



**Fachhochschule Karlsruhe – Hochschule für Technik
Fachbereich Informatik
Alexander Fiedler, Mat-Nr.: 011236**

Seminararbeit I 7D41

Informatik und Philosophie

**Betreut von
Prof. Dr. Frank Schaefer-Lorinser**

1 Inhaltsverzeichnis

1 Inhaltsverzeichnis.....	2
2 Informatik und Philosophie	3
3 Wohin geht die technologische Entwicklung?	4
4 Ist der Mensch in Zukunft überflüssig?	7
5 Meinungsbild im persönlichen Umfeld.....	18
6 Fazit.....	23
7 Anhang	25
7.1 Fragebogen	25
7.1.1 Fragebogen	25
7.1.2 Ergebnis.....	28
7.2 Abkürzungsverzeichnis	33
7.3 Quellenverzeichnis	34
7.3.1 Drucksachen.....	34
7.3.2 Internet.....	35

2 Informatik und Philosophie

Informatik und Philosophie – eigentlich zwei komplett eigenständige Wissenschaften mit vollkommen unterschiedlichen Entstehungsgeschichten. Bei einem intensiveren Blick auf beide Wissenschaften lassen sich aber durchaus auch Verbindungen feststellen.

Schon in den Definitionen beider Wissenschaften, wie sie in Lexika nachzulesen sind, können Berührungspunkte gefunden werden.

Die Philosophie, deren erste Erwähnung im Wortlaut bis in die Antike zurückreicht, entzieht sich in ihrer Vielfalt einer allgemeingültigen Definition. Zu ihrem Gegenstand gehören aber ohne Zweifel „die Fragen nach dem Grund, dem Sinn und dem Ursprung allen Seins“¹. Durch diese Fragen war die Philosophie immer damit beschäftigt, besonders das menschliche Sein zu hinterfragen und so auch das Leben der Menschen zu verbessern.

Auch die Informatik als moderne technische Wissenschaft verbesserte und verbessert das Leben der Menschen. Gerade in den letzten Jahren wurden durch Vernetzung und Automatisierung viele Erleichterungen besonders in der Arbeitswelt des Menschen geschaffen.

Wird einigen führenden Wissenschaftlern Glauben geschenkt, so wird die Informatik in Verbindung mit anderen überwiegend modernen Wissenschaften ein Überdenken der heutigen philosophischen Ansätze erzwingen.

Diese Seminararbeit diskutiert im Folgenden anhand von Aussagen verschiedener Wissenschaftler und den Ergebnissen eines selbst erstellten Fragebogens die zukünftige Entwicklung in den modernen Wissenschaften und die dadurch angestrebten Veränderungen für die Menschheit.

Doch bevor die Meinungen und Aussagen der Wissenschaft kontrovers diskutiert werden, ein kleiner Ausblick auf die technologischen Entwicklungen in der näheren Zukunft.

¹ [C1] Microsoft Encarta Enzyklopädie 2002; Abendländische Philosophie von Friedhelm Löwenich

3 Wohin geht die technologische Entwicklung?

Seit der Entwicklung des ersten Rechners zu Zeiten des 2. Weltkrieges hat sich die technologische Entwicklung rasant verändert. Besonders seit der Entdeckung des Transistoreffektes in den 50er Jahren wurden Rechenmaschinen immer leistungsfähiger und vor allem auch kleiner.

Zwischenzeitlich haben sehr viele Menschen in Deutschland einen Computer auf dem Schreibtisch stehen und noch mehr Menschen ein Handy in der Tasche. Da stellt sich die berechtigte Frage, welchen Weg die technologische Entwicklung weiter einschlagen wird.

Eines wird ziemlich sicher eintreten: Die Rechner der Zukunft werden bei steigender Leistungsfähigkeit noch kleiner werden. Das zeigt alleine schon die Vielzahl an Notebooks und PDAs, die auf den Markt drängt.

In wissenschaftlichen Berichten ist heute schon zu lesen, dass der Mensch der Zukunft seinen Rechner direkt am oder gar als Implantat im Körper tragen wird. Handy, Terminplaner und Abspielgeräte für Musik und andere Medien werden direkt mit der Kleidung verbunden sein. Über das so genannte Evernet, eine ständig zur Verfügung stehende Weiterentwicklung des Internets, werden die verschiedenen Komponenten mit einer vielfältigen und umfangreichen Wissensbibliothek verbunden sein.

Gerade bei Extremsportlern, Militärs oder gesundheitlich gefährdeten Personengruppen ist es durchaus auch vorstellbar, dass kleinste Rechner die Vitalfunktionen überwachen und bei drohender Lebensgefahr sofort alarmieren.

Über das Evernet wird es auch möglich sein, gerade ältere und kranke Menschen in ihrer Selbständigkeit zu unterstützen. Durch den Anschluss vieler Haushaltsgeräte an dieses Netz können diesen Menschen viele Aufgaben abgenommen werden, die ihnen das Leben deutlich erschweren würden. So gibt es bereits einige Visionen, die bereits von Kühlschränken sprechen, die ihren aktuellen Inhalt selbst scannen und eine Liste fehlender Lebensmittel automatisch über das Netzwerk zu einem Händler schicken und diese dort bestellen. Ein Bringdienst liefert die Bestellung dann ins Haus. Haushaltsroboter werden mehr

und mehr die tägliche Hausarbeit übernehmen. Auch hier sind erste mit Erfolg behaftete Ansätze vorhanden, die teilweise in Form von mehr oder minder intelligenten Staubsauger-Robotern oder Ähnlichem bereits erhältlich sind.

In einem Artikel des Magazins P.M. [Z5] wird sogar beschrieben, wie rechnergesteuerte Wohnungen voll und ganz auf die Bedürfnisse und Gewohnheiten ihrer Bewohner eingehen. Der Computer wird hier nicht mehr vom Menschen bedient, er dient dem Menschen. Erste voll elektronische Häuser werden bereits zur Erprobung von freiwilligen Familien bewohnt.

Auch Implantate werden zunehmend die Not von Menschen mit körperlichen Einschränkungen und Einschränkungen der Sinneswahrnehmung lindern. So ist es durchaus vorstellbar, dass Blinde mittels solcher Implantate wieder sehen können oder Gehörlose die Möglichkeit des Hörens erlangen. Auch komplexe Gliedmaßen-Prothesen werden in einigen Jahren denkbar sein.

Über „Grid Computing“ wird es sogar möglich sein, die für komplexere Aufgaben notwendige Rechenpower aus einem Netz von Rechnern zu beziehen, dass in seiner Leistungsfähigkeit die derzeitige Top 50 der leistungsfähigsten Rechner weit hinter sich lässt. Erste Ansätze dieser weit verteilten Netze sind mit Projekten wie seti@home heute schon vorhanden. Werden diese Ansätze weiter verfolgt, wird es möglich sein, Rechner noch viel kleiner zu bauen, als bisher angenommen. Sie müssen lediglich noch die Aufgabe der Koordination, Kommunikation und der Präsentation übernehmen. Rechnen lassen sie für sich in einem weltweiten Netz von Rechnern.

Doch mit der derzeit eingesetzten Transistortechnik werden in den kommenden Jahrzehnten auch technische Grenzen erreicht werden, die nur mit neuen Technologien überschritten werden können. Aus diesem Grunde laufen die Forschungen, die einen leistungsfähigeren Ersatz für diese Technologie finden sollen, in vielen Labors bereits auf Hochtouren. Erste Ansätze mit Lichtwellen als Überträger der Informationen sind bereits vorhanden. Auch mit Rechnern auf quantenmechanischer Grundlage wird experimentiert.

Ein weiterer, Erfolg versprechender Ansatz sind nanotechnologische Transistoren, die statt Silizium molekulare Kohlenstoffverbindungen nutzen und so sehr viel kleiner gebaut werden können.

Und die Nanotechnologie² verspricht noch mehr: Schon gehen erste Visionen davon aus, dass es möglich sein wird, Autos und andere Gegenstände auf atomarer Basis zu bauen. Die Vision, wie sie zum Einstieg eines Artikels in der Zeitschrift P.M. [27] abgedruckt wurde, ist, dass Autos und auch andere Gegenstände wie Tüten mit Pflanzensamen an einem Ständer hängen, deren Inhalt bei dem Wunsch nach einem neuen Auto einfach auf die Erde gestreut wird. Aus dem Packungsinhalt und dem Erdreich, auf das er gestreut wurde, entsteht dann der gewünschte Gegenstand. Möglich machen sollen dies so genannte Nanobots, kleinste Roboter, die die Möglichkeit haben sollen, direkt mit Atomen und Molekülen zu arbeiten.

Gekoppelt mit den Erfolgen in der Genetik sollen diese Nanobots auch die Medizin revolutionieren. Eingeschleust in den menschlichen Körper gehen diese kleinen Roboter auf die Jagd nach mutierten Zellen und Krankheitserregern und vernichten diese, bevor sie größeren Schaden anrichten können.

Bringen diese in rasender Geschwindigkeit fortschreitenden Technologien der Menschheit nun Segen oder müssen wir auch mit Gefahren und Veränderungen rechnen, die uns gar nicht gefallen werden?

Schenkt man einigen führenden Wissenschaftlern aus den Gebieten der künstlichen Intelligenz und der Robotik Glauben, wird sich die Zukunft für die Menschen stark verändern. So stark, dass die bisher gültigen philosophischen Ansätze neu überdacht werden müssen.

² Sammelbegriff für die Entwicklung und Anwendung von Methoden, Apparaturen und Werkstoffen, wobei die charakteristischen Abmessungen oder Fertigungstoleranzen im Bereich weniger Nanometer liegen
Microsoft® Encarta® Professional 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten. [C1]

4 Ist der Mensch in Zukunft überflüssig?

Einer dieser Wissenschaftler ist Ray Kurzweil, tätig auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz. Seine Ausführungen in verschiedenen Artikeln, Büchern und Interviews schildern sehr eindrucksvoll seine Vorstellungen von der Zukunft auf der Erde. Er gibt aber auch zu, dass er eigentlich gar kein Verfechter dieser Entwicklung ist. Er stellt einfach fest: „sie wird stattfinden“³.

Schenkt man Kurzweils Ausführungen Glauben, ist die von Menschen entwickelte Technik die Fortführung der Evolution mit anderen Mitteln. Da die Entwicklung neuer Technologien laut Kurzweil exponentiell erfolgt, wird es nicht mehr lange dauern, bis sich menschliches Leben evolutionär weiterentwickelt. Er nennt dies das „Gesetz vom steigenden Ertragszuwachs“⁴. Diese Techniken werden „unsere Möglichkeiten und Fähigkeiten erweitern, unsere Intelligenz und unsere Emotionalität“⁴

Ray Kurzweil ist der Meinung, dass es deshalb bereits in wenigen Jahrzehnten möglich sein wird, das menschliche Gehirn schichtweise zu scannen und so das Wissen und den Geist eines Menschen für einen Rechner nutzbar auf Festplatten ähnlichen Speichermedien zu speichern. Das heißt, dass Computer die Rechenleistung unseres Gehirnes erreichen oder gar überschreiten.

Als Grundlage dafür sieht er die rasante Entwicklung in der Chiptechnologie, die derzeit alle zwei Jahre die Leistungsfähigkeit von Computern verdoppelt. Laut Kurzweil werden Chips im Jahr 2020 die Rechenleistung des menschlichen Gehirns erreichen. Auch sind in der Erforschung des menschlichen Gehirns Fortschritte zu verzeichnen. Laut Kurzweils Aussage in einem Interview in NZZ Folio **[I2]**, der Zeitschrift der Neuen Züricher Zeitung, ist es einem kalifornischen Forscherteam bereits gelungen, neurobiologische Modelle für fünfzehn Hirnregionen zu erstellen. Die Mustererkennung, eine der Fähigkeiten des menschlichen Gehirns, wird laut Kurzweil bereits heute sehr gut und vor allem schneller von Rechnern durchgeführt. Als Beispiel führt Kurzweil das Schachduell zwischen

³ Weber, Daniel; <http://www-x.nzz.ch/folio/archiv/2001/12/articles/kurzweil.html>; [I2]

⁴ http://www-user.tu-cottbus.de/~kohlbf/i_scenario/kurzweil.htm; [I1]

dem IBM-Rechner „Deep Blue“ und dem ehemaligen Schach-Weltmeister Kasparow auf, dass der Rechner 1997 knapp für sich entscheiden konnte.

Einen großen Unterschied zwischen menschlichem Gehirn und heutigen Rechnern gibt es dabei auf jeden Fall noch zu überwinden. Heutige Rechner führen im Vergleich zu unserem Gehirn „logische Operationen sehr schnell hintereinander aus“⁵, während unser Gehirn nach selbstorganisierenden Prinzipien parallel arbeitet. Dadurch ist es möglich, dass Nervenzellen absterben und die „Rechenmaschine“ Gehirn trotzdem noch funktioniert. Beim Computer ist das anders: „Wenn man ihn öffnet und einen einzigen Draht kappt, ist er kaputt.“³

Ähnlich verhält es sich bei der Datenhaltung. Hier ist laut Kurzweil eine holografische Speicherung, also eine dreidimensionale Speicherung der Daten notwendig, damit Rechner mit dem menschlichen Gehirn konkurrieren können. Das liegt daran, dass das Gehirn Informationen in verschiedenen Gehirnregionen speichert und nicht in einer logischen Struktur, wie es z.B. Rechner machen. Die logische Struktur, wie wir sie z.B. in heutigen Datenbanken finden, hat den Nachteil, dass bereits ein verändertes Bit den gesamten Datenbestand unbrauchbar macht. Über eine dreidimensionale Speicherung in einem Hologramm können diese Probleme laut Kurzweil umgangen werden, weil die gleiche Information in diesem Hologramm zigmal in einem Prozentteil der ursprünglichen Auflösung gespeichert ist. Wird eine Lage von Informationen zerstört oder gelöscht, geht die Information als solches trotzdem nicht verloren, weil sie noch mehrere Male in diesem Hologramm gespeichert ist.

Allerdings ist die Erforschung unseres Gehirns noch nicht so weit, um diese komplexen Speichermechanismen in unserem Gehirn nachzubauen geschweige denn überhaupt vollständig zu verstehen. Trotzdem sieht Kurzweil prinzipiell keinen Grund, warum Maschinen nicht irgendwann mit dem menschlichen Gehirn konkurrieren können sollten. Er glaubt sogar, dass diese Rechenmaschinen ein eigenes Bewusstsein haben werden, dass den Unterschied zwischen Men-

⁵ Weber, Daniel; <http://www-x.nzz.ch/folio/archiv/2001/12/articles/kurzweil.html>; [12]

schen und Maschinen vollständig zerfließen lässt. „Der Computer wird zu einem hundertprozentigen Abbild meines Gehirnes“⁴, behauptet Kurzweil.

Für den Fall, dass dies eintritt und da ist sich Kurzweil sicher, sieht er bei den Maschinen viele Vorteile gegenüber dem menschlichen Gehirn:

- Bestehende Datenbanken können sehr leicht angezapft werden. Dadurch wird es möglich sein, das eigene Wissen sehr schnell zu erweitern.
- Das „maschinell“ gespeicherte Wissen kann besser geteilt werden.
- Die das Gehirn ersetzenden Maschinen werden schneller sein, als es das menschliche Gehirn ist.
- Der Geist und das Wissen eines Menschen werden von seinem vergänglichen Körper unabhängig werden.

Und genau bei diesem letzten Punkt setzt Kurzweil erneut an. Er ist der absoluten Überzeugung, dass auch der menschliche Körper nach und nach durch verbesserte reproduzierte Körper ersetzt wird.

Als Grundlage für diese Visionen sieht Kurzweil die rasanten Fortschritte in der Nanotechnologie. Mithilfe der Nanotechnologie, der Biotechnologie und den Fortschritten in der Informatik wird es seiner Meinung nach sehr bald schon möglich sein, zuerst einzelne Organe und später gesamte Körper nach verbesserten „Rezepturen“ herzustellen. In einem Interview mit der Zeitung „Die Zeit“ sagt Kurzweil, dass wir auf Dauer „Teile unseres Gehirns oder unseres Nervensystems, die nicht mehr oder nicht gut funktionieren, durch Elektronik ersetzen“⁶. Bei anderen Organen wird dies durch einen nanotechnologischen und genetisch verbesserten Nachbau möglich sein.

Mit Hilfe der Nanotechnologie, d.h. genauer mit Hilfe der Nanobots wird es auch möglich sein, eine sehr nahe an die Realität angelegte virtuelle Realität zu schaffen. Damit dies gelingt, werden die etwa Blutgefäß großen Nanobots in den menschlichen Körper injiziert, die sich in unserem Gehirn „an jedem einzelnen,

⁴ http://www-user.tu-cottbus.de/~kohlbfi/i_scenario/kurzweil.htm; [I1]

⁶ Tenbrock, Christian; http://www.zeit.de/2002/02/Media/print_200202_interview_kurzwe.html; [I3]

von unseren Sinnesorganen herkommenden Nervenstrang festsetzen⁴. Wenn wir dann in die virtuelle Realität abtauchen wollen „unterbrechen sie die Zufuhr realer Reize und setzen künstliche Signale an ihre Stelle“⁴. Die so entstehende virtuelle Realität erinnert stark an die Holo-Decks der Star Trek-Abenteuer und lässt laut Kurzweil ganz neue sexuelle Erfahrungen erwarten, die den Begriff „fremdgehen“ neu definieren werden.

Die Speicherung von Geist und Wissen auf Speichermedien und die Rekonstruktion von menschlichen Körpern führt so zu einer Art Unsterblichkeit des Menschen. Ist der menschliche Körper mit dem originalen Gehirn zerstört, werden aus einer Schublade ein Backup des Gehirns und ein Bauplan für den Nachbau des Körpers gezogen und die Kopie des gerade verstorbenen Menschen bereichert weiterhin die Welt. Dabei ist noch zu bemerken, dass Kurzweil zwischen Kopie und Klon unterscheidet. Ein Klon wird lediglich durch die Kopie der DNS eines Menschen erzeugt, während eine Kopie neben den genetischen Veranlagungen auch das Wissen und den Geist eines Menschen kopiert.

Der amerikanische Robotik-Forscher Hans Moravec hat für diese Entwicklungen bereits einen festen Zeitplan, den er auf der Homepage des deutschen Magazins Telepolis unter dem Titel „Die Evolution des postbiologischen Lebens“ **[17]** veröffentlicht hat. Dieses postbiologische Leben entwickelt sich laut Moravec ca. 10 Millionen Mal schneller als der Mensch. Er spricht sogar von einem Wettlauf zwischen menschlicher und künstlicher Intelligenz.

Er sieht in dieser Entwicklung eine große Chance: die Unsterblichkeit des Menschen bzw. des menschlichen Geistes. Er selbst findet das menschliche Gehirn zu langsam und sieht bei der Entwicklung hin zum menschengleichen Computer ähnliche Vorteile wie Kurzweil:

- Denkprozesse ließen sich beschleunigen
- Ein Mensch hätte die Möglichkeit gleich mehrfach zu existieren
- Der Mensch kann sich nahezu unbegrenztes Wissen einverleiben.

⁴ http://www-user.tu-cottbus.de/~kohlbf/i_scenario/kurzweil.htm; [11]

⁴ http://www-user.tu-cottbus.de/~kohlbf/i_scenario/kurzweil.htm; [11]

Wenn sein Zeitplan stimmt, befinden wir uns bereits auf der ersten Stufe dieser postbiologischen Evolution. Zwischen 2000 und 2010 entwickelt sich demnach die erste Generation von Robotern, die eine Rechenkapazität von 1.000 MIPS (Millions of Instructions per Second) besitzen werden. „Ein Roboter der ersten Generation wird das Gehirn eines Reptils besitzen, aber die meisten der Anwendungsprogramme werden so auf ihre primären Funktionen fokussiert sein, dass der Roboter die Persönlichkeit einer Waschmaschine hat.“⁷ Das heißt konkret, dass diese Roboter eingeschränkte Tätigkeitsbereiche haben werden, die wiederum Spezialsoftware und speziell für die jeweilige Tätigkeit ausgelegte Hardwarekomponenten wie Greifer, etc. benötigen.

Der zweiten Generation von Robotern, die sich laut Moravecs Ausführungen zwischen 2010 und 2020 entwickeln wird, hat bereits 30.000 MIPS, was einem Gehirn eines kleinen Säugetieres entspricht. Diesen Robotern wird es schon möglich sein, einfache Dinge über konditionierende Module selbst zu erlernen. Moravec vergleicht diesen Lernprozess mit dem Trainieren von Zirkustieren – langsam, aber interessant.

Zwischen 2020 und 2030 wird sich die dritte Generation von Robotern entwickeln. Sie besitzen mit einer Rechenkapazität von 1.000.000 MIPS bereits die Möglichkeit, sich eine eigene Welt zu modellieren. In dieser Modellwelt werden Situationen zuerst simuliert, bevor tatsächlich auf sie reagiert wird. Die Ergebnisse der Simulation in der noch recht einfachen Modellwelt werden dann auf die physikalische Welt umgesetzt.

Die vierte und letzte Generation von Robotern, die sich nach Moravec in den Jahren 2030 bis 2040 entwickeln wird, wird dann die Rechenkapazität eines Menschen erreichen. Mit etwas 30.000.000 MIPS werden diese Roboter Situationen in einer Modellwelt simulieren und anschließend über die Ergebnisse dieser Simulation nachdenken. Bevor die Situation nun tatsächlich angegangen wird, simulieren diese Roboter zuerst noch einmal die Ergebnisse des eigenen Denkens. Diese Roboter werden dann auch im Stande sein, ihre eigenen Nachkommen zu produzieren. Dadurch werden sie die Welt fremdartiger werden lassen.

⁷ Moravec, Hans; <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/vag/6055/1.html>; [I7]

Hans Moravec beschreibt in seinem Artikel aber nicht nur die Entwicklung der Roboter, sondern auch die Perspektiven für die Menschheit. Er unterteilt diese Perspektiven in drei Zeiträume.

- *Die Kurzzeitperspektive zu Beginn des Dritten Jahrtausends*

Roboter werden die Primärindustrien (Nahrungsmittelproduktion und Herstellung von Gütern) übernehmen, während die Menschen vermehrt Dienstleistungen für andere Menschen anbieten. Die Freizeit der Menschen wird stetig anwachsen und erfordern, dass das Rentenalter quasi bis zur Geburt gesenkt wird.

Diese Entwicklung birgt natürlich die Gefahr, dass die produzierenden Roboter die Lagerhäuser füllen und niemand die hergestellten Produkte kaufen kann.

- *Die mittelfristige Perspektive um 2050*

Die Menschen werden fast ausschließlich Freizeit haben. Die Finanzierung der menschlichen Bedürfnisse wird durch Steuerabgaben gesichert, die die Roboterfirmen zu leisten haben. Die Steuergesetze werden dabei ausschließlich von Menschen geformt und beschlossen. Die Menschen erhalten so eine gewisse Kontrollmöglichkeit über die Roboterfirmen.

Die Roboterfirmen kontrollieren sich derweil gegenseitig. Kartelle müssen hierbei natürlich vermieden werden, damit das Gleichgewicht zwischen den Firmen gehalten werden kann.

Durch die billige Produktion (Personalkosten fallen weg) werden die gefertigten Produkte zu billig werden, als dass sie noch genügend Gewinn abwerfen können. Daher müssen die Firmen bestrebt sein, regelmäßig neue Produkte auf den Markt zu werfen, um Konsumenten anzulocken.

Für jedes medizinische Problem wird es eine Lösung geben. Defekte bzw. kranke menschliche Teile können durch verbesserte und synthetisch erzeugte Teile ersetzt werden. Dabei muss aber klar definiert werden, wann der Mensch zu einem Roboter wird, der nach Moravec's Vorstellungen dann ins All verbannt wird.

- *Die langfristige Perspektive ab 2100*

Firmen und die zu Robotern weiterentwickelten Menschen werden ins Weltall ausweichen müssen, weil dort weit mehr Energie und Raum vorhanden ist, als auf der Erde. Die weitere Entwicklung im Weltall wird sehr viel schneller sein, als auf der Erde.

Moravec geht noch einen Schritt weiter und glaubt, dass sich durch die Extraterrestrische Entwicklung ein „Zeitalter des Geistes“ entwickelt. Die bewohnten Teile des Universums entwickeln sich dabei in einen großen Cyberspace, der auch die Erde schlucken wird. Mit viel Glück kann unser Heimatplanet dann als Simulation im Cyberspace überleben.

Doch nicht alle Wissenschaftler sehen die Zukunft wie Ray Kurzweil und Hans Moravec. Besonders das Buch „Homo S@piens – Was bleibt vom Menschen?“ von Ray Kurzweil hat in John Searle, einem amerikanischen Philosophen, einen Kritiker gefunden.

Searle glaubt nicht, dass Rechner jemals ein Bewusstsein erlangen können. Er gibt zwar zu, dass die Rechenleistung nach Moore exponentiell zunimmt, trotz allem es aber einen Unterschied zwischen menschlichem Denken und dem Denken von Computern geben wird. Er greift dazu das von Kurzweil angeführte Beispiel des Schachduells zwischen Kasparow und dem Rechner „Deep Blue“ auf. „Deep Blue“ ist es dabei aufgrund seiner Rechengeschwindigkeit gelungen, Kasparow zu besiegen, doch Schach spielen im eigentlichen Sinne kann er nicht. Der Rechner hat gegenüber einem Menschen die Möglichkeit, innerhalb kurzer Zeit mehr Muster zu vergleichen und daraus ein vernünftiges Ergebnis zu ermitteln. Der Rechner kann dabei auch auf in seinem Speicher befindliche Spielzüge bereits vergangener Schachpartien zurückgreifen. Diese Möglichkeiten hat der Mensch in diesem Umfang nicht.

Searle hat speziell dazu einen „Chinese-Room-Test“ entwickelt, mit dem er in erster Linie beweisen wollte, dass die erfolgreiche Durchführung des Turing Tests bei Maschinen nicht beweist, dass diese Maschinen „echt Intelligent“ sein können. Er geht in seinem Test davon aus, dass ein Mensch, der kein Chinesisch

kann, in einem Raum eingeschlossen ist. Dieser Raum mit dem Menschen ist in Searles Test mit einem Computer zu vergleichen. Als Hilfsmittel hat er lediglich ein Chinesisches Wörterbuch in seiner Heimatsprache. Von außerhalb des Raumes bekommt er einen Input in chinesischen Schriftzeichen, die er mit Hilfe des Wörterbuches entschlüsseln kann. Er schreibt eine Antwort in den chinesischen Schriftzeichen ähnlichen Zeichen und gibt seine Antwort wieder nach draußen. Dort meint die entgegennehmende Person nun, dass der Mensch im Raum, also analog dazu der Rechner, chinesisch kann.

Das ist aber nicht so. Dem Menschen im Raum ist es nur mit Hilfe von abgespeicherten Mustern gelungen, den Input zu entschlüsseln und eine Antwort darauf zu verfassen. Auf das Problem des „Denkens“ hin heißt das nun konkret, dass Rechner uns ihr Denken vorgaukeln können, sie tatsächlich aber nichts anderes tun als Muster erkennen.

Kurzweil führt in seinen Ausführungen zwei verwirrende Punkte auf, die Searle in seinem Text „I married a computer“ versucht richtig zu stellen:

- Die Simulation eines Vorganges wie z.B. Denken ist nicht gleich dem Vorgang selbst. Das heißt, wenn ein Rechner Bewusstsein simuliert, muss er nicht wirklich Bewusstsein besitzen. Letztendlich heißt das, dass eine Simulation nicht einer Kopie eines Vorganges entspricht. Einen Beweis dieses Bewusstseins zu erbringen, ist aber laut Searle unmöglich.
- Kurzweil unterscheidet nicht zwischen Eigenschaften, die abhängig bzw. unabhängig vom jeweiligen Betrachter sind. Searle erklärt den Unterschied in einem Beispiel: Papier in seiner chemischen Zusammensetzung ist vom jeweiligen Betrachter unabhängig, ob dieses Papier eine Rechnung ist, hängt aber vom Betrachter ab.

Letztendlich stellt Searle fest, dass die stetig wachsende Rechenkapazität von Computern nicht automatisch auch die Tatsache mit sich bringt, dass Rechner zukünftig Bewusstsein haben werden.

Ein anderer Kritiker des von ihm selbst als „kybernetischen Totalismus“ bezeichneten Denkens ist der Computervisionär Jaron Lanier. Er sieht die Hauptaufgabe

von Computern darin, Menschen zusammenzubringen. Er kritisiert auch, dass viele seiner Kollegen wie Ray Kurzweil und Hans Moravec die Computerforschung als eine Art neue Religion sehen. Er selbst „sieht Computer jedoch lieber bloß als ein Produkt der Technik an“⁸.

Lanier hält Informationen, die sich mittels moderner Rechner im Umlauf befinden, nicht für das Wahre; „ihre Bedeutung lässt sich vielmehr erst durch den Gebrauch von Menschen erkennen“⁹. Lanier versucht damit zu verdeutlichen, dass die eigentliche Bedeutung beim Menschen selbst liegt und nicht bei der Benutzung dieser Medien. Er bezweifelt deshalb stark, „dass Software Modelle jemals Menscher ersetzen könnten“⁹.

Lanier geht sogar noch einen Schritt weiter: Er hält die „Cyber-Totalitaristen“ für „bemitleidenswerte Geschöpfe“⁹, „da sie sich vorstellen können, dass menschliche Erfahrung nicht existiere“⁹. Moravec, Kurzweil und Co. verfügen dabei nach Laniers Meinung „kaum noch über primäre subjektive Erfahrungen“⁹. Es führt letztendlich zu geistiger Verarmung, wenn Menschen versuchen wie Computer zu funktionieren.

Joseph Weizenbaum, in den 50er und 60er Jahren einer der führenden amerikanischen Computerforscher, hält für einen der wesentlichen Unterschiede zwischen Mensch und Computer die Fähigkeit des Menschen, sich selbst zu sozialisieren. Computer werden seiner Meinung nach nie zu einer menschenähnlichen Sozialisation fähig sein, weil ihnen die Wahrnehmung des eigenen Körpers und der Körper anderer Menschen fehlt. Auch fehlen Rechnern zur Sozialisation wichtige biologische Bedürfnisse wie z.B. Durst.

Er glaubt allerdings, dass es der Menschheit gelingen wird, Maschinen mit Emotionen und Körpergefühl herzustellen. Allerdings handelt es sich dabei nicht menschliche Emotionen und menschliches Körpergefühl.

⁸ <http://www.3sat.de/3sat.php?http://www.3sat.de/kulturzeit/themen/09415/>; [I14]

⁹ Krell, Peter; 08.04.2001; <http://metronaut.de/media/medialanier.html>; [I13]

Auch er nennt Wissenschaftler wie Hans Moravec größtenwahnsinnig, weil sie davon besessen sind, „so etwas wie einen künstlichen Menschen“¹⁰ herzustellen. Besonders Hans Moravec sagt er nach, dass er das menschliche Wesen verachte. Auch in Deutschland gibt es Skeptiker, die nicht an die Visionen von Moravec und Kurzweil glauben. Einer von ihnen ist der Bremer Neurobiologe Gerhard Roth. Er glaubt nicht, dass „unsere Urenkel von Robotern regiert werden“¹¹. Er begründet dies mit folgenden Thesen:

- Die Gesamtleistungsfähigkeit des menschlichen Gehirns kann laut Roth kaum noch gesteigert werden, „weder durch Gentechnik, noch durch Neuroimplantate“¹⁰.
- In der Forschung zur Künstlichen Intelligenz fehlen bisher die entscheidenden Durchbrüche.
- Er schließt dabei nicht aus, dass kognitive Fähigkeiten des Gehirns auf Rechner übertragen werden können. Die zentralen Fähigkeiten des limbischen Systems hingegen, lassen sich laut Roth nur schwer auf einen Rechner übertragen.

Allerdings schließt er nicht aus, dass nicht irgendwann die Möglichkeit bestünde, Superrechner mit dem limbischen System eines Menschen zu verbinden. Er äußert aber in diesem Zusammenhang auch seine Angst davor. Die größte Gefahr sieht er aber in sich selbst bewertenden Computern.

Neben den Visionären und den Kritikern dieser Visionen gibt es auch noch einen dritten Schlag Wissenschaftler, die diese Visionen unaufhaltsam kommen sehen und davor warnen. Zu ihnen gehört der Mitbegründer von Sun Microsystems Bill Joy. In seinem Artikel „Warum die Zukunft uns nicht braucht“ **[I11]** macht sich Joy massive Gedanken zu den Ausführungen von Ray Kurzweil und hebt dabei seinen warnenden Zeigefinger. Er geht dabei einen anderen Weg, wie der Unabomber Theodore Kaczynski, der aus reiner Technologieangst Anschläge auf füh-

¹⁰ <http://www.gmd.de/pointer/2-98/weizenbaum.html>; [I12]

¹¹ <http://www-users.rwth-aachen.de/gunter.heim/HTMLEndo/Chronik/280900.htm>; [I10]

rende Wissenschaftler verübt hat. Er leugnet diese Technologieangst selbst aber nicht.

Aus dieser Technologieangst heraus hat Joy selbst Visionen gesponnen. Er sieht die Zukunft des Menschen ähnlich wie auch Moravec: Roboter gehen der täglichen Arbeit und die Menschen ausschließlich ihren Freizeitbeschäftigungen nach.

Doch nicht nur Stimmen aus der Wissenschaft sind bei der Frage nach der Zukunft des Menschen interessant. Was „normale“ Menschen zu den Visionen mancher Wissenschaftler denken, zeigt der nächste Abschnitt.

5 Meinungsbild im persönlichen Umfeld

Die Visionen von Wissenschaftlern wie Ray Kurzweil und Hans Moravec kündigen starke Veränderungen im Leben der Menschen an. Doch was ist die Meinung von „normalen“ Menschen? Wie stellen sie sich die Zukunft der Menschheit vor?

Um diese beiden Fragen zu beantworten, wurde eigens ein Fragebogen entworfen, der die Meinung der Menschen in meinem persönlichen Umfeld erfassen sollte. Dieser Fragebogen lag sowohl in einer für den Ausdruck formatierten Version (PDF- und Word-Format) als auch im HTML-Formular im Internet bereit. Der Fragebogen ist in seiner druckbaren Version im Anhang zu finden. Auf den Fragebogen selbst habe ich per Email aufmerksam gemacht.

Es handelte sich bei den befragten Personen sowohl um Kommilitonen und Professoren aus dem Fachbereich, als auch um Menschen aus sozialen Berufsfeldern, zu denen ich aufgrund meines ehrenamtlichen Engagements in der katholischen Jugendarbeit ebenfalls guten Kontakt habe. Es waren unter den Rücksendungen viele Berufsgruppen vertreten. Darunter waren auch Theologen, Handwerker und Schüler.

Insgesamt bekam ich 64 ausgefüllte und auswertbare Fragebögen zurück. Diese doch recht hohe Anzahl von Antworten kann jedoch nicht eine repräsentative Meinung aller Deutschen, geschweige denn aller Menschen wiedergeben. Sie soll lediglich einen kleinen Einblick in das Zukunftsdenken der Menschen gewähren.

Auf eine kurze Einleitung folgte die einleitende Frage: *Glauben Sie, dass es irgendwann möglich sein wird, den Geist und das Wissen eines Menschen auf eine Art Festplatte zu laden und somit dauerhaft zu erhalten?*

Von den eingegangenen Antworten können sich 32,8 % (21 Personen) vorstellen, dass das Herunterladen von menschlichem Geist und Wissen auf Festplatten ähnlichen Speichermedien in Zukunft möglich sein wird. 59,4 % (38 Personen) konnten sich nicht vorstellen, dass dies möglich sein wird. Dabei ist hier noch auf eine besondere Rückmeldung zu verweisen, die zwar wohl glaubt, dass

menschliches Wissen auf ein Speichermedium geladen werden kann, nicht aber der Geist. Die verbleibenden 7,8 % (5 Personen) hatten über dieses Thema noch nicht nachgedacht.

Die zweite Frage war für all die Leute gedacht, die es sich vorstellen konnten, dass der Inhalt eines menschlichen Gehirns irgendwann einmal auf ein Speichermedium gebannt werden kann. Sie lautete: *Wenn ja, in wie vielen Jahren denken Sie, dass dies möglich sein wird?*

Von den 21 Personen, die bei der vorherigen Frage mit ja geantwortet haben, waren 9,5 % (2 Personen) der Meinung, dass diese Möglichkeiten bereits in ca. 10 Jahren eintreffen werden. 19,0 % (4 Personen) waren der Meinung, dass wir bereits in weniger als 50 Jahren unseren Geist und unser Wissen auf Speichermedien laden können. Die Mehrzahl der Befragten war mit 57,1 % (12 Personen) der Meinung, dass diese Veränderungen erst in mehr als 50 Jahren spruchreif werden. Mit 14,3 % waren drei Personen der Meinung, dass unser Gehirn erst in mehr als 200 Jahren ausgedient hat.

Die dritte Frage handelte von den Visionen der Nanotechnologen und lautete: *Die Nanotechnologie ermöglicht es die kleinsten Strukturen von Materialien zu manipulieren. Glauben Sie, dass es Dank der Nanotechnologie auch möglich sein wird, menschliche Körper mit verbesserten Eigenschaften nachzubauen?*

Das Nachbauen menschlicher Körper hielten dabei insgesamt 57,8 % (37 Personen) der befragten Personen für vorstellbar. 31,3 % (20 Personen) halten dies eher für unmöglich und 10,9 % (7 Personen) haben zugegeben, dass sie noch nicht darüber nachgedacht haben.

Die vierte Frage ging noch ein wenig weiter. Sie sollte in Erfahrung bringen, wie viele der befragten Personen in Kombination mit ihrem bisherigen Wissen und dem eigenen Geist auf einem Speichermedium tatsächlich auf einen synthetisch verbesserten und nachgebauten Körper umsteigen würden. Ihr genauer Wortlaut war: *Können Sie sich vorstellen in Verbindung mit der Möglichkeit, den eigenen Geist und das eigene Wissen auf „Festplatte“ zu speichern, solch einen nachgebauten und verbesserten Körper zu nutzen?*

Hier fiel die Entscheidung der befragten Personen eindeutig zu Gunsten des eigenen Körpers. Insgesamt 70,3 % (45 Personen) entschieden sich laut ihrem Fragebogen für ihren eigenen Körper und gegen einen synthetischen Nachbau. Die verbleibenden knappen 30 % teilten sich fast gleich auf die anderen beiden Antworten auf: 15,6 % (10 Personen) können es sich durchaus vorstellen, einen solchen Körperrnachbau zu akzeptieren, während 14,1 % (9 Personen) darüber gar nicht nachdenken wollten.

Die Frage *Was halten Sie von der Zukunftsvision, dass Roboter die tägliche Arbeit verrichten und der Mensch nur noch einem oder mehreren Hobbys nachgeht?* brachte wenig erstaunliche Ergebnisse hervor.

57,8 % (37 Personen) der Zielgruppe waren der Meinung, dass das in der Frage beschriebene Szenario in weiter Zukunft eintreffen wird, 14,1 % (9 Personen) sind der Meinung, dass wir schon in der näher liegenden Zukunft nur noch unseren Hobbys nachgehen werden. Mit 26,6 % (17 Personen) ist ein gutes Viertel der Befragten der Meinung, dass sich am heutigen Stand der Dinge nichts verändern wird. Der Mensch wird also auch in Zukunft seiner Arbeit nachgehen. Die verbleibenden 1,6 % (1 Person) konnten sich zu dieser Frage nicht äußern.

Die sechste Frage *Können solche Maschinen Ihrer Meinung nach den Menschen überflüssig machen?* brachte zu Tage, dass doch die meisten der Menschen, die an dieser Umfrage teilnahmen, denken, dass der Mensch durch Maschinen nicht überflüssig wird.

Nur ganze 17,2 % (11 Personen) der Befragten konnte es sich vorstellen, dass der Mensch sich selbst durch die Schaffung von intelligenten Maschinen überflüssig macht. Die Mehrheit von 68,7 % (44 Personen) denkt, dass der Mensch auch nach wie vor nicht überflüssig sein wird. Die verbleibenden 14,1 % (9 Personen) konnten oder wollten diese Frage nicht mit einem Ja oder Nein beantworten.

In der siebten und letzten Frage des Fragebogens ging es um das, was den Menschen einmalig und wertvoll macht. Im Originallaut *Was macht den Menschen in Ihren Augen wertvoll und einmalig?* ließ diese Frage mehrere Antworten und neben den vorgegebenen vier Vorschlägen auch eigene Punkte zu.

Von den vorgegebenen Punkten waren bei den Befragten eindeutig das menschliche Bewusstsein (60 Personen) und die Tatsache, dass der Mensch nicht perfekt ist (39 Personen), die beiden Punkte, die den Mensch einmalig und wertvoll machen. Aber auch die beiden anderen Vorschläge, seine Vergänglichkeit und die menschliche Intelligenz, sind mit 25 bzw. 21 Nennungen nicht unter den Tisch zu kehren. Bei den freien Nennungen waren die Gefühle mit insgesamt 12 Nennungen und die Liebe mit vier Nennungen nicht unwesentlich.

Weitere interessante Nennungen waren:

- dass er seinem Leben einen "Sinn" geben kann, wenn er auch darum ringen muss
- die Möglichkeit, sich selbst weiterzuentwickeln, seine eigenen Grenzen zu überwinden und Dinge zu erreichen, die vorher für unmöglich gehalten wurden
- Gottesebenbildlichkeit, Mensch als Geschöpf Gottes
- seine Fähigkeit, sich zu sozialisieren
- seine Unberechenbarkeit
- das er nicht nur rationale Entscheidungen trifft, sondern auch "menschliche" z.B.: Fremden helfen
- Dinge in "Recht" und "Unrecht" unterscheiden zu können! [...]
- dass er aus mehr besteht als nur aus chemisch / physikalisch erfassbaren Komponenten. Wie schon die meisten Geistesgrößen der Vergangenheit glaube ich, dass dem Menschen ein transzendentes Wesen immanent ist. (Andere Worte dafür: metaphysischer Geist, Seele usw.) Halt etwas, was wir nicht mit Naturwissenschaften erklären können. Einen Körper kann man vielleicht irgendwann mal "nachbauen". Einen Menschen in seiner Gesamtheit nicht. Denke ich.
- „und der Mensch heißt Mensch, weil er vergisst, weil er verdrängt, weil er schwärmt und stählt, weil er wärmt, wenn er erzählt und weil er lacht, weil er lebt ... weil er irrt und weil er kämpft und weil er hofft und liebt, weil er mitfühlt und vergibt ...“ (Herbert Grönemeyer, Mensch)

- Er ist nicht einmalig
- ...

Insgesamt sind die Ergebnisse der Befragung interessant, aber wenig überraschend gewesen. Die Meinung unter den Befragten lässt vermuten, dass sich am Sinn unseres Lebens nur wenig ändert, hält aber die technologischen Weiterentwicklungen, wie sie von den Wissenschaftlern wie Moravec und Kurzweil vertreten werden, für nicht ganz ausgeschlossen.

Die vollständige Auswertung des Fragebogens befindet sich wie auch der Fragebogen selbst im Anhang dieser Seminararbeit.

Zum Schluss dieses Kapitels möchte ich mich noch ganz herzlich bei all jenen bedanken, die sich die Zeit genommen haben und den Fragebogen ausgefüllt haben.

6 Fazit

Schenkt man Wissenschaftlern wie Ray Kurzweil und Hans Moravec Glauben, wird sich bereits in näherer Zukunft das Leben auf der Erde drastisch verändern. Roboter und Cyborgs werden mehr und mehr die „reinen“ Menschen aus verschiedenen Bereichen und vielleicht schlussendlich von der Erde verdrängen.

Während dieser Entwicklung wird sich die menschliche Philosophie gravierend ändern müssen. Der Mensch wird auf die Suche nach einem neuen „Sinn des Lebens“ gehen. Und vielleicht verhindert diese Suche auch den Untergang der Menschheit, weil sie sich früh genug wieder auf sich selbst besinnt.

Doch noch ist nicht soweit. Die menschliche Rasse ist noch Herr über sich selbst und die ganze Erde. Und ob sich das ändert, wird ganz sicher erst die Zukunft selbst zeigen.

Allerdings stehen sehr viele Zeichen auf Veränderung. In den letzten Jahrzehnten drehte sich die Schraube der technologischen Entwicklung immer schneller. Rechner, die ganze Häuser füllten, finden heute unter dem Schreibtisch und sogar in der Jackentasche Platz. Biologen und Mediziner entschlüsseln immer mehr Geheimnisse des Menschen.

Warum sollte es dann nicht auch möglich sein, dass der Mensch sich technologisch weiterentwickelt und sich so mit Maschinen verbindet. Sicher ist diese Vorstellung zurzeit noch eher Angst einflößend. Doch wer sagt uns, dass wir diese Weiterentwicklung überhaupt bewusst mitbekommen?

Geht es nach Kurzweil, wird diese Weiterentwicklung Schritt für Schritt stattfinden, wie es bisher in der Evolution des Menschen auch immer der Fall war.

Ich bin der Meinung, dass die Visionen von Moravec und Kurzweil eintreffen können. Allerdings glaube ich, dass sie nicht so bald eintreffen werden, wie die beiden es in ihren Ausführungen beschreiben. Dafür gibt es meiner Meinung nach verschiedene Gründe:

- Derzeit hinkt die Softwareentwicklung noch weit hinter der Entwicklung der Hardware hinterher. Diese Software mit höchsten Anforderungen

muss aber auch für die entsprechend weiterentwickelte Hardware vorhanden sein, sonst bringen Rechner mit der Rechenleistung des menschlichen Gehirns reichlich wenig. Und dabei sehe ich eines der großen Probleme, die noch gelöst werden müssen.

- Es ist noch lange nicht genügend über das menschliche Gehirn und seine Funktionsweise bekannt, als dass es schon bald gelingen könnte, das Gehirn nachzubauen und das menschliche Wissen und den Geist aus dem Gehirn zu extrahieren.
- Ich glaube nicht, dass sich der Mensch so einfach die Geschicke der eigenen Rasse und der Erde aus der Hand nehmen lässt. Er wird, wie es Moravec auch beschreibt, Regeln finden, die seine Existenz auf der Erde sichern und evtl. auch ein Zusammenleben mit Robotern ermöglichen.

Diese Gründe werden aber den Menschen nicht daran hindern, die Schraube der technologischen Entwicklung weiter zu drehen. Von daher ist eines ganz Gewiss: Die Zukunft der Menschen wird spannend werden und sie wird anders aussehen, als wir es uns derzeit vorstellen können. Wie die Zukunft aber tatsächlich wird, wie sie uns dabei nur selbst zeigen können.

7 Anhang

7.1 Fragebogen

7.1.1 Fragebogen



Seminararbeit „Informatik und Philosophie“ von Alexander Fiedler Fragebogen

In seinem Buch „Homo S@piens“ beschreibt der amerikanische Forscher und Compu-
tervisionär Ray Kurzweil, wie der Mensch bereits in naher Zukunft immer mehr mit
den von ihm selbst erschaffenen Maschinen verschmilzt.

Laut Kurzweil ist es denkbar, dass der Mensch bereits in den nächsten 30 Jahren Ma-
schinen bauen wird, die die Leitungsfähigkeit des menschlichen Gehirns übertreffen,
und dass Geist und Wissen eines Menschen auf einer Art Festplatte gespeichert wer-
den können. Er behauptet auch, dass wir uns mit Hilfe von Nanobots verbesserte
Körper bauen können und somit nicht mehr auf unseren eigenen, sterblichen Körper
angewiesen sind. Der Mensch erhält dadurch eine gewisse Unsterblichkeit.

Hier besteht natürlich auch die Gefahr, dass sich der Mensch durch die Schaffung
intelligenter Maschinen überflüssig macht, ja sogar in seiner Existenz gefährdet.

Grundlage für dieses Denkens Kurzweils sind die rasanten Fortschritte in der Nano-
technologie, der Genetik und der Robotik.

Dieser Fragebogen soll ermitteln, wie „normale“ Menschen über diese Vision
Kurzweils denken. Die Ermittlung der Antworten erfolgt anonym. Die Ergebnisse
werden in einer Seminararbeit, die im Rahmen des Informatik-Studiums an der FH
Karlsruhe erstellt werden muss, verwertet.

Mit dem Rücksenden dieses Fragebogens stimmen Sie automatisch der Verwertung
der von Ihnen gemachten Angaben ausschließlich im Rahmen dieser Seminararbeit
zu.

1. Glauben Sie, dass es irgendwann möglich sein wird, den Geist und das Wissen
eines Menschen auf eine Art Festplatte zu laden und somit dauerhaft zu erhal-
ten?

- Halte ich für sehr gut möglich.
- Nein, das glaube ich nicht.
- Darüber habe ich noch nicht nachgedacht.

2. Wenn ja, in wie vielen Jahren denken Sie, dass dies möglich sein wird?
- in ca. 10 Jahren
 - in weniger als 50 Jahren
 - in mehr als 50 Jahren
 - erst in mehr als 200 Jahren
3. Die Nanotechnologie ermöglicht es die kleinsten Strukturen von Materialien zu manipulieren. Glauben Sie, dass es Dank der Nanotechnologie auch möglich sein wird, menschliche Körper mit verbesserten Eigenschaften nachzubauen?
- Das kann ich mir sehr gut vorstellen.
 - Das halte ich eher für unmöglich.
 - Darüber habe ich noch nicht nachgedacht.
4. Können Sie sich vorstellen in Verbindung mit der Möglichkeit, den eigenen Geist und das eigene Wissen auf „Festplatte“ zu speichern, solch einen nachgebauten und verbesserten Körper zu nutzen?
- Diese Möglichkeit würde ich in Betracht ziehen.
 - Ich möchte meinen eigenen Körper behalten.
 - Darüber möchte ich nicht nachdenken.
5. Was halten Sie von der Zukunftsvision, dass Roboter die Tägliche Arbeit verrichten und der Mensch nur noch einem oder mehreren Hobbies nachgeht?
- Ich kann mir sehr gut vorstellen, dass Leben auf der Erde in naher Zukunft so abläuft.
 - Das halte ich grundsätzlich für möglich, aber erst in weiter Zukunft.
 - Das halte ich absolut für Humbug.
 - Dazu kann ich mich nicht äußern.

6. Können solche Maschinen Ihrer Meinung nach den Menschen überflüssig machen?

- Das ist durchaus denkbar.
- Das glaube ich nicht.
- Das ist eine schwierige Frage, die ich so nicht beantworten kann.

7. Was macht den Menschen in Ihren Augen wertvoll und einmalig?

- sein Bewusstsein
- seine Intelligenz
- seine Vergänglichkeit
- das er nicht perfekt ist
- Sonstiges: _____
- Sonstiges: _____

Bitte senden Sie diesen Fragebogen baldmöglichst und ausgefüllt per Email an seminar@afiedler.de oder per Post an Alexander Fiedler, Kinkelstr. 4 in 76437 Rastatt.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung.
Alexander Fiedler

7.1.2 Ergebnis

Verwertbare Fragebögen: 64 Stück

Frage 1: Glauben Sie, dass es irgendwann möglich sein wird, den Geist und das Wissen eines Menschen auf eine Art Festplatte zu laden und somit dauerhaft zu erhalten?

Halte ich für sehr gut möglich.	21	32,81%
Nein, das glaube ich nicht.	38	59,38%
Darüber habe ich noch nicht nachgedacht.	5	7,81%

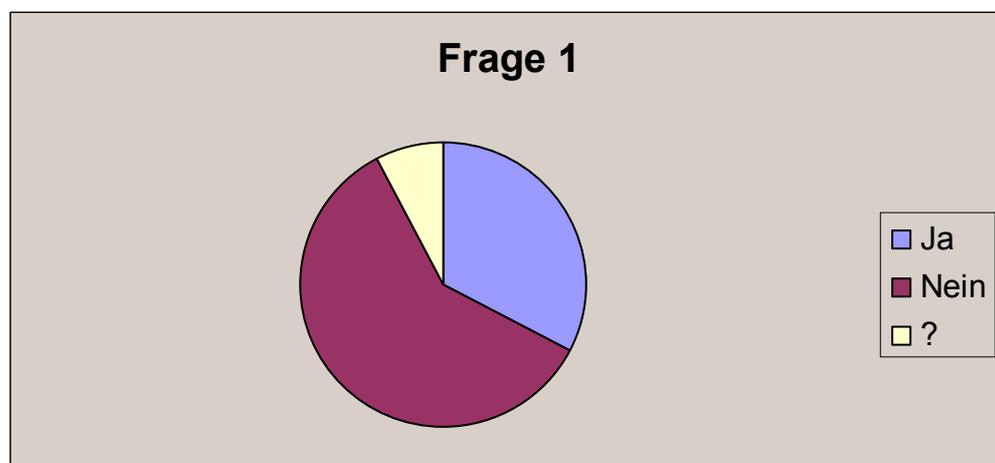


Abbildung 1: Ergebnis der ersten Frage in Form eines Kreisdiagrammes

Frage 2: Wenn ja, in wie vielen Jahren denken Sie, dass dies möglich sein wird?

in ca. 10 Jahren	2	9,52%
in weniger als 50 Jahren	4	19,05%
in mehr als 50 Jahren	12	57,14%
erst in mehr als 200 Jahren	3	14,29%

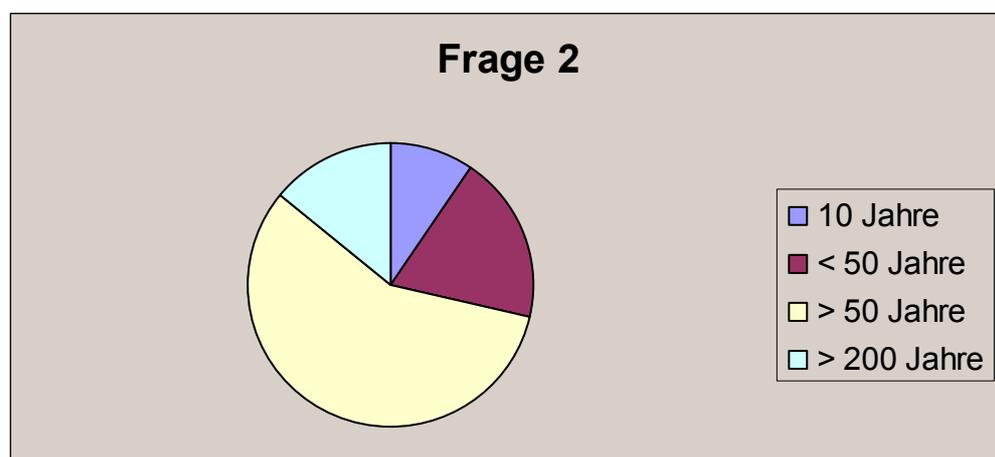


Abbildung 2: Ergebnis der zweiten Frage in Form eines Kreisdiagrammes

Frage 3: Die Nanotechnologie ermöglicht es die kleinsten Strukturen von Materialien zu manipulieren. Glauben Sie, dass es Dank der Nanotechnologie auch möglich sein wird, menschliche Körper mit verbesserten Eigenschaften nachzubauen?

Das kann ich mir sehr gut vorstellen.	37	57,81%
Das halte ich eher für unmöglich.	20	31,25%
Darüber habe ich noch nicht nachgedacht.	7	10,94%

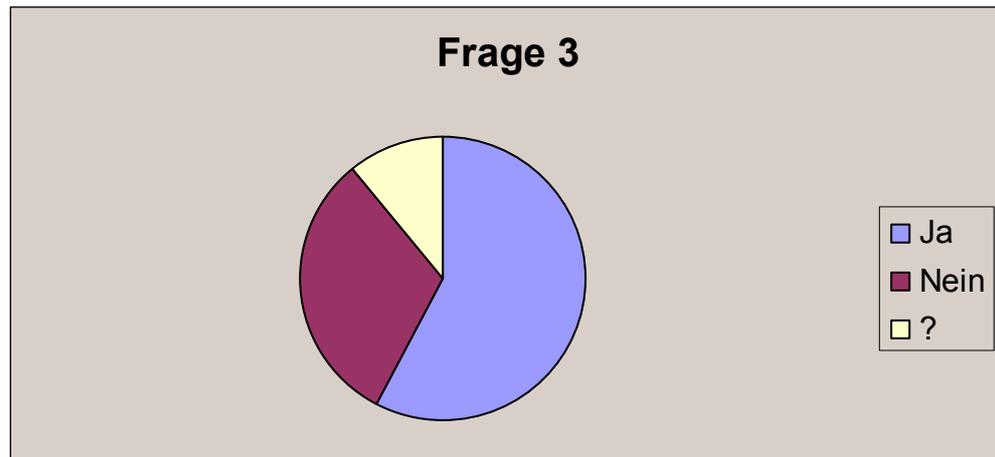


Abbildung 3: Ergebnis der dritten Frage in Form eines Kreisdiagrammes

Frage 4: Können Sie sich vorstellen in Verbindung mit der Möglichkeit, den eigenen Geist und das eigene Wissen auf „Festplatte“ zu speichern, solch einen nachgebauten und verbesserten Körper zu nutzen?

Diese Möglichkeit würde ich in Betracht ziehen.	10	15,63%
Ich möchte meinen eigenen Körper behalten.	45	70,31%
Darüber möchte ich nicht nachdenken.	9	14,06%

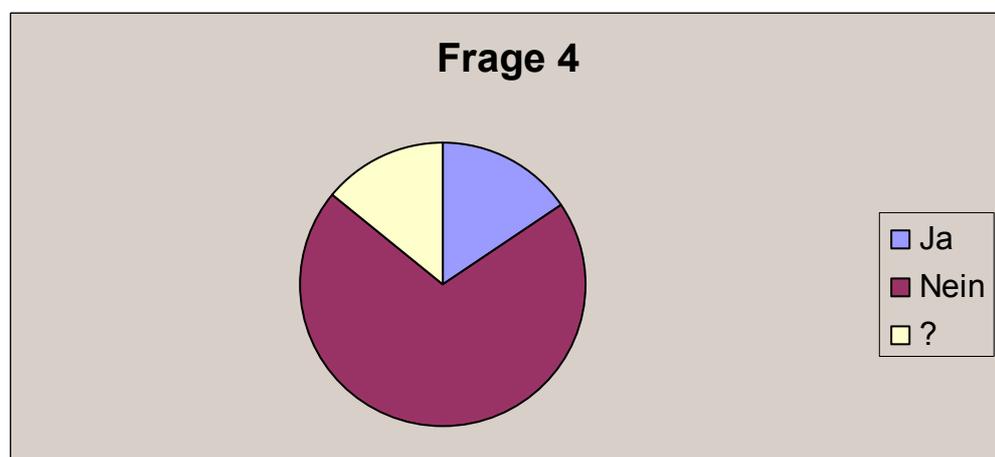


Abbildung 4: Ergebnis der vierten Frage in Form eines Kreisdiagrammes

Frage 5: Was halten Sie von der Zukunftsvision, dass Roboter die Tägliche Arbeit verrichten und der Mensch nur noch einem oder mehreren Hobbies nachgeht?

Ich kann mir sehr gut vorstellen, dass Leben auf der Erde in naher Zukunft so abläuft.	9	14,06%
Das halte ich grundsätzlich für möglich, aber erst in weiter Zukunft.	37	57,81%
Das halte ich absolut für Humbug.	17	26,56%
Dazu kann ich mich nicht äußern.	1	1,56%

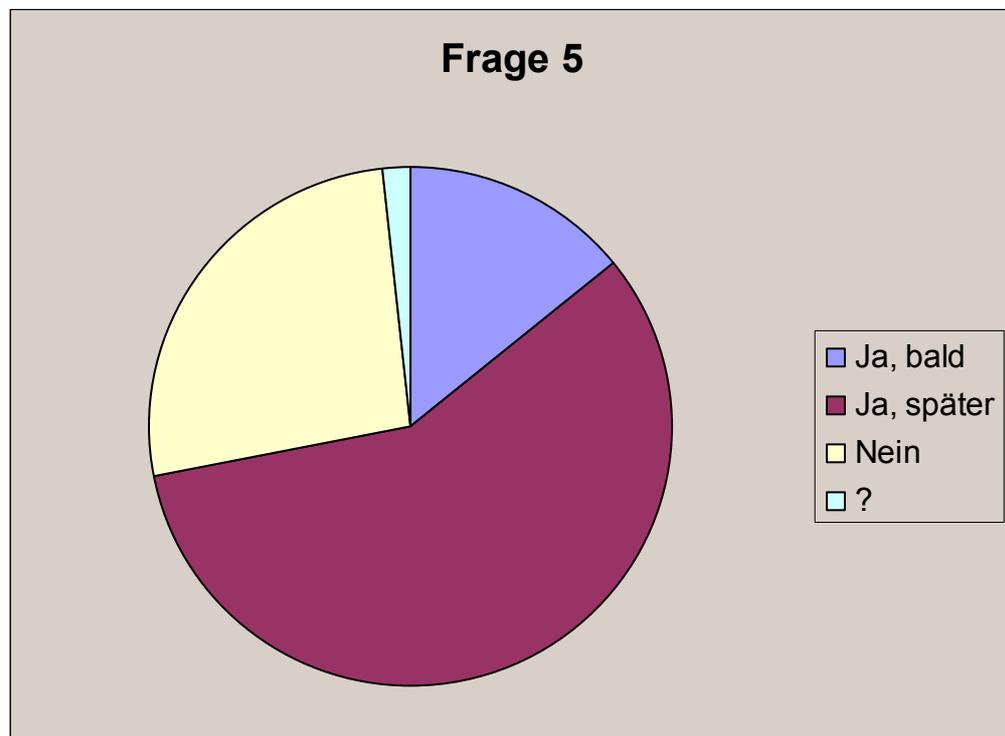


Abbildung 5: Ergebnis der fünften Frage in Form eines Kreisdiagrammes

Frage 6: Können solche Maschinen Ihrer Meinung nach den Menschen überflüssig machen?

Das ist durchaus denkbar.	11	17,19%
Das glaube ich nicht.	44	68,75%
Das ist eine schwierige Frage, die ich so nicht beantworten kann.	9	14,06%

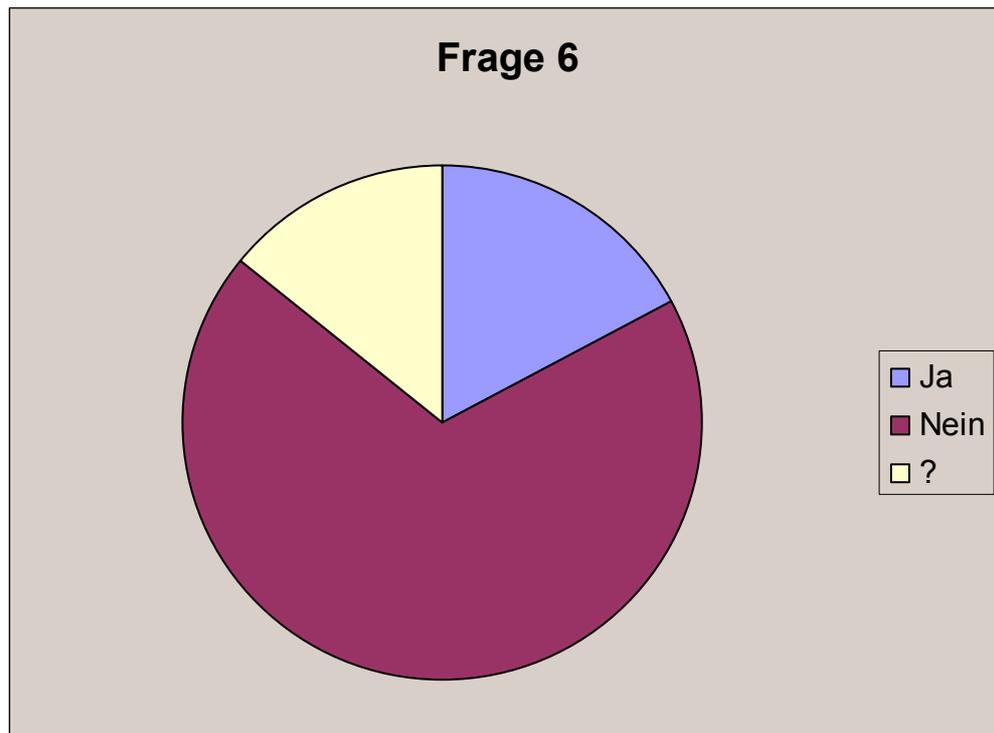


Abbildung 6: Ergebnis der Frage 6 in Form eines Kreisdiagrammes

Frage 7: Was macht den Menschen in Ihren Augen wertvoll und einmalig?

Bewusstsein	60
Intelligenz	21
Vergänglichkeit	25
nicht perfekt	39
Liebe	5
Gefühle	12

Weitere Nennungen:

- z.B. dass er seinem Leben einen "Sinn" geben kann, wenn er auch darum ringen muss!
- die Fähigkeit zur Liebe und andere "Tugenden", wie Mut, etc...
- Ausstrahlung
- Die Möglichkeit, sich selbst weiterzuentwickeln, seine eigenen Grenzen zu überwinden und Dinge zu erreichen, die vorher für unmöglich gehalten wurden
- Der Mensch ist dumm :-)
- Gottesebenbildlichkeit, Mensch als Geschöpf Gottes
- seine Kreativität und Muße
- sein Einfühlungsvermögen
- seine Fähigkeit, sich zu sozialisieren

- dass er einen Sinn für seine Existenz sucht und sich nicht auf "funktionieren" beschränkt
- seine Unberechenbarkeit
- dass jeder Mensch im Grunde ein Original und gleichzeitig ein Unikat ist
- Er kann sich selbst erkennen, das können bis jetzt noch nicht mal Tiere richtig (Katze vor dem Spiegel)
- dass er nicht nur rationale Entscheidungen trifft, sondern auch "menschliche" z.B.: Fremden helfen
- die Blitzideen Brainstorming nicht zu erklären
- seine Intuition
- Dinge in "Recht" und "Unrecht" unterscheiden zu K Ö N N E N !
Eine Festplatte, bzw. Computer kann nur nach reinen Fakten beurteilen....aber ist ein Jugendlicher, der in einem Schützenverein ist, Heavy Metal hört und gewalttätige PC-Spiele spielt gleich ein potenzieller Amokläufer (siehe Erfurt)?! Nur so als Beispiel, damit gemeint ist, was ich meine ;-) !
- Ohne Mensch ist der Computer ein unbrauchbarer Haufen Kunststoff und Drähte - oder gibt es PC\'s, die Programme erfinden?
- dass er aus mehr besteht als nur aus chemisch / physikalisch erfassbaren Komponenten. Wie schon die meisten Geistesgrößen der Vergangenheit glaube ich, dass dem Menschen ein transzendentes Wesen immanent ist. (Andere Worte dafür: metaphysischer Geist, Seele usw.) Halt etwas, was wir nicht mit Naturwissenschaften erklären können. Einen Körper kann man vielleicht irgendwann mal "nachbauen". Einen Menschen in seiner Gesamtheit nicht. Denke ich.
- Gefühle, Mitleid, Zuneigung und Liebe zeigen und fühlen können
- Eigenständige, biologische Fortpflanzung
- und der Mensch heißt Mensch, weil er vergisst, weil er verdrängt, weil er schwärmt und stählt, weil er wärmt, wenn er erzählt und weil er lacht, weil er lebt ... weil er irrt und weil er kämpft und weil er hofft und liebt, weil er mitfühlt und vergibt ...
- sein Glaube; sein Streben
- seine Kultur; die Schaffung von Kultur (z.B. Komposition von Musik)
- dass er fühlen und insbesondere lieben kann
- Er ist nicht einmalig
- dass er einzigartig und damit nicht nachbildbar ist
- Spontanität und Komplexität (von Geist und Körper)
- Intuition und ethische Werte
- seine Beziehung zu Anderen
- emotionale Intelligenz
- Seele



7.2 Abkürzungsverzeichnis

PDA	Personal Digital Assistant
NZZ	Neue Züricher Zeitung
DNS	Desoxyribonucleinsäure
MIPS	Million of Instructions per Second

7.3 Quellenverzeichnis

7.3.1 Drucksachen

7.3.1.1 Bücher

- [B1] Kurzweil, Ray**
Homo S@piens
Leben im 21. Jahrhundert – Was bleibt vom Menschen?,
erschienen 1999 im Verlag Kiepenheuer & Witsch

7.3.1.2 Artikel in Zeitschriften

- [Z1] Scheppach, Joseph**
Jetzt wird aus jedem Computer ein globales Super-Gehirn
- P.M. April 2001
- [Z2] Scheppach, Joseph**
Expeditionen ins Gehirn
P.M. Oktober 2001: Serie „Computer & Gehirn“ Teil 1
- [Z3] Bröning, Wulf**
Die Kraft der Gedanken
P.M. November 2001: Serie „Computer & Gehirn“ Teil 2
- [Z4] Scheppach, Joseph**
Willkommen in unserer Evolution
P.M. Dezember 2001: Serie „Computer & Gehirn“ Teil 3
- [Z5] Kargl, Reinhard**
Die Computer der Zukunft - P.M. August 2002
- [Z6] Scheppach, Joseph**
Die Kampfmaschinen - P.M. September 2002
- [Z7] Scheppach, Joseph**
Die Wunderwelt der winzigen Giganten - P.M. Oktober 2002

- [Z8] Ermert, Monika**
Evernet-Visionen - ct 23/2001

7.3.1.3 CD-ROMs

- [C1] Microsoft Encarta Enzyklopädie 2002**

7.3.2 Internet

7.3.2.1 Ray Kurzweil

- [I1]** http://www.google.de/search?q=cache:59RPnGQ3MiIC:www.zeit.de/1999/46/199946_gr_gesch_filme.html+&hl=de&lr=lang_de&ie=UTF-8
Ein in der Zeitung „Die Zeit“ unter dem Titel „Was bleibt vom Menschen?“ im Internet veröffentlichtes Interview mit Ray Kurzweil.
- [I2]** <http://www-x.nzz.ch/folio/archiv/2001/12/articles/kurzweil.html>
Ein weiteres Interview mit Ray Kurzweil, das im Online-Angebot von NZZ Folio, der Zeitschrift der Neuen Züricher Zeitung zu finden ist.
- [I3]** http://www.zeit.de/2002/02/Media/print_200202_interview_kurzwe.html
Ein Interview von Christian Tenbrock mit Ray Kurzweil, das in der Zeitung „Die Zeit“ veröffentlicht wurde.
- [I4]** <http://www.kurzweilai.net>
Homepage von Ray Kurzweil mit vielen Informationen zu ihm und seiner Arbeit.
- [I5]** <http://home.t-online.de/home/Bertram.Koehler/Zukunft.htm>
Veröffentlichung von Ray Kurzweil unter dem Titel „Die Zukunft des Menschen“.

7.3.2.2 Hans Moravec

- [I6] http://www.aurora-magazin.at/wissenschaft/phil_froehlich.htm
Von Gerhard Fröhlich unter dem Titel „Techno-Utopien der Unsterblichkeit“ veröffentlichte Kritik an Moravec’s Buch „Mind Children“.
- [I7] <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/vag/6055/1.html>
Von Gerhard Fröhlich unter dem Titel „Techno-Utopien der Unsterblichkeit“ veröffentlichte Kritik an Moravec’s Buch „Mind Children“.

7.3.2.3 John Searle

- [I8] <http://www.kurzweilai.net/meme/frame.html?main=/articles/art0499.html>
Kritik von John Searle an Kurzweils Buch „Homo S@piens“
- [I9] http://www.ifi.unizh.ch/groups/ailab/teaching/semi2000/Natuerliche_und_kuenstliche_Intelligenz.pdf
Vortrag über Natürliche und Künstliche Intelligenz von Yanfei Mao und Gabriela Leone im Rahmen eines Interdisziplinären Seminars am Insitut für Informatik der Universität Zürich.

7.3.2.4 Gerhard Roth

- [I10] <http://www-users.rwth-aachen.de/qunter.heim/HTMLEndo/Chronik/280900.htm>
Meinungen von deutschen Wissenschaftlern zum Buch „Homo S@piens“ von Ray Kurzweil.

7.3.2.5 Bill Joy

[I11] <http://www.geocities.com/CapitolHill/Lobby/2554/billjoy.html>

Leicht gekürzte deutsche Fassung des Joy-Artikels „Why the future doesn't need us.“.

7.3.2.6 Joseph Weizenbaum

[I12] <http://www.gmd.de/pointer/2-98/weizenbaum.html>

Interview mit Joseph Weizenbaum.

7.3.2.7 Jaron Lanier

[I13] <http://metronaut.de/media/medialanier.html>

Artikel von Peter Krell über Jaron Lanier

[I14] <http://www.3sat.de/3sat.php?http://www.3sat.de/kulturzeit/themen/09415/>

Kurzer Artikel über Jaron Lanier

[I15] <http://www.digitalcentury.com/encyclo/update/lanier.html>

Kurze Biographie über Jaron Lanier