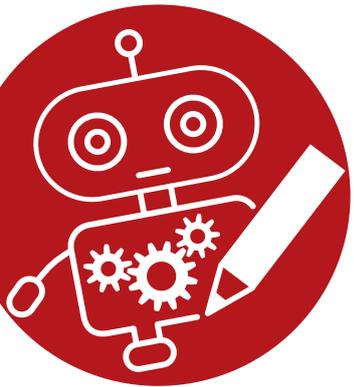


SCHLUSSBERICHT

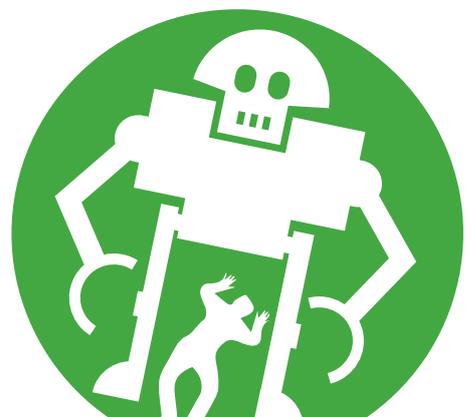
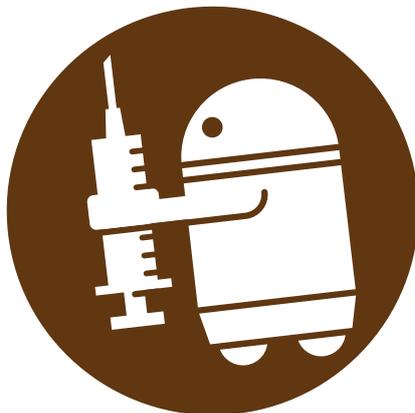
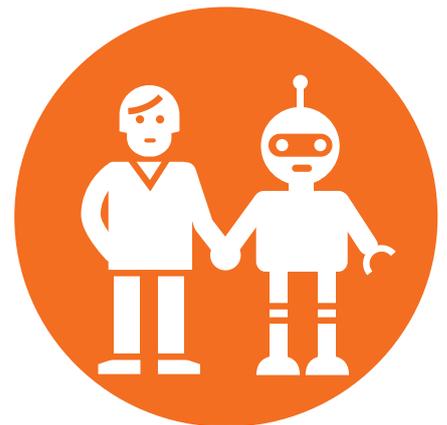
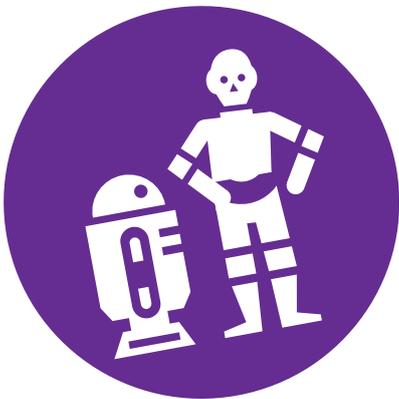


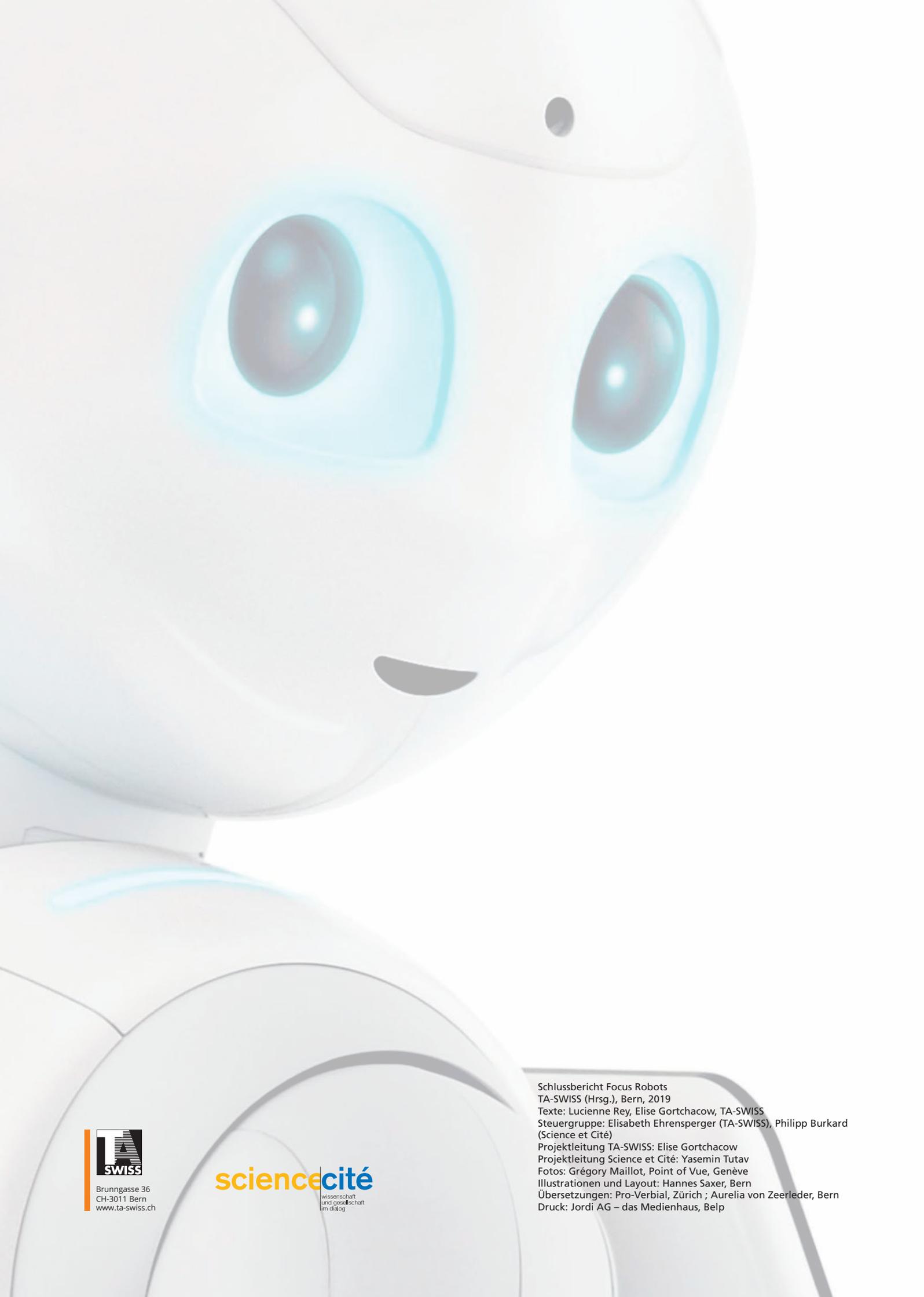
ROBOTS

FOCUS

PARTICIPATORY WORKSHOP

DURCHGEFÜHRT VON TA-SWISS UND SCIENCE ET CITÉ





VORWORT

DER ROBOTER: EINE FIGUR DER MENSCHHEIT

Von Marc Atallah, Lehr- und Forschungsrat an der Universität Lausanne und Leiter des Science-Fiction-Museums Maison d'Ailleurs

«Die Roboter sind mitten unter uns!» Ein Vorwort so einzuleiten, klingt eher nach dem Auftakt zu einer Science-Fiction-Erzählung, in der heimtückische Roboter sich unseres Alltags bemächtigen, unser Privatleben infiltrieren und am Ende vielleicht sogar einen Aufstand anzetteln, aus dem wir in einer ironischen Verkehrung des Laufs der Dinge als ihre Sklaven hervorgehen. Doch der Schein trügt: Das ist nicht das Ziel dieser Zeilen. Dass die Roboter mitten unter uns sind, ist eine Tatsache. Sie kommen zwar in Science-Fiction-Filmen vor, werden aber auch ganz real von den Medien diskutiert, in Labors kreiert und sind Teil einer liberalen Industrie, die heute mehr denn je nach Gewinnmaximierung strebt. Aber das ist nicht alles: Roboter sollen auch in der Bildung, in der Medizin und in der Rechtsprechung zum Einsatz kommen. Es scheint, dass wir die Roboter und ihre körperlose Verwandte, die künstliche Intelligenz, tatsächlich als Lösung für zahlreiche unserer Probleme, als Antwort auf unsere Unzulänglichkeiten in Betracht ziehen müssen: Menschen sind nicht gemacht für repetitive Aufgaben, rechnen nicht schnell genug, sind ziemlich limitiert im Bereich der routinemässigen Programmierung und hängen vor allem viel zu sehr an ihrer Freiheit, als dass sie sich von Codezeilen einschränken lassen würden.

Dennoch, und trotz der Loblieder, die auf die Roboter gesungen werden, warnt uns eine innere Stimme davor, sie als Utopie von morgen zu akzeptieren. Wohl sind sie effizient und unfehlbar – und trotzdem beschleicht uns ein unguutes Gefühl. Ich glaube nicht, dass dieses Unbehagen seinen Ursprung in der Technophobie hat – eine Schublade, in die oft leichtfertig gesteckt wird, wer derartige Zweifel äussert. Ich glaube auch nicht, dass dieses Unbehagen seinen Ursprung in der Angst vor dem Fortschritt hat. Vielmehr glaube ich, dass der Roboter, der, wie oft vergessen wird, eine literarische Figur ist, immer *etwas* Intimeres vermittelt hat, *etwas*, das uns daran erinnert, dass es sich auf unsere Wahrnehmung des Menschen auswirkt, wenn wir die Roboter verklären. In der Tat sind Roboter gemäss der ursprünglichen Bedeutung des tschechischen Wortes «Sklaven» im Dienste der Menschheit – menschliche Sklaven: Die ersten Roboter sind die Menschen im Theaterstück R.U.R. von Karel Čapek (1920) und die Menschen, die im Film *Metropolis* von Fritz Lang (1927)

in die Unterstadt hinabsteigen: Es sind keine Blechbüchsen, sondern Individuen, denen das industrielle System die Seele amputiert hat. Mit anderen Worten: Roboter sind Menschen ohne Seele; Körper, die zu Maschinen wurden, da nur die Seele die Menschlichkeit des Menschen ausmacht. Die Metapher des Roboters dient nicht dazu, einen technologischen Fortschritt zu bezeichnen, sondern die existenziellen Verwüstungen aufzuzeigen, die das Ergebnis einer Wirtschaftsordnung sind, in der das Menschsein unter dem Deckmantel der Freiheit stets ein dehnbare Begriff ist. Roboter als Metapher: Dieses Bild aus Buch und Film will aufzeigen, dass das Risiko gross ist, durch ein System, das die Produktivität über die Bewusstseinsbildung stellt, entfremdet zu werden.

Dieser kurze historische Rückblick soll die Roboter nicht stigmatisieren, sondern erklären, dass, wenn eine Figur in unseren Vorstellungen auftaucht, sie Zeichen von *etwas* ist, das im Menschen vor sich geht. Können wir guten Gewissens jegliche anthropologische Überlegung und jeglichen kritischen Gedanken von uns weisen, nur weil heute alle von Robotern sprechen, und so den technologischen Fortschritt von seinen möglichen Konsequenzen auf die Menschen trennen? Müssen wir die Schaffungen der Ingenieure als Zufall akzeptieren, als Zeichen der Beherrschung der Fertigungsprozesse, ohne sie auf ihren Einfluss auf unser Leben und unser Selbstbild zu hinterfragen? Bleibt es wirklich ohne Konsequenzen auf unser Selbstwertgefühl, die Vorzüge dieser «perfekten» Wesen zu preisen, wo wir Menschen doch alles andere als perfekt sind? Günther Anders hat uns in *Die Antiquiertheit des Menschen* (1956) daran erinnert, dass die Perfektion der Objekte bei uns Menschen eine diffuse «Scham» auslöst und den Wunsch entstehen lässt, selbst zum Objekt zu werden, um so die Perfektion zu erreichen: Geht es dem Transhumanismus nicht genau darum? Thema der nächsten Seiten ist die Zukunft der Roboter. Ich wünsche mir, dass Sie sich dabei auch Gedanken zur Zukunft der Menschen machen – um diese Wesen also, die sehr schnell zu Robotern verkommen können, wenn man sie auf Prozesse, Ressourcen und Objekte reduziert, die problemlos durch andere Prozesse, andere Ressourcen und andere Objekte ersetzt werden können. Ich hoffe nicht, dass Roboter die Zukunft der Menschen sind. Es würde bedeuten, dass die Seele, diese Freiheit, die einige Fragilität nennen, die aber in erster Linie als Fähigkeit zur Erneuerung zu verstehen ist, definitiv unseren technologischen Illusionen zum Opfer gefallen ist.

EINLEITUNG

ROBOTER: GESTERN UND HEUTE, HIER UND ANDERSWO

Bereits aus der griechischen Antike sind Erzählungen von der Erschaffung lebender Menschen aus unbelebter Materie überliefert: Im Fall von Pygmalion etwa haucht die Göttin Venus einer Elfenbeinstatue Leben ein. In späteren Geschichten sind es die Menschen selbst, die Kunstwesen nach ihrem Ebenbild erzeugen. Auch wenn diese oft nützlich sind, besteht doch stets die Gefahr, dass sie der Kontrolle entgleiten und Schaden anrichten. Die zwiespältige Haltung, die – zumindest im westlichen Kulturkreis – gegenüber menschenähnlichen Robotern vorherrscht, wurzelt tief in der Tradition.

Der Revolvermann aus Westworld, Robocop, Terminator (eins bis drei), oder – neueren Datums – Ava aus «Ex Machina»: Ab den 1970er-Jahren beginnen humanoide Roboter, im Film ein breites Publikum für sich einzunehmen. Als Kultstreifen des späten 20. Jahrhunderts schlechthin gilt Blade Runner: Er erzählt die Geschichte der sogenannten Replikanten. Rein äusserlich lassen sich diese Automaten in Menschengestalt nicht von Personen aus Fleisch und Blut unterscheiden. Zudem wurden ihnen künstliche Erinnerungen implantiert, sodass die Herstellerfirma sie mit dem Slogan bewirbt, sie seien «more human than humans». Ihre Lebensdauer allerdings bleibt (ganz im Sinn der geplanten Obsoleszenz) auf vier Jahre beschränkt. Ein Handlungsstrang besteht darin, dass einige Replikanten ihren Schöpfer aufsuchen wollen, um mit ihm über ein längeres Leben zu verhandeln. Doch die eigentliche Menschlichkeit, so eine Botschaft des Films, wurzelt weder in der Lebensdauer noch in der äusseren Erscheinung oder im Intellekt: Es ist die Fähigkeit, Gefühle – insbesondere: Mitgefühl – zu empfinden, die den wahren Menschen ausmacht.

Stilbildend in seiner düsteren futuristischen Bildwelt, regte Blade Runner eine ganze Generation von Hochschulabsolventen an, sich mit Fragen rund um Selbstvergewisserung, Ich-Identität und manipulierte Erinnerung zu beschäftigen¹. Die Anleihen an die Philosophie sind im Film selbst ausdrücklich angelegt: Der Hauptakteur – der Jäger der Replikanten namens Deckard – trägt einen Namen, der auf den französischen Denker René Descartes verweist. Blade Runner ist zugleich auch ein typisches Werk der Science-Fiction. Diese ist gemäss dem britischen Sci-Fi-Autor Brian Aldiss unter anderem gekennzeich-

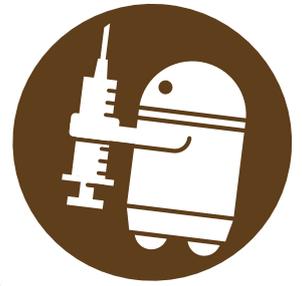
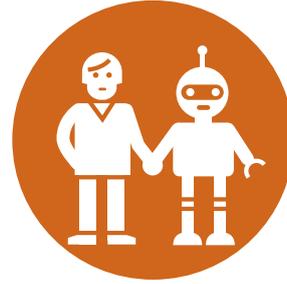
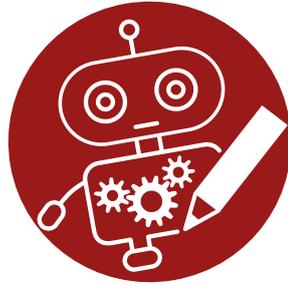
net durch «die Suche nach einer Definition des Menschen und seiner Stellung im Universum, die vor unserem fortgeschrittenen, aber verunsicherten Stand des Wissens bestehen kann».² Roboter – insbesondere solche mit menschlichen Zügen – sind wie kaum ein anderes technisches Produkt dazu angetan, die Überzeugung des Menschen von seiner Einzigartigkeit und seiner Position in der Welt zu erschüttern.

Vom Golem zum Blechclown

Es war der tschechische Schriftsteller Karel Čapek, der im Jahr 1920 das Wort «Roboter» prägte – und zwar für menschenähnliche Geschöpfe, die ein Industrieller aus künstlichem «Protoplasma» erzeugt hatte und die nun als Knechte für die Menschen Fronarbeit leisten mussten: «Robota» bedeutet auf Tschechisch so viel wie «Sklaverei» oder «Fronarbeit». Karel Čapeks Theaterstück setzt sich mit den Produktionsmethoden des Kapitalismus auseinander und bringt zugleich auch die Ängste vor den Folgen von Fließbandarbeit und Automation zur Sprache.

Karel Čapek war bei Weitem nicht der Erste, der sich ausmalte, wie der Mensch Wesen nach seinem Ebenbild erzeugt und in seinen Dienst stellt. Als eines der ältesten dieser untertänigen Geschöpfe gilt der Golem – eine ungeschlachte Gestalt, die ein weiser Rabbi aus Lehm geschaffen hatte. Ursprünglich dazu bestimmt, diejenigen Tätigkeiten zu verrichten, die fromme Juden während des Sabbats ruhen lassen müssen, avancierte der Golem im 16. Jahrhundert zum Beschützer mosaischer Gemeinschaften, wenn diese von Personen christlichen Glaubens angefeindet wurden³. Das unheimliche Gepräge des Dieners aus Lehm ging auf die von Menschenhand erschaffenen Figuren späterer Autorinnen und Autoren über – etwa auf Frankenstein, den Mary Shelley im Jahr 1818 ersann. Zwei Jahre früher hatte der Dichter, Komponist und Maler E.T.A. Hoffmann in seinem Schauerroman «Der Sandmann» eine tragende Rolle der mechanischen Puppe namens Olimpia zugeordnet; ihr verfällt Nathanael, der männliche Hauptakteur, der sich schliesslich in den Tod stürzt.

Kunstwesen, die dem Menschen ähneln, trugen in der christlich-westlichen Tradition lange Zeit überwiegend finstere Züge. Entweder stehen die Androiden für die Hybris des Menschen, der sich anmass, gottgleich selber Leben erschaffen zu wollen. Oder sie verkörpern mechanische Leibeigene, die irgendwann gegen ihre Ausbeutung zu revoltieren beginnen und – zuweilen auch aufgrund eines technischen Defekts – ausser Kontrolle geraten.



Erst ab den späten 1970er-Jahren wurden Roboter in der westlichen Populärkultur zu eigentlichen Sympathieträgern befördert: Der Droide R2-D2 und der humanoide Roboter C-3PO übernehmen 1977 im ersten Spielfilm der Star Wars-Saga nicht nur einen wichtigen inhaltlichen Part, sondern erheitern das Publikum auch als Komikerpaar. In den letzten Jahren kommt es zuweilen gar zu einer Umdrehung der Rollen: So wirkt etwa der Müllroboter Wall-E im gleichnamigen Animationsfilm von Pixar (2008) allemal menschlicher als die übergewichtigen und dekadenten Vertreter der Gattung *Homo sapiens*.

Anders als in Film und Literatur spielten humanoide Roboter im Alltag der westlichen Industriegesellschaft lange Zeit keine grosse Rolle – verfügten sie doch nur über beschränkte praktische Fähigkeiten: Der an der Weltausstellung von 1939 in New York vorgestellte, über zwei Meter grosse Roboter «Elektro» konnte ein paar Sätze sprechen, seine Glieder bewegen und gar eine Zigarette rauchen; die für seine Bewegungen erforderlichen Signale wurden ihm über eine Telefonsteuerung übermittelt. Er brachte zwar das Publikum zum Staunen, fungierte aber in erster Linie als Werbeträger für die Herstellerfirma Westinghouse, die Radios und Bügeleisen herstellte.

Einflüsse aus Fernost

Es dürfte nicht zuletzt dem Einfluss aus Asien zuzuschreiben sein, dass Roboter heute im westlichen Kulturkreis zunehmend als freundliche Kameraden wahrgenommen werden. In Fernost genossen mechanische Puppen schon früh Wertschätzung: In der Edo-Zeit zwischen Anfang des 17. und Ende des 19. Jahrhunderts erfreuten sich in noblen Familien kleine Automaten in Menschengestalt, die Tee servierten, grosser Beliebtheit. «Karakury ningiō» wurden diese Figuren genannt, wörtlich übersetzt: «Trickformen», bzw. Figuren, die etwas vortäuschen, was sie in Wirklichkeit nicht sind⁴.

Aus Sicht von Kennern der japanischen Kultur fügen sich die frühen Trickpuppen in die Tradition der Naturimitation und -reproduktion ein: Im japanischen Garten werden Wasserläufe neu geschaffen und Pflanzen so angeordnet, dass sie sich dem Betrachter als abgerundetes Ganzes präsentieren und ihn zu innerer Ruhe und Zufriedenheit führen. Die artifizielle Reproduktion der Natur lässt sich auch auf Lebewesen übertragen, indem einem mechanischen Gerät die Gestalt einer Person verliehen wird. Geltend gemacht wird zudem auch, dass der Shintoismus keine klare Trennung zwischen dem Menschen, seiner Kultur und der Natur zieht. Vielmehr

besteht die Welt aus einem Geflecht belebter Wesen und anorganischer Dinge, in das sich die Roboter einpassen, ohne die Harmonie zu stören⁴.

Ab den 1950er-Jahren beginnen Roboter auch in der Populärkultur Japans eine grosse Rolle zu spielen. In den japanischen Bildergeschichten, den Mangas, tragen sie zumeist positive Eigenschaften und werden oft als Helfer und Beschützer der Menschen dargestellt. Der im Westen als «Astro Boy» bekannt gewordene Roboter in Kindergestalt tritt stets für das moralisch Richtige und die Gerechtigkeit ein – anders als die Menschen und seine durch menschlichen Einfluss fehlgeleiteten Roboterkontrahenten, die häufig das Falsche tun. Kein Wunder also stammen 52 Prozent der weltweit eingesetzten Industrieroboter aus Japan⁵. In Fernost haben die Gehilfen aus Metall und Kunststoff indes längst auch ausserhalb grosser Fertigungsanlagen an Terrain gewonnen und werden etwa zur Unterhaltung der Menschen im Alltag eingesetzt; dass sich das Funktionelle mit dem Verspielten verbindet, ist ein Kennzeichen der japanischen Automaten und Roboter⁶. Der Roboterhund «Aibo» von Sony beispielsweise wurde trotz des recht hohen Preises von etwas über 2000 Euro über 150 000 mal verkauft und avancierte gar zum Protagonisten verschiedener Internetforen (zum Beispiel www.aibo-life.org)⁷.

Auch zur Betreuung Pflegebedürftiger kommen zunehmend Roboter zum Einsatz. So ist etwa die als «therapeutischer Roboter» vermarktete kuschelige Robbe «Paro» als Tröster dementer Menschen in Japan breit akzeptiert. Im Westen dagegen wird durchaus auch Kritik an der Täuschung der Senioren laut, denen das Plüschtier eine Authentizität vorgaukelt, die tatsächlich nicht gegeben ist (Paro wird auf verschiedenen Videos vorgestellt und wird beispielsweise auf www.youtube.com/watch?v=agia0O8ms84 in einem deutschen Altersheim verwendet; auch in der Schweiz kommt die Kuschelrobbe zum Einsatz). Angesichts der stetig abnehmenden Geburtenzahlen, die das demographische Gleichgewicht Japans aus der Balance bringen, werden Pflegeroboter als Lösung einer alternden Gesellschaft und gar als «Retter Japans» gepriesen⁸. Die Tradition der Karakury-Automaten dürfte nicht der einzige Faktor sein, der in Japan das Wohlwollen gegenüber Robotern begünstigt. Als weiterer Grund gilt, dass die strengen gesellschaftlichen Verhaltensregeln Nippons und seine restriktive Migrationspolitik die Integration von Einwanderern erschweren, sodass nicht ohne Weiteres Arbeitskräfte aus dem Ausland angeworben werden können⁴.

Roboter im Blickpunkt von TA-SWISS

Im Mai 2012 beschäftigte sich TA-SWISS zum ersten Mal vertieft mit Robotern. Die Stiftung organisierte eine Informationsveranstaltung mit anschliessender Podiumsdiskussion, um der Öffentlichkeit das potenzielle EU-Flagship-Projekt «Robot Companions for Citizens» vorzustellen. Das Vorhaben stand dabei im Wettbewerb mit fünf weiteren Themen aus dem Feld der «Future and Emerging Technologies» (FET), von denen schliesslich die beiden innovativsten und für die Gesellschaft nutzbringendsten mit je 50 Millionen Euro jährlich gefördert werden sollten. Die Akademien Schweiz wurden beauftragt, eine öffentliche Debatte über die sechs «Future and Emerging Technologies» anzuregen.

Dass sich TA-SWISS den «Begleitrobotern» zuwandte⁹, drängte sich auf; denn kurz zuvor hatte die Stiftung eine Studie lanciert, die sich mit dem zunehmenden Einsatz von Robotern in der medizinischen Therapie und in der Pflege befasste. Die 2013 erschienene Studie leuchtet die Potenziale von Robotern aus, die den Pflegekräften die Arbeit erleichtern und Patienten zu grösserer Selbständigkeit verhelfen können. Kritisch wird es allerdings dann, wenn sozial interaktive und halb autonome Geräte dazu dienen, menschliche Zuwendung zu ersetzen.

In den letzten Jahren wurden Roboter auch in weiteren Tätigkeitsfeldern aktiv: Sie unterstützen uns Staub saugend oder Rasen mähend im Haushalt und bei der Gartenarbeit, und insbesondere Maschinen in humanoider Gestalt hüten Kinder oder werden zum Diener, Gefährten und gar Sexualpartner. Hat damit eine weitgehend individualisierte Gesellschaft eine Lösung für die wachsende Einsamkeit gefunden – oder schafft sie damit im Gegenteil neue Probleme? Welches sind die ethischen und psychologischen Folgen für die Benutzer, wenn ihre Geräte Emotionen imitieren und vorspiegeln, sie würden ihrem menschlichen Gegenüber Empathie empfinden? Und welche Ziele verfolgen die Anbieter, die den Erwartungen ihrer Kundschaft entsprechen wollen – diese aber auch gestalten? Solche Fragen will TA-SWISS mit einer im Frühjahr 2019 startenden Studie klären. Der Focus Robot bildet den Auftakt zu diesem Projekt und ist Bestandteil davon.

Zahlreiche Anmeldungen dank der Attraktivität des Themas

Im von TA-SWISS und Science et Cité organisierten «Focus Robots» spiegeln sich Faszination und Unbehagen, die hierzulande den zunehmend autonom agierenden Geräten entgegengebracht werden: In keinem bislang durchgeführten «Focus» trafen in so kurzer Zeit dermassen viele Anmeldungen ein. Die im Rahmen des «Focus Robots» organisierten sechs Workshops loteten verschiedene Einsatzgebiete von Robotern aus und gingen Fragen nach, die sich im Umgang mit ihnen stellen.

Alle sechs Themen wurden zweimal, nämlich am Vor- und am Nachmittag, behandelt, sodass die Teilnehmenden die Möglichkeit hatten, zwei verschiedene Aspekte der Thematik zu bearbeiten. Am Vormittag wurden die vordringlichen Fragen, Hoffnungen und Befürchtungen im Zusammenhang mit dem

gewählten Thema zusammengetragen. Diese Grundlage wurde im Nachmittagsworkshop von jeweils einer anderen Gruppe wenn nötig ergänzt und als Ausgangspunkt genommen, um Massnahmen und Handlungsempfehlungen zuhanden der jeweils zuständigen gesellschaftlichen Akteure zu formulieren. In jedem der Workshops gab eine Fachperson mit einem kurzen Inputreferat die Initialzündung zur moderierten Diskussion.

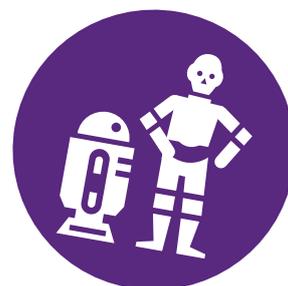
Im Workshop «Erziehung und Bildung» stand die mögliche Verwendung humanoider Roboter in der Schule, aber auch für die Betreuung von Kindern und Jugendlichen im Blickpunkt: Werden die Geräte bereits im Unterricht eingesetzt und wie reagieren Kinder darauf? Eröffnen sie Chancen, um mehr Kindern den Zugang zu Bildung zu erleichtern? Worauf müssen Lehrerinnen und Lehrer achten?

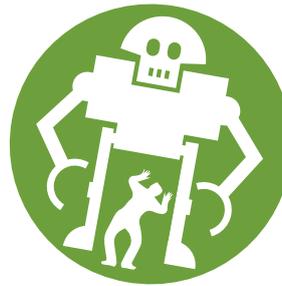
Mit Blick auf die Pflege zeigte der entsprechende Workshop auf, in welchem Rahmen Pflegeroboter bereits zum Einsatz kommen. Die Akzeptanz bei den Patienten wie auch bei ihren Angehörigen und beim Pflegepersonal warfen Fragen auf, ebenso die ethischen Aspekte und datenschützerischen Überlegungen. Die Beziehung zwischen Mensch und Maschine stand in einem weiteren Workshop im Zentrum der Debatte. Welche Arten von Beziehungen könnten sich zwischen Mensch und Roboter ergeben, und inwiefern werden sie allenfalls durch Bildung und Biografie der Nutzer beeinflusst? Wie könnten sich diese Beziehungen auf das Individuum und auf die gesamte Gesellschaft auswirken, und in welchem Ausmass beeinflusst der kulturelle Hintergrund unser Verhältnis zu Robotern?

Der Workshop «Roboter und Recht» stellte zum einen die juristischen Risiken ins Zentrum, die mit dem Einsatz von Robotern einhergehen: Wer haftet bei einem Unfall, wie steht es um den Datenschutz, werden rechtliche Vorkehrungen zum Schutz der Menschen vor Robotern getroffen? Andererseits wurde auch die Frage gestellt, ob humanoiden Robotern gegebenenfalls auch Persönlichkeitsrechte zugestanden werden müssten.

Mit der Gestaltung und den technischen Funktionalitäten von Robotern befasste sich der Workshop «Design und Engineering». Unter anderem ging er der Frage nach, welche Technologien heute und absehbarerweise in Zukunft bei Robotern eingesetzt werden, und was die äussere Form (humanoider) Roboter zum Ausdruck bringt und bezwecken soll.

Der sechste Workshop schliesslich war der Kulturgeschichte des Roboters gewidmet und setzte sich mit der weit verbreiteten Faszination für diese Apparate auseinander – und mit den Lehren, die wir allenfalls aus der Begegnung mit ihnen und mit anderen uns fremden Lebenswelten ziehen können.





TA-SWISS

TA-SWISS, Stiftung für Technologiefolgen-Abschätzung, setzt sich damit auseinander, welche Chancen und Risiken mit dem Einsatz neuer Technologien verbunden sind. Dafür bringt TA-SWISS Expertinnen und Experten verschiedener Fachrichtungen an einen Tisch und befragt Bürgerinnen und Bürger. Es geht bei den Analysen, die TA-SWISS erarbeitet, im Kern immer darum, mögliche «technologische Zukünfte» aus gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, ökologischen, ethischen, rechtlichen und politischen Gesichtspunkten zu betrachten und daraus Handlungsoptionen abzuleiten. In diesem Sinne nimmt TA-SWISS eine Früherkennungsfunktion wahr, regt die Debatte über die Chancen und Risiken neuer Technologien an, liefert sachliche Diskussionsgrundlagen und unterstützt damit die demokratische Entscheidungsfindung.

Die Themen

Roboter und Ausbildung
Roboter und Pflege
Roboter und Recht
Mensch-Maschine Beziehungen
Kulturgeschichte der Robotik
Design und Engineering

Science et Cité

Die national tätige Stiftung Science et Cité fördert den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft, setzt sich für die Wertschätzung und das Verständnis aller Wissenschaften ein und thematisiert deren Chancen und Grenzen. Science et Cité fördert auch Rückmeldungen der Zivilbevölkerung an die Wissenschaften, im Besonderen über Wertefragen. Die Stiftung ist spezialisiert auf niederschwellige und innovative Kommunikationsformen, oftmals mit unmittelbarem Kontakt zwischen Wissenschaftlern und Bürgerinnen und Bürgern. Science et Cité fokussiert auf aktuelle und gesellschaftlich bewegende Themen, fördert das Wissen darüber und damit die Meinungsbildung im Dienste der Demokratie. Wie TA-SWISS ist auch Science et Cité ein Kompetenzzentrum der Akademien der Wissenschaften Schweiz.

Der Tag in Zahlen

Ein Tag (von 9.00 bis 18.00 Uhr)
6 Expertinnen und Experten (3 Frauen und 3 Männer)
53 Teilnehmende (20 Frauen und 33 Männer)
6 Tischmoderatoren
3 Moderatoren
60 Minuten Diskussion
Teilnehmende/Experte

Innerhalb des Akademienverbundes a+ betreut TA-SWISS, Stiftung für Technologiefolgen-Abschätzung, in Kooperation mit der Stiftung Science et Cité den strategischen Schwerpunkt der «partizipativen Technologiefolgen-Abschätzung». Partizipative Verfahren sind in einigen Ländern Europas zentraler Bestandteil der Politikberatung in wissenschaftlich-technischen Fragen. Sie geben den Meinungen, Einschätzungen und Befürchtungen einer nicht organisierten, aber im Vorfeld der Befragung «wohl informierten» Teilöffentlichkeit Raum und weisen dieser damit eine beratende Rolle im Prozess der gesellschaftlichen Auseinandersetzung mit neuen Technologien und der Technikbewertung zu. So werden die Ergebnisse partizipativer Verfahren z. B. in Form von «Bürgerempfehlungen» an die politischen Entscheider weitergegeben.

Quellen:

- 1 Arndt Florian, 2010: Im falschen Film. Reflexionsphilosophie, Kino, Blade Runner. In: Hügli Anton, Chiesa Curzio (Red.): Philosophie des Bildes. Studia philosophica 69 (2010) Basel: Schwabe. S. 209–228.
- 2 Aldiss, Brian W., 1987: Der Milliarden Jahre Traum. Die Geschichte der Science-Fiction. Bergisch Gladbach: Bastei Lübbe.
- 3 Encyclopedia Britannica, Eintrag «Golem» www.britannica.com/topic/golem-Jewish-folklore, abgerufen April 2019
- 4 Eitner Christian, 2010: Roboterfaszination in Japan. In: Hoppner Inge (Red.), 2010: Veröffentlichungsreihen des Japanisch-Deutschen Zentrums Berlin, Reihe 1 (60). Berlin: Japanisch-Deutsches Zentrum Berlin. S. 53–59.

- 5 K&E 2017: Industrie-Roboter: Japan ist der grösste Hersteller. In: Konstruktion&Entwicklung, 2017. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft. www.konstruktion-entwicklung.de/industrie-roboter-japan-ist-groesster-hersteller (abgerufen April 2019).
- 6 Wißnet Alexander, 2007: Roboter in Japan. Ursachen und Hintergründe eines Phänomens. München: ludicium.
- 7 Scholz Christoph, 2008: Und täglich grüsst der Roboter. Analysen und Reflexionen des Alltags mit dem Roboterhund «Aibo». In: Heimerdinger Timo, Simon Michael (Hrg.), 2008: Die Erfindung der Norm. Volkskunde in Rheinland-Pfalz. Informationen der Gesellschaft für Volkskunde in Rheinland-Pfalz e.V., 2008 (23). S. 139–154.
- 8 Wagner Cosima, 2013: Robotopia Nipponica – Recherchen zur Akzeptanz von Robotern in Japan. Marburg: Tectum Verlag.
- 9 Rey Lucienne, 2012: Unser Freund, der Roboter. Bern: Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung.

THEMA 1: ROBOTER UND AUSBILDUNG



Zusammenfassung der Thematik durch die Expertin Dr. Wafa Johal, PostDoc im CHILI Lab der ETH Lausanne. Durch ihre Forschungsarbeit will sie neue Interaktionen Mensch-Roboter für die Studierenden gestalten.

Als Instrumente, um in erster Linie das Programmieren und die Robotik zu erlernen oder um mathematische, wissenschaftliche und technologische Konzepte zu illustrieren, sind Roboter in den Klassenzimmern bereits angekommen. Schon bald könnten jedoch andere Arten von Robotern dorthin vordringen, die sogenannten «Agenten-Roboter». Sie unterscheiden sich von den «Instrumenten-Robotern» dahingehend, dass sie nicht konzipiert wurden, um programmiert zu werden, sondern um autonom mit den Schülerinnen und Schülern zu agieren und zu interagieren.

Die Forschung zeigt, dass diese Agenten-Roboter im Bildungswesen durch ihre Personalisierbarkeit diverse Vorteile bieten und sich positiv auf die Motivation der Lernenden auswirken. Andererseits konnte für diese oft humanoiden Roboter noch keine Langzeitwirkung auf das Engagement und das Lernen der Schülerinnen und Schüler nachgewiesen werden: Sobald der Reiz des Neuen nachlässt, verschwinden auch die positiven Effekte. Bei den Instrumenten-Robotern ist ein wahrer

Boom zu verzeichnen; auf den Markt kommen speziell auf die Bildung ausgerichtete Kits zu immer tieferen Preisen, mit immer besseren Komponenten und vereinfachter Bedienung. Dennoch kommen sie in erster Linie bei auserschulischen Aktivitäten zum Einsatz (Lager, Wahlfächer) und gelten noch nicht als Bildungsinstrumente. Diese Roboter sind für die Schülerinnen und Schüler meist sehr attraktiv, aber die Lehrpersonen tun sich oft schwer damit, diese Instrumente in ihren Unterricht zu integrieren. Der Grund liegt in der mangelnden Schulung der Lehrpersonen, in den anspruchsvollen praktischen Übungen mit manchmal hohem Lärmpegel und in der Angst, von den Schülerinnen und Schülern überholt zu werden. Eine solide Ausbildung der Lehrpersonen und ein Roboterdesign, das ihren Bedürfnissen entspricht, sollte ermöglichen, dass diese Roboter als Brückenbauer zwischen digitaler und praktischer Arbeit fungieren.

Ergebnisse der Workshops und Diskussionen der Teilnehmenden

Die Forschung im Bereich der Roboter im Bildungswesen gehört an den Schweizer Universitäten und Hochschulen zu den angesagtesten Bereichen. Diese Maschinen erzielen durch ihre spielerischen Elemente bei jungen Schülerinnen und Schülern und bei Studierenden sehr interessante Ergebnisse. Die Frage nach der Normativität der Bildung, nach den sozialen Beziehungen sind jedoch Punkte, die nicht vernachlässigt werden dürfen. Die Workshop-Teilnehmenden haben sich Fragen zu Themen der menschlichen Beziehungen gestellt und zu den verschiedenen Rollen, die Roboter in der Bildung übernehmen können. Bis zu welchem Grad müssen involvierte Roboter menschliche Züge aufweisen, welches sind die Risiken der emotionalen Wirkung auf die Schülerinnen und Schüler? Müssen die Beziehungen zwischen Schülern und Robotern eingeschränkt werden? Wem nützen diese Maschinen wirklich? Den Lernenden? Den Lehrenden? Bringen die Roboter tatsächlich einen Mehrwert? Wie sind die Rollen an der Schule neu zu definieren? Was sind die Risiken, wenn Roboter in der Bildung eingesetzt werden, und wer haftet, wenn Probleme auftreten? Wie steht es um die soziale Akzeptanz der Roboter in der Bildung?

In den Empfehlungen, die sich aus dieser Diskussion ergeben haben, plädierten die Workshop-Teilnehmenden für die Förderung eines positiven und konstruktiven Lernumfelds, unabhängig vom gewählten Lernmodell. Roboter seien in der Bildung zwar durchaus sinnvoll, sollten aber mit Blick

Die Veranstaltung Focus Robots aus Sicht von Wafa Johal



«Ein wichtiger Diskussionspunkt waren die Rolle und der Platz des Roboters im Klassenzimmer: Ist er Tutor, Instrument oder Lehrer? Auch die Integration wurde stark diskutiert: Können Roboter zur Integration von Kindern mit speziellen Bedürfnissen beitragen? Doch selbst wenn Roboter den Schülerinnen und Schülern einen Mehrwert im Lernprozess bringen – wünschen wir uns das in unserer Gesellschaft? Nicht unbedingt. Wem nützen die Roboter wirklich? Den Lernenden? Wäre es nicht besser, wenn sie die Lehrenden unterstützen würden? Dies führt zu Haftungsfragen: Wessen Schuld ist es, wenn ein Schüler Prüfungen nicht besteht, nachdem er von einem Robotertutor unterstützt wurde? Hat der Schüler nicht gut aufgepasst oder hat der Roboter seine Arbeit als Lehrer nicht richtig gemacht?»

auf ihre Endanwendung und auf die anvisierte Zielgruppe konzipiert werden. Um eine Gleichbehandlung der einzelnen Schüler sicherzustellen, müssen die Roboter daher personalisiert werden.

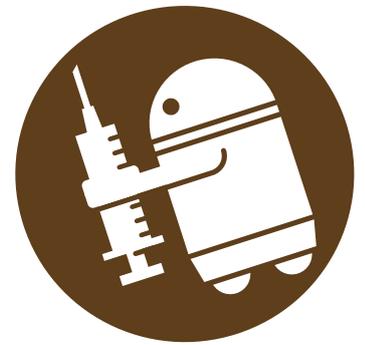
Integration ist ein zukunftssträchtiges Gebiet für den Einsatz von Robotern in der Bildung. Bei Schülerinnen oder Schülern, die beispielsweise infolge einer Behinderung Schwierigkeiten haben, sollte der Einsatz von Robotern geprüft werden, und zwar hinsichtlich der Kosten, der Möglichkeiten und Vorteile gegenüber der konventionellen Bildungsarbeit.

Beibehalten werden sollten die Werte der Grundbildung, also die sozialen und emotionalen Fähigkeiten sowie die Lernfähigkeit. Im Zentrum der Empfehlungen dieses Workshops stand der soziale Aspekt der Bildung. Kameradschaft und die Beziehung zur Lehrperson müssen nach wie vor an oberster Stelle stehen. Somit können Roboter ergänzend eingesetzt werden, dürfen keinesfalls aber als Ersatz für menschliche Beziehungen dienen.

Der Erfolg des Vorhabens hängt jedoch nicht nur von Schülerinnen, Schülern und Lehrpersonen ab, sondern auch von zahlreichen weiteren Akteuren wie der Politik, der Wissenschaft, der Schulpsychologie, den Eltern und verschiedenen Institutionen. Nicht zu vergessen sind auch die Erwartungen der Arbeitswelt: Wie werden diese in den nächsten Jahren aussehen?



THEMA 2: ROBOTER UND PFLEGE



Zusammenfassung der Thematik durch die Expertin Dr. Patricia Jungo Joris, Koordinatorin Forschungsk Kooperationen von Curaviva, des Branchenverbands der Institutionen für Menschen mit Unterstützungsbedarf.

Der Roboter im Pflegeheim – Utopie oder Realität?

In der Branche ist man sich einig: Roboter als technische Hilfsmittel zur Unterstützung in Pflege und Betreuung sowie zur Erhaltung der Autonomie von Menschen mit Unterstützungsbedarf sind durchaus willkommen. Niederschwelliger Zugang, Nutzen für die Enduser und die Kompatibilität mit anderen Systemen sind dabei von grösster Wichtigkeit.

Bei den gegenwärtig in der Praxis eingesetzten Robotern handelt es sich denn auch um mehr oder weniger autonome Assistenz-Systeme in den Bereichen Sicherheit, Kommunikation und Tagesstruktur (Unterhaltung und Beschäftigung). Sie sind meist relativ unspektakulär und teilweise bereits Bestandteil des Alltags.

Intelligente und vollautonome Roboter hingegen bleiben eine Utopie. Modelle, die etwas komplexere Handlungen ausführen, funktionieren ausschliesslich in Laborsituationen. Hindernisse fangen schon damit an, dass der kabellose Betrieb

nur für kurze Zeit möglich ist und jeder Einsatz auf die Unterstützung von spezialisiertem Technikpersonal angewiesen ist. Vom Roboter als «Alleskönner» sind wir noch weit entfernt. Fraglich ist, ob es diese Modelle denn auch braucht, wenn es um Unterstützungsleistungen und das Aufrechterhalten von Autonomie im Alltag geht. Damit die weitere technische Entwicklung dieses für die Praxis wichtige Ziel auch konsequent verfolgen kann, braucht es noch viel sachliche Aufklärung und einen Paradigmenwechsel. Bedürfnis und Bedarfslage müssen als Ausgangspunkt für Forschung und Entwicklung dienen und nicht umgekehrt.

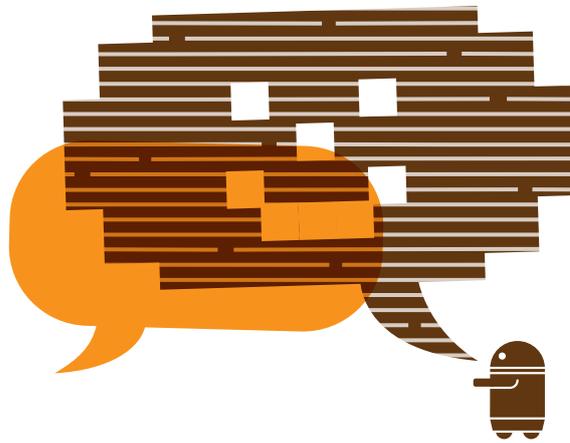
Ergebnisse der Workshops und Diskussionen der Teilnehmenden

Die Pflege ist heute der Bereich, in dem Roboter am häufigsten eingesetzt werden. Und obwohl momentan nur versuchsweise mit ihnen gearbeitet wird und das Thema höchst umstritten ist, werden zahlreiche «Pflege-Roboter» hergestellt.

Die Workshop-Teilnehmenden haben hervorgehoben, dass vom Robotereinsatz in diesem Bereich verschiedene Personengruppen betroffen sind. In der Tat geht es nicht nur um die Beziehung Patient – Roboter, sondern um eine ganze Berufsgattung. Ein ganzes Wertesystem steht auf dem Spiel. Somit müssten die Risiken sowohl für die Patientinnen und Patienten als auch für das Pflegepersonal, das medizinische Fachpersonal und generell das gesamte Spitalpersonal evaluiert werden. Inwiefern ist eine Automatisierung sinnvoll? Ist es denkbar, das Pflegepersonal durch Roboter zu ersetzen? Ist das überhaupt machbar? Können die Angestellten mitreden? Welche realen Vorteile bringen Pflege-Roboter den Patienten oder dem Pflegepersonal? Sollen oder können die Roboter bei den Patientinnen und Patienten eine soziale Funktion übernehmen?

Natürlich hat dieses besondere Einsatzgebiet der Roboter ethische und rechtliche Fragen aufgeworfen. Welche «Ethik» ist bei der Programmierung Voraussetzung? Wer hat die entsprechenden Berechtigungen? Können sich in Zukunft nur «reiche» Menschen die Pflege durch andere Menschen leisten? Wer ist schuld, wenn es Probleme gibt, und wie steht es um den Datenschutz, dem gerade in der Medizin einen so hohen Stellenwert hat? Wie kann der Einsatz von Robotern im Spital überwacht werden?

Wie bei der Bildung standen auch hier die sozialen und menschlichen Beziehungen im Mittelpunkt der Diskussionen. Inwiefern könnten Roboter Aufgaben im Bereich der Intim-



Die Veranstaltung Focus Robots aus Sicht von Patricia Jungo Joris



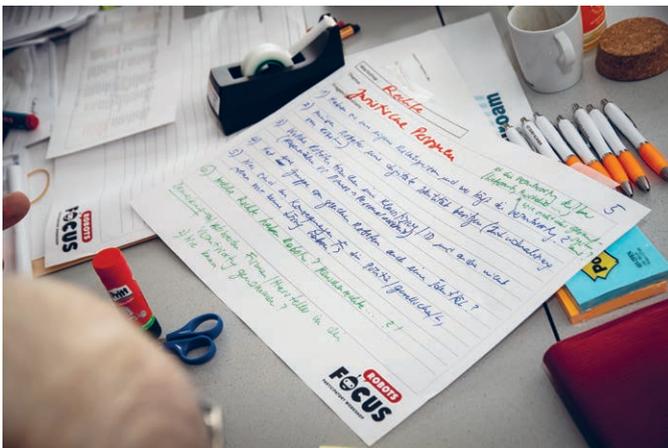
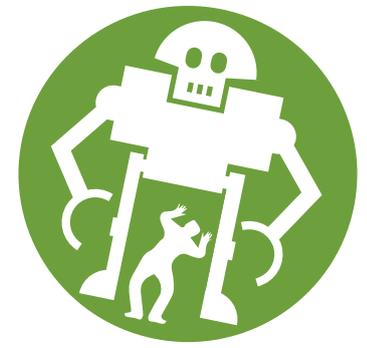
«Das Thema Robotik in der Pflege, oder allgemein digitale Hilfsmittel in der Pflege, betrifft viele Fachrichtungen. Was fehlt, ist ein Ort, an dem sich die verschiedenen Akteure treffen können, sich vernetzen und Wissen austauschen. Das Problem: Auf der einen Seite finden Entwicklungen statt, auf der anderen Seite stehen die Bedürfnisse, aber die Entwickler richten sich nicht nach den Bedürfnissen, sondern sie arbeiten auf Grund von Stereotypen. Das wurde im Workshop bestätigt: Die Akteure sollten zu mehr Zusammenarbeit motiviert werden. Motivierend war auch die Stimmung während des Workshops, an dem verschiedene Interessensgruppen vertreten waren. Damit bot der Workshop genau die fehlende Plattform. Nicht nur für den Bereich der Pflege, sondern auch für andere Fachbereiche braucht es diesen Austausch zwischen den verschiedenen Akteuren.»

pflege oder der Sexualität übernehmen? Sollen Roboter eine soziale Funktion haben und wenn ja, welche? Was wären mögliche Konsequenzen? Können Betroffene mitbestimmen, ob solche Maschinen bei ihrer Pflege oder bei der Pflege ihrer Angehörigen zum Einsatz kommen sollen?

Die Teilnehmenden haben darauf hingewiesen, wie wichtig es daher ist, dass das Pflegepersonal eine aktive Rolle in der Entwicklung dieser Pflegeroboter übernimmt und eng mit den Entwicklern zusammenarbeitet. Institutionen wie Pro Senectute, Curaviva und Spitex sollten Verfahren entwickeln, um die Entscheidungsträgerinnen und -träger in den Spitälern und die Hersteller zu sensibilisieren. Programmierer wiederum sollten für die Pflege sensibilisiert und ausgebildet werden. Auch die Lancierung von partizipativen Pilotprojekten wurde vorgeschlagen, in die alle Beteiligten von Anfang an involviert würden. Roboter sollten in konkreten Projekten getestet werden; diese Aktionen sowie deren Ergebnisse sollten auf Plattformen zugänglich gemacht werden. Auch Sensibilisierungskonferenzen sollten organisiert werden. Wenn die Gesellschaft transparente Informationen zu den effektiven Fähigkeiten dieser Maschinen hat, kann sie besser beurteilen, ob Roboter eine Option für einen sozial derart komplexen Bereich sind.



THEMA 3: ROBOTER UND RECHT



Zusammenfassung der Thematik durch die Expertin Catherine Lenman, Delegierte für internationale Angelegenheiten und Frankophonie in der Direktion für internationale Beziehungen, Gesetzgebung und die Zusammenarbeit mit den Kantonen, im Auftrag des Eidgenössischen Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragten.

Roboter nehmen in unserer Gesellschaft einen immer grösseren Raum ein. Einige besitzen heute künstliche Intelligenz (KI), mit der sie mit uns Menschen interagieren. Anhand von Informationen, die sie erfasst und verarbeitet haben, und von allgemeinen Anweisungen, mit denen sie vorgängig programmiert wurden, können sie selbstständige Entscheidungen fällen. So könnte beispielsweise KI in Estland bald für Gerechtigkeit sorgen und Siri weiss alles über seine Nutzerinnen und Nutzer. Gemäss schweizerischem Recht gelten Roboter jedoch nach wie vor als bewegliche Sache, nicht anders als beispielsweise ein Toaster. Demnach kann ein Roboter nicht für seine Handlungen verantwortlich gemacht werden. Genau diese Frage der Haftbarkeit wird sich über kurz oder lang aber stellen. Die Herstellerlobby der Roboter plädiert dafür, ihnen den Status einer juristischen Person zu verleihen.

Die Workshop-Teilnehmenden sind zum Schluss gelangt, dass momentan kein Bedarf nach einer roboterspezifischen Gesetzgebung besteht, da die meisten Bestimmungen des klassischen Rechts angewendet werden können. Abzuklären bleibt jedoch, ob es sich bei Robotern nicht wie bei Autos um gefährliche Objekte handelt, die eine Zulassung erfordern. In diesem Zusammenhang haben die Teilnehmenden eine Klassierung nach Robotertypen und Einsatzgebiet vorgeschlagen. Auch empfehlen sie eine verbesserte Transparenz und Verständlichkeit der KI-Systeme.

Die Empfehlungen der Teilnehmenden

Hinter dem Einsatz von Robotern stehen zahlreiche juristische Fragezeichen. Die Tatsache, dass sie in die Privatsphäre eindringen, sich in sensiblen Bereichen wie der Pflege oder der Bildung bewegen und dass man ihnen Fähigkeiten verleiht und Verantwortung überträgt, denen sie noch nicht gewachsen sind, weckt viele Befürchtungen und Unsicherheiten bezüglich ihres rechtlichen Status. Sollen sie als eigenständige Rechtssubjekte gelten? Wer würde die Haftung übernehmen? Sollen Roboter Rechte haben? Wenn ja, sollen diese Rechte ihrem Schutz dienen oder indirekt eher die Menschen schützen? Welches wären die politischen und sozialen Konsequenzen solcher Rechte? Und schliesslich: Diese Maschinen wurden von den Herstellern konstruiert und programmiert und mit bestimmten Fähigkeiten versehen. Wie steht es aber um die Gesetze, die den Konstrukteuren auferlegt werden? Könnten Nutzerinnen und Nutzer in krimineller Absicht Roboter zweckentfremden? Wer haftet dann? Alle diese Fragen haben zu einer regen ethischen Diskussion unter den Workshop-Teilnehmenden geführt. Braucht es eine Ethik-Schulung für Entwickler und Nutzer? Aber von welcher Ethik sprechen wir überhaupt? Nicht zu vergessen ist auch das stetig wiederkehrende Thema des Datenschutzes: Roboter dringen tief in unser Privatleben ein, und wir empfinden sie durch ihre freundliche, ruhige Art nicht selten als Vertraute.

Nach der Ausleuchtung all dieser Fragen konnten die Teilnehmenden Empfehlungen zur Gesetzgebung im Bereich der Nutzung der Roboter erarbeiten. Sie kamen zum Schluss, dass Ethikkomitees geschaffen werden sollten, um sicherzustellen, dass Roboter, die auf den Markt gelangen, bestimmte Kriterien erfüllen. In diesen Komitees sollten auch die künftigen Generationen vertreten sein, da diese sich verstärkt mit der künstlichen Intelligenz und deren Konsequenzen befassen müssen. Auch sollte Interdisziplinarität sichergestellt



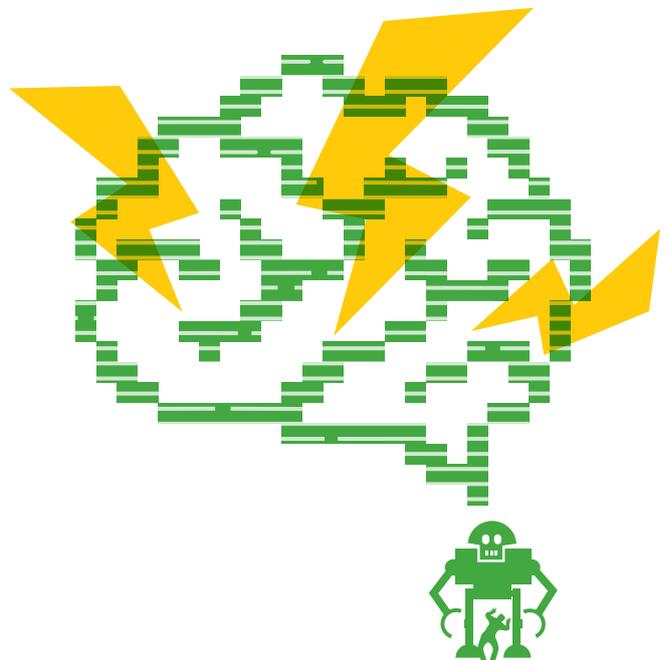
Die Veranstaltung Focus Robots aus Sicht von Catherine Lenman



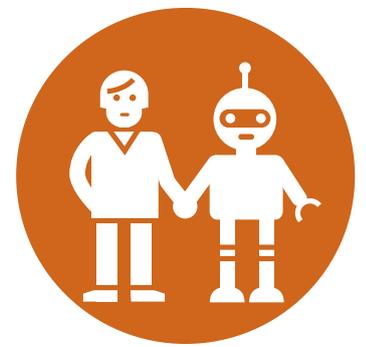
«Der Workshop zum Thema «Roboter und Recht» ist auf grosses Interesse gestossen bei den zahlreichen Teilnehmerinnen und Teilnehmern. Tatsächlich nehmen Roboter in unserer Gesellschaft immer mehr Platz ein, viele Menschen sind besorgt. Einige Roboter verfügen bereits über künstliche Intelligenz, die es ihnen ermöglicht, mit Menschen zu interagieren oder auch selbständig Entscheidungen zu treffen. Die Teilnehmenden des Workshops sind übereingekommen, dass es keine spezielle Gesetzgebung für Roboter braucht, da die meisten Regeln des bisherigen Rechts auch auf Roboter anwendbar sind. Es muss aber abgeklärt werden, ob Roboter, wie etwa Autos, gefährliche Objekte sind, die registriert werden müssen. In diesem Hinblick haben die Teilnehmenden vorgeschlagen, Roboter und ihre Anwendung in unterschiedliche Kategorien einzuteilen. Wünschenswert wäre ebenfalls, die Transparenz und die Verständlichkeit von Robotern und künstlicher Intelligenz zu verbessern. Schliesslich führte die Abgrenzung zwischen Ethik und Recht zu regen Diskussionen. Eines ist gewiss: Für die Zukunft der Menschenrechte braucht es eine breite gesellschaftliche Debatte zur Ethik in Bezug auf Themen wie IoT und KI.»

werden. Weiter sollten Arbeitsgruppen gegründet werden, und es braucht ein Sensibilisierungssystem für Robotik. Die Verantwortung des Menschen in Bezug auf die Roboter muss klar definiert werden. Die Roboter ihrerseits müssten mit einem leicht zugänglichen Aus-Knopf versehen sein. Ferner müssten sie so konstruiert sein, dass ihre Aktivitäten stets zurückverfolgt werden können, um ihre Verwendung und die gespeicherten Daten so transparent wie möglich zu machen. Aufgrund der internationalen Dimension des Phänomens «Roboter» sollten die Staaten eine Strategie bezüglich der Verwendung der Roboter formulieren.

Die Schaffung von Standards für den Umgang mit Robotern ist selbstverständlich nicht nur Sache der Politik und Gesetzgeber. Unternehmen, Nutzerinnen und Nutzer, Entwickler, Staat und Gesellschaft spielen ebenfalls eine tragende Rolle für die erfolgreiche Integration von Robotern in unser Privatleben, in die Schulen und Pflegeeinrichtungen.



THEMA 4: MENSCH-MASCHINE BEZIEHUNGEN



Zusammenfassung der Thematik durch den Experten Professor Hartmut Schulze, Leiter des Instituts für Kooperationsforschung und -entwicklung, Mitglied der Leitung der Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW und Dozent an der FHNW.

Der Workshop zur Beziehung Mensch-Roboter beschäftigte sich mit der Frage, wie wir Menschen künftig mit sozialen Robotern interagieren wollen. Soziale Roboter werden verstanden als Roboter, die sich autonom bewegen, zu sozialer Interaktion fähig sind und Gefühle bei Menschen erkennen und darauf reagieren können. Mit solchen Robotern sind gleichzeitig Potenziale und Risiken verbunden. So fällt Menschen die Interaktion leichter, wenn soziale Roboter in Aussehen und Verhalten menschenähnlich sind. Ihnen wird dann eher eine «soziale Präsenz» zugeschrieben. Im Workshop wurde engagiert diskutiert, ob soziale Roboter Gefühle vortäuschen dürfen und bei welchen Zielgruppen sie eher «emotional und sozial interaktiv» und bei welchen sie eher «aufgabenorientiert und sachlich» auftreten sollten. Einig war man sich, dass eine aufgabenorientierte Interaktionsweise in einer Hotelrezeption angemessen ist. Weniger einheitlich fielen die Voten bei der Interaktion mit Kindern oder mit älteren

Menschen aus. Hier wurden den Vorteilen einer emotionalen Beziehung auch moralische Bedenken gegenübergestellt, nach denen Roboter nicht den Eindruck erwecken dürfen, als wären sie auch nur rudimentär «menschlich». In den Diskussionen wurde deutlich, dass es bei der Gestaltung der Interaktion mit sozialen Robotern eine Vielzahl von Möglichkeiten gibt und dass deren Auswirkungen aktuell noch unklar sind. Als Fazit entstand bei den Teilnehmenden die Überzeugung, dass eine öffentliche Diskussion über Potenziale und Risiken sozialer Roboter notwendig ist, damit wir auch die Roboter bekommen, die uns guttun!

Die Empfehlungen der Teilnehmenden

Der Mensch hat die Fähigkeit, Dingen Merkmale von Lebewesen zuzuschreiben, obwohl er sich durchaus bewusst ist, dass es keine Lebewesen sind. Die aktuell auf dem Markt erhältlichen Roboter haben grösstenteils androide Formen oder die Gestalt von Tieren; ein sympathisches Aussehen mit menschlichen Zügen, Gesichtern und grossen Augen. Sie sprechen und bewegen sich, als ob sie uns und unsere Emotionen verstehen könnten. Dies wiederum verstärkt unsere Neigung, ihnen eine Seele zu verleihen. Innerhalb der Gesellschaft kann dies zu allerlei Reaktionen führen, insbesondere bei den verletzlichsten Personen. Wie beeinflussen diese Interaktionen, diese Gefühle, die wir für die Maschinen entwickeln, unser Verhalten und unsere zwischenmenschlichen Beziehungen?

Was sind die Folgen für die Gesellschaft?

Die Workshop-Teilnehmenden haben zahlreiche Fragen aufgeworfen. Braucht es wirklich Roboter mit menschlichen Zügen? Welche Absichten verfolgen die Hersteller tatsächlich? Weshalb fördern sie die Beziehungen Mensch – Maschine? Lassen sich Stereotype beim Design der Roboter vermeiden? Brauchen Roboter ein Geschlecht? Wie müssen Roboter aussehen, die klar signalisieren, wozu sie dienen, um sie so deutlich vom Menschen abzugrenzen? Wie lässt sich vermeiden, dass soziale Interaktionen von Mensch zu Mensch zum Luxus werden? Was wird mit unseren zwischenmenschlichen Kontakten passieren? Werden diese dank der Beziehung Mensch – Roboter an Qualität gewinnen? Welches sind die realen Konsequenzen für die Gesellschaft und die künftigen Generationen? Wie wird sich das Vertrauen verändern? Wer sind die grossen Firmen, die das alles steuern? Aus diesen Fragen haben die Workshop-Teilnehmenden Empfehlungen für dieses komplexe und sensible Thema erar-

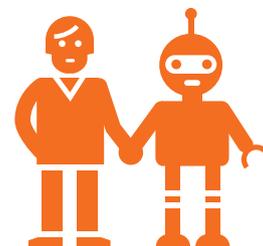
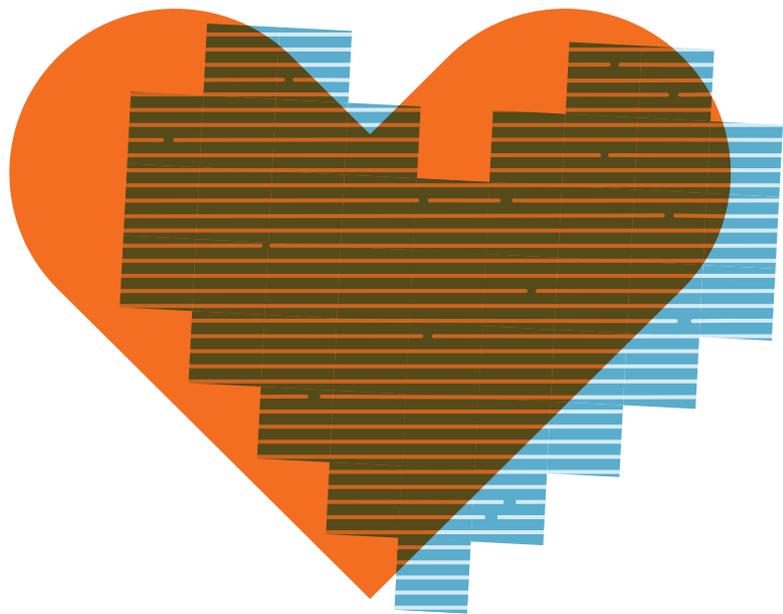


Die Veranstaltung Focus Robots aus Sicht von Hartmut Schulze

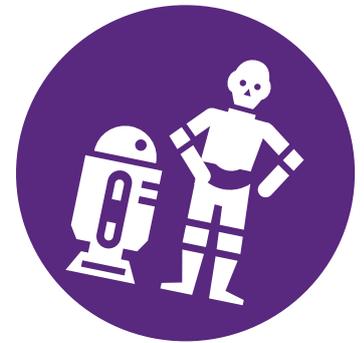


«Sehr wichtig war die Feststellung, dass wir bei der Mensch-Roboter Beziehung ein Dilemma haben. Einerseits ist es gut, wenn Roboter menschenähnlich werden und auch gefühlssimulierend oder zu sozialem Verhalten fähig sind. Gleichzeitig kann das aber auch dazu führen, dass wir als Menschen eine zu starke Bindung zu Robotern entwickeln und dass das wiederum unsere Beziehung zu anderen Menschen beeinflusst. In der Gruppe wurde klar, dass wir ein Verständnis dafür entwickeln sollten, was Roboter mit uns machen. Dieses Verständnis müsste auch entsprechend verbreitet werden. Wir brauchen aber auch eine philosophische Positionierung zur Frage, was menschliche Werte sind. Eine weitere interessante Diskussion war die Frage danach, wofür wir diese Roboter überhaupt brauchen. Eine spannende Antwort ist der sogenannte digitale Humanismus. Das heißt, wir verstehen die Technik nicht als den neuen Gott, aber auch nicht so, dass Roboter nur die Sklavenarbeit machen. Vielmehr nutzen wir das Positive der Technik für das Wohl der Menschheit.»

beitet. Um Fehlinterpretationen durch die Anwenderinnen und Anwender zu vermeiden und um zu verhindern, dass sie in ihrer Beziehung mit Robotern fehlgeleitet werden, ist Transparenz essenziell. Sie sollten daher informiert und ausgebildet werden, um sich über die Art ihres Gegenübers klar werden zu können. Diese Transparenz kann auch durch Vorträge, Veranstaltungen oder Workshops erreicht werden. Ebenfalls nicht zu vernachlässigen ist der philosophische Aspekt dieser Frage, der auch untersucht werden sollte. Soziale Interaktionen haben mit dem Werte-, Moral- und Ethiksystem zu tun. Dessen sollte man sich stets bewusst sein, um sicherzustellen, dass die zwischenmenschlichen Beziehungen nicht geschwächt werden. Nötig wären Roboter, welche die Lebensqualität steigern, ohne gleichzeitig als Störfaktoren zu wirken.



THEMA 5: KULTURGESCHICHTE DER ROBOTIK



Zusammenfassung der Thematik durch den Experten PD Dr. Simon Spiegel, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Seminar für Filmwissenschaft der Universität Zürich mit Spezialisierung Science-Fiction.

Die Figur des Roboters ist zumindest in der westlichen Kultur tendenziell negativ konnotiert; er wird als Bedrohung und als Anmassung empfunden. Der Mensch wird zum Erschaffer eines Lebewesens, das sich früher oder später gegen seinen Schöpfer wendet.

Verfolgt man die Entwicklung des Motivs in der Filmgeschichte, zeigt sich, dass sich die erzählerische Funktion von Robotern sowie die Art und Weise, wie diese inszeniert werden, deutlich gewandelt haben. Nachdem Roboter in den ersten 50 Jahren der Filmgeschichte nur selten zu sehen waren, dominierten ab 1950 vorerst Maschinen ohne nennenswertes Eigenleben; Roboter waren äusserlich stets als solche erkennbar und sie waren reine Befehlsausführer.

Ab ca. Mitte der 1960er-Jahre treten dann vermehrt menschenähnliche Roboter auf, die zunehmend auch zur Bedrohung werden. Rund zwei Jahrzehnte später findet dann eine weitere Verschiebung statt: Roboter sind nun Maschinen mit

einem eigenen Bewusstsein, womit auch die Frage nach ihren Rechten als autonome Wesen in den Mittelpunkt rückt.

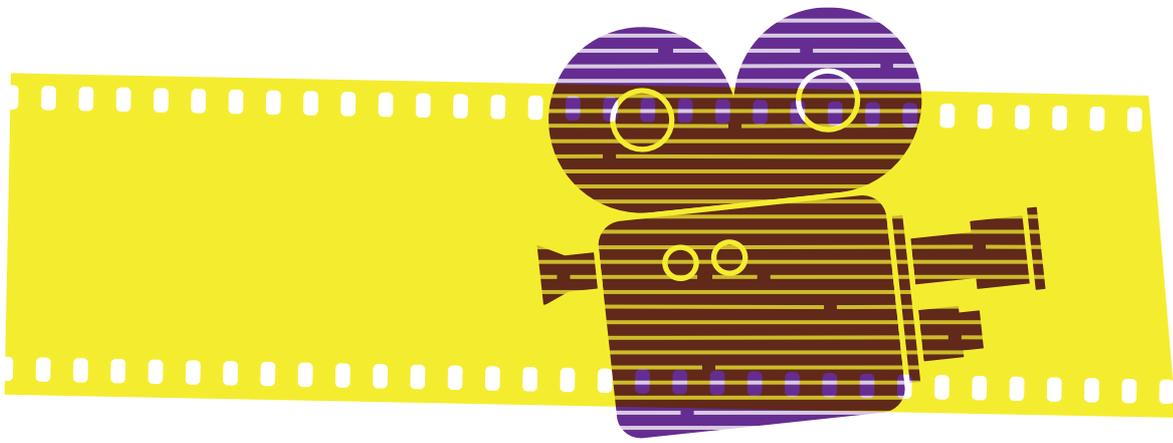
Wie sich in der Diskussion im Workshop zeigte, haben filmische Roboter nur wenig mit den Maschinen zu tun, die heute entwickelt werden beziehungsweise bereits im Einsatz sind. Dennoch verweist das Motiv auf ein weit verbreitetes Unbehagen: Die Vorstellung eines Roboters, der sich äusserlich nicht von einem Menschen unterscheiden lässt, wird von den meisten Menschen abgelehnt.

Die Empfehlungen der Teilnehmenden

Obwohl dieser Workshop sich von den anderen dahingehend unterschied, dass hier keine unmittelbare Anwendung der Roboter besprochen wurde, war diese Diskussion nicht weniger bedeutend. Wenn es um die Akzeptanz der Roboter geht, ist die Kulturfrage in der Tat zentral. Die europäische Kultur hat hier einen ganz anderen Blick als die asiatische Kultur, wo die meisten Roboter entwickelt werden. Dies dürfte nicht ohne spürbaren Einfluss auf die Integration der Roboter in Europa bleiben.

Während des Workshops wurde die Ethik diskutiert sowie die Frage, inwiefern wir uns selbst auf die Roboter projizieren. Sollten wir den Robotern nicht eine bestimmte «Würde» verleihen, wenn sie uns schon äusserlich ähnlich sehen, und so nach Möglichkeit verhindern, dass sie misshandelt werden? Würde es sich nicht auf unsere zwischenmenschlichen Beziehungen auswirken, wenn wir keinen Unterschied mehr zwischen Robotern und Menschen machen würden? Inwiefern dienen Roboter als Projektionsfläche? Übertragen wir unsere Ängste und Wünsche so auf die Maschinen, wie wir es bei einem Menschen tun würden? Ist das der Grund, warum uns die vermeintliche Perfektion der Roboter Angst einflösst? Auch die Transparenz sowie die Chancen und Risiken der Roboter waren Thema der Diskussionen. Wie lässt sich herausfinden, ob man es mit einem Menschen oder einem Roboter zu tun hat? Haben wir überhaupt eine Wahl? Wären die Roboter ein gutes Mittel zur Integration, beispielsweise von Menschen mit einer Behinderung? Können die Roboter eines Tages zur nachhaltigen Entwicklung beitragen? Wie steht es um die kulturellen Unterschiede zwischen den Hersteller- und den Nutzerländern? Lassen sich daraus Vorteile ziehen oder bergen sie eher Gefahren?

Aufgrund der besonderen Fragestellung des Workshops war es für die Teilnehmenden schwieriger, eigentliche Empfehlungen zu erarbeiten. Das Problem der Transparenz hat in der



Die Veranstaltung Focus Robots aus Sicht von Simon Spiegel

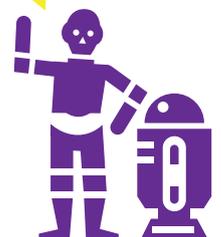
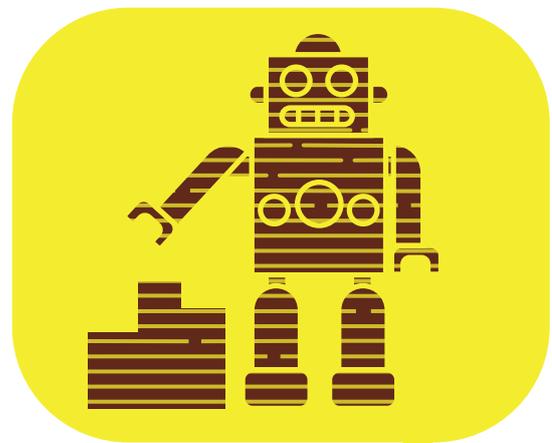


«Es hat sich gezeigt, dass das Thema Robotik ausserordentlich breit ist. Schon die Frage, was ein Roboter ist, ist schwierig zu beantworten. Der Roboter wird als Motiv in der Kultur nicht so dargestellt, wie er sich tatsächlich entwickelt. Es gibt ein grundsätzliches Missverständnis, dass uns Science-Fiction etwas über die Entwicklung der Technik und die Zukunft sagen kann. Tatsächlich sagt Science-Fiction viel mehr aus über unsere Gegenwart, über unsere Ängste und Hoffnungen. Insofern geht es in Filmen, in welchen Roboter vorkommen, viel mehr um uns selber als um die Roboter. Gerade im zweiten Workshop hat mich überrascht, dass die Ökologie als Thema aufgekommen ist, also die Frage danach, wieviel Energie eine künstliche Intelligenz oder ein Roboter benötigen. Das ist ein Thema, das für mich nicht unbedingt auf der Hand lag.»

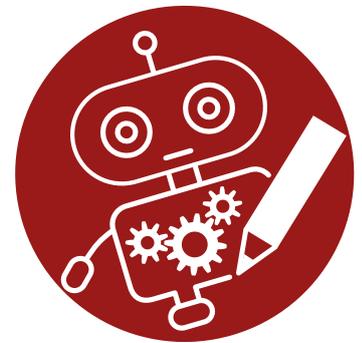
Diskussion jedoch eine zentrale Rolle gespielt. Die Förderung von «Open Source»-Modellen in der Entwicklung sowie ein verbindlicher Anforderungskatalog könnte diese Transparenz erhöhen. Die Anwenderinnen und Anwender müssten unmittelbar erkennen können, dass es sich bei ihrem Gegenüber um eine Maschine handelt. Um Verwechslungen auszuschliessen, insbesondere durch die sensibelsten Personen, müssten die nicht-menschlichen Züge betont werden. Nicht vergessen werden darf auch die Offenlegung der effektiven Umweltbelastung (Konstruktionswerkstoffe, Energieverbrauch). Und nicht zuletzt sollten Roboter einfach repariert werden können, um die geplante Obsoleszenz in Grenzen zu halten.

Im sozialen Bereich sollte die Frage nach den Berufen der Zukunft früh genug diskutiert werden, damit wir uns rechtzeitig auf eine Arbeitswelt einstellen können, die sich von Grund auf verändern dürfte. Man sollte über neue Ausbildungen und Chancen für die künftigen Generationen nachdenken. Die Workshop-Teilnehmenden waren auch der Ansicht, dass Roboter bei der Polizei und in der Armee verboten werden sollten.

Kulturelle Einrichtungen wie Museen, das Bildungswesen, Journalismus und Politik spielen eine wichtige Rolle in den Bereichen Transparenz, Information und Kultur. Die Werte und Geschichten, die in der Gesellschaft verbreitet werden, sind massgebend für die Akzeptanz der Roboter sowie eine vernünftige Koexistenz.



THEMA 6: DESIGN UND ENGINEERING



Roboterverkauf in der Schweiz: Ein Überblick

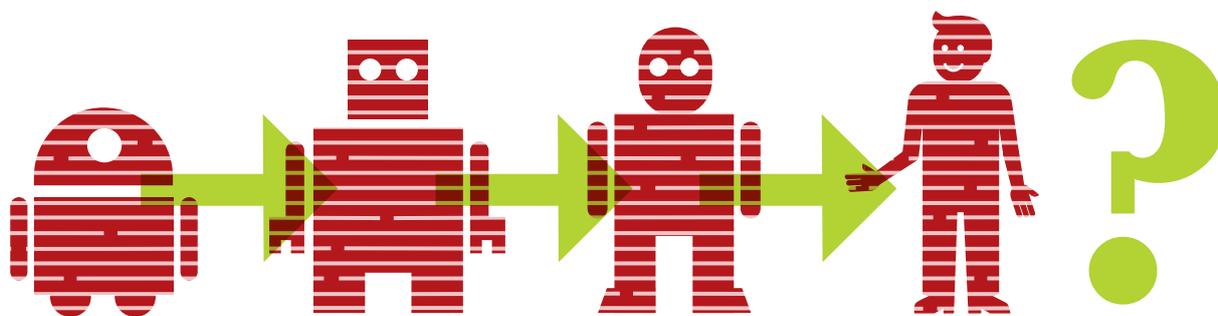
In der Schweiz existieren nur wenige Unternehmen, die humanoide Roboter anbieten. Diejenigen, die es gibt, haben hauptsächlich die Roboter «Nao» oder «Pepper» von der japanischen Firma Softbank Robotics im Angebot. Ursprünglich stammen die beiden Roboter von einer französischen Firma, die von Softbank übernommen wurde. Nao beispielsweise hat sich in der Schweiz beim Einsatz bereits bewährt, etwa für kranke Kinder in Spitälern. Die Schweizer Vertreter von Robotern haben sich deshalb auf das Programmieren von Software für Roboter spezialisiert und sie bieten weitere Dienste rund um diese Roboter an. Obwohl die Forschung an Schweizer Hochschulen und Universitäten weit entwickelt ist, werden keine oder noch keine Roboter wie die obenstehenden «Made in Switzerland» angeboten. Das Unternehmen F&P Personal robotics aus Zürich hat mit «Lio» einen Roboter entwickelt, der hauptsächlich auf Pflege ausgerichtet ist, doch sein Design ist noch weit davon entfernt, als humanoid bezeichnet werden zu können. Die Firma Avatarion ihrerseits bietet Roboter an für den medizinischen Einsatz, aber auch für die Freizeitznutzung. Dazu wird der Roboter nach Kundenwunsch programmiert. Einen Roboter von Grund auf zu entwickeln und auf den Markt zu bringen, ist in der Schweiz kein einfaches Unterfangen. Die meisten humanoiden Roboter, die in der

Schweiz verkauft werden, stammen deshalb aus dem Ausland. Das wirft die Frage auf nach der Uniformisierung der Roboter aber auch nach dem Einfluss aus dem Ausland auf unsere Gesellschaft.

Die Empfehlungen der Teilnehmenden

Design und Engineering von Robotern sind heute mit Druck von vielen Seiten verbunden. Selbstverständlich müssen die Entwickler und Designer an das Marketing ihrer Produkte denken; sie müssen Maschinen kreieren, die in vielfältigen Umgebungen eingesetzt werden und mit verschiedensten Zielpersonen interagieren können. Da einige ihrer Aufgaben sehr sensibel sind, müssen auch entsprechende rechtliche und ethische Aspekte berücksichtigt werden. Roboter fällen keine eigenständigen Entscheidungen, sondern wurden programmiert, um diese zu treffen. Wer aber versteckt sich hinter diesen Programmen und mit welchen Absichten? Die Roboter sehen mehr und mehr aus wie Menschen oder weisen zumindest äusserliche Merkmale von Lebewesen auf, wie Augen, Arme oder ein Gesicht auf einem Bildschirm. Weshalb dieses Design? Welche Anwendungen benötigen wirklich einen Körper? Welche Emotionen lösen die verschiedenen Erscheinungsbilder aus? Welche Designelemente werden gewählt und warum? Weshalb versuchen die Hersteller, Maschinen zu produzieren, die uns ähnlich sehen? Wollen sie so möglicherweise Vertrauen schaffen zwischen Mensch und Maschine? Zu welchem Zweck: Gibt es technische Gründe? Oder sollen persönliche Daten gesammelt werden? Bestehen aus psychologischer Sicht ethische Richtlinien für die Entwicklung und das Design von Robotern? Steht der Mensch wirklich im Zentrum des Entwicklungsprozesses? Ist es annehmbar, dass ein Mensch Gefühle wie Empathie oder Liebe für einen Roboter empfindet? Wann könnte oder sollte ein Roboter intelligent werden? Stellen Grossunternehmen wie die Internetgiganten oder auch Staaten wie China oder die Vereinigten Staaten eine Bedrohung für die Entwicklung und Markteinführung von Robotern dar? Werden wir manipuliert? Wie gut ist die Kooperation innerhalb der Europäischen Union, um die Herstellung und den Vertrieb von Robotern zu überwachen?

Aufgrund dieser vielfältigen Fragen haben die Workshop-Teilnehmenden Empfehlungen zu den Massnahmen formuliert, die bei der Entwicklung von Robotern zu ergreifen sind. Das erste Anliegen betraf die Transparenz: Nutzerinnen und Nutzer von Robotern sollten über die Risiken informiert sein



Die Veranstaltung Focus Robots aus Sicht von Jean Christophe Gostanian

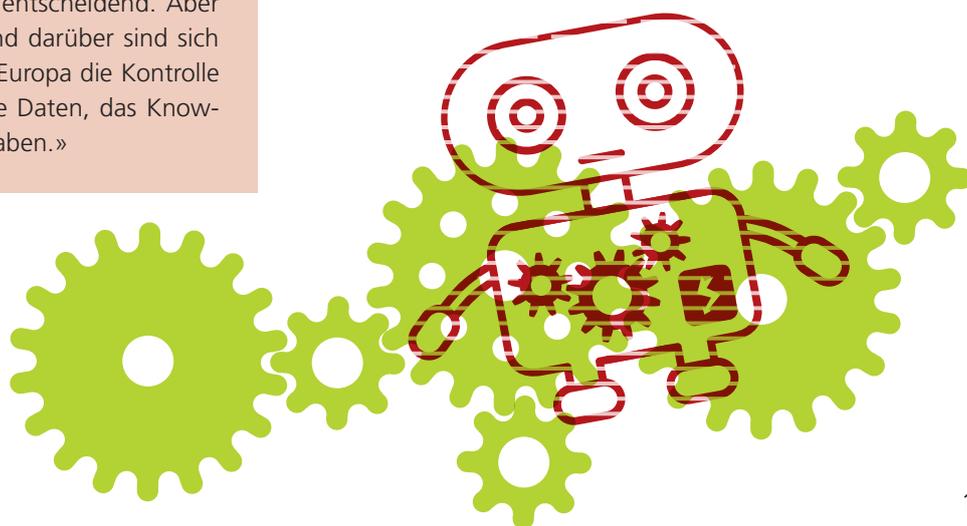


«Am zentralsten ist die Interaktion zwischen der Gesellschaft und der Wissenschaft und Technik. Auch die Politik sollte involviert werden. Diese Interaktion ist auf dem Gebiet der Robotik und der künstlichen Intelligenz dringend notwendig. Natürlich löst dieses Thema Befürchtungen aus, aber auch Erwartungen. Ich nenne das die «Hollywood-Robotik». Sie schraubt unsere Erwartungen einerseits unablässig in die Höhe, andererseits weckt sie auch Ängste. Die dunkle Seite der Robotik kann man sich vorstellen, ohne lange nachdenken zu müssen. Ich bin der Ansicht, dass alles diskutiert und alle Meinungen angehört werden müssen. Doch am Schluss entscheiden die Konsumentinnen und Konsumenten, was sie wollen und was nicht. Bei den Workshop-Teilnehmenden habe ich festgestellt, dass sie sich bewusst wurden, wie wichtig Datenschutz ist. Meiner Ansicht nach ist er sogar entscheidend. Aber noch wichtiger erscheint mir – und darüber sind sich nicht alle im Klaren –, dass wir in Europa die Kontrolle über die künstliche Intelligenz, die Daten, das Know-how, das Grundwissen, verloren haben.»

und für die effektiven Fähigkeiten ihrer Roboter sensibilisiert werden, insbesondere im Bildungs- und Gesundheitswesen. Auch die Datenspeicherung sollte überwacht werden. Die äussere Erscheinung der Roboter sollte ihrem Verwendungszweck entsprechen. Die Entwickler sollten auf die Nutzer und deren Bedürfnisse hören, nicht umgekehrt. Entwickler und Designer sollten mit Psychologen zusammenarbeiten, um für potenziell gefährliche Aspekte oder Interaktionen der Roboter mit ihren Eigentümern sensibilisiert zu werden. Nutzerinnen und Nutzer müssen entscheiden können, ob sie mit Robotern arbeiten wollen oder nicht. Aus diesem Grund sollte immer von Anfang an klar sein, worum es sich beim Gegenüber handelt. Um Täuschungen zu vermeiden, sollten Roboter sofort als solche erkennbar sein.

Auch die internationale Dimension darf nicht ausser Acht gelassen werden. Es empfiehlt sich daher, die europäischen Bedürfnisse und die Nachfrage im Auge zu behalten und Händler und Käufer auf mögliche Einflüsse und Abhängigkeiten vom Ausland aufmerksam zu machen. Die europäische Forschung und Produktion sollten gefördert werden. Braucht es wirklich überstaatliche Unternehmen, um qualitativ hochstehende Roboter zu konstruieren?

Auch nicht zu vergessen ist der ökologische Aspekt: Die zur Herstellung von Robotern verwendeten Materialien müssen für Mensch und Umwelt unbedenklich sein. Die Roboter sollten auch einfach repariert werden können, um die geplante Obsoleszenz zu umgehen. Kurz: Bei der Entwicklung von Robotern müssen die Menschen im Zentrum stehen.



OFFENE DISKUSSION ZWISCHEN BÜRGERN UND EXPERTEN

Wir und die Roboter, oder: Die Zukunft findet in zehn Jahren statt

Die abschliessende Podiumsdiskussion von Focus Robots gab Gelegenheit, die drängendsten Fragen aufzugreifen, die in den verschiedenen Workshops herausgearbeitet worden waren. Mit dem «Mentimeter» kam ein Instrument hinzu, das in Echtzeit eine quantitative Einschätzung von Ansichten und Haltungen gestattete und dem Gedankenaustausch zusätzliche Impulse gab.

Die meisten Teilnehmenden hielten der Veranstaltung auch in der Schlussdiskussion die Treue – und die zeitliche Dimension gab der Podiumsdiskussion die Initialzündung: Auf die Frage, wie denn die künftige Science-Fiction aussehen werde, wenn wir uns heute in Gesellschaft von Robotern bereits mitten in der Science-Fiction befänden, wusste freilich auch das Expertenpanel keine Antwort. Von Seiten der Fachleute wurde allerdings darauf hingewiesen, dass es sich bei den meisten Utopien und Dystopien letztlich um Projektionen der Gegenwart handelt – dass wir also unsere aus der Gegenwart genährten Befürchtungen und Hoffnungen auf die Zukunft übertragen. Dabei rückten die Anwesenden die Zukunft in nicht allzu weite Ferne: Das Jahr 2030 schien in der mit dem «Mentimeter» gestützten Umfrage für die Mehrheit ein plausibles Datum für den Durchbruch humanoider Roboter.

Transparenz ist geboten

Die Auseinandersetzung rund um Transparenz und Nachvollziehbarkeit unserer Beziehung zu Robotern nahm in der Diskussion breiten Raum ein. In verschiedenen Voten betonten Teilnehmerinnen und Teilnehmer, es sei ihnen wichtig zu wissen, ob sie es mit Menschen oder mit Maschinen zu tun hätten. Wo ein Roboter drin sei, müsse auch Roboter draufstehen – ansonsten drohe die Gefahr des «Fake» beziehungsweise des Betrugers. Dabei zeigte sich zugleich auch die Schwierigkeit, zwischen verschiedenen Formen von Robotern zu unterscheiden. Denn in der Diskussion wurde ebenso auf körperlose künstliche Intelligenz wie auf humanoide Roboter Bezug genommen, denen der Focus-Anlass eigentlich gewidmet war. In diesem Zusammenhang wies eine der eingeladenen Expertinnen auf die neue Datenschutz-Grundverordnung der Europäischen Union hin. Dieses Regelwerk soll verhindern,

dass Personen einer Entscheidung unterworfen werden, die ausschliesslich auf einer automatisierten, das heisst von Algorithmen vorgenommenen Verarbeitung beruht. Wer also von einer Entscheidung betroffen ist, die aufgrund einer maschinellen Datenauswertung zustande kam, muss von Gesetzes wegen auf diesen Umstand hingewiesen werden – und hat das Recht, eine Nachkontrolle durch einen Menschen einzufordern. So gesehen sind Bürgerinnen und Bürger in der EU aktuell besser gestellt als in der Schweiz, wo momentan das Datenschutzgesetz überarbeitet und im derzeit noch gültigen legalen Rahmen keine solche Regulierung vorgesehen ist.



Mit Blick auf den Wunsch nach transparenten Beziehungen wies eine Fachperson aus dem Panel darauf hin, dass es je nach Kontext legitim sein könnte, wenn ein Roboter auch Emotionen vorspiegeln. Im Rahmen einer – allerdings nicht repräsentativen – Befragung von Studierenden habe es eine Mehrheit für wünschenswert gehalten, wenn gerade in der Betreuung alter Menschen Geräte zum Einsatz kämen, die sich mitfühlend gäben und nicht seelenlos-kühl erschienen. Vielleicht sei es daher sinnvoll, die ethischen Fragen rund um Imitation und «Fake» in Abhängigkeit der konkreten Situationen zu beantworten.

Auch Unbeseeltes weckt Emotionen

Das Problem der Transparenz stellt sich in der unmittelbaren Interaktion mit einer materiell vorhandenen intelligenten Maschine – gerade, wenn ganz junge Menschen mit ihr konfrontiert sind. Jedenfalls regte sich im Publikum die Sorge, im Fall der humanoiden Roboter liefen Kinder womöglich Gefahr, die maschinellen Wesen mit solchen aus Fleisch und Blut zu verwechseln.



Die Expertinnen und Experten auf dem Podium vermochten diese Sorge auszuräumen. Beziehungsfähigkeit und soziale Kompetenz erlangen junge Heranwachsende in den unterschiedlichsten Situationen, und nebst der Familie seien mit zunehmendem Alter auch Spielkameraden und das weitere Umfeld von Belang. Sofern der Nachwuchs nicht überwiegend oder gar ausschliesslich mit Robotern interagiere, sei seine Fähigkeit, Gefühle für andere Menschen zu entwickeln, kaum gefährdet. Untersuchungen zeigten, dass Kinder ab sechs Jahren bessere Ergebnisse erzielten, wenn sie eine Fremdsprache mit einem humanoiden Roboter erlernten, als wenn sie dies mit einem Chatbot tun würden. Das «Körperliche» einer Maschine steigere also den emotionalen Einsatz. Ohnehin pflegten Kinder enge Beziehungen zu Gegenständen – etwa zu Puppen und Plüschtieren, aber auch zu Kuscheldecken, ohne dass dies ihre sozialen Kompetenzen gegenüber Menschen nachteilig beeinflusse.

Verschiedene Gäste auf dem Podium wiesen darauf hin, dass auch Erwachsene dazu neigen, sich emotional an unbelebte Gegenstände zu binden. Viele Leute geben beispielsweise ihrem Auto einen Namen. Bekanntheit erlangt hat Boomer, ein Minenräumgerät der US-Armee; weil es zahlreichen Soldaten das Leben gerettet hatte, wurde es in allen Ehren beerdigt, nachdem es bei einem seiner gefährlichen Einsätze in die Luft gesprengt worden war. Obschon Boomers äussere Erscheinung keineswegs einem Menschen ähnelte, hatten sich die Militärangehörigen emotional an ihn gebunden. Ein Podiumsgast bezeichnete die Beziehungsfähigkeit des Menschen als dessen grundlegenden Wesenszug – wir können gar nicht anders, als Beziehungen einzugehen. Insofern liegen allenfalls entstehende enge Beziehungen von Menschen zu Robotern nicht so sehr in der humanoiden Form letzterer begründet als vielmehr in unserer psychischen Veranlagung.

Wenn die Maschine dem Menschen ähnelt

Die Frage, ob ein Roboter eine humanoide Gestalt aufweisen sollte, wurde in der Mentimeter-Umfrage von rund einem Viertel der im Saal Anwesenden bejaht. Verschiedene Podiumsgäste bestätigten denn auch, eine menschenähnliche Form könne den Umgang mit der Maschine erleichtern. Der «Jöo-Effekt»

sei wichtig, gab sich eine Fachperson überzeugt; sie bringe letztlich die «digitale Seele» des Roboters zum Ausdruck, die der Mensch der Maschine zuschreibe. Allerdings wurden aus dem Publikum auch Stimmen laut, die dem humanoiden Design eine Absage erteilten: Eine menschenähnliche Form enge die Fantasie ein und hindere uns, etwas grundsätzlich Neues zu entwerfen und damit auch innovative Funktionen auszudenken. Problematisch werde die menschenähnliche Form einer Maschine dann, wenn mentale und emotionale Zustände in sie hineininterpretiert würden, befand eine andere Fachperson auf dem Podium. Wir neigten dazu, von der Form eines Gegenstandes seine Funktion abzuleiten. Wird etwa ein Roboter mit Ohren versehen, erwarten wir, dass er uns hört und reagiert, wenn wir ihn ansprechen. Bleibt er bei wiederholtem Zuruf unbewegt, sind wir bald einmal frustriert. Mithin wecke eine menschenähnliche Erscheinung hohe Erwartungen an das Gerät; und unsere Einstellung gegenüber Robotern widerspiegele nicht zuletzt unsere Haltung Menschen gegenüber. Ein Fachmann auf dem Podium berichtete von seiner Erfahrung mit krebserkrankten Kindern, die vom Roboter «Nao» in ihrer Schulklassen vertreten wurden. Die Schulkameraden akzeptierten den «Avatar» des kranken Kindes, das den Roboter über ein Tablet steuern und somit aus der Ferne am Schulunterricht teilnehmen konnte. Die Isolation des jungen Patienten wurde damit aufgebrochen und die Gefahr gebannt, von den Klassenkameraden vergessen zu werden.

Kein Menschenersatz, aber ein nützliches Teammitglied

Zur Sprache kam auch die Befürchtung, Roboter würden zunehmend Arbeiten übernehmen, die bisher ausschliesslich von Menschen verrichtet wurden, welche somit aus der Erwerbstätigkeit gedrängt werden könnten. Das Expertenpanel hielt diese Sicht für allzu pessimistisch. Der Einsatz von Robotern werde neue Stellen und Arbeitsmöglichkeiten kreieren. Selbst im Krankenhaus seien Roboter als Hilfsmittel mittlerweile akzeptiert – auch von den Pflegenden. Probleme bekundeten am ehesten die Angehörigen; doch auch aus deren Sicht sei es bei Personalknappheit immer noch besser, wenn eine Maschine auf den Klingelalarm reagiere, als wenn gar niemand zur Stelle sei.





Wichtig sei es allerdings, die spezifischen Stärken der Maschinen genau zu kennen und diese entsprechend einzusetzen. In diesem Zusammenhang empfahl ein Vertreter des Expertenpanels, den Roboter ins Team einzubinden – sei dieses beruflich oder familiär. Generell lasse sich mit der Zusammenarbeit von Maschine und Mensch die besten Ergebnisse erzielen, betonte ein Teilnehmer aus dem Publikum. Fatal wäre es allerdings, wenn Spitäler, Schulen und andere Institutionen künftig nach Massgaben der «Robotertauglichkeit» entworfen würden. Bei der Planung und Ausstattung unserer Umgebung und der Räume, in denen wir uns bewegten, müssten auch in Zukunft die Bedürfnisse, Eigenschaften und Fähigkeiten der Menschen im Zentrum stehen.

Die Frage, ob die Beziehung gewisser «Nerds» zu ihrem Roboter vergleichbar sei mit der Beziehung von Tierhaltern zu ihrem pelzigen oder schuppigen Liebling, wurde aus Expertensicht vorsichtig verneint. Es existiere ein gradueller Unterschied in Form einer unausgesprochenen Hierarchie, an deren Spitze der Mensch stehe, gefolgt von anderen Lebewesen, die ihrerseits wiederum über unbelebten Geräten figurieren. Diese Abstufung sei nicht zuletzt durch moralische Urteile fundiert.

Plädoyer für eine europäische Wissenskultur

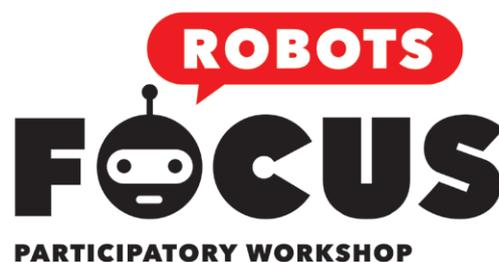
Der Einsatz von Robotern ziele in der Regel darauf ab, Zeit und Geld zu sparen, gab ein Teilnehmer aus dem Plenum zu bedenken. Was aus seiner Sicht fehle, sei eine gesellschaftliche Vision dessen, was mit den eingesparten Ressourcen erreicht werden solle. Ergänzt wurde diese Forderung mit dem Wunsch, es müsse auch eine breite Diskussion darüber geführt werden, wofür Roboter auf keinen Fall eingesetzt werden dürften. Mechanische Soldaten etwa wären für viele Menschen inakzeptabel. Ein Experte aus dem Panel hielt ein engagiertes Plädoyer für den Auf- und Ausbau einer eigentlichen technischen Wissenskultur in Europa und in der Schweiz. Wenn den hierzulande in Robotik und Informatik tätigen Institutionen und Unternehmungen nicht grosse Sorge getragen und die Anstrengungen in diesem Bereich nicht verstärkt würden, drohe die Abhängigkeit von US-amerikanischen und asiatischen Produkten und Firmen. Dies hätte auch politische Implikationen, weil gerade in China die grossen Konzerne viele Daten an den Staat weiterleiten würden.

Einigkeit herrschte darüber, dass die Bevölkerung und insbesondere die Kinder für Sinn und Zweck, aber auch für die Leistungsfähigkeit und -grenzen von Robotern zu sensibilisieren seien. Selbst wenn diesen Geräten eine humanoide Gestalt verliehen werde, handle es sich dabei nicht um «Supermensen», sondern um Maschinen, die von der Programmierung durch Menschen abhängig seien.

Nachwort

Für diese Ausgabe der partizipativen Focus-Workshops hat die Geschäftsstelle TA-SWISS sicherlich ein aktuelles Thema gewählt – vor allem aber eines, das in der Bevölkerung die unterschiedlichsten Echos auslöst. Ein guter Umgang mit Robotern hängt davon ab, wie genau die öffentliche Meinung vorgängig angehört wird. Am Vorbereitungsmeeting zur neuen, im Juli 2019 lancierten TA-Studie «Roboter, Empathie und Emotionen: Neue Herausforderungen der Beziehung zwischen Mensch und Maschine» diskutierten die Expertinnen und Experten diese Aussage lebhaft und teilten sie auch. Die Absicht, eine Focus-Veranstaltung an eine Studie von TA-SWISS zu koppeln, entsprach also auch einem Wunsch der Geschäftsstelle, die Sicht der Bürgerinnen und Bürger in die Studie einzubringen. Um zu erfahren, wie die junge Generation die Ankunft der Roboter in unserer Gesellschaft wahrnimmt, wurde das Thema auch bei Science & Youth aufgegriffen, einer Veranstaltung der Stiftung Science & Cité.

Die Veranstaltung Focus Robots konnte eine rekordhohe Anzahl Teilnehmerinnen und Teilnehmer verzeichnen – ein deutliches Zeichen des Interesses, der Befürchtungen und der Fragen, welche dieses Thema in der Bevölkerung auslöst. Im Tagesverlauf kam es zu vielen interessanten, anregenden Debatten; in der finalen Podiumsdiskussion wurde die Veranstaltung konstruktiv und sehr inspirierend zum Abschluss gebracht. Dafür möchten wir besonders Frau Huma Khamis, Journalistin bei RTS und Moderatorin der Diskussion, ganz herzlich danken. Ein grosses Dankeschön geht natürlich auch an unsere Expertinnen und Experten, an alle Teilnehmenden sowie an Herrn Marc Atallah, Leiter des Science-Fiction-Museums Maison d'Ailleurs, für das Vorwort zu diesem Bericht.



ANHANG: ÜBERSICHT ALLER EMPFEHLUNGEN

Roboter und Ausbildung

- Die Basis jeder Form von Bildung muss ein positives und konstruktives Lernumfeld sein.
- Roboter sollten ihrem Verwendungszweck und ihrem Zielpublikum entsprechend konzipiert und konstruiert werden.
- Die Personalisierung der Roboter sollte Chancengleichheit ermöglichen.
- Die Integration ist zu fördern, und es muss eine Kostenschätzung für die einzelnen Fälle vorgenommen werden (beispielsweise bei mobilitätsbedingten Einschränkungen).
- Die Verantwortlichen für die Bildungsteuerung stellen weiterhin die grundlegende Bildung der Schülerinnen und Schüler sicher (inkl. soziale und emotionale Kompetenzen).
- Schule, Bildung und Lernen müssen weiterhin im sozialen Zusammenhang erfolgen, also mit Lehrerinnen und Lehrern, mit Mitschülerinnen und Mitschülern. Roboter können hier eine Ergänzung sein (wo sie von Lehrpersonen gezielt eingesetzt werden), aber kein Ersatz für zwischenmenschliche Beziehungen.
- Die digitale Gesellschaft bringt hohe Herausforderungen im Hinblick auf Tempo, Veränderungen, rasches Handeln und Komplexität. Hier gilt es, Schülerinnen und Schüler dazu zu bringen, gesund zu bleiben (Lehrpersonen auch!).
- Der Entwicklungsstand der Schülerinnen und Schüler ist zu berücksichtigen.

Roboter und Pflege

- Das Pflegepersonal sollte aktiv an der Konzeption der Roboter beteiligt werden und eng mit den Forscherinnen und Forschern zusammenarbeiten.
- Die Angestellten müssen bezüglich der Notwendigkeit, dem effektiven Erfolg oder dem Risiko des Robotereinsatzes im Spital mitreden können.
- Roboter sollten das Pflegepersonal entlasten und nicht das Stressniveau erhöhen oder eine zusätzliche Belastung darstellen.
- Es ist zu vermeiden, dass in Zukunft nur Reiche sich menschliche Pflege leisten können.
- In der Schweiz sollte eine ähnliche Erklärung wie die «Montreal Declaration for the Responsible Development of Artificial Intelligence» erarbeitet werden.
- Gesundheitsdirektorinnen und -direktoren, Berufsverbände und Einrichtungen wie Spitex, Pro Senectute oder Curaviva sollten sich regelmässig treffen. Die verschiedenen Akteure sollten auf Plattformen des nationalen Kompetenzzentrums für Digitalisierung und Gesundheit miteinander vernetzt werden.
- Es sind partizipative Pilotprojekte nötig, die alle Beteiligten von Anfang an involvieren.

- Die Roboter sollten in praktischen Versuchen getestet und eingesetzt werden. Um die Transparenz sicherzustellen und alle Beteiligten zu informieren, sollten die Ergebnisse auf Plattformen zugänglich gemacht werden.
- Roboter sollten besser in die Bildungssysteme integriert werden, sodass IT-Fachleute die sozialen Systeme und die Welt der Pflege besser verstehen.

Roboter und Recht

- Um die Verbreitung der Roboter zu reglementieren, sollte die geltende Gesetzgebung angewandt und weiterentwickelt werden. Neue Konzepte sind nicht unbedingt nötig.
- Es muss definiert werden, wo auf internationaler und europäischer Ebene beziehungsweise in der Schweiz eine Reglementierung notwendig ist.
- Rückverfolgbarkeit und Identifizierung des Produktes (Roboter) müssen eindeutig möglich sein. Jeder Roboter sollte mit einer Notabschaltung ausgestattet sein.
- Ingenieure, Unternehmen und Programmierer sollten mit den Gesetzgebern zusammenarbeiten. Die Einführung eines interdisziplinären universitären Austauschs wäre sinnvoll.
- Die Frage der Haftbarkeit der Menschen muss eindeutig geklärt werden.
- Es sollte ein auf die KI spezialisiertes Ethikkomitee geschaffen werden. Klare ethische Begriffe müssen definiert werden.
- Die soziale Partizipation sollte gefördert werden (demokratische Räume). Zusammen mit den Medien sollte in Arbeitsgruppen über die Robotik reflektiert werden.
- Es sollte untersucht werden, welche Auswirkungen die KI auf die künftigen Generationen hat. Auch sollte ihr Potenzial auf dem Gebiet der Integration analysiert werden.
- Eine nationale Strategie sowie eine Erklärung bezüglich der KI sollten erarbeitet werden.
- Die künftigen Entwicklerinnen und Entwickler von Robotern müssen während ihrer Ausbildung für gewisse ethische Werte sensibilisiert werden.

Mensch-Maschine Beziehungen

- Der Knowhow-Transfer zur Funktionsweise der Roboter und zu deren Auswirkungen auf die Beziehungen sollte immer dem Zielpublikum angepasst werden. Nur relevantes Knowhow sollte vermittelt werden; dieses ist immer auch an interdisziplinäres soziokulturelles Wissen zu koppeln.
- Der Staat spielt eine wichtige Rolle bei der Information der Bevölkerung, damit diese fähig ist einzuschätzen, was beim Einsatz sozial interaktiver Roboter auf dem Spiel stehen kann.

- Für eine gelungene Interaktion Mensch – Maschine ist Transparenz unabdingbar.
- Bezüglich des Wertesystems sind regelmässige Debatten wie beispielsweise auf dem Gebiet der Fortpflanzungsmedizin notwendig.
- Die Interaktion Mensch – Roboter, aber auch die Interaktion Mensch – Mensch sind wichtig. Es braucht Vorträge und Workshops, damit die Bevölkerung für das Thema sensibilisiert und informiert werden kann.
- Nicht zu vergessen ist der philosophische Aspekt der Beziehungen Mensch – Maschine. Er sollte besser erforscht werden.
- Der Einsatz von Robotern sollte nicht passiv «hingenommen», sondern bezüglich seiner Chancen und Risiken aktiv wohlüberlegt werden.
- Roboter sollten der Verbesserung der Lebensqualität dienen und keine Störfaktoren sein. Sie sollten ethisch durchdacht sein und der Diskriminierung und den Stereotypen vorbeugen. Soziale Interaktion darf kein Luxus werden.
- Der potenzielle Einfluss sozial interaktiver Roboter auf das Verhalten von Kindern und Jugendlichen sowie ihr tatsächlicher Einfluss auf das Sozialleben der Bürgerinnen und Bürger sollten untersucht und beobachtet werden.

Kulturgeschichte der Robotik

- Bei der Entwicklung von Robotern sollten «Open Source»-Modelle gefördert werden (Modell Poppy), um die Transparenz zu verbessern und die dahinterstehenden Werte zu propagieren.
- Die Entwicklung der Robotik sollte in einen grösseren Zusammenhang gestellt werden, um auch Energieverbrauch und Materialbedarf zu analysieren.
- Jede und jeder sollte in der Lage sein, einfache Reparaturen am Roboter vorzunehmen, um die geplante Obsoleszenz in Grenzen zu halten. Dies würde eine Aufwertung der technischen Ausbildungen bedeuten; Unterricht in Roboterreparatur würde zur Allgemeinbildung.
- Man sollte sich mit den künftigen Berufen im Zusammenhang mit Robotern befassen. Die Phänomene Stellenabbau und Abnahme der unangenehmen Aufgaben sollten sich ungefähr die Waage halten.
- Roboter bei der Polizei und in der Armee sind zu verbieten.
- Roboter schaffen auch Wissen und Kultur, von denen die Menschen profitieren, die sie selbst aber nicht produzieren können. Dies kann zu einem bedeutenden Zeitgewinn und somit zu einem Mehrwert führen. Es braucht aber eine eindeutige Definition dessen, was ein Roboter genau ist.
- Um Roboter als solche identifizieren zu können, sollte die Bevölkerung über die verschiedenen möglichen Erscheinungsbilder informiert werden.
- Die Medien sollten nicht immer nur über humanoide Roboter berichten.
- Wenn die Maschinen immer menschlichere Züge erhalten, müsste ihnen eine «Würde» verliehen werden, um jede Art der Misshandlung zu verhindern, die sich anschliessend wiederum auf die Menschen auswirken könnte.

- Es sollte untersucht werden, wie die Roboter eingesetzt werden könnten, um die soziale Integration zu verbessern. Auch der Einsatz der Roboter im Bereich der nachhaltigen Entwicklung sollte analysiert werden.
- Jeder und jede sollte entscheiden können, ob er oder sie ein menschliches Gegenüber oder einen Roboter wünscht.

Design und Engineering

- Die Funktionsprinzipien, die Risikoabschätzung im Bereich Datenschutz sowie Haftungsfragen sollten transparent gehandhabt werden. Bezüglich Datenspeicherung und -nutzung sollten unabhängige und demokratischere Projekte gefördert werden (Aufgabe des Gesetzgebers).
- Organisationen, welche Daten sammeln, sollten verpflichtet werden, über deren Nutzung zu informieren.
- Bildungseinrichtungen sollten die künftigen Entwicklerinnen und Entwickler von Robotern für die Risiken und die heikle Frage des Datenschutzes sensibilisieren.
- Nutzerinnen und Nutzer sollten aktiv werden und den Entwicklern so früh als möglich die Formen und Eigenschaften der Roboter kommunizieren, welche sie für die verschiedenen Einsatzbereiche als nützlich erachten. Die Entwickler sollten ein offenes Ohr für die Nutzer haben.
- Die für die Entwicklung der Roboter verwendeten Materialien sollten keine Gefahr für die Nutzer und die Umwelt darstellen. Roboter sollten einfach repariert werden können.
- Psychologinnen und Psychologen sollten in die Herstellungsprozesse der Roboter involviert werden, um Feedbacks zu den potenziellen Chancen und Risiken der verschiedenen Eigenschaften geben zu können.
- Die Nutzerinnen und Nutzer sollten das Recht haben, den Einsatz von Robotern zu verweigern oder zu verlangen. Roboter müssen einen Nutzen und einen tatsächlichen Mehrwert bringen, beispielsweise soziale Innovation.
- Bei humanoiden Robotern muss trotzdem der Mensch weiterhin im Zentrum stehen (menschenzentrierter Approach).
- Die europäischen Bedürfnisse und die Nachfrage sollten im Auge behalten werden. Die Gesellschaft sollte für allfällige Abhängigkeiten vom Ausland sensibilisiert werden.
- Lokale Forschung und Infrastrukturen sollten gefördert werden.
- Es ist Forschungsarbeit notwendig, um zu beurteilen, unter welchen Bedingungen der Einsatz von KI durch Roboter nutzbringend und tatsächlich notwendig ist. Auch die äusserliche Erscheinung der Roboter und deren soziale Fähigkeiten sollten analysiert werden.