



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Roboter aus geometrischen Körpern bauen

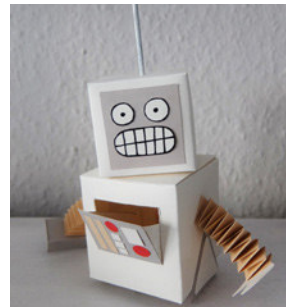
Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Vom Fotokarton zum Alltagshelfer – Roboter aus geometrischen Körpern bauen

Stefanie Rapp



© Kyoshino/E+Getty Images Plus
© Stefanie Rapp

Nie wieder Hausaufgaben machen, Zimmer aufräumen oder Spülmaschine ausräumen? Davon träumt wohl so mancher Jugendliche. Zumindest in der vorliegenden Unterrichtseinheit wird dieser Traum wahr: in Form eines Roboters. Ihre Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich zunächst damit, welche Rolle Roboter in unserem Alltag spielen. Dabei reflektieren sie auch die Chancen und Risiken der rasanten Entwicklung in der Robotik. Anschließend zeichnen sie dann einen Wunsch-Roboter. Und letztendlich bauen sie aus geometrischen Körpern ihren eigenen kleinen Alltagshelfer.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	5/6
Dauer:	6 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Bautechnische Verfahren kennen und anwenden; Fachwissen erwerben und anwenden
Thematische Bereiche:	Roboter und ihr Einsatz; geometrische Körper; Zeichnen; Bauen mit Papier; Objektgestaltung
Medien:	Bilder, Arbeitsblätter, Texte, Gestaltungsaufgaben
Zusatzmaterial:	Farbfolie

Fachliche Hintergrundinformationen

Helfer im Alltag – Roboter und ihre Einsatzbereiche

Roboter nehmen einen immer größeren Stellenwert in unserem Leben ein. In der Industrie arbeiten sie routiniert, präzise und ohne besondere Ansprüche, im Haushalt saugen sie klaglos die Wohnung und in der Medizin ermöglichen sie z. B. amputierten Menschen das Greifen oder Gehen. Dabei schreitet die Entwicklung der automatischen Helfer in rasantem Tempo fort. Mitunter wird diese Entwicklung sogar verglichen mit der Industrialisierung und deren Auswirkungen auf das Leben der Menschen.

Der Duden definiert Roboter als Apparaturen, die bestimmte Funktionen eines Menschen ausführen können, bzw. als einen Automaten, der statt eines Menschen bestimmte mechanische Tätigkeiten verrichten kann, indem er ferngesteuert wird oder auf Sensorensignale bzw. Befehlsfolgen reagiert. Der Name „Roboter“ kommt aus dem Tschechischen und bedeutet so viel wie „Zwangsarbeit“. Er geht zurück auf das Drama „R. U. R.“ des tschechischen Autors Karel Čapek aus dem Jahr 1920, in dem eine amerikanische Firma den Namen „Rossum’s Universal Robots“ trägt. Diese Firma stellt künstliche Menschen her, die zunächst als billige Arbeitskräfte ohne Rechte eingesetzt werden, dann aber gegen ihre Unterdrückung rebellieren und schließlich die Menschheit unterwerfen – ein Motiv, das bis heute immer wieder in verschiedenen Romanen und Filmen auftaucht, beispielsweise in „I robot“ aus dem Jahr 2004 oder in der „Matrix“-Reihe (1999–2003).

Rasante Entwicklung – Meilensteine der Robotik

Die Entwicklung bewegungsfähiger Roboter begann schon in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Im Jahr 1937 wurde das Modell „Elektro“ der Firma Westinghouse der Öffentlichkeit vorgestellt. Der Roboter war über 2 m groß und wog etwa 130 kg. Er trat zu PR-Zwecken für den Hersteller elektrischer Haushaltswaren, der ihn entwickelt hatte, auf. Gesteuert wurde er über sprachliche Befehle; das waren einsilbige Wörter, die in ein Mikrofon gesprochen wurden. Eine bestimmte Anzahl an Wörtern, die in einer abgehackten Art und Weise artikuliert wurden, löste Impulse aus, die dann wiederum eine bestimmte Aktion des Roboters in Gang setzten. Der „Elektro“ konnte zwar nur ein paar einfache Tricks vorführen, beflügelte aber dennoch die Fantasie der Menschen in Sachen „Computerentwicklung“.

„Vabot 2“ war im Jahr 1982 ein weiterer Meilenstein der Robotik. „Vabot 2“ hatte Hände und Gelenke, die bereits nahe an die menschlichen Extremitäten herankamen. Mithilfe der Steuerung durch 16-Bit-Mikrocomputer konnte „Vabot 2“ sogar Klavier spielen. Computer imitierten dabei das menschliche Nervensystem und sendeten Signale zu den Händen des Roboters, und zwar so schnell, dass dieser eine Klaviertaste mit einem Finger etwa 20 Mal pro Sekunde anschlagen konnte – schneller als die besten Pianisten der Welt.

Einer der ersten selbstständig laufenden Roboter, „WHL 11“ aus dem Jahr 1985, ahmte dann die menschliche Anatomie nach. Er besaß Gelenke, Füße, Ober- und Unterschenkel und wurde mithilfe von kleinen Hydraulik-Motoren gesteuert. Rund 60 km konnte dieser Roboter laufen, wenn auch eher langsam: Er schaffte nur fünf Schritte pro Minute.

Etwa zwanzig Jahre nach „WHL 11“ gab es dann mit „Wabian 2“ einen Roboter, der das menschliche Becken imitierte, was einen schnelleren und flüssigeren Gang ermöglichte.

Eine solche Nachahmung des menschlichen Bewegungsapparats wird bis heute immer weiter perfektioniert. Aktuelle Roboter werden immer leichter, flexibler und sind selbst auf unwegsamem Gelände einsetzbar. Aber auch nicht humanoide Roboter werden ständig weiterentwickelt, z. B. Roboter, die sich teils mithilfe von Rädern, teils auf vier Beinen fortbewegen und nicht mehr an die menschliche Gestalt angelehnt sind. Sie finden ihren Einsatz u. a. in der Industrie oder beim Militär.

Heute sind Roboter hochspezialisierte Maschinen, die sich nicht mehr am Menschen, sondern an den Anforderungen orientieren und die meist für einzelne spezifische Aufgaben geschaffen werden. Dabei sind sie teils verlässlicher als Menschen, z. B. wenn sie vorprogrammierte Aufgaben bearbeiten, etwa in der Industrie in Sektoren, in denen ehemals am Fließband gearbeitet wurde.

Schöne neue Welt? – Gesellschaftliche Kontroverse zum Einsatz von Robotern

Die beschriebene Entwicklung wird kontrovers diskutiert. Der vermehrte Einsatz von Robotern in der Arbeitswelt stellt unser gesellschaftliches System auf den Prüfstand: Je mehr Arbeit von Robotern übernommen wird, beispielsweise in der industriellen Fertigung, desto weniger Arbeitskräfte werden benötigt. Für diese müssen andere Aufgaben gefunden werden oder, wenn dies nicht gelingt, müssen sie von unserem Sozialsystem aufgefangen werden. Das Problem greift aber noch weiter: Freigesetzte Arbeitskräfte verdienen kein Geld, können also auch weniger konsumieren. Eine Firma, die z. B. weniger Arbeiter beschäftigt, um ein Produkt zu fertigen, verliert gleichzeitig auch potenzielle Kunden für das Produkt. Dies führt wiederum zu weniger Umsatz, weniger Steuereinnahmen und weniger Einzahlern in die Sozialkassen. Damit senkt der Einsatz von Robotern zwar langfristig die Kosten für die Produktion und löst zudem arbeitsrechtliche Probleme wie geregelte Arbeitszeiten oder Anspruch auf Urlaub, er gefährdet aber gleichzeitig den Absatz von Produkten und damit auch das Wirtschaftssystem.

In anderen Bereichen, in denen ein Mangel an Arbeitskräften herrscht, scheinen Roboter jedoch die perfekte Lösung zu sein: Mit Hochdruck wird beispielsweise an Robotern für den Einsatz in der Kranken- und Altenpflege gearbeitet. Die Kritik an diesem Lösungsansatz konzentriert sich nicht auf den Wegfall von Arbeitsplätzen wie in der Industrie, sondern auf ethische Fragestellungen, etwa ob mit dem Einsatz von Robotern dem Bedürfnis nach menschlicher Ansprache, Nähe und Fürsorge tatsächlich Genüge getan wird.

Der technische Fortschritt stellt uns Menschen auch grundlegende philosophische Fragen wie die nach dem genuin Menschlichen. Vor allem im kulturellen Bereich, in Form von Literatur oder Filmen, wird die Frage diskutiert, inwieweit immer menschlicher werdende Roboter am Ende wirklich noch Maschinen sind, vor allem dann, wenn menschliche Gefühle simuliert werden. Daran schließt sich auch die Frage an, was den Menschen von der Maschine unterscheidet, oder noch viel grundlegender: Was macht einen Menschen zum Menschen?

Didaktisch-methodisches Konzept

Intentionen der Unterrichtseinheit

Das Besondere der vorliegenden Unterrichtseinheit ist die fächerübergreifende Verknüpfung von Inhalten aus dem Mathematik-, dem Sozialkunde- sowie dem Kunstunterricht.

Die Schülerinnen und Schüler¹ lernen zu Beginn der Einheit Einsatzbereiche von Robotern kennen und werden dabei auch angeregt, ein gesellschaftlich relevantes Thema kritisch zu diskutieren und zu reflektieren. Im zweiten Teil der Erarbeitung befassen sich die Schüler mit geometrischen Körpern und ihren Netzen sowie dem Unterschied zwischen Fläche und Raum. Schließlich bauen sie auch verschiedene geometrische Körper, Würfel, Quader und Prismen, aus Papier. In dieser Phase wird geometrisches Wissen handelnd nachvollzogen und erfahrbar, das Abstraktionsvermögen wird gefördert und praktische Fertigkeiten werden geübt.

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf nur noch „Schüler“ verwendet.

Die Hauptaufgabe besteht in der Gestaltung von Wunsch-Robotern. Die Grundform der Roboter wird dabei aus Fotokarton gebaut, indem die Schüler Netze für geometrische Körper entwerfen, diese ausschneiden, falten und zusammenkleben. Die Lernenden üben dabei den Umgang mit dem Werkstoff Papier und sind oft fasziniert, wie sich die Gestaltung von der zweidimensionalen in die dritte Dimension wandelt. Dieser Vorgang enthält ein hohes Potenzial zur Erfahrung von Selbstwirksamkeit: Nach einer solchen gestaltungspraktischen Aufgabe sind viele Schüler hoch motiviert und tüfteln an der Herstellung auch anderer geometrischer Körper.

Beim weiteren Ausbau der Roboter kommt das Experimentieren und kreative Gestalten mit allerlei Bastelmaterialien hinzu. Die Schüler versuchen, die Funktionen, die ihr Roboter übernehmen soll, mithilfe diverser Bau- und Bestandteile darzustellen.

Voraussetzungen für die Unterrichtseinheit

Die Unterrichtseinheit eignet sich gut für die Klassenstufe 5, je nach Entwicklungsstand auch für die Klassenstufe 6. Dabei müssen die Schüler kaum Vorwissen mitbringen. Lediglich der Umgang mit dem Geodreieck und einige Grundbegriffe, wie z. B. „rechter Winkel“, „Quader“, „Prisma“, sollten bekannt sein. Auch sind keine besonderen räumlichen oder materiellen Voraussetzungen notwendig. Die meisten Materialien haben die Schüler bereits bzw. sind leicht zu beschaffen.

Ablauf der Unterrichtseinheit

Der thematische Einstieg in die Unterrichtseinheit erfolgt zunächst über Bildimpulse (vgl. **M 1**), dann über einen kurzen Informationsfilm mit Arbeitsaufträgen (vgl. **M 2**). Dabei setzen sich die Schüler mit Robotern im Alltag auseinander.

Die zweite Stunde wird genutzt, um die Grundlagen für den Bau von geometrischen Körpern aus Netzen zu erarbeiten. Die Lernenden beschäftigen sich mithilfe von **M 3** zunächst mit den Eigenschaften von Würfeln sowie den Unterschieden zwischen Fläche und Raum und bauen dann aus Quadraten einen Würfel aus Papier. In **M 4** wird anhand von Knobelaufgaben das Wissen vertieft und angewendet, und in **M 5** findet ein Transfer des Wissens auf weitere geometrische Körper statt: Die Schüler bauen Quader und Prismen aus Papier.

Nach dieser Vorbereitung folgt der Entwurf und Bau eines Wunsch-Roboters. Eine Geschichte (vgl. **M 6**) dient als Impuls für die Entwicklung erster Ideen und für das Anfertigen einer Zeichnung. In **M 7** werden die Schüler angeleitet, aus zwei geometrischen Körpern eine Grundform für ihren Roboter zu bauen. Als Differenzierungsmöglichkeit bietet **M 8** eine Vorlage für einen Würfel. Nachdem die Schüler die Grundkörper gebaut haben, fügen sie sie zu einem Roboter zusammen und gestalten weitere Bestandteile, die die Funktionen darstellen, die ihr Alltagshelfer übernehmen soll. Dabei können die Tippkarten aus **M 9** hilfreich sein. Stellen Sie für die Gestaltung neben Fotokarton verschiedene Materialien bereit, z. B. farbiges Papier, Schaschlikspieße, Korke, Pfeifenputzer, Draht usw., sowie Werkzeuge, um die Materialien bearbeiten zu können.

Als Erweiterung der Unterrichtseinheit oder als Differenzierung können die Schüler mithilfe von **M 10** noch eine Verpackung für den fertigen Roboter gestalten. Neben weiteren baulichen Anforderungen, z. B. der Integration eines Sichtfensters, beinhaltet diese Aufgabe auch gestalterische Aspekte des Produkt- und Kommunikationsdesigns.

Den Abschluss der Einheit bildet ein Gallery Walk, bei dem die Lernenden ihre Roboter den Mitschlern präsentieren und erklären können.

Auf einen Blick

1. Stunde

- Thema:** Roboter im Alltag
- M 1 (F/Af)** **Technik, die das Leben erleichtert** / Bildbetrachtung, Gespräch über Roboter
- M 2 (Ab)** **Hallo Zukunft!** / Erarbeitung und Reflexion des Robotereinsatzes im Alltag
- Benötigt:**
- M 1 mit OHP oder anderem Präsentationsmedium
 - M 2 im Klassensatz
 - Computer mit Internetzugang bzw. Abspielgerät für Online-Videos

2. Stunde

- Thema:** Geometrische Körper und ihre Netze
- M 3 (Ab)** **In die dritte Dimension** / Erarbeitung von Würfelnetzen und Würfeln
- M 4 (Ab)** **Oben, unten, hinten oder vorn?** / Knobelaufgaben zu Würfeln
- M 5 (Ab)** **Quader und Prismen** / Übertragen des Erlernten auf andere geometrische Körper
- Benötigt:**
- M 3–M 5 im Klassensatz
 - Scheren
 - Klebeband
 - Zeichenpapier (DIN-A4-Format)
 - Bleistifte

3.–6. Stunde

- Thema:** Einen Roboter zeichnen und bauen
- M 6 (Tx/Af)** **Der Tausendsassa** / Zeichnen eines Wunsch-Roboters nach einer Geschichte
- M 7 (Ab/Af)** **Mit Schere, Kleber und Karton** / Bau eines Roboters
- M 8 (Gd)** **Vorlage für einen Würfel** / Würfelnetz (Differenzierung)
- M 9 (Ab/Af)** **So wird dein Roboter beweglich** / Tippkarten für Roboter-Bauteile
- M 10 (Af)** **Gut verpackt!** / Gestaltung einer Schachtel für den Roboter
- Benötigt:**
- M 6 und M 7 im Klassensatz
 - M 8 und M 10 nach Bedarf
 - M 9 im Klassensatz oder nach Bedarf
 - Bleistifte, Bunt- oder Filzstifte
 - Lineale bzw. Geodreiecke
 - Scheren, evtl. Cutter und Messer
 - heller Fotokarton
 - Flüssigklebstoff und Klebestifte
 - Bastelmaterialien (z. B. Korken, Schaschlikspieße, buntes Papier, Folie, Pfeifenputzer, Draht, Perlen, transparente Folie für Sichtfenster, z. B. Overheadfolie)

Ab: Arbeitsblatt – Af: Aufgabenstellung – F: Folie – Gd: grafische Darstellung – Tx: Text



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Roboter aus geometrischen Körpern bauen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

