

Die Welt der Roboter

Ablaufplan für Lehrer*innen

Modul 1: Was ist ein Roboter?

Stundenverlaufsplanung

In dieser Einheit lernen die Schüler*innen die Arbeitsmappe und die beiden Personas Will und Josi kennen. In einer Mindmap aktivieren die Schüler*innen ihr Vorwissen zum Thema Roboter. Im Anschluss lernen sie von der Roboter-Forscherin Lara Lammer, was ein Roboter eigentlich ist und aus welchen Teilen er besteht. Dieses Wissen wird in Form eines Quiz gefestigt.

Methode: Einzelarbeit, Zweiertteams, Video

Lernvoraussetzungen der Kinder

Keine

Angestrebte Teilkompetenzen (Lernerwartungen)

Lernziel: Die Schüler*innen können benennen, aus welchen Teilen ein Roboter besteht und was Sensoren sind.

Überprüfung/Artefakte: Quiz auf S. 4

Materialliste

- *Arbeitsmappe S. 1 - 4*
- Video + Gerät zum Abspielen (PC, Beamer)

Dauer [Min]	Name des Blocks	Ziel	Aufgabe Schüler*innen	Material
5	Material Erkunden	Die Schüler*innen sind mit der Arbeitsmappe vertraut	Die Schüler*innen tragen ihren Namen auf der Titelseite ein und lesen Seite 1.	Arbeitsmappe
10	Vorstellung Josi + Will	Die Schüler*innen lernen die Figuren Josi und Will kennen und können sich dadurch besser mit den Materialien identifizieren.	Die Schüler*innen lesen den Comic auf Seite 2.	Arbeitsmappe S. 2
10	Brainstorming: Was weißt du schon über Roboter?	Das Vorwissen der Schüler*innen wird aktiviert und ein Alltagsbezug hergestellt.	Die Schüler*innen füllen die Gedankenblasen auf Seite 3 aus.	Arbeitsmappe S. 3
20	Video	Einführung der Definition von Robotern und Sensoren	Die Schüler*innen schauen das Video an und beantworten danach das Quiz auf	Arbeitsmappe S. 4, Video + Gerät zum Abspielen (PC, Beamer)

Modul 2: Welche Roboter gibt es?

Stundenverlaufsplanung

In dieser Unterrichtseinheit setzen sich Schüler*Innen mit unterschiedlichen Robotern auseinander. Ziel ist es den Schüler*innen einen breiten Überblick über eine Vielfalt von Roboterdesigns zu geben und 12 unterschiedliche Kategorien für den Einsatz von Robotern vorzustellen. Über ein Memoryspiel werden die Schüler*innen mit den Abbildungen unterschiedlicher Roboter in Partnerarbeit vertraut gemacht. Dabei diskutieren die Schüler*innen wie Form aber auch Sensoren und Aktuatoren zu dem Einsatz der abgebildeten Roboter beitragen können. Anschließend bewerten sie die Roboter nach ihrem Aussehen, sowie nach ihrem Nutzen. Hierbei wird eine Verbindung zwischen Aussehen und Nutzen diskutiert. Die Diskussionsinhalte werden im Plenum vorgestellt. Anschließend werden die Roboter gemeinsam den 15 Kategorien sortiert und die Kategorien besprochen.

Didaktische Analyse:

Die Schüler*innen kommen zunächst durch ein Memoryspiel in Partnerarbeit mit den Inhalten in Berührung.

In Partnerdiskussion stellen sie einen persönlichen Bezug zu dem Thema her und vergleichen ihre eigenen Einstellungen mit denen ihrer Partner.

Im Plenum werden die verdichteten Ergebnisse aller Gruppen gesammelt.

Lernvoraussetzungen der Kinder

Inhaltlich setzt diese Unterrichtseinheit nach „Was ist ein Roboter?“ an.

Angestrebte Teilkompetenzen (Lernerwartungen)

Lernziel: Die Schüler*innen können Roboter nach ihrem Aussehen und Nutzen bewerten.

Überprüfung/Artefakte: Arbeitsmappe S.6+7

Materialliste

- Arbeitsmappe
- Schere und Kleber

Dauer [Min]	Name des Blocks	Ziel	Aufgabe Schüler*innen	Material
5	Memorykarten ausschneiden	Schüler*innen finden sich in Partnergruppen zusammen und bereiten das Material aus	Partner*in finden und Material vorbereiten	Arbeitsmappe S. 5
10	Memoryspiel	Schüler*innen machen sich mit unterschiedlichen Robotern vertraut	Kartenpaare finden. Bei gefundenem Kartenpaar soll Partner*in erklären, wozu der Roboter gut sein könnte	Arbeitsmappe S. 5
15	Gruppenarbeit	Schüler*innen bewerten Roboter und diskutieren Gemeinsamkeiten und Unterschied ihrer Bewertungen	1. Schüler*innen ordnen Roboter selbst 2. menschenähnlich/ technisch 3. persönlicher Nutzen	Arbeitsmappe S. 6+7
15	Ergebnissammlung	Besprechung der Ergebnisse im Plenum		

Welche Arten von Roboter gibt es und wo werden sie eingesetzt?

In dieser Unterrichtseinheit lernen die Schüler*Innen unterschiedliche Roboter und ihre Einsatzmöglichkeiten kennen. Ziel ist es den Schüler*innen einen breiten Überblick über eine Vielfalt von Roboterdesigns zu geben und 12 unterschiedliche Kategorien für den Einsatz von Robotern vorzustellen. Über ein Memoryspiel werden die Schüler*innen mit den Abbildungen unterschiedlicher Roboter in Partnerarbeit vertraut gemacht. Dabei diskutieren die Schüler*innen, wie das Aussehen der Roboter zu ihrer Funktion beiträgt. Anschließend bewerten sie die Roboter nach ihrem Aussehen und welche sie angenehm (z.B. „hübsch“) und welche sie unangenehm (z.B. „gruselig“) finden. Sie diskutieren für welche Anwendungen ein eher menschliches oder ein technisches Aussehen nützlich sein kann und welche Roboter sie persönlich nützlich finden würden. Die Diskussionsinhalte werden im Plenum vorgestellt. Anschließend werden die Roboter gemeinsam den 15 Kategorien zugeordnet und die Kategorien besprochen.

Einführung in die Themen:

Luft- und Raumfahrt: Dies ist eine breite Kategorie. Es umfasst alle Arten von Flugrobotern – zum Beispiel die Roboterermöwe SmartBird und die Überwachungsdrohne Raven –, aber auch Roboter, die im Weltraum operieren können, wie die Mars-Rover und der Robonaut der NASA, der Humanoide, der zur Internationalen Raumstation flog und jetzt ist wieder auf der Erde.

Verbraucher: Verbraucherroboter sind Roboter, die Sie kaufen und verwenden können, nur zum Spaß oder um Ihnen bei Aufgaben und Hausarbeiten zu helfen. Beispiele sind der Roboterhund Aibo, der Roomba-Staubsauger, KI-betriebene Roboterassistenten und eine wachsende Vielfalt an Roboterspielzeug und -kits.

Katastrophenhilfe: Diese Roboter führen gefährliche Aufgaben aus, wie die Suche nach Überlebenden nach einem Notfall. So wurden beispielsweise nach einem Erdbeben und einem Tsunami im Jahr 2011 in Japan Packbots eingesetzt, um Schäden am Kernkraftwerk Fukushima Daiichi zu inspizieren.

Drohnen: Drohnen, auch unbemannte Luftfahrzeuge genannt, gibt es in verschiedenen Größen und haben unterschiedliche Autonomiegrade. Beispiele sind die beliebte Phantom-Serie von DJI und Anafi von Parrot sowie Militärsysteme wie Global Hawk, die für die Langzeitüberwachung verwendet werden.

Bildung: Diese breite Kategorie richtet sich an die nächste Generation von Robotikern für den Einsatz zu Hause oder im Klassenzimmer. Es enthält praktische programmierbare Sets von Lego, 3D-Drucker mit Unterrichtsplänen und sogar Lehrerroboter wie EMYS.

Unterhaltung: Diese Roboter wurden entwickelt, um eine emotionale Reaktion hervorzurufen und uns zum Lachen, Überraschung oder Ehrfurcht zu bringen. Darunter sind Roboter-Komiker RoboThespian, Disneys Themenpark-Roboter wie Navi Shaman und musikbegeisterte Bots wie Partner.

Exoskelette: Roboter-Exoskelette können zur körperlichen Rehabilitation und zur Wiederermöglichung eines gelähmten Patienten verwendet werden. Einige haben industrielle oder militärische Anwendungen, indem sie dem Träger zusätzliche Mobilität, Ausdauer oder die Fähigkeit geben, schwere Lasten zu tragen.

Humanoide: Dies ist wahrscheinlich die Art von Roboter, an die die meisten Leute denken, wenn sie an einen Roboter denken. Beispiele für humanoide Roboter sind Hondas Asimo,

der ein mechanisches Aussehen hat, und auch Androiden wie die Geminoid-Serie, die wie Menschen aussehen sollen.

Industrie: Der traditionelle Industrieroboter besteht aus einem Manipulatorarm, der für sich wiederholende Aufgaben entwickelt wurde. Ein Beispiel ist der Unimate, der Großvater aller Fabrikroboter. Diese Kategorie umfasst auch Systeme wie Amazons Lagerroboter und kollaborative Fabrikroboter, die neben menschlichen Arbeitern arbeiten können.

Medizin: Medizin- und Gesundheitsroboter umfassen Systeme wie den da Vinci-Chirurgieroboter und bionische Prothesen sowie Roboter-Exoskelette. Ein System, das in diese Kategorie passt, aber kein Roboter ist, ist Watson, der IBM-Supercomputer zur Beantwortung von Fragen, der in Gesundheitsanwendungen verwendet wurde.

Militär & Sicherheit: Zu den Militärrobotern gehören Bodensysteme wie der PackBot von Endeavour Robotics, der im Irak und in Afghanistan verwendet wird, um nach improvisierten Sprengkörpern zu suchen, und BigDog, der Truppen beim Tragen schwerer Ausrüstung unterstützt. Zu den Sicherheitsrobotern gehören autonome mobile Systeme wie Cobalt.

Forschung: Die überwiegende Mehrheit der heutigen Roboter wird in Universitäten und Forschungslabors von Unternehmen geboren. Obwohl diese Roboter in der Lage sein können, nützliche Dinge zu tun, sollen sie in erster Linie Forschern bei der Forschung helfen. Obwohl einige Roboter in andere hier beschriebene Kategorien passen, können sie auch als Forschungsroboter bezeichnet werden.

Telepräsenz: Telepräsenz-Roboter ermöglichen es Ihnen, an einem Ort präsent zu sein, ohne tatsächlich dorthin zu gehen. Sie melden sich über das Internet an einem Roboter-Avatar an und fahren ihn herum, sehen, was er sieht, und sprechen mit Menschen. Mitarbeiter können damit mit Kollegen in einem entfernten Büro zusammenarbeiten, und Ärzte können damit Patienten überprüfen.

Unterwasser: Der Lieblingsplatz dieser Roboter ist das Wasser. Sie bestehen aus Tiefsee-Tauchbooten wie Aquanaut, tauchenden Humanoiden wie Ocean One und bioinspirierten Systemen wie dem Schlangenbot ACM-R5H.

Modul 3: Ich erfinde einen Roboter

Stundenverlaufsplanung

In dieser Einheit erfinden die Schüler*innen ihren eigenen Roboter. Dabei unterstützt sie der 5- Schritte Plan. Ganz natürlich wird hier noch einmal der Inhalt aus Teil 1&2 wiederholt. Abschließend zeichnen die Schüler*innen ihren Roboter.

Methode: Einzelarbeit

Lernvoraussetzungen der Kinder

Keine

Angestrebte Teilkompetenzen (Lernerwartungen)

Lernziel: Die Schüler*innen wissen wie Roboter funktionieren und was für Roboter es gibt, und können mit diesem Wissen ihren eigenen Roboter entwickeln.

Überprüfung/Artefakte: Aus der Zeichnung lässt sich erkennen ob die Schüler*innen die Inhalte aus Modul 1&2 verstanden haben. Beispielsweise in dem sie Sensoren und Aktoren eindeutig einzeichnen.

Materialliste

- *Arbeitsmappe S. 8-9*
- Buntstifte/Filzstifte zum zeichnen

Dauer [Min]	Name des Blocks	Ziel	Aufgabe Schüler*innen	Material
20	5-Schritte Plan	Die Schüler*innen erfinden ihren eigenen Roboter.	Die Schüler*innen füllen den 5-Schritte Plan auf S.8 aus.	Arbeitsmappe S.8
30	Roboter Zeichnen	Die Schüler*innen zeichnen ihren eigenen Roboter.	Die Schüler*innen zeichnen ihren neu erfundenen Roboter auf S.9.	Arbeitsmappe S. 9
30	Präsentieren in der Klasse	Die Schüler*innen präsentieren ihre Zeichnungen und erklären dabei ihre Erfindung.		

Modul 4: Wie “denkt” ein Roboter?

Stundenverlaufsplanung

Die Schüler*innen werden in dieser Einheit erste Programmiererfahrungen sammeln (unplugged coding). Dafür wurde ein besonders einfacher Einstieg gewählt, um mögliche Vorurteile oder Ängste abzubauen. Die Übung ist eine Pen & Paper Aufgabe, es werden keine elektronischen Geräte benötigt. Die Programmiersprache besteht aus 4 Befehlen (vorwärts, nach links/rechts drehen, rückwärts) und ermöglicht es den Schüler*innen einen Roboter über eine Karte zu navigieren.

Der Einstieg in das Thema erfolgt über das Lesen eines Comics. Am Ende des Comics sammeln die Schüler*innen die erste Erfahrung im Programmieren.

Anschließend werden die wichtigsten Inhalte des Comics wiederholt. Dafür bauen die Schüler*innen zerstückelte Sätze wieder richtig zusammen.

Nun folgen die Programmierereinheiten. Hier werden die Befehle noch einmal wiederholt.

Methode: alleine, optional in zweier Teams

Lernvoraussetzungen der Kinder

Die Schüler*innen haben davor bereits die Module “Was ist ein Roboter?”, “Welche Roboter gibt es?” und “Ich erfinde einen Roboter” absolviert.

Angestrebte Teilkompetenzen (Lernerwartungen)

Lernziel: Die Kinder sollen in dieser “Programmiersprache” Befehlsketten erstellen können, die den Roboter zum gewünschten Punkt navigieren.

Überprüfung/Artefakte: Arbeitsmappe S. 14 + 15

Materialliste

- Arbeitsmappe S. 10-15
- (optional) Emoji Blatt

Informationen für die Lehrperson:

In diesem Block sammeln die Kinder erste Erfahrungen im Programmieren.

Programmieren besteht im wesentlichen aus logischen Abläufen. Diese werden durch bestimmte Ereignisse ausgelöst. Dabei spielen Befehle, Entscheidungen und Wiederholungen die entscheidende Rolle. Um den Schüler*innen einen sehr einfachen Einstieg zu ermöglichen besteht die hier verwendete Programmiersprache nur aus den Befehlen "ein Feld vor/zurück gehen", "um 90° nach links/rechts drehen". Diese 4 Befehle ermöglichen ein Bewegen über ein Feld. Es sind jedoch keine Bedingungen möglich wie beispielsweise "wenn auf dem Feld Müll ist, hebe ihn auf". Die Erkenntnis, dass so etwas benötigt wird ist sehr gut, aber für diese Programmiersprache nicht notwendig.

Diese Technik muss nicht zwangsweise am Papier gelehrt werden. Ebenfalls ist es möglich einen Schüler als Roboter einzusetzen, der über ein Raster (Schachbrett) geht und einen Stapel mit Befehlen abarbeitet, welche von einem anderen Schüler zusammengestellt wurde. Hier können einfache A5 Blätter, auf die man die Pfeile malt, oder bereits bedruckte Blätter als Material benutzt werden. Eine andere Möglichkeit wäre es mit BeeBots zu arbeiten, dies sind Educational Roboter welche beispielsweise von Büchereien ausgeliehen werden können.

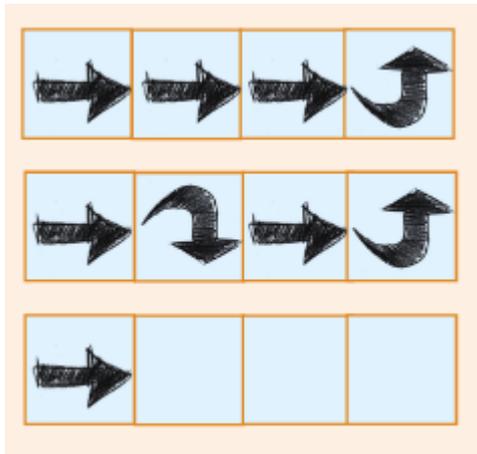
Sollte diese Methode den Kindern gefallen, scheuen Sie nicht, sie auch in andere Fächer zu integrieren. Online finden sich sehr tolle Materialien dazu und sie sind auch sehr schnell selbst erstellt. Beispielsweise finden sich tolle Materialien, um Bücher zu besprechen, Planeten richtig zu ordnen oder Fremdsprachen zu lernen. So kann abstraktes Denken ganz einfach im Unterricht trainiert werden.

Informationen zu den Arbeitsblöcken:

1. Comic

Die Schüler*innen lesen den Comic und versuchen die Lösung zu finden. Hier ist es optional ob dies in Einzelarbeit oder zusammen zB. an der Tafel gemacht wird.

Beispiellösung des Comics:



2. Wiederholung

Dies sollte sehr schnell gehen. Die Schüler*innen basteln aus den Blöcken wieder die originalen Sätze zusammen und schreiben sie auf die Zeilen.

3. Programmierübung

Hier wird nochmal wiederholt wie die Programmiersprache funktioniert. Anschließend wird ein Symbol ausgesucht zu welchem die Schüler*innen den Weg programmieren sollen. Durch die Wahl unterschiedlicher Symbole kann hier eine Einzelarbeit sichergestellt werden. Hier könnte auch durch eingreifen der Lehrperson die Schwierigkeit für die einzelnen Schüler*innen angepasst werden, wenn das Symbol von der Lehrperson gewählt wird (weiter entferntes Symbol → aufwendiger)

Schwierigkeitsstufen möglich:

- einfach: man darf über andere Symbole fahren
- schwieriger: man darf keine anderen Symbole überfahren

4. Erzähle die Geschichte deines Roboters

Die Schüler*innen zeichnen in den leeren Plan Symbole ein die es ihnen ermöglichen die Geschichte ihres Roboters programmierend zu erzählen. Um es den Schüler*innen einfacher zu machen, gibt es im Anhang ein Emoji-Blatt, mit diesem können die Schüler*innen Symbole ausschneiden und auf ihren Plan kleben. Ob hier auf die fertigen Emoji gesetzt wird oder selbst gezeichnet lässt sich an die Klasse und die zur Verfügung stehende Zeit anpassen.

Als Abschluss für diese Übung bietet es sich an, dass die Schüler*innen ihre Geschichte einem Schüler*innen oder der gesamten Klasse vorführen.

Dauer [Min]	Name des Blocks	Ziel	Aufgabe Schüler*innen	Material
15	Comic	Die Schüler*innen lernen wie eine Programmiersprache kennen	Die Schüler*innen lesen den Comic (S. 10-12) und machen die Übung die im Comic enthalten ist	Arbeitsmappe S.10 – 12
10	Sätze Puzzle	Die Schüler*innen wiederholen die Informationen aus dem Comic	Die Schüler*innen setzen die Satzteile wieder zusammen und schreiben die vollständigen Sätze auf.	Arbeitsmappe S. 13
20	Programmierübung	Die Schüler*innen führen den Roboter zu einem selbst gewählten Symbol	Die Schüler*innen suchen sich ein Ziel aus und schreiben die Befehle für den Roboter auf	Arbeitsmappe S. 14
35	Erzähle die Geschichte deines Roboters	Die Schüler*innen nutzen ihre Programmierkenntnisse um die Funktion ihres Roboters zu erzählen	Die Schüler*innen gestalten den leeren Plan mit Symbolen und erzählen anschließend die Geschichte ihres Roboters in dem sie den Roboter durch den Plan navigieren	Arbeitsmappe S. 15 (+ optional Emoji-Bogen)
10	Präsentieren in der Klasse (optional)			