



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Roboterethik

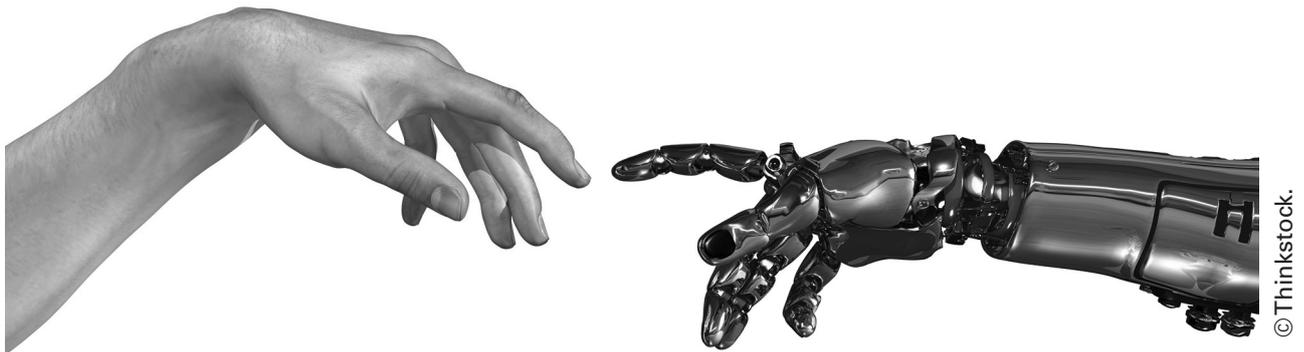
Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Roboterethik – eine Einführung in moralische und ethische Implikationen

Ildikó Farkas, Wildberg



Welche moralischen und ethischen Implikationen bringt die Entwicklung von immer autonomen und „intelligenteren“ Robotern mit sich?

Klasse: 11–13

Dauer: 13 Stunden

Arbeitsbereich: Problemfelder der Moral / Technikethik

Ob in der Industrie, der Raumfahrt oder im Haushalt – Roboter sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Sie übernehmen Arbeiten, die für Menschen zu gefährlich oder zu mühsam sind. Seit den 1960er-Jahren bauen sie Autos, entschärfen Bomben und reinigen unsere Wohnzimmer.

In den letzten Jahrzehnten hat die Entwicklung und Forschung im Bereich der Robotik (Robotertechnik) jedoch einen großen Sprung gemacht. Welche moralischen und ethischen Implikationen bringt die Entwicklung von immer autonomen und „intelligenteren“ Robotern mit sich?

Diese Einheit führt die Lernenden in die Roboterethik ein und hinterfragt deren rasante technische Entwicklung. Die Jugendlichen erweitern ihre Urteilskompetenz, indem sie sich von dem Bild des Roboters aus der Science-Fiction lösen und sich mit dem aktuellen Entwicklungs- und Forschungsstand auseinandersetzen.

Fachwissenschaftliche Orientierung

I Der Traum von „Maschinenwesen“ – ein historischer Überblick

Bereits Hephaistos, der Gott der Schmiede und des Feuers, erschuf sich in der Ilias von Homer mechanische Helferinnen: „[...] und Jungfrau stützten den Herrscher, goldene, Lebenden gleich, mit jugendlich reizender Bildung: Diese haben Verstand in der Brust, und redende Stimme, haben Kraft, und lernten auch Kunstarbeit von den Göttern. [...]“¹

Auch Aristoteles philosophierte in seiner „Politik“ über selbstständige Werkzeuge. Und er bezieht sich dabei auf Hephaistos: „Wenn jedes Werkzeug auf Geheiß, oder auch vorausahnend, das ihm zukommende Werk verrichten könnte, wie des Dädalus Kunstwerke sich von selbst bewegten oder die Dreifüße des Hephaistos aus eigenem Antrieb an die heilige Arbeit gingen, wenn so die Weberschiffe von selbst webten, so bedarf es weder für den Werkmeister der Gehilfen noch für die Herren der Sklaven.“²

1769 konstruierte Wolfgang von Kempelen, ein österreichisch-ungarischer Hofbeamter, einen Schachroboter, den sogenannten Schachtürken. Dieser wirkte auf den Zuschauer, als könne er selbstständig Schach spielen, obgleich ein Mensch in diesem Apparat steckte, der ihn bediente. Julien Offray de La Mettrie, Schüler René Descartes', verfolgte den Gedanken, dass natürliche, biologische Abläufe des menschlichen Körpers mit der Mechanik eines Uhrwerks vergleichbar seien. „Der Mensch ist eine Maschine, welche so zusammengesetzt ist, dass es unmöglich ist, sich zunächst von ihr eine deutliche Vorstellung zu machen und folglich sie zu definieren.“³

In der Romantik entstand eine der bekanntesten menschenähnlichen literarischen Figuren: Olimpia aus E.T.A. Hoffmanns Erzählung „Der Sandmann“ (1815). Der Protagonist verliebt sich in die angebliche Tochter des italienischen Professors Spalanzani, die nur ein Automat ist. Ein Automat mit starren toten Augen, steifen Schritten und einem künstlichen Aussehen. Olimpia kann nicht richtig kommunizieren. Sie repliziert nur immer wieder die Worte: „Ach! Ach!“⁴

Bis zu diesem Zeitpunkt gab es den Begriff „Roboter“ noch nicht. Man bezeichnete diese Apparaturen als „Automat“ oder „mechanischer Mensch“. Der Begriff „Roboter“ hielt erstmals 1921 Einzug in den Sprachgebrauch, als der tschechische Schriftsteller Karel Čapek den von seinem Bruder Josef Čapek geprägten Begriff „Roboter“ in seinem Drama R.U.R.⁵ („Rossum's Universal Robots“) verwendete. Čapek erzählt von einem Unternehmen, welches künstliche Menschen herstellt (die „Robots“), welche den Menschen als billige, ihrer Rechte beraubte Arbeitskräfte dienen. Diese Maschinenmenschen jedoch begehren auf und vernichten die Menschheit. Das tschechische Wort „robota“ lässt sich als Fronarbeit bzw. Zwangsarbeit übersetzen.

1927 erlangt die „Falsche Maria“ aus Fritz Langs Stummfilm „Metropolis“ Berühmtheit. Sie facht die Faszination von Maschinenmenschen erneut an. In der Stadt der Zukunft namens „Metropolis“ existiert eine Zweiklassengesellschaft. Die Arbeiterklasse muss riesige Maschinen bedienen, um den Gewinn der Oberschicht zu maximieren. Eines Tages trifft Freder Fredersen, Sohn des Herrschers von Metropolis, die schöne Maria aus der unterirdischen Stadt und verliebt sich in sie. Die Arbeiter sind zunehmend frustriert. Sie wehren sich dagegen, ausgebeutet zu werden und im Elend zu leben. Darum verschleppt der Wissenschaftler Rotwang Maria, die von den Arbeitern geschätzt wird, und konstruiert eine mechanische Doppelgängerin. Sie stachelt die Arbeiter zu einer Revolution an. Schlussendlich klärt sich das falsche Spiel auf. Unterschicht und Oberschicht reichen sich die Hände.

Die mechanische Maria wurde zu einer Pop-Ikone und diente auch als Vorbild für den berühmten C3-PO aus George Lucas' „Star Wars“. Der Begriff der Robotik wurde insbesondere durch den Science-Fiction-Schriftsteller Isaac Asimov bekannt. In seinem Werk „Runaround“ entwickelte er zum ersten Mal seine berühmten drei Robotergesetze, die hierarchisch aufgebaut sind:

1. Ein Roboter darf kein menschliches Wesen (wissentlich) verletzen oder durch Untätigkeit gestatten, dass einem menschlichen Wesen (wissentlich) Schaden zugefügt wird.

2. Ein Roboter muss den ihm von einem Menschen gegebenen Befehlen gehorchen – es sei denn, ein solcher Befehl würde mit Regel eins kollidieren.
3. Ein Roboter muss seine Existenz schützen, solange dieser Schutz nicht mit Regel eins oder zwei kollidiert.

In zwei seiner weiteren Romanen ergänzte er die Gesetze durch das nullte Gesetz:

0. Ein Roboter darf die Menschheit nicht verletzen oder durch Passivität zulassen, dass die Menschheit zu Schaden kommt.

Deutlich wird, dass neben aller Faszination für Maschinenwesen auch eine gewisse Urangst existiert, vor Robotern, welche die Menschheit versklaven oder auszulöschen suchen. Seit dem Film „Metropolis“ begegnen uns mal mehr oder weniger freundliche Roboter in Filmen: „Robby“ aus „Alarm im Weltall“, C3-PO und R2-D2 in „Star Wars“ bis hin zu T-800 in „Terminator“. Obwohl solche Androiden und Cyborgs reine Science-Fiction sind, gehören Roboter inzwischen zum Alltag.

II Die Entwicklung der Robotik – ein historischer Abriss

Nach der Erfindung des Transistors 1947 kamen ab Mitte der 1950er-Jahre die ersten Maschinen mit numerischer Steuerung (NC-Maschinen) auf den Markt. George Devol, ein amerikanischer Erfinder, meldete 1946 ein Patent für ein Magnetaufzeichnungsgerät zur Maschinensteuerung an. Dies gilt heute als die Geburtsstunde der Entwicklung von Industrierobotern. 1960 stellte die Firma „Unimation“ den ersten kommerziell erhältlichen, hydraulisch betriebenen Industrieroboter („Unimate“) vor. Dahinter stand nicht nur der Gedanke, Arbeit zu optimieren, sondern Arbeiter zu entlasten, durch Roboter, die für Menschen gefährliche Arbeiten übernehmen.

Der erste autonome mobile Roboter, der sich selbstständig innerhalb von Räumen bewegen konnte, wurde 1970 am Stanford Research Institute entwickelt und hieß „Shakey“. 1973 startete die Entwicklung des humanoiden Roboters „Wabot 1“ in Tokio. Zeitgleich wurde in Deutschland der erste Industrieroboter mit sechs elektromechanisch angetriebenen Achsen entwickelt. In den 1980er-Jahren fanden Industrieroboter schließlich routinemäßig Einsatz in der Automobilindustrie. Auch wurden in dieser Zeit die ersten Laborroboter entwickelt, die seitdem in der Medikamentenentwicklung und im Bereich der Biotechnologie eingesetzt werden. Diese Roboter sparen sehr viel Zeit. Viele Abläufe im Labor ließen sich durch sie beschleunigen.

1986 startete Honda ein Programm zur Entwicklung humanoider Roboter, das *Humanoid Robot Research and Development Program*. Aus ihm ging 2004 der Roboter ASIMO (*Advanced Step in Innovative Mobility*) hervor.

III Medizin, Industrie und Militär – in welchen Bereichen werden Roboter heute eingesetzt?

Neben dem Einsatz in der Industrie finden Roboter auch in der Medizin, beim Militär, aber auch im Haushalt Verwendung. Sie unterstützen Ärzte bei Operationen und fräsen Knochen millimetergenau. Unbemannte Drohnen sind aus der modernen Kriegführung nicht mehr wegzudenken. Sie dienen der Erkundung und gezielten Bombardierung, aber auch der Bergung sowie der Bomben- und Mienenentschärfung. 2013 übernahm Google die Firma Boston Dynamics, ein Robotik-Unternehmen, das im Auftrag des amerikanischen Militärs forscht. Zu bekannten autonomen Laufrobotern der Firma zählen unter anderem „Atlas“ (ein humanoider Roboter), „Spot“ (ein hundartiger Laufroboter) oder LS3 (eingesetzt zum Tragen der Ausrüstung).

Auch in der Pflege dienen „Sozialroboter“ mittlerweile der Unterstützung und Entlastung des Personals. Sie heben Patienten, dienen zu deren Unterhaltung oder als Mittel gegen Vereinsamung und Depressionen. In der Medizin findet die Verschmelzung von Roboter und Mensch schon heute statt, z. B. im Falle von Prothesen oder Neuroimplantaten.

Auch die Unterhaltungsindustrie produziert immer lukrativere Roboterprodukte. Lieferbar sind bereits jetzt Roboterhunde namens Aibo und Sony. Ende 2015/Anfang 2016 wird auch der soziale Roboter JIBO erhältlich sein. Auch der Hersteller LEGO setzt auf Roboter mit seinen Baukästen „Mindstorms“ und schließlich dem Roboter-Bauset NXT.

Roboter sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Und ihre Entwicklung ist noch lange nicht abgeschlossen. Immer humanoidere, intelligentere Roboter werden entwickelt werden. Doch so verlockend dies klingt, diese technische Entwicklung wirft auch immer mehr Fragen auf.

IV Brauchen wir eine Roboterethik?

Roboter sind nicht mehr nur Maschinen für unsere Zwecke. Sie werden zu Begleitern, Partnern, sogar „Freunden“. Damit stellt sich aber auch die Frage nach der ethischen Beurteilung dieses Prozesses. Zugleich konzentriert sich die Forschung immer mehr auf die Entwicklung künstlicher Intelligenz. Sie erschafft potenziell ethisch handelnde „Wesen“. Dies stellt Ethiker, Ingenieure und Entwickler vor eine neue Dimension der ethischen Bewertung, denn es entsteht die Frage nach deren Verantwortung.

Wer wird zukünftig zur Verantwortung gezogen, wenn ein Roboter einen Menschen verletzt? Wer trägt die Verantwortung, wenn ein Militärroboter Zivilisten tötet? Wie ist dies zivil- und strafrechtlich geregelt? Unerforscht ist bisher auch, wie sich humanoide Roboter auf die Psyche von Menschen auswirken. Werden sich Menschen, insbesondere schüchterne oder introvertierte, immer mehr aus der realen Welt zurückziehen und mit ihrem mechanischen Gefährten leben? Für den äußerst utopischen Fall, dass Roboter ein „Bewusstsein“ entwickeln, zu Wesen mit einem eigenen Willen werden – verfügen sie dann über Rechte und Würde?

Da diese Entwicklung sehr unwahrscheinlich ist, beschäftigt sich die Roboterethik jedoch primär mit Fragen der Anwendung und deren Auswirkungen auf eine Gesellschaft, die immer „robotisierter“ wird.

Didaktisch-methodische Überlegungen

I Wie bettet sich diese Reihe in den Lehrplan?

Die Auseinandersetzung mit der Entwicklung der Robotik und der Frage nach einer Roboterethik lässt sich in den dritten Kompetenzbereich, die Wissenschafts- und Technikethik, einordnen. Erörtert wird die Frage nach möglichen Auswirkungen des technischen Fortschritts.

II Wie ist die Reihe aufgebaut?

Diese Einheit stellt eine Einführung in die Roboterethik dar. Sie erhebt aus diesem Grund nicht den Anspruch, alle denkbaren Teilbereiche abzudecken. So wurde auf die Aspekte „Androiden“, „Cyborgs“, „Transhumanismus“ bzw. „Enhancement“ bewusst verzichtet. Ziel dieser Reihe ist es, den Lernenden einen Einblick in die aktuelle Forschung und Entwicklung im Bereich der Robotik zu geben und diese kritisch zu reflektieren. Dabei wird deutlich, dass Robotik keine Science-Fiction ist. Vielmehr liegt der Fokus auf der Frage nach möglichen Einsatzbereichen von Robotern im alltäglichen Leben, in Industrie, Militär, Medizin, Pflege und Sozialleben und auf der Frage nach den Risiken und Vorteilen solcher Roboter.

Diese Reihe beginnt mit der Frage nach einer Definition des Begriffs „Roboter“, zeigt anschließend Anwendungsmöglichkeiten auf und reflektiert dann die damit einhergehenden Probleme. Abschließend stellt sie die Frage nach der Verantwortung. Methodisch gelingt dies mithilfe von Texten und Videoclips, die im Rahmen arbeitsteiliger Gruppenarbeit analysiert werden.

Stunde 1 und 2: Ein Roboter, was ist das eigentlich? – Eine Definition erarbeiten

In der ersten Doppelstunde setzen sich die Lernenden zunächst kreativ (M 1a bzw. M 1b), anschließend anhand kurzer Texte mit dem Begriff „Roboter“ auseinander (M 2). Was ist ein Roboter? Was machen Roboter eigentlich? Und warum ist keine eindeutige Definition möglich?

Stunde 3: Roboter heute und morgen – Einsatzmöglichkeiten erörtern

Im nächsten Schritt wird die Frage nach den Einsatzmöglichkeiten von Robotern heute und morgen vertieft. Anhand eines Interviews setzen sich die Jugendlichen mit der Frage nach möglichen Einsatzbereichen auseinander (M 3).

Stunde 4 bis 6: Roboter im Dienste des Menschen – eine Gruppenarbeit

In Zuge arbeitsteiliger Gruppenarbeit vertiefen die Lernenden die Frage nach Einsatzmöglichkeiten von Robotern in den Bereichen „Medizin“ (M 4), „Pflege“ (M 5), „Militär“ (M 6) und „Sozialleben“ (M 7). Sie lernen die bekanntesten Robotermodelle aus den jeweiligen Bereichen kennen und präsentieren ihre Ergebnisse im Plenum. Anschließend reflektieren sie gemeinsam mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Robotern auf unsere Gesellschaft.

Stunde 7 und 8: Benötigen Roboter Gesetze? – Asimovs Robotergesetze

Im Anschluss an die Präsentation der Gruppenarbeitsergebnisse setzen sich die Lernenden mit den Robotergesetzen von Isaac Asimov auseinander (M 8). Sie hinterfragen den Sinn solcher Gesetze und reflektieren deren Anwendungsmöglichkeiten. Anhand eines Cartoons (M 9) erörtern die Lernenden, wer verantwortlich ist, wenn ein Roboter versagt.

Stunde 9 und 10: Wer trägt die Verantwortung, wenn Roboter versagen?

Anhand von Fallbeispielen (M 10 und M 11) wird die Frage nach der Verantwortung vertieft. Sind Roboter für ihr Tun verantwortlich? Und wenn nicht, wer trägt dann die Verantwortung im Falle von Fehlfunktionen?

Stunde 11 und 12: Welche Beziehung besteht zwischen Mensch und Roboter?

Im Rahmen dieser Doppelstunde befassen sich die Lernenden mit der Frage, was geschieht, wenn zwischen Mensch und Roboter eine „Beziehung“ entsteht. Die Lernenden notieren sich zunächst Gefühle zu kurzen Videoclips (M 12). Anhand zweier Texte (M 13, M 14) erörtern sie im Plenum, warum Menschen Mitleid mit Robotern empfinden. Welche Auswirkungen hat die Tatsache, dass Menschen eine Bindung zu Robotern aufbauen, für die Zukunft der Robotik und der Roboterethik?

Stunde 13: Roboter morgen? – Ein Ausblick in die Zukunft

Abschließend betrachten die Lernenden ein Interview mit Cynthia Breazeal (M 15), der Erfinderin der Roboter KISMET und JIBO. Sie rekapitulieren diese Einheit und diskutieren ihre Einstellung zur rasanten Entwicklung innerhalb der Robotik. Zugleich bietet die letzte Stunde den Jugendlichen die Möglichkeit, ihre Gedanken, Ängste und Hoffnungen hinsichtlich der Robotik zu äußern.

III Welche Kompetenzen werden in dieser Reihe gefördert?

Die Lernenden können

- aktuelle Tendenzen der technischen Entwicklung in der Robotik einschätzen.
- ihre Position zu dieser Entwicklung äußern.
- die Ambivalenz der Robotik einschätzen.
- mit modernen Medien umgehen und diese gezielt für ihre Recherche einsetzen.
- respektvoll und ergebnisorientiert miteinander diskutieren.
- unterschiedliche Textsorten verstehen.
- kritisch zur aktuellen Entwicklung in der Robotik Stellung nehmen.
- gemeinsam ein Thema erarbeiten und Ergebnisse präsentieren.

Anmerkungen

- ¹ Homer, Ilias: http://www.digbib.org/Homer_8JHvChr/De_Ilias_.pdf.
- ² Aristoteles: Politik 1253b.
- ³ Julien Offray de La Mettrie: https://books.google.de/books?id=TzVMCgAAQBAJ&pg=PT14&lpg=PT14&dq=Der+Mensch+ist+eine+Maschine,+derart+zusammengesetzt&source=bl&ots=KyNt2GKtH_&sig=HPJofGNUtKIJw1LFfzwqhmelec&hl=de&sa=X&ved=0CDoQ6AEwBWoVChMI8b64mf_hxwIVxXxyCh243ASr#v=onepage&q=Der%20Mensch%20ist%20eine%20Maschine%2C%20derart%20zusammengesetzt&f=false.
- ⁴ Drux, Rudolf (Hrsg.): Hoffmann, E.T.A.: Der Sandmann. Reclam Verlag, Ditzingen 1991.
- ⁵ Erhältlich als E-Book in englischer Sprache über Amazon.de.

Checkliste – Haben Sie alles vorbereitet?

- M 1** Plakate, Stifte und Scheren sollten den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich benötigt mindestens jede Kleingruppe eine Kopie des Arbeitsblattes.
- M 2** Eine der Definitionen ist auf Englisch verfasst. Daher ist ein Wörterbuch ratsam.
- M 4** Kopieren Sie die Arbeitsblätter für die Gruppenarbeit in ausreichender Menge. Reservieren Sie einen Laptopwagen bzw. den Computerraum für die Internetrecherche der Lernenden.
- M 9** Um die Videoclips zu zeigen, benötigen Sie entweder mehrere Rechner für die Jugendlichen oder einen Rechner/Laptop mit Beamer. Kopieren Sie das Arbeitsblatt für alle Lernenden.
- M 11** Alle Lernenden benötigen eine Kopie des Arbeitsblatts. Zudem ist ein Laptop/Rechner bzw. sind mehrere Rechner notwendig, um das Interview (knapp 15 Minuten) zeigen zu können.

Materialübersicht

Stunde 1 und 2	Ein Roboter, was ist das eigentlich? – Eine Definition erarbeiten
M 1a (Ab)	Wir konzipieren einen Roboter!
M 1b (Bd)	Sie sind unter uns!
M 2 (Tx)	Wie definiert man den Begriff „Roboter“?
Stunde 3	Roboter heute und morgen – Einsatzmöglichkeiten erörtern
M 3 (Tx)	„Bald sind sie überall!“ – Ein Interview mit Noel Sharkey
Stunde 4 bis 6	Roboter im Dienste des Menschen – eine Gruppenarbeit
M 4 (Tx)	Gruppe 1: Roboter in der Medizin
M 5 (Tx)	Gruppe 2: Roboter in der Pflege
M 6 (Tx)	Gruppe 3: Roboter beim Militär
M 7 (Tx)	Gruppe 4: Roboter im Sozialleben
Stunde 7 und 8	Benötigen Roboter Gesetze? – Asimovs Robotergesetze
M 8 (Tx)	Isaac Asimov und die Robotergesetze
M 9 (Bd/Fo)	Der Roboter ist schuld!
Stunde 9 und 10	Wer trägt die Verantwortung, wenn Roboter versagen?
M 10 (Tx)	„Achtung! Fehlfunktion“ – Fallbeispiele erörtern
M 11 (Tx)	Roboter und Verantwortung – ein paar Zitate
Stunde 11 und 12	Welche Beziehung besteht zwischen Mensch und Roboter?
M 12 (Ab)	Es ist doch nur eine Maschine, oder?! – Arbeiten mit Videoclips
M 13 (Tx)	Roboter können Menschen in Verlegenheit bringen – ein seltsamer Versuch
Stunde 13	Roboter morgen? – Ein Ausblick in die Zukunft
M 14 (Ab)	Cynthia Breazeal: Der Aufstieg persönlicher Roboter – ein Videovortrag

Anmerkungen

Ab = Arbeitsblatt, **Bd** = Bild, **Fo** = Farbfolie, **Tx** = Text.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Roboterethik

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

