

Mein Freund der Roboter!? **Chancen und Gefahren der Robotik.**

Städtisches Gymnasium Kamen



Schuljahr 2018/2019

Grundkurs Informatik

Fachlehrer: Herr Treinies

Autor: Alexander Hübner

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	- 2 -
Abbildungsverzeichnis	- 3 -
Abkürzungsverzeichnis	- 3 -
1. Einleitung	- 4 -
1.1. Problemstellung und Zielsetzung	- 4 -
1.2. Vorgehensweise	- 4 -
2. Theoretische Grundlagen der Robotik	- 5 -
2.1. Begriffsdefinitionen	- 5 -
2.2. Stand der Forschung	- 5 -
3. Umfragen zur allgemeinen Meinung zur Robotik	- 7 -
3.1. Aufbau und Zielsetzung der Umfrage	- 7 -
3.2. Auswertung	- 7 -
3.2.1. Altersauswertung	- 7 -
3.2.2. Geschlechtsauswertung	- 8 -
3.2.3. Themenauswertung	- 8 -
3.2.4. Gesamtauswertung der Umfrage	- 9 -
4. Beispielerorientiertes Arbeiten an Szenarien zur angewandten Robotik	- 10 -
4.1. Entwicklung einzelner Szenarien	- 10 -
4.2. Ausarbeitung und Bewertung der Szenarien	- 11 -
4.2.1. Hacking von Robotern	- 11 -
4.2.2. Roboter als Vernichtungswaffen	- 12 -
4.2.3. Abnahme von Risikoarbeit durch die Robotik	- 14 -
4.2.4. Mensch wird abgeschafft	- 15 -
5. Fazit	- 17 -
Literaturverzeichnis	- 18 -
Interviewverzeichnis	- 18 -
Quellenverzeichnis	- 19 -
Anhang	- 20 -
Umfrage zur Facharbeit	- 20 -
Umfrage mit Ergebnissen	- 22 -
Interview mit dem wissenschaftlichen Mitarbeiter Dipl.-Inf. Ingmar Schwarz am Forschungsinstitut der TU Dortmund	- 23 -
Ehrenwörtliche Erklärung	- 26 -

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Umfrageanalyse nach Alter	- 7 -
Abbildung 2: Umfrageanalyse nach Geschlecht	- 8 -
Abbildung 3: Umfrageanalyse Gesamtauswertung	- 9 -

Abkürzungsverzeichnis

PTBS	Posttraumatische Belastungsstörung - PTBS entsteht durch ein sehr traumatisches Ereignis, welches z.B. in Form von Flashbacks oder Träumen wiedererlebt wird. PTBS kann man zwar therapieren, jedoch gibt es keine Möglichkeit, dies zu heilen (vgl. Schnyder & Triendl). Informationen und Hilfe unter www.ptbs-hilfe.de . Ein Video über Erfahrungen des PTBS erkrankten Soldaten Trindl findet man unter https://www.youtube.com/watch?v=A9-ffGPN3IM .
Cyborg	Cybernetic Organism - Hierbei wird „Technik in den (meist menschlichem) Körper [integriert]“ (Lenzen 2018, S. 110).
BCI	Brain-Computer-Interface, eine Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine

1. Einleitung

1.1. Problemstellung und Zielsetzung

Die Informations- und Datenverarbeitungsbranche ist einem sehr schnellen Wandel ausgesetzt. Angestellte in dieser Branche spüren am eigenen Leib, was es heißt mithalten zu müssen. Was heute aktuell und modern ist, kann in drei Jahren bereits veraltet sein. Sei es Hardware, Software oder das Wissen der Mitarbeitenden, denn auch was wir heute glauben zu wissen, kann bald vielleicht sogar falsch sein. Allein durch die Zugehörigkeit zur IT-Branche ist die Robotik diesem Wandel ausgesetzt, welcher sich nicht nur auf die Wissenschaft, sondern letztlich auf die gesamte Gesellschaft auswirkt.

Betrachtet man den rapiden Wandel der Gesellschaft unter dem Einfluss der Robotik, so lässt sich feststellen, dass viele Menschen diesem Wandel positiv, jedoch auch viele ängstlich bis negativ zugewandt sind.

Das Hauptziel der Arbeit ist es, die Veränderungen, die die Robotik mit sich bringt, zu beschreiben und vor allem von den gesellschaftlichen Vorstellungen abzugrenzen oder falsche Vorstellungen richtig zu stellen, um mögliche Unklarheiten oder Fehlinformationen zu beseitigen. Ein weitergehendes Ziel dieser Arbeit ist die Bereitstellung einer Informationsquelle zur Meinungsbildung über das Themenfeld.

1.2. Vorgehensweise

Die vorliegende Facharbeit unterteilt sich in fünf Kapitel. Das erste Kapitel erläutert die Motivation, aus der heraus diese Ausarbeitung resultiert und geht auf die Zielsetzung ein. Das zweite Kapitel befasst sich mit einer Erläuterung der Begriffe "Roboter" und "künstliche Intelligenz" sowie dem aktuellen Forschungsstand der Robotik. Das dritte Kapitel bezieht sich auf eine Umfrage, die im Rahmen dieser Facharbeit durchgeführt wurde. Insbesondere die Herausarbeitung der Ergebnisse und der daraus hervorgehende Wissensstand der Gesellschaft stehen dabei im Vordergrund. Das vierte Kapitel befasst sich mit der Herausbildung von einzelnen Szenarien zur angewandten Robotik, die sich auf Vorteile und Ängste beziehen, die aus der oben genannten Umfrage herauskristallisiert wurden. Die Facharbeit endet mit einem ausführlichen Fazit in Kapitel fünf.

2. Theoretische Grundlagen der Robotik

2.1. Begriffsdefinitionen

Es werden im Folgenden die wichtigsten Begriffe zur Thematik erklärt, um ein grundlegendes Verständnis zu vermitteln.

Robotik

„Robotertechnik, zu der man Entwurf und Berechnung, Herstellung, Steuerung von Robotern, Einsatz in Standard- und Problemlösungen, Erforschungen von Steuerungsvorgängen bei Mensch und Maschine, Sensoren und Endeffektoren sowie deren Anwendung zählt“ (Hesse 2016, S. 22).

Roboter

Roboter sind programmierbare Maschinen, die durch eine Software und Sensoren mit der Umwelt interagieren können. Roboter zählen zum Bereich der Robotertechnik und können in vielen Bereichen eingesetzt werden.

Autonomie

Autonomie setzt sich aus den griechischen Wörtern autos, was „selbst“ bedeutet und nomos, welches „Gesetz“ bedeutet zusammen. Die sinngemäße Übersetzung ist also „eigengesetzlich machend“ (vgl. Scholtysek). Mit Autonomie wird daher ein (teils-)eigenständiges/intelligentes Verhalten von Robotern verbunden.

Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz ist ein Teilgebiet der Computerwissenschaft, welches sich mit der Nachahmung der kognitiven Fähigkeiten eines Menschen befasst. Das maschinelle Sehen und das Maschinenlernen sind zwei Unterbereiche, die in der Robotik zur Anwendung kommen (vgl. Jordan 2017, S. 325).

2.2. Stand der Forschung

Laut Hesse lassen sich Roboter auf verschiedene Weise gliedern. Betrachtet man die Gliederung unter dem Aspekt der Autonomie, so ordnet man die Roboter nach nichtautonomen Robotern und nach Robotern mit „[intelligentem Systemverhalten]“ (Hesse 2016, S. 22). Feststehende Roboter, welche z.B. in Radarsystemen von Schiffen, genutzt werden, existieren schon lange, wobei bewegliche Roboter, die mobilen Roboter, erst nach und nach erforscht wurden. Mobile Roboter lassen sich nach der oben genannten Gliederung in ferngesteuerte, halbautonome und autonome Roboter einteilen (vgl. Hesse 2016, S. 324), wobei die fernge-

steuerten Roboter als nichtautonom gelten, da diese unter anderem keine Sensoren besitzen, um ohne menschliche Hilfe z.B. Gefahren erkennen zu können (vgl. Dilger 2004, S. 41ff.).

Die Hardware der halbautonomen und autonomen Roboter befindet sich noch in den „Anfangsschuhen“ (Interview: Schwarz, 1), weshalb diese Technologien in der Praxis noch nicht wirklich zum Einsatz kommen, sondern fast ausschließlich wissenschaftlich erforscht werden. Auch die Software für solche Roboter ist noch begrenzt. Halbautonome Roboter haben hier den Vorteil, dass sie noch immer von Menschen kontrolliert und bedient werden. Beispielsweise kann das Radar des Militärschiffes Vincennes eigenständig analysieren, um welche Flugzeugart es sich handelt, nachdem dieses in ihrem Sensorbereich erscheint (vgl. Hofstetter 2014, S. 28ff.), jedoch wird die Auswertung dieser Ergebnisse an die Menschen abgeben. Dies bedeutet, dass ein großer Teil der Aufgaben ausgelagert wird, um deren Realisierung zu vereinfachen.

Die autonomen Roboter steuern sich gänzlich selbst, wobei dies nicht voraussetzt, dass sie sich selbst weiterentwickeln oder ein eigenes Ziel festlegen können. Diese Art von Robotern wird allerdings nur da eingesetzt, wo sie unbedingt nötig sind, da sie sehr schwer zu bauen und letztlich auch zu implementieren sind. Einsatzgebiete autonomer Roboter finden sich unter anderem in Museen, als Informationsroboter und in der Raumfahrt. Laut Schwarz wird die künstliche Intelligenz in eine schwache und eine starke Intelligenz unterteilt, wobei die starke Intelligenz noch nicht umfassend erforscht wurde. Die schwache Intelligenz, welche heute bereits genutzt wird, ermöglicht es den Robotern einfache Aufgaben zu erlernen, die einem fest vorgegebenen Verhaltensmuster folgen und auch nur dann, wenn der Mensch dies anweist. Der Einsatz von schwacher Intelligenz bezieht sich also grundsätzlich nur auf einfach zu erlernende Berufe oder Tätigkeiten, wobei herausgestellt werden muss, dass diese Tätigkeiten, wie z.B. Schach, für Menschen kompliziert sein können, jedoch für Roboter aufgrund klarer Verhaltensweisen, einfach umzusetzen sind (vgl. Interview Schwarz, 1). Starke Intelligenz hingegen würde es dem Roboter ermöglichen, von Menschen unabhängig zu lernen und seine eigenen Ziele selbstständig anpassen zu können. Hierbei, so sagt Schwarz, könnten die Grenzen zwischen Mensch und Roboter verschwimmen (vgl. Interview Schwarz, 2).

3. Umfragen zur allgemeinen Meinung zur Robotik

3.1. Aufbau und Zielsetzung der Umfrage

Die nicht repräsentative Umfrage befasste sich mit den grundlegenden Chancen und Gefahren der Robotik, welche die Gesellschaft für wichtig erachtet. Der Fragebogen gliedert sich in drei Abschnitte (s. Anhang). Zum einen wurde analysiert, wie die jeweiligen Altersgruppen die Robotik einordnen. Zum anderen wurde das Geschlecht abgefragt und mit in die Umfrage integriert. Zum Schluss wurden noch die jeweiligen Themenpunkte, die zum Abwägen von Chance und Gefahr verwendet wurden, notiert. Der Fragebogen lässt sich, ausgenommen der persönlich angesprochenen Themen, nur mit Ja und Nein beantworten, wodurch nur ein grobes Verständnis vorausgesetzt werden musste. Dadurch richtete sich die Befragung an jeden, ganz gleich welche Vorkenntnisse diese Person besitzt.

Ziel dieser Umfrage war es, eine grobe Tendenz zur gesellschaftlichen Meinung hinsichtlich der Thematik ableiten und bei der späteren Herausbildung verschiedener Gesichtspunkte auf die Umfrageergebnisse zurückgreifen zu können.

3.2. Auswertung

3.2.1. Altersauswertung

An der Umfrage nahmen insgesamt 50 Personen teil. Mit 18 Befragten (38%) waren die unter Achtzehnjährigen die am häufigsten vertretene Altersgruppe. Acht Personen (16%) gaben an im Alter von 18-29 Jahren zu sein.

Weitere acht Personen (16%) sind zwischen 30 und 44 Jahren. Neun Befragte (18%) gaben ein Alter von 45-64 Jahren an. Die zweitkleinste Altersgruppe waren fünf Personen

(10%) im Alter von 65-80 Jahren. Lediglich zwei Personen (4%) waren über 80 Jahren.

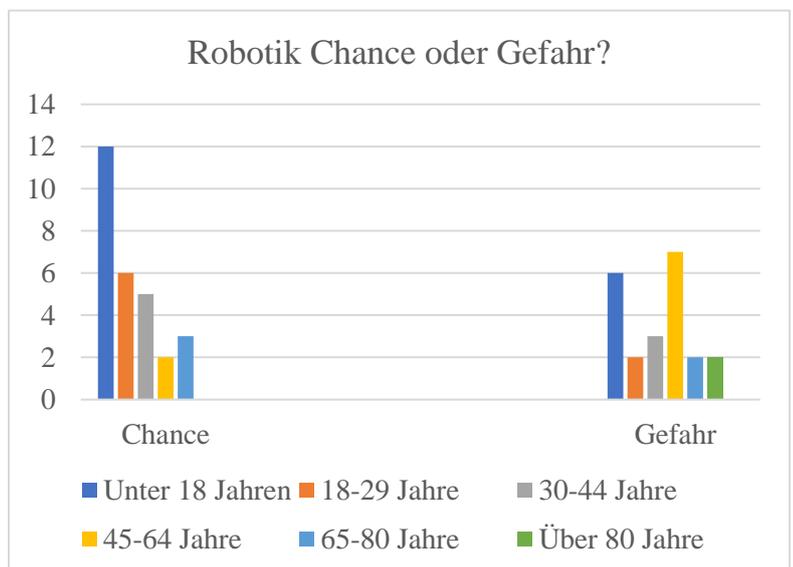


Abbildung 1: Umfrageanalyse nach Alter

Auffällig ist, dass sich die jüngeren Altersgruppen eher für die Chance der Robotik aussprechen und die älteren Altersgruppen eher für die Gefahr (siehe Abb. 1). Dies lässt sich möglicherweise dadurch begründen, dass die jüngeren Befragten mit Smartphone und Co aufge-

wachsen sind, während z.B. die über 80-Jährigen nach eigenen Aussagen selbst das Internet ablehnen. Jedoch muss man ebenso anmerken, dass durch die ungleiche Verteilung, die aus der Aussagebereitschaft der Befragten hervorging, eine genaue Abwägung nicht vorgetroffen werden kann.

3.2.2. Geschlechtsauswertung

Anders als bei der Altersauswertung kann man bei der Geschlechterauswertung eine bessere Deutung treffen. Teilgenommen haben insgesamt 25 männliche (50%), 23 weibliche (46%) und zwei Befragte (4%), die ihr Geschlecht bei Divers einordnen. Hierbei kann man erkennen, dass ein Großteil der männlichen Befragten (17 Personen) die Robotik als Chance sehen. Die weiblichen Befragten sahen mit 13 Personen eher die Gefahren der Robotik (siehe Abb. 2). Eine genauere Betrachtung der sich unter Divers eingeordneten Befragten kann

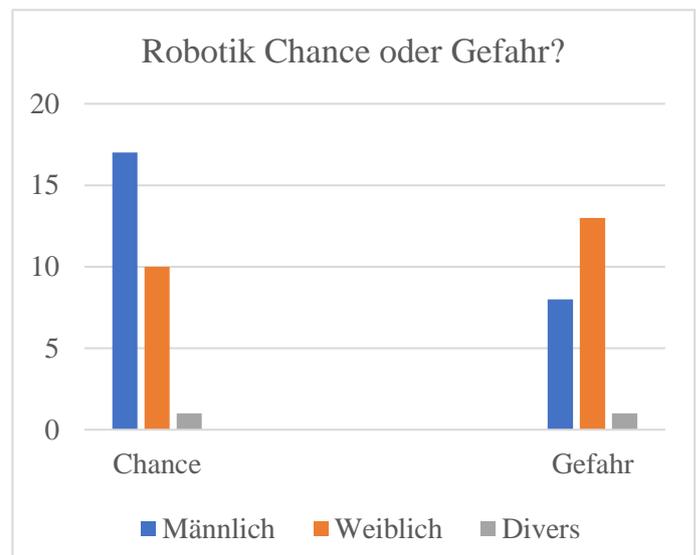


Abbildung 2: Umfrageanalyse nach Geschlecht

außer Acht gelassen werden, da jeweils eine Person dafür und eine dagegen war. Die gesellschaftliche Meinung lässt sich also auch an den verschiedenen Geschlechtern erkennen.

3.2.3. Themenauswertung

Die angesprochenen Themen gliederten sich nach Chance und Gefahr. Die Befragten bezogen dabei meistens, sofern sie einen gewissen Themenpunkt ansprechen wollten, Stellung, warum sie sich auf die jeweilige Seite stellen. Chancen waren beispielsweise die Optimierung der Industrie, die Verbesserung der Biomedizin und der allgemeinen Medizin sowie die Erleichterung im Haushalt. Auffällig war, dass vielen Befürwortern wichtig war, dass Roboter dazu genutzt werden, Risikoarbeit abzunehmen, um Menschen, die z.B. gesundheitlich beeinträchtigt werden könnten, zu schützen. Ebenso waren die Verbesserungen der Arbeitsverhältnisse und -abläufe eine der genannten Chancen, welche jedoch größtenteils dem Bereich der Risikoarbeit zugeordnet werden können. Bei den in der Umfrage genannten Gefahren war auffällig, dass die Angst vor Fehlern gar nicht so groß ist, wie erwartet, da ein sehr großes Vertrauen in die Technik gelegt wird. Anders war dies jedoch bei der Angst vor Hackerangriffen, Kampfrobotern und davor, dass der Mensch früher oder später komplett abgeschafft wird.

Diese Punkte waren den Befragten sehr wichtig, da man z.B. versucht menschenähnliche Roboter zu entwickeln, wodurch der Mensch immer mehr in den Hintergrund rücken könnte.

3.2.4. Gesamtauswertung der Umfrage

Die Gesamteinschätzung der Chancen und Gefahren der Robotik sind eher ausgeglichen (siehe Abb. 3). Dies lässt erkennen, dass die Meinungen zwiegespalten sind, wodurch hervorgeht, dass die Forschungen an der Robotik von den Teilnehmern der Umfrage nicht ganz akzeptiert werden. Im Folgenden soll durch die angesprochenen Thematiken über die Vor- und Nachteile des Einsatzes dieser Technologien informiert werden.

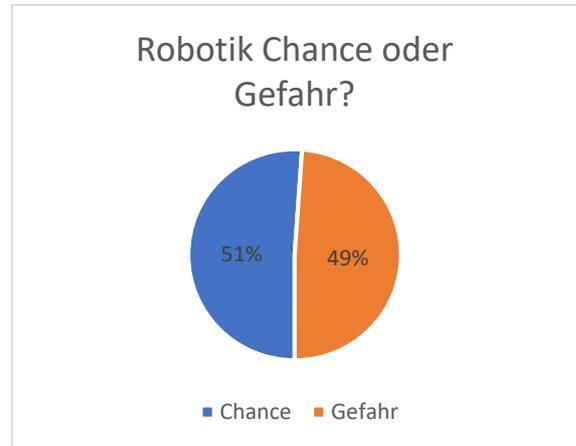


Abbildung 3: Umfrageanalyse Gesamtauswertung

4. Beispielerorientiertes Arbeiten an Szenarien zur angewandten Robotik

4.1. Entwicklung einzelner Szenarien

Um einen Bezug zur Umfrage herzustellen, werden im Folgenden einzelne Szenarien und Betrachtungsweisen aus den Ergebnissen entwickelt. Danach werden die technischen Möglichkeiten anhand verschiedener Quellen beschrieben und die momentanen und zukünftigen Umsetzungen erläutert. Anschließend werden die Verwendungsmöglichkeiten der Robotik in Bezug auf die einzelnen Punkte bewertet, um eine Abschätzung von Chance und Gefahr vornehmen zu können.

Der erste zu betrachtende Aspekt aus der Umfrage ist die Angst vor Hackern, denn die Befragten äußerten große Ängste, dass Roboter durch organisierte Hackerangriffe übernommen und so z.B. für Terroranschläge manipuliert werden und dadurch vielen Menschen Schaden zufügen könnten. Im Rahmen dieses ersten Gesichtspunktes werden vor allem erst einmal die Möglichkeiten und Einschränkungen der Hackerangriffe auf Roboter beschrieben, um einschätzen zu können, ob solche Angriffe ein großes Risiko darstellen.

Im Anschluss daran wird die Robotik unter den Blickpunkten der elektronischen Kampfführung betrachtet. Hierbei werden Rückschlüsse auf bereits aktuell eingesetzte Robotersysteme gezogen. Weiterführend werden anhand der Möglichkeiten, die die künstliche Intelligenz und die Hardware der Roboter mit sich bringen, verschiedene zukünftige Kampfsysteme erläutert. Hierbei soll besonders darauf geachtet werden, inwiefern die Umsetzung dieser geplanten Kampfsysteme in naher Zukunft realisierbar ist und ob diese Kampfsysteme für die Kriegsführung entscheidend sein können. Da dieses Thema jedoch ebenfalls große Bedenken verursacht, werden hierbei außerdem die psychologischen Ebenen hinzugezogen, um vor allem auf die „Gefühle“ der Roboter und z.B. deren Nachsichtigkeit mit sich ergebenden Feinden einzugehen.

Der nächste Absatz, der betrachtet wird, beschäftigt sich mit den Risikoarbeiten, die die Roboter abnehmen und welche Erleichterungen sich dadurch für die arbeitenden Menschen ergeben. Dies wird zwar in kleinen Teilen schon im Absatz zwei erwähnt, jedoch wird dies hier noch genauer ausgeführt, wobei auch andere Punkte der Risikoarbeit beschrieben werden.

Zum Schluss wird noch betrachtet, inwiefern die Menschen von den Robotern abgeschafft werden oder ob dies überhaupt möglich ist.

4.2. Ausarbeitung und Bewertung der Szenarien

4.2.1. Hacking von Robotern

Wenn man an das Hacken oder an das Umprogrammieren von Robotern denkt, kommen einem sofort viele Szenarien aus dem Science-Fiction Genre in den Kopf. Isaac Asimov stellte zwar die vier Gesetze auf, welche aussagen, dass Roboter keinen Menschen verletzen beziehungsweise verletzen lassen dürfen, dass Roboter auf die Menschen hören müssen und dass sie ihre eigene Identität schützen müssen (vgl. Asimov 2016, S. 8), doch was passiert, wenn man diese Gesetze umschreibt? Viele der Befragten Personen hatten Angst davor, dass zukünftige Roboter, die in jedem Haushalt vorhanden sein könnten durch z.B. von terroristischen Gruppen für Anschläge genutzt werden könnten.

Zum Anfang gibt es eine Entwarnung durch das Institut für Roboterforschung an der TU Dortmund. Zur heutigen Zeit gebe es noch keine Bedenken, was die Sicherheit angeht, da Hacking eine Kommunikationsschnittstelle benötigt und durch die geringen Einsatzmöglichkeiten fast alle Roboter, wie es beispielsweise bei Industrierobotern regelmäßig der Fall ist, in einem von Menschen abgeschottetem Bereich arbeiten. Das Risiko bestünde hierbei also nur in der kleinen Zeitspanne, in der Roboter ihr WLAN anschalten, um Bericht zu erstatten. Im Falle eines Hackerangriffs sei dem Roboter jedoch keine Schuld zuzuweisen, denn durch die Abhängigkeit zum Menschen, sei der einzige Risikofaktor der Bediener oder Überwacher selbst (vgl. Interview Schwarz, 5).

In Zukunft ist die Sicherheit der Roboter allerdings aus heutiger Sicht noch unklar, denn sollte es in Zukunft vollautonome Roboter geben, benötigen diese einen dauerhaften Zugriff auf z.B. WLAN und GPS, wodurch eine Kommunikationsschnittstelle für mögliche Hackerangriffe gegeben wird. Dies wird z.B. bei autonomen Bussen besonders wichtig sein, da Koordination und Fahrverhalten gestört werden könnten (vgl. Interview Schwarz, 5). Ingmar Schwarz betont jedoch, dass aufgrund der heutigen Technologie die „Probleme [eher Zukunftsszenarien sind] und diese Ängste keine Ängste von heute sind oder sein sollten“ (Interview Schwarz, 5).

Auch ein Studierender der Ruhr Universität Bochum an der Fakultät für IT-Sicherheit gibt eine Entwarnung. Zwar bestehen einige Möglichkeiten mehr, einen Roboter zu hacken, da die Roboter, die mit einem Webserver verbunden sind, genauso zu hacken sind, wie eine ganz normale Internetseite (vgl. Interview Grothe, 1 & 2). Jedoch sagt Grothe ebenso, dass das Risiko sehr gering ist, sobald diese nicht im Internet auffindbar sind, da sie zum einen sehr wenig Aufsehen erregen und zum anderen nur eine kleine Angriffsfläche bieten (vgl. Inter-

view Grothe, 2). Allerdings spricht Grothe nicht davon, dass es kein Risiko gibt, denn eigentlich sind die Sicherheitsvorkehrungen nur technisch, da es in der Software noch große Lücken gibt, welche jedoch immer mehr in den Vordergrund der Entwicklungen rücken (vgl. Interview Grothe 3).

4.2.2. Roboter als Vernichtungswaffen

Die Zukunft des Schlachtfeldes, wie wird sie aussehen? Werden Druiden gegen künstlich erschaffene Kampfmaschinen im Weltraum kämpfen? Ebenso wie bei den Science-Fiction Szenarien von Hackerangriffen gelten auch Szenarien wie die von Star Wars als angsteinflößend. Doch was davon könnte in den nächsten Jahrzehnten Wirklichkeit werden?

Es gibt schon länger den Einsatz von schwacher Intelligenz und Robotern und damit einhergehend vergangene Taten, die den Menschen viele Sorgen bereiten. Beispielsweise schnitt das Kriegsschiff „USS Vincennes“ im August 1988 tiefe Wunden in das Vertrauen in die Technologie. Das Radar des Schiffes verwendet vorhandene Baupläne, um Luftfahrzeuge zu identifizieren und diese entweder als feindlich oder als zivil einzustufen. Hierbei kam es zu einer Fehleinschätzung, denn der Airbus 320, ein Passagierflugzeug mit rund 290 Personen an Bord, wurde als Kriegsflugzeug identifiziert und dadurch zum Abschuss freigegeben. Letztlich vertrauten die Soldaten ihrem Radar, was dazu führte, dass alle Insassen durch diesen technischen Fehler starben (vgl. Hofstetter 2014, S. 23ff.). Dieser Fall erzeugt Bedenken, die sich bis in die heutige Zeit durchsetzen. Zum einen sind dies die Bedenken, wie sie im letzten Abschnitt genannt wurden, sowie die technischen Fehler, wie Radarstörungen, die im Rahmen des Einsatzes künstlicher Intelligenz und der Robotik auftreten können.

Doch auch hinsichtlich der militärischen Technologien gibt es Entwarnung vom Institut für Roboterforschung, denn Killerroboter, die man sich in der Kriegsführung vorstellt, gibt es noch lange nicht (vgl. Interview: Schwarz, 3).

Heutzutage dienen Roboter nur der Unterstützung, wie z.B. die „Mikado“, eine ferngesteuerte Drohne, die ich in meinem Praktikum bei der Bundeswehr kennenlernen und beobachten durfte. Diese ist trotz ihrer vielen Sensoren und anderweitigen Kameras recht klein und leicht, weshalb sie zu Aufklärungszwecken verwendet wird. Sie wird zwar vom Menschen gesteuert, jedoch kann sie für den Fall, dass sie den Kontakt zum Anwender verliert, autonom zum Startpunkt zurückfliegen. Durch solche Drohnen können die Piloten in Sicherheit bleiben und müssen nicht ohne vorherige Vorbereitung auf die Lage ins Kampfgebiet fliegen.

Ein anderer Bereich der Kriegerroboter sind z.B. Roboter im Wasser. Diese sind schwerer zu programmieren, da die Gezeiten und Meeresströme die Navigation und Funkverbindungen stören könnten (vgl. Jordan 2017, S. 193f.). „Autonome Unterwasserfahrzeuge“ (Jordan 2017, S. 194) sind in diesem Bereich das Extrem, da diese völlig eigenständig operieren müssen. Dies sind Mini-U-Boote, welche für verschiedene Zwecke, wie z.B. Minenräumungen, genutzt werden können. Sie sind mittlerweile technisch so gebaut, dass sie bis zu 30 Meter tief tauchen können (vgl. Jordan 2017, S. 193ff.) und damit auf die gleiche Tiefe kommen, auf die ein U-Boot der Marine zur heutigen Zeit in normalen Situationen sinken darf. Betrachtet man die Umstände, denen die Roboter in der Luft und im Wasser ausgesetzt sind, gibt es zunächst andere Probleme, die die Wissenschaft zu lösen hat. Deshalb wird zukünftig erstmal nicht an der Kampfkraft solcher Roboter geforscht, sondern an deren Bauart, wodurch in naher Zukunft keine großen Änderungen zu befürchten sind (vgl. Interview Schwarz, 3).

Die Roboter an Land machen jedoch größere Fortschritte. Es gibt mittlerweile schon Roboter auf Beinen, wie z.B. „ATLAS“ von Boston Dynamics. Diese werden zwar noch nicht im Krieg eingesetzt, können sich jedoch schon ohne genaueres Ziel völlig autonom bewegen (vgl. Boston Dynamics). Auch hierbei befürchtet Ingmar Schwarz keine großen Änderungen in der nächsten Zeit, da solche Roboter zum Kämpfen eine viel stärkere Intelligenz benötigen würden, um zwischen Freund und Feind unterscheiden zu können (vgl. Interview Schwarz, 3).

Ingmar Schwarz warnt jedoch, dass es zu mehr Kriegen kommen könnten, sobald diese Roboter eingesetzt werden, da man keine Hemmungen hat Roboter zu vernichten bzw. Roboter keine Hemmungen haben, andere Roboter zu vernichten (vgl. Interview Schwarz, 3). Man muss der robotischen Kriegsführung außerdem eingestehen, dass durch sie weniger Menschen in das Kampfgebiet einziehen müssten (vgl. Kreye 2018). Dadurch würde sich das Risiko eines tödlichen oder sehr gefährlichen Anschlages durch feindliche Truppen, wie es z.B. am 02.04.2010 im Karfreitagsgefecht gegen Kämpfer der Taliban vorgekommen ist (vgl. Dittmann 2015), verringern. In der Folge würde dadurch das Risiko auf Verletzungen sowie auf PTBS minimiert werden.

Ein negativer Aspekt, der allerdings auch mit starker Intelligenz schwierig umzusetzen ist, ist die fehlende Erkenntnis, wenn der Feind sich ergibt. Die Maschinen speichern und erkennen eine feindliche Handlung, weshalb sie diese Personen als Feinde identifizieren würden, doch wenn Mensch und Maschine gegenüberstehen und die Feinde sich ergeben wollen, wie erkennt eine Maschine, welche automatisch bei Sichtkontakt ein tödliches Feuer eröffnet, diese Absicht? Dies ist einer der Gründe, welche unter anderem durch die Human Rights Watch als

Gegenargumente für Robotereinsätze im Krieg aufgeführt werden (vgl. Jordan 2017, S. 210ff.) und moralisch ein Kriegsverbrechen, ähnlich der Landminen, darstellen (vgl. Kreye 2018).

4.2.3. Abnahme von Risikoarbeit durch die Robotik

Im Folgenden soll die Robotik über den in der Umfrage geäußerten Gesichtspunkt der Risikoarbeit analysiert werden. Dies ist eine der Chancen, die aus der Stichprobe herausstechen, da dies vielen sehr wichtig ist. Zur Risikoarbeit gehören zwar auch die militärischen Aktivitäten, jedoch bezieht sich dieser Abschnitt eher auf die Industrie und die wissenschaftlichen Unternehmen und nicht auf militärische Arbeiten, da diese bereits im vorherigen Kapitel behandelt wurden.

Roboter nehmen uns schon lange Arbeiten ab. Ob als Architekt, Pilot oder Raumfahrer. In vielen Bereichen können Roboter, solange die Einsatzgebiete nicht zu kompliziert sind, teilweise eigenständig arbeiten. Insbesondere bei gefährlichen oder langen Raumfahrtmissionen werden Roboter eingesetzt, um Astronauten zu schonen und sie aus diesen Missionen rauszuhalten. In der Raumfahrt müssen die Roboter mindestens halbautonom sein, da sie ihre Befehle zwar über die Zentrale bekommen, jedoch diese Übermittlung aufgrund der Entfernung sehr lange braucht und in dieser Zeit der Roboter selbstständig arbeiten muss. Dies zeigt zwar, dass die Roboter schon heute in vielen Bereichen nützlich sind, jedoch gibt es auch hier noch viele technische Hürden. Es gab beispielsweise bereits Versuche, radioaktive Gebiete mit Robotern zu erkunden, wobei jedoch durch die Strahlung die Kommunikation und Steuerung der Roboter scheiterte. Hier ist das Problem, dass die Roboter noch nicht autonom genug sind, um in solchen Gefahrengebieten frei zu handeln.

Auch in der Mobilrobotik könnte es in Zukunft im Bereich der Lieferdienste und des Personentransports weniger Risiken geben, da autonome Roboter in geraumer Zeit auch in Form moderner LKWs oder Busse eingesetzt werden. Dabei kann man davon ausgehen, dass sich die Sensoren dieser Roboter unter normalen Umständen an den Straßenverkehr anpassen, da sie sich „direkt zwischen Menschen bewegen“ (Hesse 2016, S. 318) und sie dafür sorgen könnten, dass der Verkehr fließender läuft und weniger Unfälle passieren. Dadurch werden nicht nur gewerbliche Fahrer geschützt, sondern auch die Menschen, die mit den Mobilrobotern im Straßenverkehr in Kontakt kommen.

Zusammengefasst muss man hier vor allem drauf hinweisen, dass Roboter, die mit Risikoarbeit betraut sind, noch in geschützten Bereichen oder außer Reichweite von Menschen arbeiten. Selbst bei kleineren Risiken, die Personen nur in naher Umgebung Schaden zufügen

könnten, sind die Roboter in unzugänglichen Räumen, da man diesen noch nicht genug vertraut.

4.2.4. Mensch wird abgeschafft

Im folgenden Abschnitt wird geklärt, ob eine Abschaffung der Menschen durch den Einsatz von Robotern denkbar wäre.

Wenn man die Robotik und die Menschen separat betrachtet, so meint Ingmar Schwarz, sollte es dahingehend so gut wie keine Befürchtungen geben. Es sollte sich niemand vor einem Umschwung fürchten, da es Paradox erscheint, weil selbst ein Roboter mit starker Intelligenz seine Ziele nicht vollständig überschreiben kann und deshalb nur als Gehilfen der Menschen existieren wird (vgl. Interview Schwarz, 2). Hierbei warnt Hawking, einer der bekanntesten Astrophysiker, jedoch, dass die Möglichkeit besteht, dass Menschen irgendwann eine starke Intelligenz programmieren, die das Ziel hat, sich „[selbst zu optimieren]“ (Rötzer) und die Menschen dadurch die Kontrolle über diese verlieren (vgl. Rötzer).

Wirft man einen Blick auf die Arbeitsplätze, könnte man denken, dass Roboter den Menschen irgendwann die Arbeit wegnehmen werden. Andersrum könnte man Roboter auch als Unterstützung für unterbesetzte Berufe verstehen, wie es z.B. in Japan in Alters- und Pflegeheimen bereits der Fall ist. Da die heutige Bevölkerung ein relativ hohes Durchschnittsalter erreicht und die Pflegeberufe nicht so beliebt sind, geht man bis zum Jahr 2020 von einem Pflegekräftemangel von bis zu 400.000 Personen aus. Der Plan ist nun, dass man Roboter nach und nach immer mehr als Pflegeunterstützung integriert. Hierbei nehmen Roboter die Rollen, wie „Geh- und Aufsteh- Assistenten, künstliche Robben zum Kuschneln, sowie futuristische Gehhilfen, die Senioren und Behinderten zu mehr Bewegung verhelfen“ (xPlicNao 2018) ein. Allerdings gilt auch hier, dass Roboter die Pflegekräfte nicht ersetzen, sondern lediglich entlasten sollen (vgl. xPlicNao 2018).

Wenn man den Betrachtungsschwerpunkt jedoch auf die sog. Cyborgs legt, ist eine Veränderung des „normalen“ Menschen unausweichlich. Dieser Umschwung ist der „erste, den wir bewusst steuern können“ (Lenzen 2018, S. 110), wobei die Technik durch die Wissenschaft allmählich an den Menschen herantritt und auch in den menschlichen Körper eingesetzt wird. Allerdings sollte man hinzufügen, dass dieser Schritt der „Evolution“ schon im vollen Gange ist, denn z.B. Personen mit Herzschrittmachern zählen ebenso zu Cyborgs. Durch diese Technologien sollen die natürlichen Funktionen von Menschen verbessert oder wiederhergestellt werden (vgl. Lenzen 2018, S. 110ff.). Mit dieser Art von „Body-Hacking“ (Lenzen 2018, S. 113) erhalten unter anderem auch Menschen, die blind waren, eine Chance zu sehen. Man

kann auch z.B. ein drittes Auge, wie der Künstler Wafaa Bilal, oder einen sog. Eyeborg, wodurch man z.B. Farben hören kann, einbauen, wodurch dies als eine Art Doping bezeichnet werden kann. Mit diesem Eyeborg wurde der farbenblinde Komponist Neil Harbisson der erste offiziell anerkannte Cyborg (vgl. Lenzen 2018, S. 114ff.). Zudem gibt es z.B. einen inneren Kompass, der von der Firma Cyborg Nest entwickelt wurde. Dieser wurde einem Körper eingesetzt, um so durch Vibration bestimmen zu können, wo Norden ist (vgl. Lenzen 2018, S. 114). Durch die Hilfe von Body-Computer-Interfaces, kurz BCI, haben Menschen die Möglichkeit auf besondere Weise mit der Umwelt zu kommunizieren. Hierbei muss ein Mensch allerdings erst lernen, wie er diese bedient, da normales Denken, um z.B. eine E-Mail zu schreiben, nicht ausreicht, da der Computer, der eingesetzt wird, ebenso auf Maschinenebene Signale mit klaren Ja bzw. Nein Eingaben benötigt. Damit ist es letztlich auch möglich zwei Gehirne über eine „Gehirn-Computer-Gehirn-Schnittstelle“ zu verbinden (Lenzen 2018, S. 116). Dabei gibt es jedoch auch viele Nachteile, denn so, wie normale Computer, können auch die BCI gehackt oder defekt werden (vgl. Lenzen 2018, S. 144ff.). Man kann also sagen, dass diese Technologien dafür sorgen, dass die Grenzen zwischen Mensch und Maschine zwar verschwimmen und die Menschen die Fähigkeiten erhalten, die ihre Lebensbedingungen verbessern, es jedoch wie in jedem Fall von Technik auch das Problem von Hacking und Fehlern gibt, die durch diese gewaltigen Ausmaße sogar den menschlichen Körper beeinflussen könnten.

5. Fazit

Die Digitalisierung und die Forschungsergebnisse der Robotik bringen den technischen Wandel ununterbrochen immer weiter voran, dennoch stufen 49% der Gesellschaft, die Robotik als Gefahr ein. Dies ist ein sehr negatives Ergebnis, da Bürger, die mit dieser Technologie nicht in Kontakt kommen wollen, unweigerlich anfangen müssen, sich mit Robotern und künstlicher Intelligenz auseinanderzusetzen und letztlich mit diesen zu leben, da viele Technologien durch Roboter ergänzt oder gar ersetzt werden und auch das Verkehrsnetz womöglich gänzlich durch Roboter geregelt werden könnte. Auffallend war jedoch, dass viele der Gefahren, zu hoch angesetzt waren und sich dadurch die Ängste an die Science-Fiction Visionen anbanden. Hacken von Robotern ist zwar möglich, jedoch zur heutigen Zeit so gut wie unvorstellbar. Des Weiteren entwickelt sich die Thematik der IT-Sicherheit immer weiter, wodurch Hackerangriffe an Robotern fast genauso unrealistisch bleiben werden.

Auch im Krieg wird es zwar viele Änderungen geben, jedoch keine gravierenden, die uns an Star Wars und Co erinnern werden, denn letztlich werden die Roboter noch immer von Menschen entwickelt und eingesetzt. Zwar muss man sagen, dass durch diese Forschungen das Risiko einen Krieg zu beginnen zwar steigt, jedoch werden bestenfalls Bomben und andere Massenvernichtungswaffen abgeschafft, da Roboter zielgerichteter agieren. Sollte die starke Intelligenz erforscht werden, so ließen sich viele Soldaten aus den Kriegsgebieten abziehen und durch die präzise Arbeit der Roboter blieben viele Zivilisten verschont.

Bei den Vorstellungen der Risikoarbeit gab es zwar zur heutigen Zeit kleine Einschnitte, jedoch ist nicht auszuschließen, dass diese Mängel sich in Zukunft legen werden.

Auch bei der Sorge, ob der Mensch abgeschafft wird, muss der Mensch sich im Klaren sein, dass die Menschheit sich in einem Wandel befindet. Der Mensch wird zwar nicht abgeschafft, aber er wird sich damit abfinden müssen, dass immer mehr Cyborgs existieren werden. Ebenso wird der Mensch sich damit abfinden müssen, dass wir in Zukunft Roboter als Unterstützer bekommen und wir Menschen daher andere Berufsfelder ausüben werden.

Abschließend lässt sich also zusammenfassen, dass sich die Robotik in nächster Zeit eher positiv auf unsere Gesellschaft auswirken wird, wodurch die Gefahren zwar nicht zu vernachlässigen sind, jedoch kann man diese, bei Abwägung und bei besonderer Berücksichtigung, oftmals hinnehmen, um von den überwiegenden Vorteilen der technologischen Weiterentwicklungen zu profitieren.

Literaturverzeichnis

Asimov, Isaac: Ich, der Roboter. München: Wilhelm Heyne Verlag 2016².

Dilger, Werner: Künstliche Intelligenz in der Schule. Chemnitz 2004. Gefunden von: https://www.tu-chemnitz.de/informatik/KI/scripts/ws0405/KI_Schule/KI-Schule-04-lehr-3.pdf, Stand 29.12.2018.

Hesse, Stefan et al.: Taschenbuch Robotik – Montage – Handhabung. Wien: Hanser Fachbuchverlag 2016².

Hofstetter, Yvonne: Sie wissen alles - Wie intelligente Maschinen in unser Leben eindringen und warum wir für unsere Freiheit kämpfen müssen. München: Penguin TB Verlag 2014.

Jordan, John: Roboter. Wiesbaden: Berlin University Press 2017.

Kreye, Andrian: Künstlicher Killerinstinkt. In: Süddeutsche Zeitung 274/2018, S. 9.

Lenzen, Manuela: Künstliche Intelligenz - Was sie kann & was uns erwartet. München: C. H. Beck 2018².

Interviewverzeichnis

Schwarz, Ingmar: Interview an der TU Dortmund im Institut für Roboterforschung am 14.12.2018.

Grothe, Martin: Interview eines M. Sc. in IT-Sicherheit am 13.02.2019.

Quellenverzeichnis

Schnyder, Ulrich: <https://www.neurologen-und-psychiater-im-netz.org/psychiatrie-psychosomatik-psychotherapie/erkrankungen/posttraumatische-belastungsstoerung-ptbs/was-ist-eine-posttraumatische-belastungsstoerung-ptbs/> Stand 25.01.2019.

Scholtyssek, Sebastian: <http://www.roboterwelt.de/magazin/wann-ist-ein-roboter-ein-roboter/> Stand 19.12.2018.

Rötzer, Florian: <https://www.heise.de/tp/features/Hawking-warnt-Roboter-koennten-die-Menschen-ersetzen-3878037.html> Stand 29.12.2018.

BostonDynamics (Hrsg.): <https://www.bostondynamics.com/atlas> Stand 25.01.2019.

Dittmann, Jonas et al.:

https://www.bundeswehr.de/portal/a/bwde/start/aktuelles/aus_dem_einsatz!/ut/p/z1/hY_RC4IwEMb_I28bqfNRk8IQiyzLvcRwwwzbZCzpoT--SeCbdA8f3P2--44DBldgio9dy22nFe9dX7Pgltd8lJOIkPxMEcrygu59gjDaBIDB5Z-FOYwWkKZQCgm1ywgXM6gzAQMmpNdoJe2kVirbOW0Nt9p4gza2n8jLGEe8TkCNCJrgcD6FP1Hlr3fliuA0S45T4IOP_D3v8mZ6Guo7V6KXB93Ev8Hw3NCi8NsvbvSWmg!!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/#Z7_B8LTL2922LU800ILN8O5201080 Stand 05.02.2019.

xPlicitNao: <https://sumikai.com/nachrichten-aus-japan/japan-bis-2020-sollen-80-der-senioren-von-robotern-gepflegt-werden-212175/> Stand 06.02.2019.

Bundeswehr/Trindl: <https://www.youtube.com/watch?v=A9-ffGPN3IM> Stand 25.01.2019.

Umfrage mit Ergebnissen

Finden Sie, dass die Robotik Chancen auf Verbesserungen bietet oder eine Gefahr darstellt?

Chance	Alter	Gefahr	Alter
13	Unter 18 Jahren	6	Unter 18 Jahren
6	18-29 Jahren	2	18-29 Jahren
5	30-44 Jahren	3	30-44 Jahren
2	45-64 Jahren	7	45-64 Jahren
2	65-80 Jahren	4	65-80 Jahren
0	Über 80 Jahren	2	Über 80 Jahren

Geschlecht	Chancen	Gefahren
Männlich	17	9
Weiblich	10	15
Divers	1	1

Was für Chancen oder Gefahren, denken Sie, bringt die Robotik mit sich?

Chancen	Anzahl
Optimierung der Industrie	2
Verbesserung der Biomedizin/Medizin	3
Verbesserung der Arbeitsverhältnisse/-abläufe	4
Erleichterung im Haushalt	3
Risikoarbeit abnehmen	8

Gefahren	Anzahl
Mensch wird abgeschafft	7
Roboter als Vernichtungswaffe	6
Angst vor Fehlern	2
Angst vor Hackern	8

Interview mit dem wissenschaftlichen Mitarbeiter Dipl.-Inf. Ingmar Schwarz am Forschungsinstitut der TU Dortmund

1. Wie weit ist der derzeitige Forschungsstand der Robotik?

- Hardware in den „Anfangsschuhen“
- Schwache künstliche Intelligenz
 - Roboter kann nur eine Aufgabe lernen (die der Mensch vorgibt)
 - Durch Unmöglichkeit der eigenen Weiterentwicklung ohne menschl. Anweisung
- Besitzen fest vorgegebene Verhaltensmuster
- Aufgaben:
 - Klar umrissene Aufgaben
 - „einfache“ Berufe
 - Können für Menschen kompliziert wirken (z.B. Schach), jedoch aus Sicht von künstlicher Intelligenz einfach
- Statement: „Wer vor schwacher Intelligenz Angst hat, hat vor den Menschen Angst.“

2. Wie wird die Robotik sich in Zukunft entwickeln?

- Grenze zwischen Mensch und Maschine verschwimmen
- Starke Intelligenz
 - Kann eigenständig unabhängig lernen
 - Eigene Ziele anpassen
 - Komplexe Berufe, welche durch die Anpassungsfähigkeit ermöglicht werden
- Weg dahin kritisch
 - Effizienzsteigerung wird nicht auf Gesellschaft verteilt
 - Nicht jeder kann Programmierer werden
 - Manche könnten sich nicht versorgen
 - ➔ Sozialstaat müsste auf Wirtschaftseinsparung zurückgreifen
 - Schnelligkeit der Fortschritte würden explodieren
- Meinung: Mensch ist nicht darauf eingestellt
 - Vgl. vergangene gesellschaftliche Umbrüche bei technischem Fortschritt
- Statement zu „Wird der Mensch abgeschafft?“: Paradox, da die Ziele zwar angepasst, jedoch nicht vollständig überschrieben werden können

3. Wie zeigt sich die Robotik in der Kriegsführung und wie wird es weitergehen?

- Unterstützt die Soldaten
 - Durch z.B. technische Aufklärung
 - Verantwortung bleibt beim Menschen
- Keine großen Änderungen in nächster Zeit zu befürchten
 - Autonome Roboter werden noch lange nicht existieren
 - Sonst starke Intelligenz benötigt
 - Um z.B. autonom töten zu können (Freund/Feind/Zivilist Unterscheidung benötigt)

- Statement: „autonome Kriegsroboter würden nur mehr Kriege auslösen, da Roboter keine Hemmungen haben und keine Hemmungen bestehen, einen Roboter zu vernichten.“

4. Inwiefern bereichert die Robotik Risikoarbeiten?

- Roboter z.B. als Architekt, Autofahrer und Raumfahrer
 - Gibt es schon lange
 - Können in kleinen Bereichen teils eigenständig arbeiten
- Für radioaktive Gebiete sind Roboter allerdings noch nicht autonom genug
 - Kommunikation wird durch die Strahlung gestört
 - Sonstige Technik wird durch die Strahlung gestört

5. Können Roboter gehackt werden?

- Zugriff schwierig (aus Entfernung fast unmöglich)
 - Zurzeit wenig Sicherheitsbedenken
- Ohne WLAN kein Hacking möglich
 - Roboter schalten dies meist nur kurz oder im Notfall ein
 - Risikofaktor: Mensch
- jedoch wird das Problemen bei z.B. autonomen Bussen wachsen, da durch die nötige Kommunikationsschnittstelle zu den anderen Bussen ein Zugriff leichter werden würde
- Statement: „Probleme sind eher Zukunftsszenarien und diese Ängste sind/sollten keine Ängste von heute sein.“

Interview mit dem studierenden M. Sc. Martin Grothe am 13.02.2019

1. Inwiefern lassen sich Roboter hacken?

- Hacken durch Veränderung der Wahrnehmung
 - z.B. verschiedene Sensoreinstellungen löschen
 - Klassifizierungsalgorithmen können abgeändert werden
 - z.B. Mensch wird fälschlicherweise als Objekt erkannt
- Hacken durch WLAN Schnittstelle
- Hacken durch Webserver Verbindung
- Hacken durch physischen Kontakt

2. Gibt es ein hohes Risiko, dass autonome Roboter gehackt werden?

- Ja, sobald der Roboter durch ein Webserver oder eine IP-Adresse im Internet aufzufinden sind
- Nein, sobald möglichst wenige den Roboter finden/bemerken und möglichst wenig Schnittstellen vorhanden sind
- Riskante Aussage: Umso mehr Werbung ein Roboter erhält, umso höher ist das Risiko eines Angriffes

3. Wie hoch sind die Sicherheitsstandards bei autonomen Robotern?

- Zur jetzigen Zeit noch unausgereift, da es noch nicht viele Anwendungen gibt und es noch nicht so untersucht ist
- Haushaltsroboter, z.B. Staubsaugroboter, unterliegen aufgrund ihres geringen Gefahrenpotenziales nur den Grundlegenden Sicherheitsrichtlinien
- Langsam wird die Sicherheit aufgerüstet

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt worden ist, insbesondere dass ich alle Stellen, die wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen sind, durch Zitate als solche gekennzeichnet habe. Ich versichere auch, dass die von mir eingereichte schriftliche Version mit der digitalen Version übereinstimmt.

Kamen, 17.02.2019

A. Hübner