu programmieren, dass er auf dem „Mond“ selbstständig eine der vier Expeditionen durchführen kann:

- **Expedition 1:** Thymio verlässt die Mondlandefähre und folgt einer schwarzen Ölspur am Boden bis zur Aussenplattform. Dort angekommen blinkt er in der Farbe Rot, sobald die Aussenlichter rot blinken.
- **Expedition 2:** Thymio verlässt die Mondlandefähre und folgt einer schwarzen Ölspur am Boden bis zur Aussenplattform. Dort angekommen blinkt er in der Farbe Blau, sobald die Aussenlichter blau blinken.
- **Expedition 3:** Thymio verlässt die Mondlandefähre und fährt durch eine kurvige Schlucht bis zur Aussenplattform. Dort angekommen blinkt er in der Farbe Grün, sobald die Aussenlichter grün blinken.
- **Expedition 4:** Thymio verlässt die Mondlandefähre und fährt durch eine kurvige Schlucht bis zur Aussenplattform. Dort angekommen blinkt er in der Farbe Gelb, sobald die Aussenlichter gelb blinken.

Nur wenn alle Expeditionen mit der ganzen Klasse zusammen erfolgreich durchgeführt wurden – das heisst, wenn alle vier Farben gleichzeitig blinken – ist eure Apollo 18-Mission gelungen. Teamarbeit ist also gefragt!

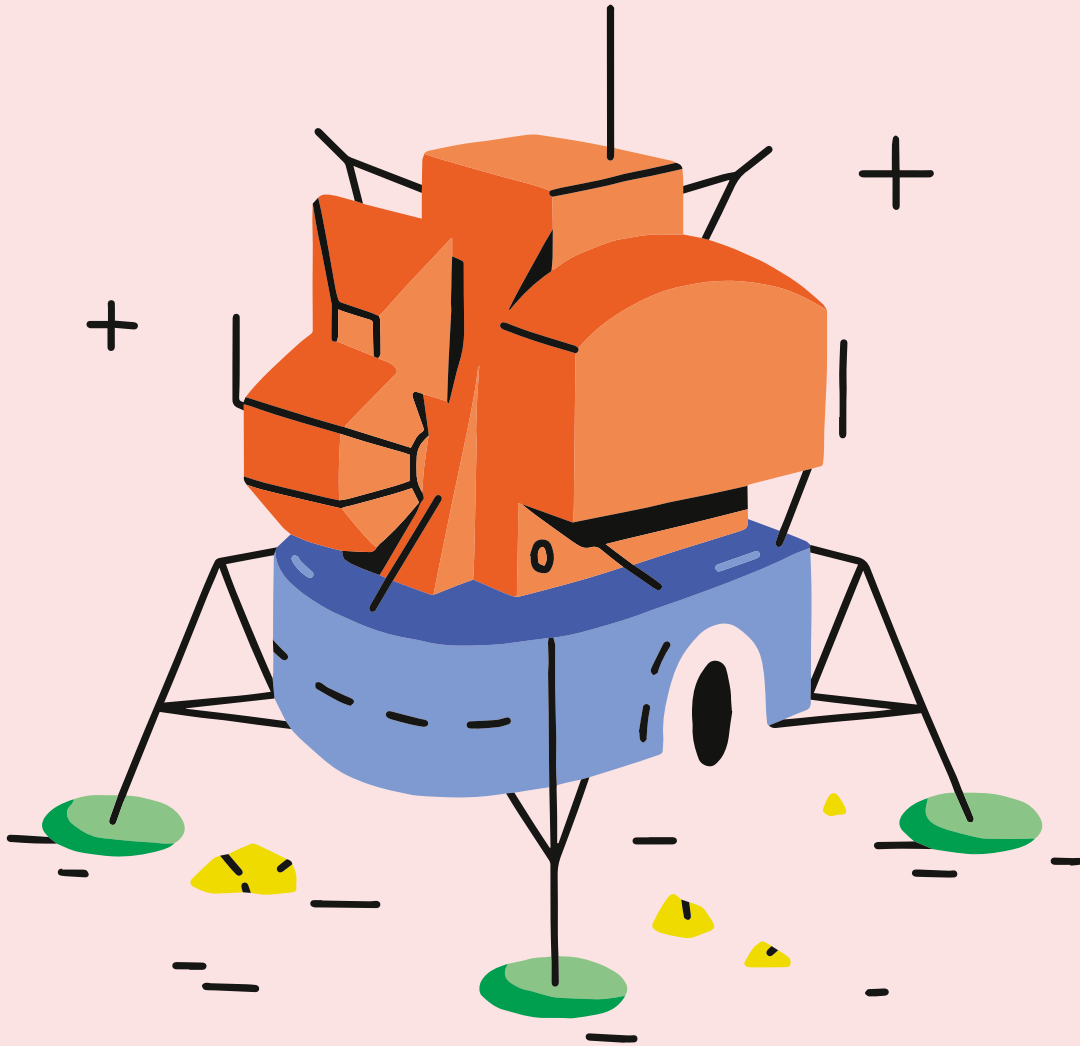
VORGEHEN

1. (10 min): Setzt euch zu fünft zusammen und wählt eine der vier Expeditionen aus. Überlegt und notiert euch:
 - a. Welche Art von Sensoren muss euer Roboter besitzen, damit er die Expedition selbstständig durchführen kann? Was genau müssen die Sensoren erkennen bzw. unterscheiden können? Welche Aktuatoren müssen darauf wie reagieren?
 - b. Wie könnte ein Programm aussehen, welches euren Roboter automatisch steuern kann? Welche Befehle muss es beinhalten?
2. (10 min): Erforscht die sechs vorprogrammierten Verhaltensmuster von Thymio und probiert aus, was er alles kann. Stellt euren KursleiterInnen so viele Fragen, bis ihr erklären könnt,
 - a. wieso Thymio einer Hand folgen kann.
 - b. wieso Thymio jedem Hindernis ausweichen kann.
 - c. wieso Thymio nicht vom Tisch fällt.
3. (50 min): Startet eure Expedition auf dem „Mond“! Lasst euch dafür zuerst das Grundprinzip des Programmierens von einem/r Kursleiter/in erklären. Teilt danach euer Team in folgende Experten auf und erledigt die entsprechenden Arbeiten. Viel Glück!
 - a. **Kommandant:** Du bist für die Kommunikation im Livestream auf Youtube zuständig. Nimm mit dem Kontrollzentrum Kontakt auf und koordiniere die Arbeiten deines und der anderen Teams.
 - b. **Navigatoren:** Ihr seid für das Programmieren des Weges von eurem Thymio verantwortlich. Baut ein Testfeld auf der „Erde“ nach, welches demjenigen auf dem „Mond“ gleicht, und testet dort euer Programm.
 - c. **Ingenieure:** Ihr seid dafür verantwortlich, dass euer Thymio auf der Aussenplattform in der richtigen Farbe blinkt. Schaut euch dazu das entsprechende Video an und versucht ein passendes Programm zu schreiben.
4. (15 min): Welche Erfahrungen hast du bei der Apollo 18-Mission gemacht? Wie gut hat die Teamarbeit funktioniert? Was könntet ihr das nächste Mal besser machen? Was weisst du nun über Roboter?

mint & pepper

Mission Apollo 18

Zielgruppe: Sekundarstufe I





ZIELE

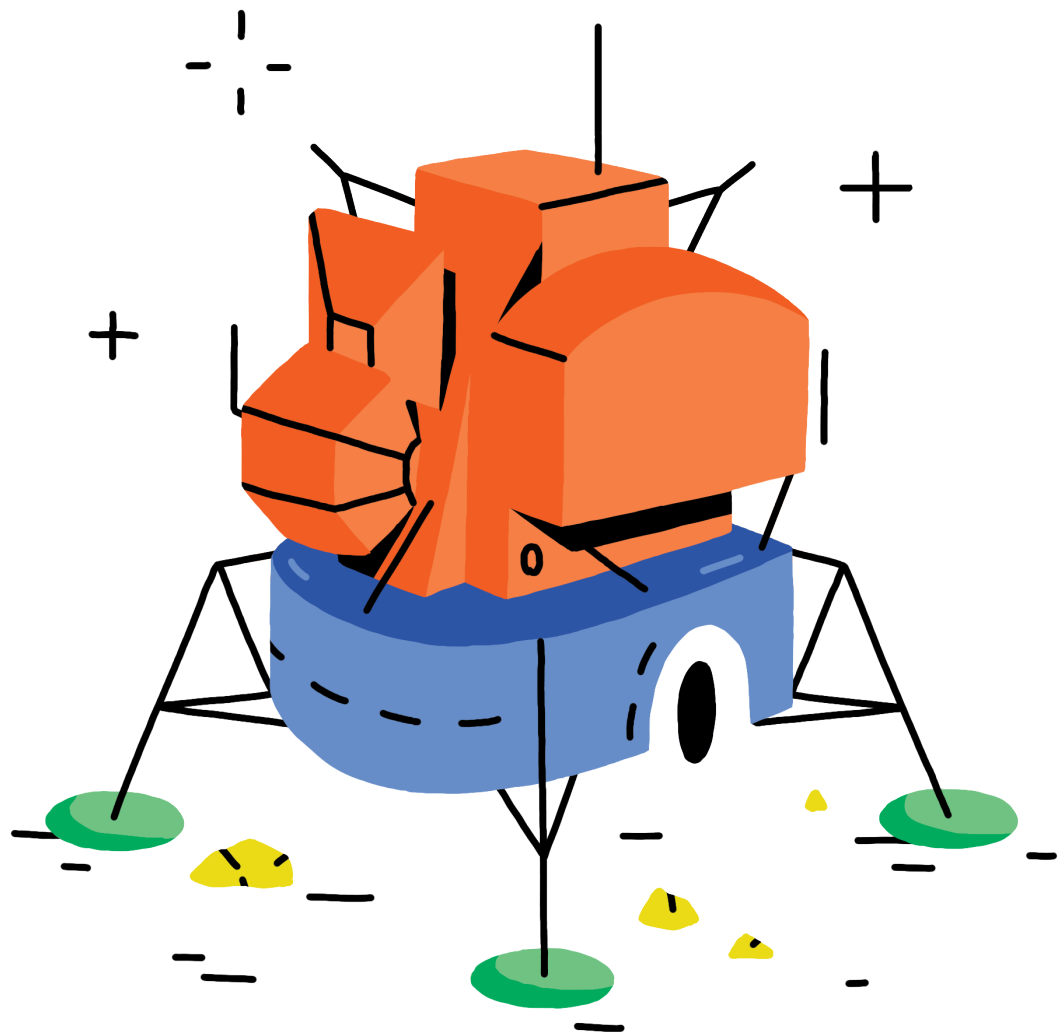
Du kannst...

- die Bedeutung von Robotern in der Gesellschaft und in der Wissenschaft beschreiben
- die Funktionsweise eines Roboters erforschen und in eigenen Worten erklären
- einen Roboter so programmieren, dass er eine bestimmte Aufgabe selbstständig erledigen kann
- dich innerhalb eines Teams organisieren und dabei Verantwortung übernehmen



Hinweise für Lehrpersonen

Mission Apollo 18



Didaktisches Konzept

- Kein Vorwissen notwendig
- Modul-Aufbau in drei Teilen: ¼ theoretische Erarbeitung (20 min), ½ praktische Umsetzung (50 min) und ¼ Reflexion und Ergebnissicherung (15 min)
- Reelle Problemstellungen wecken Betroffenheit und dienen als motivierende Ausgangspunkte
- Individuelle Wahlmöglichkeiten ermöglichen eine Steuerung nach Interesse und Wissensstand
- Eigenständiges Problemlösen führt zu einer konzentrierten Beschäftigung mit der Thematik
- Konkrete Anwendungsaufgaben begünstigen eine kontinuierliche, individuelle Lernstandsmessung und erlauben differenzierte Rückmeldungen und gezielte Massnahmen
- Reflexion der erarbeiteten Ergebnisse sichern das Verständnis und regen weiterführende Diskussionen an
- Kontinuierliche Betreuung durch fachlich kompetente und pädagogisch geschulte ETH-Studierende garantieren einen reibungslosen Ablauf

Bezug zum Lehrplan 21

- Orientierung an Kompetenzen: Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, Bereitschaften, Haltungen und Einstellungen
- Fokus auf konkrete Anwendungen und Handlungen der Schülerinnen und Schüler inkl. Reflexion der Lernergebnisse und des Lernprozesses
- Berücksichtigung der unterschiedlichen Grundvoraussetzungen und des individuellen Lern- und Arbeitsverhaltens von Schülerinnen und Schülern
- Forderung und Förderung von überfachlichen Kompetenzen (personale, soziale und methodische Kompetenzen)
- Konkret geförderte Kompetenzbereiche und Handlungs- und Themenaspekte:
 - Mathematik (MA):
 - Erforschen und Argumentieren
 - Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG, 1./2. Zyklus):
 - Technische Entwicklungen und Umsetzungen erschliessen, einschätzen und anwenden
 - Natur und Technik (NT, 3. Zyklus):
 - Wesen und Bedeutung von Naturwissenschaften und Technik verstehen
 - Mechanische und elektrische Phänomene untersuchen
 - Medien und Informatik (MI):
 - Einfache Problemstellungen analysieren, mögliche Lösungsverfahren beschreiben und in Programmen umsetzen

Lösungen

1. Siehe Lösungen zu 2. und 3.
 2. Die verschiedenen Verhaltensmuster von Thymio:
 - Grün (freundlich): Folgt der Hand vor sich. Kommt man ihm zu nahe, fährt er rückwärts. Fällt nicht vom Tisch
 - Rot (ängstlich): Reagiert auf Beschleunigung (Schläge und freier Fall). Weicht der Hand aus. Zeigt in Richtung Erdanziehung
 - Gelb (neugierig): Erkundet die Umgebung, weicht jedem Hindernis aus. Fällt nicht vom Tisch.
 - Violett (gehorsam): Folgt den Befehlen per Tastendruck. Erhöht Geschwindigkeit durch mehrmaliges Drücken.
 - Hellblau (erforschend): Folgt einer breiten (mind. 4 cm), schwarzen Linie.
 - Blau (aufmerksam): Reagiert auf Klatschen: 1x = fährt geradeaus/dreht, 2x = fährt/stoppt, 3x = fährt einen Kreis
 - Erklärungen zu den Verhaltensmustern:
 - a. Thymio folgt einer Hand, da er so programmiert wurde, dass er fahren soll, sobald seine vorderen Distanzsensoren viel reflektiertes Licht wahrnehmen (d.h. ein Objekt ist nahe).
 - b. Thymio weicht jedem Hindernis aus, da er so programmiert wurde, dass er drehen soll, sobald seine vorderen Distanzsensoren viel reflektiertes Licht wahrnehmen (d.h. ein Objekt ist nahe).
 - c. Thymio fällt nicht vom Tisch, da er so programmiert wurde, dass er anhalten soll, sobald seine unteren Distanzsensoren kein bzw. wenig reflektiertes Licht wahrnehmen (d.h. ein Objekt ist nicht vorhanden bzw. weit entfernt)
3. Für eine Anleitung zum visuellen Programmieren mit Thymio siehe <http://wiki.thymio.org/de:thymiovp1>
 - Programm für Expedition 1 und 2:

Weg: Thymio fährt geradeaus, wenn seine beiden unteren Distanzsensoren kein bzw. wenig reflektiertes Licht wahrnehmen (d.h. der Untergrund ist dunkel). Sobald der linke untere Distanzsensor viel reflektiertes Licht wahrnimmt (d.h. der Untergrund ist hell), dreht Thymio nach rechts, und umgekehrt. Sobald die mittleren vorderen Distanzsensoren viel reflektiertes Licht wahrnehmen (d.h. ein Gegenstand ist nahe), hält Thymio an.

Blinken: Thymio leuchtet auf der Aussenplattform rot bzw. blau, wenn beide unteren Distanzsensoren kein bzw. wenig reflektiertes Licht wahrnehmen (d.h. der Untergrund ist dunkel).
 - Programm für Expedition 3 und 4:

Weg: Thymio fährt geradeaus, wenn seine beiden unteren Distanzsensoren viel reflektiertes Licht wahrnehmen (d.h. der Untergrund ist weiss). Sobald der linke vordere Distanzsensor viel reflektiertes Licht wahrnimmt (d.h. ein Objekt ist nahe), dreht Thymio nach rechts, und umgekehrt. Sobald die mittleren vorderen Distanzsensoren viel reflektiertes Licht wahrnehmen (d.h. ein Gegenstand ist nahe), hält Thymio an.

Blinken: Thymio leuchtet auf der Aussenplattform grün bzw. gelb, wenn beide unteren Distanzsensoren kein bzw. wenig reflektiertes Licht wahrnehmen (d.h. der Untergrund ist dunkel).