

Die Welt der Roboter

Ablaufplan für Lehrer*innen

Inhalte und Ablauf Teil 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, Zweierteams, 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)

Lösung des Quiz

1. Falsch
2. Sensoren, Prozessor, Aktoren
3. Die technischen Sinne von Robotern UND Kameras, Mikrofone und vieles mehr
4. Ein kleiner Computer, auf dem gespeichert ist, was der Roboter wann tun soll
5. Lautsprecher UND Teile des Roboters, mit denen er seine Umwelt verändert

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 Seite 4.	Arbeitsmappe S. 4, Video + Gerät zum Abspielen (PC, Beamer)

Inhalte und Ablauf Teil 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 breiten 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 Robotern 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.

Hintergrundinformationen

Es ist nicht leicht zu definieren, was Roboter sind, und es ist auch nicht leicht, sie zu kategorisieren. Jeder Roboter hat seine eigenen einzigartigen Eigenschaften, und insgesamt unterscheiden sich Roboter stark in Größe, Form und Fähigkeiten. Dennoch teilen viele Roboter eine Vielzahl von Funktionen und Einsatzmöglichkeiten. Im Folgenden stellen wir euch einige mögliche Kategorien vor, die nicht zwingend eindeutig sind. Ihr werdet merken, dass manche Roboter auch in mehrere Kategorien passen würden.

Humanoide: Diese Roboter stellen sich die meisten Menschen vor, wenn sie an Roboter denken. Tatsächlich stellen humanoide Roboter aber nur eine Kategorie von vielen dar. Beispiele für humanoide, also menschenähnliche Roboter, sind die Manga-Figur ähnlichen Pepper Roboter, die durch ihr Aussehen als angenehm und positiv empfunden werden und damit Menschen zu einer natürlichen Interaktion einladen. Eine extremere Form von humanoidem Design stellen Androiden wie die Geminoid-Serie da, welche möglichst wie Menschen aussehen sollen, jedoch überwiegend eher negativ bis unheimlich wahrgenommen werden.

Medizin: Medizin- und Gesundheitsroboter umfassen Systeme wie den DaVinci-Chirurgieroboter, welcher bei präzisen chirurgischen Eingriffen im OP-Saal unterstützen kann, aber auch bionische Prothesen, welche Menschen helfen die Funktionsfähigkeit von amputierten Gliedmaßen wiederherzustellen. Ein anderer Roboter aus dieser Kategorie ist die Roboterrobbe Paro, welche für den Einsatz in Krankenhäusern oder Pflegeheimen entwickelt wurde und zum Beispiel als Therapiemittel in der Betreuung von Menschen mit Demenz eingesetzt wird.

Industrie: Der traditionelle Industrieroboter besteht aus einem Manipulatorarm, der für sich stetig wiederholende Aufgaben entwickelt wurde. Inzwischen gibt es auch schon mobile Roboter wie den vierbeinigen SPOT, welcher sich über Hindernisse bewegen, Türen öffnen und seine Umgebung kartieren kann. Durch seine kompakte Größe kann er auch neben menschlichen Arbeiter*innen arbeiten und sie unterstützen.

Luft- und Raumfahrt: Dies ist eine breite Kategorie. Sie umfasst alle Arten von Flugrobotern, wie zum Beispiel Drohnen, aber auch Roboter die im Weltraum operieren können. Perseverance ist ein halbautonomer Rover in der Größe eines Kleinwagens, der entwickelt wurde, um die Oberfläche des Mars zu erkunden. Er trägt Kameras und wissenschaftliche Geräte, um nach Beweisen für vergangenes mikrobielles Leben zu suchen. Der Roboter landete am 18. Februar 2021 auf dem Mars.

Bildung: Diese Kategorie richtet sich an Roboter welche für den Einsatz im Bildungskontext eingesetzt werden. Bildungsroboter wie Thymio ermöglichen es Schüler*innen jeden Alters, ihre Kenntnisse in Robotik und Programmierung zu vertiefen und gleichzeitig andere kognitive Fähigkeiten zu erlernen.

Forschung: Die überwiegende Mehrheit der heutigen Roboter wird in Universitäten und Forschungslabors von Unternehmen entwickelt. Obwohl diese Roboter in der Lage sein können, nützliche Dinge zu tun, sollen sie in erster Linie Forscher*innen bei der Forschung helfen, um Robotertechnologie noch weiter zu verbessern. Alle diese Roboter können auch als Forschungsroboter bezeichnet werden.

Inhalte und Ablauf Teil 3: Wie „denkt“ ein Roboter?

Stundenverlaufsplanung

Die Schüler*innen sammeln in dieser Einheit erste Programmiererfahrungen (unplugged coding). Dafür wurde ein einfacher Einstieg gewählt, um mögliche Vorurteile oder Ängste abzubauen. Die Übung ist eine Pen & Paper Aufgabe, das heißt 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 Erfahrungen im Programmieren. Anschließend werden die wichtigsten Inhalte des Comics wiederholt. Dafür bauen die Schüler*innen zerstückelte Sätze wieder richtig zusammen. Nun folgen die Programmierereinheiten. In den folgenden Programmierereinheiten 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?“ und „Welche Roboter gibt es?“ absolviert.

Angestrebte Teilkompetenzen (Lernerwartungen)

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

Überprüfung/Artefakte: Arbeitsmappe S. 14 + 15

Materialliste

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

Lösung des Arbeitsblattes „Wie „denkt“ ein Roboter?“ (S. 14)

- Roboter handeln nach vordefinierten Abläufen.
- Roboter denken nicht selbstständig.
- Programmierer*innen definieren Abläufe.

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 eine entscheidende Rolle. Um den Schüler*innen einen 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 vier 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 solche Einschränkungen benötigt werden, ist hilfreich, für das Lösen der Aufgabe aber nicht erforderlich. .

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.

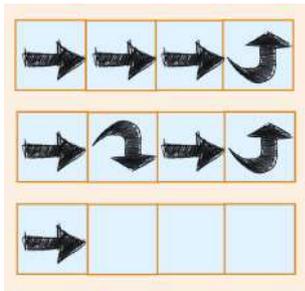
Sollte diese Methode den Kindern gefallen, scheuen Sie nicht, sie auch in andere Fächer zu integrieren. Online finden sich tolle Materialien dazu und sie sind auch schnell selbst erstellt. Beispielsweise finden sich tolle Materialien, um Bücher zu besprechen, Planeten richtig zu ordnen oder Fremdsprachen zu lernen. So kann abstraktes Denken ganz einfach im Unterricht trainiert werden. (z.B. <https://www.csunplugged.org/de/topics/kidbots/integrations/storytelling/>)

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, z.B. an der Tafel gemacht wird.

Beispiellösung des Comics:



2. Wiederholung

Die Schüler*innen basteln aus den Blöcken wieder die originalen Sätze zusammen und schreiben sie auf die Zeilen.

3. Programmierübung

Hier wird wiederholt, wie die Programmiersprache funktioniert. Anschließend wird ein Symbol ausgewählt, welches als Ziel für den Weg des Roboters dient. 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 → aufwändiger)

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 die Symbole selbst gezeichnet werden, 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 Programmier- Sprache 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)			

Impressum

Herausgegeben von

Dipl.-Ing. Dr.techn. Lara Lammer

Technische Universität Wien - Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Gußhausstraße 30, 1040 Wien, Österreich

<https://www.tuwien.at/etit/etit-fuer-schulen>

Dieses Bildungsmaterial ist als CC BY-NC-ND lizenziert.

Autor*innen:

Das Outreach Team von Lara Lammer bestehend aus:

Franziska Beyer

Hannah Hieber, BA

Denise Seeberger

Jan-Ove Wiesner, BSc

Illustrationen: Franziska Beyer, Lea Plepelits

Lektorat: Gabriele Plepelits

Erscheinungsjahr 11/2021

