

Ersch. in: A.B. Cremers, R. Haberbeck, J. Seetzen & I. Wachsmuth (Hrsg. im Auftrage des VDI), *Künstliche Intelligenz – Leitvorstellungen und Verantwortbarkeit* (pp. 156-170). Verein Deutscher Ingenieure VDI (Report 17), 1992.

## **Mögliche Auswirkungen einer entwickelten KI auf Arbeits- und Lebenswelt**

*G. Görz, A. Kremeier, H. Röpke, P. Schreiber, G. Strube, I. Wachsmuth, M. Wilker*

### **Hypothetische Stadien einer entwickelten KI**

In diesem Beitrag wird der Versuch unternommen, ausgehend von einer Extrapolation gegenwärtig realistischer KI-Systeme, hypothetische – zunehmend fiktive – Stadien zukünftiger KI-Entwicklungen zu skizzieren und im Hinblick auf ihre Implikationen für Arbeits- und Lebenswelt zu diskutieren. Die Charakterisierung von Stadien einer entwickelten KI setzt eine definitorische Abgrenzung von herkömmlichen komplexen Softwaresystemen voraus. Als Mindestvoraussetzung für eine *entwickelte* KI soll hier der weitverbreitete Einsatz von Systemen gelten, die Produkte – und keine Entwicklungsprototypen – sind. Der Begriff "Künstliche Intelligenz" soll im weiteren beinhalten, daß derartige Systeme

- über kognitive Komponenten verfügen (optische/akustische Wahrnehmung, etc.)
- logische und bereichsspezifische Schlußfolgerungen ziehen können
- heuristische Problemlösungsstrategien entwickeln
- diese Komponenten integrieren (holistischer Ansatz)

Unter Berücksichtigung dieser Definition ist zumindest fraglich, ob die Bezeichnung "KI" für gegenwärtige Systeme angemessen ist. Jedoch erscheint die Realisation solcher Systeme zunehmend wahrscheinlich.

Stadium 1: denkbar etwa in den nächsten 10 Jahren

Maschinen formalisieren einen abgrenzbaren und in sich einigermaßen homogenen Teil der Wirklichkeit: Sie übernehmen intellektuelle Routinetätigkeiten wie Rechnen, Ordnen und Zuordnen, Korrelation digitaler Zeichenfolgen, Entscheidungsunterstützung. Hierzu gehören einerseits "klassische" Expertensysteme wie sie etwa bereits heute in der Diagnostik technischer Systeme ansatzweise eingesetzt werden, andererseits Systeme, die "intelligente" Interpretationen von Meßdaten (wie etwa UV-, NMR- oder EEG-Spektrenklassifizierungen) leisten, oder Systeme, die nach vorgegebenen Ablaufrichtlinien und biometrischen Rahmenbedingungen Versuchsplanungen vornehmen.

Stadium 2: denkbar vielleicht in den nächsten 30 Jahren

Maschinen übernehmen in größerem Umfang selbständig Wissensrepräsentation und Wissensverknüpfung. Sie können auch aus unscharfem Wissen zu verwertbaren Ergebnissen kommen, können Fehler diagnostizieren, selbst Reparaturen ausführen oder den Service herbeirufen. Möglich scheinen Durchbrüche für automatische Sprachübersetzungssysteme sowie entwickelte Unterstützungssysteme für die Entwicklung von DV-Programmen. Starkes Vordringen von KI-Systemen in den Freizeit- und Bildungsbereich und in die allgemeine Informationstechnik.

Stadium 3: über 30 Jahre hinaus extrapoliert

Maschinen sind nur noch teilweise determiniert. Sie können Situationen, mit denen sie konfrontiert sind, absichtsvoll verbessern und umgestalten, indem sie aus sich selbst als Reaktion auf die Einwirkung der Umwelt intelligentes Verhalten zeigen. Wenn die Erforschung chaotischer Systeme und der Strukturbildung zu verwertbaren Ergebnissen führt, könnten solche Maschinen Spontaneität, Zielstrebigkeit, Kreativität und Sensibilität besitzen. Szenarien, die sich hierzu in der gegenwärtigen Literatur finden, betreffen autonome mobile selbstlernende

Systeme, "künstliches Leben" als Paradigma und als kühne Perspektive Moravec "genetic takeover"<sup>1</sup>.

Im folgenden betrachten wir die mit diesen hypothetischen Stadien einer entwickelten KI verbundenen Problemfelder weniger in Erwartung ihres wahrscheinlichen Eintretens, als vielmehr hinsichtlich der Implikationen und der Wünschbarkeit solcher Zukunftsszenarien. Auch wenn die Möglichkeit der im dritten Stadium angesprochenen Entwicklungen bereits jetzt mit Skepsis betrachtet wird, darf nicht übersehen werden, daß die mit derartigen Annahmen verbundenen Zukunftsvisionen durchaus Einfluß auf Entscheidungsträger, etwa hinsichtlich der Finanzierung von Forschungs- und Entwicklungsprogrammen nehmen können.

Entsprechend dem Titel dieses Abschnitts untersuchen wir einzelne Fragenkomplexe einmal fokussiert auf die Veränderung von Qualifikationen und Arbeitsstrukturen und zum anderen hinsichtlich denkbarer Entwicklungen in der Lebenswelt des Alltags. Einzelbeiträge von Autoren des vorliegenden Abschnitts werden sich gesondert mit der Verantwortung von KI-Produkten und ihren potentiellen Gefahren befassen.

### **Veränderung von Qualifikationen und Arbeitsstrukturen**

Bereits mit den für das erste Stadium skizzierten Entwicklungen können Probleme der Entwertung von Qualifikationen verbunden sein wie auch eine stärkere Schematisierung und Bürokratisierung beruflicher Abläufe. Auch wenn es sich dabei grundsätzlich um die gleichen Probleme wie bei entwickelter Informationsverarbeitungstechnik handelt, so könnte sich die Realisierungsmöglichkeit

---

<sup>1</sup>Moravec liefert eine Prognose der Zunahme an Rechenkapazität und prognostiziert die "human equivalence" von Maschinen in ca. 40 Jahren: "...sooner or later our machines become knowledgeable enough to handle their own maintenance, reproduction and self-improvement without help. When this happens, the new genetic takeover will be complete. Our culture will then be able to evolve independently of human biology and its limitations (...). A mind would require many modifications to operate effectively after being rescued from the limitations of the mortal body (...)." (Moravec 1988, S.3ff)

der skizzierten Systeme erst durch Einbezug von KI-Techniken ergeben. Die Wissensübertragung von einem Automaten auf den anderen ist denkbar einfach im Vergleich zu mühsamen Lern- und Wiederlernvorgängen, denen sich Menschen unterziehen müssen. *Wird eine umfangreiche Neubewertung gegenwärtiger Qualifikationen eintreten? Welche Arbeit bleibt dem Menschen vorbehalten, und wie wird sie bewertet? Werden sich grundsätzlich neue Strukturen in der Arbeitswelt entwickeln?*

Mit der in der Expertensystemtechnologie angestrebten maschinellen Speicherung und Vervielfältigung des Fachwissens qualifizierter Arbeitskräfte zeichnet sich eine Neubewertung der Ressource "Wissen" ab. Ökonomisch betrachtet ist Wissen ein knappes, aber sehr produktives Gut. Eine hohe Qualifikation hat einen hohen Preis. Maschinell erzeugte Verfügbarkeit von Wissen und damit Qualifikation wird den Preis für Durchschnittsqualifikationen sinken lassen. Dieser Wertverfall von Qualifikationen irritiert das Selbstverständnis derer, die sie mühsam erworben haben.

Der Befürchtung einer solchen Aushöhlung des Fachwissens durch Expertensysteme steht die Klage über ein sich ausbreitendes Spezialistentum gegenüber. In zunehmendem Maße führt der vom Arbeitsmarkt ausgehende Selektionsdruck dazu, daß in der beruflichen Qualifizierung die Aneignung sehr speziellen Wissens übermäßiges Gewicht erhält. Dies führt zur vielbeklagten Kommunikationsunfähigkeit der Experten verschiedener Fachgebiete einer Disziplin untereinander. Hier liegt möglicherweise eine Chance für Expertensysteme, dadurch Abhilfe zu schaffen, daß breit gebildete Fachkräfte in Spezialfragen unterstützt werden. Expertensysteme stellen komprimiertes Wissen dar. Sie "nehmen das Wissen nicht weg", sondern stellen es in aufbereiteter Form zur Verfügung. Der Einsatz von KI-Systemen in der Praxis – etwa in der technischen Diagnostik – zeigt, daß durch KI bislang Experten nicht "wegrationalisiert" werden.

Für die ersten beiden Stadien ist sicherlich anzunehmen, daß eine sinnvolle Kooperation von Experten und Expertensystemen zustande kommt, die allerdings wesentlich von der Entwicklung intelligenter Mensch-Maschine-Schnittstellen

abhängen wird. Mittelfristig ist ein neuer Typus des Wissenschaftlers oder Ingenieurs denkbar, der weniger als gegenwärtig Spezialist zu sein genötigt ist. Darüber hinaus scheint die Praxis zu zeigen, daß sich die Benutzer beim Umgang mit derartigen Systemen schnell das darin aufbereitete Wissen aneignen.

In der Arbeitswelt wird KI vor allem deshalb eingesetzt, weil man sich Rationalisierungserfolge (z.B. durch Qualitätsverbesserung) verspricht. *Wird ein massiver KI-Einsatz im industriellen Sektor Arbeitslosigkeit erzeugen?* Hierzu schreibt der KI-Wissenschaftler Jörg Siekmann: "Die informationsverarbeitende Technologie – und deren schillerndstes Kind, die Künstliche Intelligenz – vernichtet Arbeitsplätze, und dieser Prozeß wird sich in den nächsten Jahren noch erheblich beschleunigen. Durch diesen Prozeß werden Millionen von Arbeitern und Verwaltungsangestellten zunächst das verlieren, was ihren 'Marktwert' und nicht zuletzt ihr Selbstverständnis ausmacht, nämlich ihre Qualifikation, die nun nicht mehr gebraucht wird, und sie werden schließlich im großen Heer der 'nicht mehr vermittelbaren' Arbeitslosen landen" (Siekmann 1989, S. 128). Den Versuch, eine Arbeitslosigkeit produzierende Informationstechnologie zu stoppen, indem man die Suche nach technologischen Innovationen unterbindet, hält Siekmann für illusorisch und auch unter ethischen Gesichtspunkten für fatal. Er weist darauf hin, daß beim gegenwärtigen Stand der Produktionstechnik noch viele unmenschliche Arbeiten anfallen: "Der Roboter, der einen Arbeiter ersetzt, führt eine Arbeit aus, die an Stumpfsinn und Brutalität an die der römischen Galeerensklaven erinnert und die von niemandem freiwillig ausgeübt würde" (Siekmann 1989, S. 128). Das von Siekmann prognostizierte Heer der Arbeitslosen könnte sich jedoch im günstigen Falle ebenso als Übergangsphänomen erweisen wie im Gefolge der ersten Industriellen Revolution. Mittelfristige Auswirkung könnte weitere Produktivitätssteigerung und damit einhergehende Reduktion individueller Arbeitszeit sein.

Auf lange Sicht, sicherlich für das hypothetische dritte Stadium, wäre zu erwarten, daß der Arbeitsprozeß zumindest in der Güterproduktion in einem Maße automatisiert wird, das dem Menschen ein nahezu vollständiges Heraustreten aus diesem Prozeß gestattet. Dabei besteht allerdings die Gefahr, daß Ethik und Verantwortung zu bloßer Haftbarkeit degenerieren. Arbeit wird immer weniger ein

Hantieren mit physischen Objekten beinhalten. Die künftigen Qualifikationsanforderungen könnten sich in zunehmendem Maße das Wissen um Kontexte, in denen maschinelles Wissen relevant ist, erstrecken. Damit ginge ein Wandel des Begriffs von Arbeit einher, der sich im Extremfall auf bloßes Entscheiden und vor allen Dingen – da Entscheiden wiederum maschinenunterstützt stattfinden wird – *Verantworten* verlagern könnte. Die räumlich und zeitlich potentiell unbegrenzte Verfügbarkeit von Information, gekoppelt mit dem Entstehen neuer Kommunikationsmedien, reduziert die Distanz zwischen Arbeit und dem Bereich des Sozialen. Arbeit könnte sich dann in einer Art "Zwitterform" zwischen Produktion und Interaktion darstellen.

*Werden durch solche Folgen des KI-Einsatzes grundlegende Sinnfragen der Menschheit berührt?* Individuen erfahren Sinn wesentlich dadurch, daß sie schöpferisch arbeiten können. Wenn Maschinen, und das wäre für das dritte Stadium nicht auszuschließen, Rationalität, Kreativität und Spontaneität künstlich erzeugen könnten, würden herkömmliche Formen der Arbeit und deren positive Auswirkungen auf die persönliche Lebensführung teilweise eliminiert. Dies würde mindestens zu einer grundlegenden Neudefinition von Arbeit, wahrscheinlich aber zu beträchtlichen sozialen Veränderungen führen.

Fragen, auf die sich bisher keine Antworten geben lassen, ergeben sich für die Einschätzbarkeit und Verantwortung der durch den Einsatz von KI-Technologie denkbaren Rollenumverteilungen in der Arbeit. *Was für Risiken ergeben sich aus der mangelnden Durchschaubarkeit der Maschine und ihres Arbeitsergebnisses? Welche Gefahren können aus der fehlenden Verantwortung einer Maschine für ihre Arbeitsergebnisse folgen?* Wenn etwa Reparaturen, wie für das zweite Entwicklungsstadium postuliert, automatisch veranlaßt werden können, wer würde bei fehlerhaft durchgeführten Reparaturen die Verantwortung für die Folgen tragen? Ebenfalls problematisch erscheint die Abhängigkeit, in der sich der Mensch bei den angesprochenen Entwicklungen begibt. *Wie kann das Problem der sich verschärfenden Abhängigkeit von Maschinen bei der Entscheidungsfindung bewältigt werden?*

Zwar steht für "künstlich intelligente" Systeme fest, daß sie von Menschen geschaffen sind. Jedoch greift der Gedanke, daß alle ihre Handlungsmöglichkeiten von Menschen explizit vorgegeben und deshalb in ihren Implikationen abschätzbar sind, zu kurz: Technische Systeme sind – ebenso wie Menschen – fehleranfällig. Sie sind aber nicht geleitet von korrigierenden Haltungen und menschlicher Perspektive. Die komplexen Interaktionen der maschinellen Prozesse – *die auf die eigene Programmstruktur Einfluß nehmen können!* – erscheinen ebensowenig abschätzbar wie der Verlauf evolutionärer Prozesse. Der wichtigste Mangel derzeitiger – oder demnächst möglicherweise realisierter – Systeme scheint darin zu liegen, daß ihnen die Verankerung in einem körperlichen Bezugssystem und in erfahrungsgebildeten sozialen Kontexten fehlt, die als Voraussetzung für menschliches Urteilsvermögen und Verantwortung unverzichtbar erscheinen.

### **Denkbare Entwicklungen in der Lebenswelt**

Im Alltag wird KI ebensowenig als "reine KI" auftreten wie menschlicher Geist als "reiner Geist" in Erscheinung tritt; es werden allenfalls Produkte mit "KI-Komponenten" entstehen oder solche, die auf der Basis von KI-Techniken realisiert sind. *Wie wird sich KI in das gesellschaftliche Leben integrieren? Ist überhaupt damit zu rechnen, daß KI-Produkte im Alltag besonders wahrgenommen werden, oder verlieren sie ihre "Identität"? Ist zu erwarten, daß aus der Verwertung von KI eine Generation von Konsumgütern entsteht, die die Lebenswelt drastisch verändert? Werden sie möglicherweise dazu führen, daß "künstliche Welten" neben einer realen Lebenswelt entstehen?*

In der gegenwärtigen Diskussion wird der KI-Technologie eine bedeutende Rolle in der modernen Informationsgesellschaft zugeschrieben und mit Vorhersagen über umbruchartige Entwicklungen der Alltagswelt in Verbindung gebracht, so etwa durch den Kommunikationsphilosophen Vilem Flusser. Flusser (1987) geht davon aus, daß eines der wesentlichen Kennzeichen der Informationsgesellschaft die Redundanz von Information ist. Jeder kann jederzeit alles wissen und mit jedem über dieses Wissen kommunizieren. Durch die Möglichkeiten der KI

läßt sich Wissen maschinell neu kombinieren und kann so zu völlig neuen Ergebnissen führen. Gesellschaftliches Handeln wird als Resultat gesellschaftlicher Informationsverarbeitung durch Kommunikation dramatisch beschleunigt. Folgt man Flusser, steht die Menschheit vor einer Revolution unbekanntes Ausmaßes: "... das ist mindestens so radikal anders, als der historisch lebende Mensch anders auf der Welt ist im Vergleich zum magisch-mythisch lebenden Menschen. Wir sind in einer Wende, die radikaler ist als die Achsenzeit Jaspers." (Flusser 1987, S. 123).

Ähnliche Überlegungen finden sich bei vielen KI-Enthusiasten und sind zugleich Motivation vieler Skeptiker und Warner, die befürchten, daß die "KI-Revolution" das Gesellschaftssystem "heißlaufen" läßt. Allerdings könnte hier die (oft latente) Annahme, Gesellschaften seien statische Systeme, leicht zu einer Überbewertung der KI-Folgen führen. Pointiert ausgedrückt ist KI kein Fluidum, das über eine mehr oder weniger wehrlose Sozialgemeinschaft "ausgegossen" wird, sondern sie findet auf dem Umweg über die (oft mühsame und langwierige) Produktentwicklung Eingang in gesellschaftliche Wirkungszusammenhänge. Soziale Systeme haben seit der industriellen Revolution weitgehende Aufnahmefähigkeit für technologischen Fortschritt bewiesen. Mittlerweile ist es gesellschaftlicher Konsens, daß eine sich rasch fortentwickelnde Technologie als selbstverständlich vorausgesetzt wird. In vielen Fällen werden KI-Produkte als verbesserte Substitute bereits in Gebrauch befindlicher Artefakte in Erscheinung treten. Dies ließe eine eher unspektakuläre soziale Integration von Auswirkungen einer entwickelten KI erwarten.

Um es prononciert zu formulieren: Es wird sicher mehr Überraschung hervorrufen, wenn in zehn Jahren keine zu 99 Prozent sprachverstehenden PC's mit erschwinglichen Preisen auf dem Markt sein werden, als wenn sie es wären. Vergleiche mit anderen technischen Innovationen mögen das verdeutlichen: Seit ca. fünf Jahren verdrängen Camcorder auf breiter Ebene herkömmliche Super-8-Kameras. Zehn Jahre zuvor ließen Taschenrechner die letzten Rechenschieber verschwinden – ein gewaltiger Sprung für den Ingenieur, aber für einen Achtklässler eher eine Bagatelle. Auch die Camcorder etablierten sich eher still und folgenlos. Trotz deren leichter Handhabbarkeit und eines relativ geringen Preises

ist die Gesellschaft weit davon entfernt, sich zu einem ständig filmenden Kollektiv von Autisten zu wandeln. Ähnlich wie in Produkte integrierte Mikroprozessoren praktisch nicht in Erscheinung treten, wird eine sich in Produkten manifestierende KI öffentlich kaum als solche wahrgenommen werden, sondern die Wahrnehmung der Produkte wird sich eher auf deren Gebrauchswert beschränken. Die produktimmanente technische Revolution wird als selbstverständlich vorausgesetzt und gerät aus dem Blickfeld.

Drastischer scheinen die möglichen Entwicklungsverläufe durch neuartige Medien, die das Potential haben, das kommunikative Geschehen sozialer Systeme umzugestalten und zu verändern (vgl. oben Flusser). Bereits jetzt entsteht hier unter Verwendung von KI-Komponenten eine neue Generation von "virtuelle Maschinen" genannten Konsumgütern, die erhebliche gesellschaftliche Auswirkungen (Freizeitverhalten, Individualisierung bis hin zum Verlust angemessener sozialer Interaktionsfähigkeit) haben könnten; vgl. dazu Jean Baudrillard (1989)<sup>2</sup>. Diese Auswirkungen werden weniger durch die ursprüngliche Intention der KI, menschliche Verstandesleistungen zu simulieren und technisieren, verursacht, sondern sie sind eine denkbare Folge der durch KI-Techniken in Verbindung mit fortgeschrittener Informationstechnologie ermöglichten Simulationen künstlicher "Realitäten".

In jüngster Zeit ist unter Bezeichnungen wie "virtuelle Realität" oder "Cyber-space" eine Technik vorgestellt worden, durch die vom Computer Kunstwelten

---

<sup>2</sup>"Nicht umsonst nennen wir sie virtuelle Maschinen: denn sie halten das Denken auf immer in der Schwebe, im hypothetischen Anspruch auf ein totales Wissen. Der Akt des Denkens ist dabei ins Endlose hinausgezögert. Die künftigen Generationen werden die Frage nach dem Denken so wenig wie die nach der Freiheit stellen: sie werden gleichsam an ihren Sitzen festgeschnallt, das Leben wie in einem Luftraum durchqueren. Ebenso werden die Menschen der künstlichen Intelligenz, mit ihrem Computer verbunden, ihren Gedanken-Raum durchmessen. Der virtuelle Mensch, reglos vor seinem Computer, macht Liebe via Bildschirm und seine Vorlesungen per Telekonferenz. Er wird zum motorisch und wohl auch zerebral Behinderten – der Preis, den er zahlen muß, um operational zu werden. Wie Brillen oder Kontaktlinsen eines Tages zu integrierten Prothesen einer Gattung werden, die den Blick verloren hat, so wird einst – kann man befürchten – die künstliche Intelligenz samt technischem Zubehör die Prothese einer Gattung werden, der das Denken abhanden gekommen ist." (zitiert nach Waffender 1991, S. 287)

erzeugt werden, in die Benutzer mittels hochauflösender graphischer Ausgabe-geräte (Bildschirmbrille) und sensorischer Eingabemedien einsteigen und diese manipulieren können. Mit ihrer Hilfe können komplexe Systeme visuell und ansatzweise auch taktil und akustisch erschlossen werden. Neben den Hoffnungen ihrer Proponenten in den Freizeitwert dieser Technik, die bis zur Realisierung einer "visionären" Droge reichen, sind durchaus ernsthafte Anwendungen, zum Beispiel in der Architektur, Medizin, zur Flugsimulation und im Information Retrieval in der Erprobung.

Eine wesentliche Eigenschaft "virtueller Realität" ist die unmittelbare Rückkopplung des Computers mit den menschlichen Akteuren: Sinnesreize führen zu Reaktionen, die in Echtzeit in das System umgesetzt werden, das wiederum in Echtzeit reagiert. In umfassender Weise wird hiermit eine neue Dimension des bekannten "Biofeedback" eröffnet. Durch die unmittelbare Wechselwirkung wird das Beobachtete durch den – aktiven und *im* System befindlichen – Beobachter verändert, aber auch der Beobachter durch das sich reaktiv verhaltende Beobachtete. Hierbei übernimmt der Computer die Rolle eines Generators von Wirklichkeit, Realität wird quasi "erzeugt aus reiner Vernunft" (Vilem Flusser), ohne materielle Gestalt anzunehmen. Durch die mit dem technischen Fortschritt absehbare immer höher werdende optische und taktile Auflösung wird der wahrnehmbare Abstand zwischen den künstlichen Bildern und dem Bild, das wir uns von unserer Lebenswelt machen, zusehends geringer. Dies stellt Anforderungen an unser Unterscheidungs- und Urteilsvermögen, denen wir vielleicht eines Tages nicht mehr gewachsen sein werden.

Hinter der Entwicklung von Systemen der "virtuellen Realität" steht die Absicht, eine neue qualitative Ebene des Erlebens zu erreichen. Im Unterschied zu herkömmlichen interaktiven Softwaresystemen wie etwa Informations- und CAD-Systemen zielen sie darauf ab, ihre Benutzer in die Lage zu versetzen, "eine Verbindung mit (ihrem) eigenen Intellekt herzustellen oder mit einer virtuellen Gemeinschaft anderer Intellekte" (Leary 1991, S. 280). Damit wird aber auch eine neue Problemqualität erzeugt; es bedarf keiner großen Phantasie, um sich etwa die Gefahr neuer Formen des Autismus (Walkman-Effekt) auszumalen. Das soziale Gefahrenpotential dieser neuen Technik ist bei weitem noch nicht intel-

lektuell aufgearbeitet. *Droht hiermit ein Realitätsverlust durch "Scheinwelten"? Und wer kontrolliert das Vordringen solcher KI-Technologie in den Freizeit- und Bildungsbereich?*

Das Problem des Realitätsverlusts hat jedoch noch eine weitere Facette: Neben einer künstlichen Welt, die im wesentlichen Aspekte unserer Lebenswelt nachahmt und dieser also in hohem Maße ähnlich ist, sind auch künstliche Welten vorstellbar, die sich von ihr radikal unterscheiden. Welche Auswirkungen solche künstlichen Welten, in denen andere Gesetze gelten und unsere Erwartungen und Erfahrungen, z.B. bezüglich Stabilität und Regelmäßigkeiten der Umwelt, ständig verletzt werden, auf unseren kognitiven Apparat haben, ist unbekannt; es wird notwendig sein, hier ein breit angelegtes Forschungsprogramm in die Wege zu leiten. Die Entwicklung solcher technischen Mittel muß unter das Primat einer Technik nach menschlichem Maß gestellt werden, und das heißt zuerst, daß sie so zu gestalten ist, daß ihre Anwender zu jedem Zeitpunkt über vollständige und bewußte Kontrolle verfügen. Zugleich sind gesellschaftliche Kontrollmechanismen für ihren Entwurf und Einsatz zu entwerfen, so daß "virtuelle Realität" zu einer Technik *für* die Gesellschaft wird und die Destruktion von Individualität und sozialen Werten ausgeschlossen ist.

*Wird sich die Disproportionierung der Gesellschaft in "computergläubige Analphabeten" und Menschen mit höherem Bildungsgrad vergrößern?* Die zunehmende Computerisierung aller Lebensbereiche droht Menschen mit geringer Bildung, aber auch Gebildete ohne ein Minimum an Computererfahrung sozial auszugrenzen. Es besteht die Gefahr, daß eine relativ große Minderheit von "Rationalisierungsverlierern" und sozial nicht Privilegierten schlicht den Anschluß an eine künftige Gesellschaft verpaßt. Denkbar ist allerdings auch, daß es sich dabei um eine vorübergehende Entwicklung handelt, die durch die Entwicklung intelligenter Mensch-Maschine-Schnittstellen, etwa auf der Basis sprachverstehender Automaten, korrigiert werden kann.

Eine weitere Gefahr liegt in der unreflektierten "Computergläubigkeit" von Benutzern, in deren Augen Sachverhalte und Ergebnisse besonderes Gewicht erhalten, nur weil sie von einem Computer ("der kann ja nicht irren") erstellt

worden sind. Bereits heute neigen viele Menschen dazu, Computern menschliche Eigenschaften zuzuschreiben. Diese Entwicklung könnte durch den Einsatz von KI-Systemen, die sich durch die Verarbeitung von Sprach- und Bildinformationen menschlichen Kommunikationsformen annähern, noch forciert werden und dazu führen, daß menschliches Urteilsvermögen hinter suggestive Autorität von Maschinen zurücktritt.

*Fiktive Szenarien:* Die sehr abgehobenen Spekulationen von Hans Moravec beziehen sich auf eine Übertragung des menschlichen Geistes auf Computer und somit die Abkopplung vom Körper. Hiermit werden Zukunftsszenarien entworfen, in denen die Fortexistenz menschlichen Kulturguts über die Fortexistenz des Menschen als dominierende Spezies gestellt und der Mensch seiner Vorrangstellung beraubt wird. Es ist schwer, sich Menschen vorzustellen, die sich einem solchen Zukunftsentwurf anschließen wollen. Sich damit extrapolierend auseinanderzusetzen, fällt ebenfalls schwer, da solche Vorstellungen weit außerhalb vergleichbarer Erfahrungsmöglichkeiten des Menschen liegen. Das geeignete Genre dafür ist gegenwärtig am ehesten die Science Fiction.

## **Fazit**

Seit jeher war technologischer Wandel von Ängsten begleitet. Durch ihre Ansprüche, die bis zur Infragestellung des Homo Sapiens in seiner Einzigkeit reichen, schafft Künstliche Intelligenz in einem beträchtlichen Ausmaß Ungeißheit über die Entwicklung einer zukünftigen Gesellschaft. Die Bandbreite publizierter Visionen reicht von Horrorszenarien außer Kontrolle geratener Computer bis zu einem goldenen Zeitalter, wo sinnenfrohe Privatiers alle Unannehmlichkeiten von klugen Robotern erledigen lassen.

Das marktwirtschaftliche Konkurrenzprinzip erzwingt produktionstechnische Rationalität. Der Rechner kam rechtzeitig, um eine zunehmend komplexe Welt handhaben zu können. Künstliche Intelligenz könnte als nächste Stufe dieser Entwicklung betrachtet werden. Das Ergebnis ist ein starker Zuwachs an gesellschaftlicher Komplexität. Die intraindividuelle Kopplung von Funktion und Sinn

zwingt deshalb zur individuellen Reduktion von Umweltkomplexität (vgl. Luhmann 1987, S. 242f). Für die gesellschaftliche Reproduktionsfähigkeit ist wachsende Eigenkomplexität konstitutiv, für Individuen aber die Reduktion von Umweltkomplexität. Aus einer optimistischen Perspektive ließe sich formulieren, daß KI auf lange Sicht ein Mittel ist, die Selbstkonstitution der Menschheit zu fördern, indem sie niedere Formen von Rationalität an Maschinen delegiert.

Diskutiert man die möglichen Auswirkungen von KI und sucht man dabei nach möglichen Parallelen zur Industriellen Revolution, gewinnt die Entkopplung von System und Lebenswelt an Bedeutung. Kennzeichen der Industriellen Revolution war das Delegieren physischer Potenz an Maschinen. Die weitere technische Entwicklung ermöglichte das Delegieren von Koordinations- und Verknüpfungproblemen auf Maschinen und forcierte die Entkopplung von System und Lebenswelt. Eine wichtige Frage ist, ob künftige Stadien einer entwickelten KI diesen Prozeß des Delegierens menschlicher Fähigkeiten nur graduell fortsetzen, oder ob eine neue Qualität in den Relationen sozialer Systeme entsteht.

Aus einer rein ökonomischen Perspektive sind in diesem Falle die möglichen KI-Folgen mit denen der Industriellen Revolution vergleichbar. Viele Anzeichen sprechen für einen neuen Rationalisierungsschub mit der Folge erhöhter Arbeitsproduktivität und den weiter oben diskutierten Sekundäreffekten. Sofern es dazu kommt, daß "entwickelte KI" in großem Umfang in den Produktionsablauf integriert wird, müßte dies als ein echter Qualitätssprung gewertet werden.

Hiermit verbunden wäre allerdings die Möglichkeit des Wandels des Bildes vom Menschen, insbesondere der Ethik. Ethik erwächst aus der unmittelbaren und individuellen Wahrnehmung konkreten Weltgeschehens; sie verliert sich mit zunehmender Distanz und der Instrumentalisierung der Weltbezüge des Einzelnen. Der wachsende Einsatz von KI wirkt in doppelter Hinsicht auf diese Bezüge ein:

1. Verantwortung gründet sich wesentlich in dem Bewußtsein, Teil einer Gesamtheit zu sein. Bis vor wenigen hundert Jahren bestand der Beitrag des Einzelnen für das Überleben der Gattung hauptsächlich in unmittelbar produktiver Arbeit.

Die Folgen eines individuellen Verantwortungsverlustes bestanden in harten, unmittelbar fühlbaren Sanktionen. Die enge Kopplung von Verantwortung, Arbeit und Sinn ging mit Produktionsweisen einher, die sich erst mit der Industriellen Revolution wandelten. Denkbar ist, daß Verantwortung des einzelnen für eine Sozialgemeinschaft in dem Grade abnimmt, in dem produktive Arbeit und Gattungsreproduktion entkoppelt werden. Der Kontextverlust des Individuums wird ohne Frage durch zunehmenden Einsatz von KI befördert und begünstigt.

2. Ethik impliziert (noch) eine Sonderstellung des Menschen. Als Subjekte sind ausschließlich Menschen von ethischen Kategorien betroffen, als Objekte genießen sie eine Sonderstellung. Es ist denkbar, daß ethische Dimensionen ihren ausschließlichen Bezug auf menschliches Verhalten in dem Maße verlieren, wie Maschinen humane Fähigkeiten simulieren können.

Die ethischen Konsequenzen des KI-Einsatzes sind ambivalent: Künstliche Intelligenz kann Verantwortung zu Fragen der Haftung reduzieren, gleichzeitig aber auch Verantwortung über ein bloßes Arbeitsethos hinausheben. Daß eine menschliche Sonderstellung angefochten wird, ist aber kein einmaliger Vorgang. Im günstigen Fall könnte der KI-Einsatz im Arbeitsbereich jedoch zu einer neuen Selbstkonstitution der Menschheit als Spezies führen, die ihre Zeit nicht hauptsächlich auf Arterhaltung durch Arbeit verwenden muß.

## **Literatur**

- Baudrillard, J. (1989). Videowelt und fraktales Subjekt. In *Ars Electronica* (Hg.): *Philosophien der neuen Technologie*. Berlin: Merve.
- Flusser, V. (1987). *Vampyroteutis infernalis*. Göttingen: Immatrix Publications.
- Leary, T. (1991). Das interpersonale, interaktive, interdimensionale Interface. In M. Waffender (Hg.): *Cyberspace – Ausflüge in virtuelle Wirklichkeiten* (S. 275-281). Reinbek bei Hamburg: rororo Computer (Nr. 8185).
- Luhmann, N. (1987). *Soziale Systeme*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Moravec, H. (1988). *Mind Children*. Cambridge (MA): Harvard University Press.
- Siekmann, J. (1989). *Künstliche Intelligenz: Von den Anfängen in die Zukunft*. HMD 150/1989.

Waffender, M. (Hg.) (1991). Cyberspace – Ausflüge in virtuelle Wirklichkeiten. Reinbek bei Hamburg: rororo Computer (Nr. 8185).