

Klaus Fuchs-Kittowski

**Zur Ambivalenz der Wirkungen moderner Informations- und Kommunikationstechnologien auf Individuum, Gesellschaft und Natur**  
Wo liegen Potenziale und Risiken allgegenwärtiger Datenverarbeitung?

„Wir können die Technik nicht aus unserem Leben verbannen, die Verkehrsmittel nicht und inzwischen auch die Computer nicht. Umso wichtiger aber ist es, daß wir darüber nachdenken, wie wir mit den Errungenschaften der Technik in Zukunft umgehen sollen und wollen.“

(Weizenbaum/Häfner 1990, S. 60)

**1. Zur Differenzierung im Begriff Fortschritt und zur Ambivalenz der Wirkungen moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)**

Wissenschaftlich-technischer Fortschritt wird im Weltbild der westlichen Moderne meist positiv belegt. Folgt man dieser kulturoptimistischen Tradition, so ist auch der Einsatz moderner IKT, damit auch der Technologien des „allgegenwärtigen Computing“ (Ubiquitous Computing-Technologies) als chancenreich, ihre sozialen und gesellschaftlichen Wirkungen grundsätzlich als positiv zu beurteilen. Denn diese Technologien ermöglichen eine Vielzahl neuer Produktfunktionen und Services. Sie haben das Potenzial, die Arbeitsproduktivität wesentlich zu steigern und damit eine qualitative Verbesserung der Lebensbedingungen: mehr Freizeit, mehr Bildung, eine Verbesserung des Gesundheitszustandes der Bevölkerung zu erreichen.

Jedoch ist jeder Fortschritt ambivalent, wie Ernst Bloch in seiner Leipziger Zeit in der Schrift „Differenzierung im Begriff Fortschritt“ herausgearbeitet hat (vgl. Bloch 1956; siehe Abbildung 1). Ambivalenz wissenschaftlich-technischer Entwicklung sagt zunächst nur, dass nicht immer das Gewünschte erreicht wird, sondern dass mit der wissenschaftlich-technischen Entwicklung auch unerwünschte Ergebnisse verbunden sein können, wobei es die positiven Wirkungen zu fördern und die negativen zu vermeiden oder zu kompensieren

gilt (vgl. Fuchs-Kittowski et al. 2005). Der Blochsche Gedanke des „Verlusts im Vorwärtsschreiten“ (vgl. Bloch 1956, S. 5f.) führt jedoch in einem wesentlichen Punkt noch weiter. Hier wird deutlich, dass wir zugunsten höherer Rationalität oftmals bereit sind, etwas aufzugeben, was in der Vergangenheit durchaus auch gut war, die Aufgabe einen Verlust darstellt. Gegenwärtig erleben wir im Zusammenhang mit den Social Networks z.B. eine freiwillige Aufgabe an Privatsphäre zu Gunsten einer sozialen Kommunikation über das Netz.



Abbildung 1: Ernst Bloch – Zur Differenzierung im Begriff Fortschritt „Verlust im Vorwärtsschreiten“<sup>1</sup>

Archiv des Verfassers

Die Ambivalenz der Wirkungen ist von bewusstem Missbrauch deutlich zu unterscheiden. Technik ohne Risiko gibt es nicht! Ihre Entwicklung und Einsatz muss aber fachlich, sozial und ethisch verantwortbar sein.

- Wir erleben gegenwärtig die stürmische Entwicklung der modernen IKT.
- Mit dem *Internet* ist es gelungen fast alle Rechner und PCs der Welt zu vernetzen.
- Wir beginnen jetzt, in die reale Welt einzugreifen, indem deren Gegenstände informatisiert und zu einem „*Internet der Dinge*“ vernetzt werden.

---

1 Mit der Schrift „Zur Differenzierung im Begriff Fortschritt“ wird von Ernst Bloch m.W. erstmals die Ambivalenz des Fortschritts philosophisch tiefgehend begründet (vgl. auch Bloch 1985). Dies ist besonders wichtig angesichts eines damals vorherrschenden übersteigerten Technikoptimismus, den man Bloch selbst, bezogen auf verschiedene Ausführungen in „Das Prinzip Hoffnung“ (vgl. Bloch 1959) vorgeworfen hat.



(syntaktische) Informationsverarbeitung verleiht der Information jedoch neue Gebrauchswerte, die entsprechend den herrschenden Produktions- und Organisationsverhältnissen, den gewünschten Leistungs- und Persönlichkeitsentwicklung fördernden Arbeitsbedingungen und Inhalten sowie auch entsprechend den persönlichen Bedürfnissen zur Entfaltung der Individualität, selektiert werden. Es gibt demnach keine unausweichlichen technologischen Zwänge.

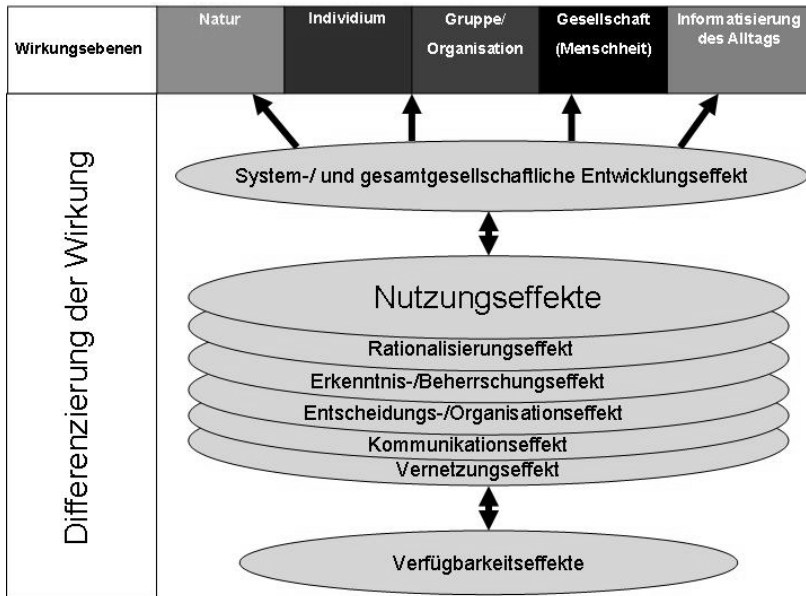


Abbildung 3: Differenzierung der Wirkungen und Wirkungsebenen  
eigene Darstellung

Beim Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien kann u.a. zwischen folgenden allgemeinen Wirkungen differenziert werden (siehe Abbildung 3):

- (a) Verfügbarkeitseffekte;
- (b) Nutzungseffekte (vgl. Steinmüller 1980), wie dem Rationalisierungs-, dem Erkenntnis-/Beherrschungs-, dem Entscheidungs-/Organisations-, dem Kommunikations- sowie dem Vernetzungseffekt. Aus der Gesamtheit ergeben sich
- (c) System-/gesamtgesellschaftliche Entwicklungseffekte.

Die genannten Grundeffekte moderner IKT lassen sich zu *grundlegenden gesellschaftlichen Entwicklungseffekten* zusammenfassen: Verringerung des Arbeitsvolumens der Volkswirtschaft, mehr Freizeit und Bildung auf der einen Seite und eine größere Abhängigkeit von den IKT und damit verbunden eine erhöhte Verletzlichkeit der Informationsgesellschaft auf der anderen.

Dabei sind verschiedene Wirkungsebenen zu unterscheiden: Natur, Individuum als Natur- und soziales Wesen, Gruppe/soziale Organisation und Gesellschaft als Ganzes (Menschheit) sowie die Automatisierung des menschlichen Alltags. Dabei sollen jeweils entsprechende Bewertungskriterien – Naturverträglichkeit, Humanentwicklung/Humanverträglichkeit, Sozial- und Gesellschaftsverträglichkeit – zur Geltung kommen.

In Bezug auf die Natur tritt gegenwärtig auch die Einbeziehung der menschlichen Natur in ein Konzept der humanen Gestaltung mit besonderer Schärfe hervor. Im Rahmen der Informatisierung der Gesellschaft ist es die sich gegenwärtig vollziehende Informatisierung unseres Alltags, die Entstehung des „Internets der Dinge“ und damit möglichen „totalen“ Informatisierung unserer Welt, von der künftig die größten Problembereiche zu erwarten sind. Daher sind die Schemata entsprechend früheren Darstellungen (vgl. Fuchs-Kittowski 2008) entsprechend erweitert worden.

Wenn hier von den Wirkungen der IKT ausgegangen wird, folgen wir jedoch keineswegs einem technologischen Determinismus. Die Wirkungen der Gesellschaft bis hin zu den gängigen Gesellschaftstheorien, aber insbesondere der betrieblichen Organisationstheorien und konkrete Organisationsgestaltung auf die Entwicklung der IKT ist genauso zu beachten (vgl. Fuchs-Kittowski et al. 1999). Dies findet in der von uns vertretenen Einheit von Informationssystem, Arbeits- und Organisationsgestaltung als sich wechselseitig bedingender – koevolutiver – Prozess seinen Ausdruck (vgl. Fuchs-Kittowski 2000, 2006b, 2010; Fuchs-Kittowski/Stary 2011). Der wissenschaftlich technische Fortschritt verlangt sozialen Fortschritt, wenn er nicht in Rückschritt umschlagen soll.

Stellt man die verschiedenen Wirkungen und ihre Ambivalenz auf den unterschiedenen Ebenen dar, erhält man eine umfangreiche Matrix. Die Schemata zeigen eine Vielzahl möglicher positiver und negativer Wirkungen sowie auch Möglichkeiten des Missbrauchs durch identifizierbare Interessengruppen. Es sind jedoch sicher nur grobe Schemata, die noch weiterer Ergänzungen bedürfen (vgl. Dompke et al. 2004; Fuchs-Kittowski et al. 2005; ULD/IW HUB 2006). So ist z.B. viel genauer zu bestimmen, wie das Internet das Kommunikationsverhalten der Menschen in Freizeit und Beruf verändert

Positive Grundeffekte durch IKT-Nutzung	Rationalisierungseffekt	Erkenntnis- und Beherrschungseffekt	Entscheidungs- und Organisationseffekt	Kommunikationseffekt	Vernetzungseffekt	System-/Entwicklungseffekt
<b>Positive Effekte auf Natur</b> (Naturverträglichkeit)	Senkung des Ressourcenverbrauchs, Minimierung der Umweltbelastung, Vermeidung von Problemstoffen	Beherrschen von komplexen Umweltproblemen möglichst	Erhöhung der Ressourceneffizienz und der Nutzungsdauer von Produkten	Dematerialisierung der Produktion, Sicherung des Informationszugangs	Optimierung der Ressourcenverwertung, Reduzierung des CO <sub>2</sub> -Ausstoßes	Durchsetzung des Prinzips der nachhaltigen Entwicklung
<b>Individuum</b> Mensch als Naturwesen (Humanentwicklung)	das Lebensalter wird signifikant ansteigen, u.a. aufgrund maßgeschneiderter Medikamente	punktueller Eingriffsmöglichkeiten für Gentherapien	Mutter hat breite Wissensgrundlage über die Schwangerschaft, Prozess, Selbstbestimmung für Heilung und Gesundheit	Verbreiterung von Wissen über biologische Prozesse, Verhalten, gesunde Ernährung	gezielte Forschung und Kommunikation zwischen weltweiten Forschungsgruppen	Erhöhung des Gesundheitszustandes der Bevölkerung durch bessere Therapeutika, weniger Krankheiten
<b>Individuum</b> Mensch als soziales Wesen (Humanverträglichkeit)	Befreiung des Menschen von schwerer körperlicher und formalisierbarer geistiger Routearbeit, „elektronische Mobilität“	Erhöhung der Erkennbarkeit und Lenkbarkeit natürlicher, sozialer und gesellschaftlicher Prozesse	Unterstützung der Entscheidungsfindung, Rückversetzung von Entscheidungs-kompetenz	weitweitere Kommunikation, relative Unabhängigkeit der Arbeit von Raum und Zeit	Erweiterung der persönlichen Kontakte, Social Networks	Erhöhung der Arbeitsproduktivität der Bevölkerung und kulturellen Bedürfnisse der Menschen
<b>Gruppe-/Organisation</b> (Sozialverträglichkeit)	Informatisierung der Arbeit, „neue Arbeitsverhältnisse, lebenslanges Lernen“	neue Möglichkeiten der Wissensverteilung und -erzielung, Dezentralisierung sozialer Organisation	Abbau räumlicher und zeitlicher Barrieren, bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf	Erfahrung von Individualität durch Bereitstellung des verteilten gesellschaftlichen Wissens	Verstärkte Herausbildung kooperativer Arbeit und virtueller Wertbildungsformen	neue Lebensstile, neuer gesellschaftlicher Informationsraum, Wandel der Kultur
<b>Gesellschaft</b> Staatsbürger/Kultur/Menschheit (Gesellschaftsverträglichkeit)	Erhöhung des Leistungsvermögens, Beanspruchung und Verantwortlichkeit in Arbeitsprozessen	Möglichkeiten zur Schaffung kreativ lernender (betrieblicher) gesellschaftlicher Organisation	Vervollkommung der Demokratie und Mitbestimmung, gesellschaftliche Informationskontrolle im Interesse der Bürger	kulturelle Vielfalt, neue gesellschaftliche Beziehungen, Sicherung der Informationsvielfalt	Teilnahme an globalen Diskussionen und Veranstaltungen	Erhöhung der Transparenz der gesellschaftlichen Prozesse, mehr Freizeit für kulturelle und wissenschaftliche Tätigkeiten
<b>Informatisierung des Alltags</b> (Human-, Sozial- und Gesellschaftsverträglichkeit)	Subjektivierung der Arbeit, Erhöhung der individuellen Sicherheit (Ermüdungserkennung)	individuelle Wissensbereitstellung und Weiterbildung	individuelle Informationskontrolle vertikale, globale Kommunikation	Kommunikation mit Personen und Dingen (Fahrer-assistenzsysteme)	Entwicklung telegelenkter Fahrzeuge bzw. autonome Systeme (Roboter)	globale Kommunikation, neue horizontale Formen zur Unterstützung sozialer Bewegungen, „neue, digitale Agora“

Abbildung 4: Zu den positiven sozialen und gesellschaftlichen Wirkungen moderner IKT eigene Darstellung



## 2. Chancen und Risiken der Wirtschaftsinformatik – Polarisierung der Arbeit

Ambivalenz:

- Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) entlasten von formalisierbarer Routinearbeit und tragen zur Zusammenführung ehemals tayloristisch getrennter Tätigkeiten bei (Kompetenzgewinn).
- Zugleich aber können sie zu erhöhter Monotonie und zur Vernichtung der Arbeit führen. (Entwertung der menschlichen Arbeitskraft, *burnout*-Situation).

Mit Informatisierung (der Arbeit) soll hier ein qualitativer Sprung in der Technologieentwicklung gekennzeichnet werden, der eine neue Dimension der Erhöhung der Produktivität – speziell der WissensarbeiterInnen – eröffnet (vgl. Schmiede 2006), zum einen durch umfassende, alle Lebensbereiche durchdringende informatische Modellierung und damit Vergegenständlichung des gesellschaftlichen Wissens und zum anderen durch die Herausbildung neuer Formen des Wissens und wissensintensiver Arbeitsprozesse der WissensarbeiterInnen (vgl. Fuchs-Kittowski 2006a).

Die verschiedenen Technologien des Ubiquitous Computing werden sehr wahrscheinlich entscheidende wirtschaftliche Bedeutung bekommen und die Geschäftsprozesse wesentlich verändern: „Generell dürfte die zunehmende Informatisierung von Produkten auch zu einer stärkeren Serviceorientierung führen“ (vgl. Fleisch et al. 2005, S. 3f.). Künftig wird der „*wearable PC*“ als ständiger Begleiter das Leben der Menschen in großem Maße verändern. Insbesondere hinsichtlich dessen, was sie lernen. Denn ein wirklich effizienter Wissenserwerb wird möglich, genau zu dem Zeitpunkt, zu dem er erforderlich wird (vgl. Maurer 2004). Aber auch für den IKT-unterstützten Wissensarbeiter gilt offensichtlich immer mehr das Beschäftigungsmodell des Freelancer. Damit wird das soziale Risiko vom Arbeitgeber auf den Arbeitnehmer verlagert. Es ergibt sich eine maximale Flexibilität: Zeitlich und räumlich sowie hinsichtlich von Auftragsspitzen oder Flauten. Wahrscheinlich wird auch deshalb die soziale Kommunikation ein so wichtiger Aspekt. Die Arbeit wird für viele Menschen herausfordernder, flexibler und kreativer, aber zugleich auch für viele wesentlich unsicherer, überfordernder und damit insgesamt sozial polarisierter.

Neben der Unsicherheit der Arbeitsverhältnisses führt besonders auch die spezifische Organisation der Arbeit, die neuen Steuerungsformen der Marktorientierung und Selbstorganisation zu einer Selbstökonomisierung



und Entgrenzung der Arbeitszeiten und damit verstärkt zu Symptomen des *burnout* (vgl. Stahn 2007).

Der Spielraum für die Vergegenständlichung individueller Wesenskräfte ist unter den gegebenen Organisations- und Produktionsverhältnissen oftmals noch zu eng. Der Philosoph Axel Honneth schreibt in seinem Artikel in der Deutsche Zeitschrift für Philosophie „Arbeit und Anerkennung – Versuch einer Neubestimmung“: „Noch nie in den letzten zweihundert Jahren hat es um Bemühungen, einen emanzipatorischen, humanen Begriff der Arbeit zu verteidigen, so schlecht gestanden wie heute. Die faktische Entwicklung in der Organisation von Industrie- und Dienstleistungsarbeit scheint allen Versuchen, die Qualität der Arbeit zu verbessern, den Boden entzogen zu haben. [...] Was sich in der faktischen Organisation der Arbeit vollzieht, die Tendenz zur Rückkehr einer sozial ungeschützten Leih-, Teil- und Heimarbeit, spiegelt sich in verquerter Weise auch in der Verschiebung von intellektuellen Aufmerksamkeiten und gesellschaftlichen Interessen: Enttäuscht haben diejenigen, die noch vor vierzig Jahren alle Hoffnung auf die Humanisierung oder Emanzipierung der Arbeit setzten, der Arbeitswelt den Rücken gekehrt, um sich ganz anderen, produktionsfernen Themen zuzuwenden“ (Honneth 2008, S. 327). Er spricht von einem Versagen der Gesellschaftstheorie, da sich kaum noch ein Theoretiker um diese Probleme kümmert. Aber auch in der Informatik ist es wesentlich ruhiger in Bezug auf die Thematik der notwendigen Einheit von Informations-, Arbeits- und Organisationsgestaltung geworden (vgl. Fuchs-Kittowski 2006b, 2009). Das darf aber nicht die Haltung der Informatiker sein!

### **3. Zur Ambivalenz des Beherrschungseffektes – Datenschutz oder Sammelwut**

#### **3.1 Datenschutz und Sicherheit**

Schon bislang wurde folgende Ambivalenz des IKT-Einsatzes formuliert:

- IKT erhöhen die Fähigkeit der Gesellschaft zum Selbsterkennen und damit zur Planung und Zieldurchsetzung (Beherrschung natürlicher und sozialer Prozesse).
- Zugleich aber können sie durch Überhöhung der Kontrollkapazität die Integrität des Einzelnen bedrohen (Zerstörung der Privatsphäre).

Die allgegenwärtige Verarbeitung personenbezogener Daten wird jedoch, wie von Aleaxander Rossnagel herausgearbeitet wurde, „nicht nur neue Mög-

lichkeiten des Missbrauchs bieten, sondern zentrale Grundlagen des bisherigen Datenschutzes in Frage stellen“ (Rossnagel 2008, S. 132).

Seit langem stellt sich die Frage, erfolgt der Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen für die innere Sicherheit oder zur Überwachung?

Zur Gewährleistung der inneren Sicherheit erfolgt der Einsatz von: Audio-, Videoüberwachung und Gesichtserkennung, Telefonüberwachung, Global Positioning System (GPS), Überwachungssatelliten sowie der Lauschangriff, Computer-Einsatz, Biometrischer Einsatz.

Im Zusammenhang mit dem Kampf gegen den Terrorismus ist ein Sicherheitsaktivismus versus Menschenrechte zu verzeichnen. Diese Erkenntnis wird von Jutta Limbach, der früheren Präsidentin des Bundesverfassungsgericht, wie folgt zusammengefasst: „Wir werden im Bann der Angst Zeugen einer stetig sich verschärfenden Sicherheitspolitik. In den vergangenen Jahren habe man gelernt, dass man Terrorismus nicht durch den Krieg besiegen und durch teilweises Außerkraftsetzen von Menschenrechten bekämpfen könne“ (Limbach 2006).

### **3.2 Schutz der Privatsphäre**

Der mögliche Verlust an Privatsphäre ist wahrscheinlich der am dringendsten zu bewältigende negative Effekt im Zusammenhang mit dem Ubiquitous Computing. Durch „schlaue Dinge“, auch wenn sie derzeit noch vergleichsweise „dumm“ sind, kann die Privatsphäre sehr leicht verletzt werden, da sie etwas signalisieren können, was nicht für andere Menschen bestimmt war.

Im Vergleich zu den klassischen Datenschutzproblemen brachte schon das Internet mit seiner globalen Vernetzung und Suchmaschinen eine Vielzahl qualitativ neuer, kaum zu bewältigender Datenschutzprobleme. Im Zusammenhang mit dem Ubiquitous Computing wird die Datenschutzproblematik jedoch nochmals wesentlich verschärft (vgl. Langheinrich/Mattern 2002; Rossnagel 2008, S. 123-163; Rossnagel/Müller 2004). Die Lokalisierungstechnologien lassen sich auf vielfältige Weise verwenden. Je genauer und einfacher der Ort z.B. eines Autos oder spielender Kinder ermittelt werden kann, umso vielfältiger und interessanter sind natürlich die möglichen Anwendungen. Viele Eltern würden wahrscheinlich die Möglichkeit nutzen, wenn über die Kleidung der Kinder ihr Aufenthaltsort bekannt wird, wenn vielleicht sogar ein Alarm ausgelöst wird, wenn Kleidungsstücke weit von einander entfernt liegen. Die Kenntnis des Aufenthaltsorts eines anderer Menschen, ja sogar die Kontrolle darüber, kann z.B. auch bei geistig behinderten Menschen durchaus von Nutzen sein. Statt solche Menschen vorsichtshalber einzu-

schließen, könnte man jetzt virtuelle Sicherheitszonen festlegen und Alarm geben, wenn etwas passiert. Innerhalb bestimmter Grenzen könnten diese Menschen ein selbstbestimmteres Leben führen. Die Trennungslinie „zwischen Schutz und Freiheit einerseits und Überwachung und Eingriff in die Privatsphäre andererseits“ kann dabei jedoch „einen diffizilen Verlauf annehmen“, vermerkt Friedemann Mattern zu Recht (Mattern 2008, S. 22).

Die Möglichkeiten eines *Machtmissbrauchs* gegenüber einem auf Bewährung freigelassenen Sträfling oder eines Regimekritikers eines totalitären Regimes liegen jedoch zugleich auf der Hand.

Lokalisierungstechnologien bergen also Einiges an sozialem Sprengstoff: nicht nur, weil man damit anderen Menschen nachspionieren kann, sondern weil dies auch ein bewusst eingesetztes Kontrollinstrument werden kann. Jerome E. Dobson und Peter Fisher charakterisieren dies in ihrem Artikel „Geoslavery“ als „a new form of slavery, characterized by location control“ (Dobson/Fisher 2003, p. 47).

#### **4. Umweltinformatik – Zur Ambivalenz des Bereitstellungseffekts**

##### **4.1 Ambivalenz der Wirkungen der IKT im Umweltbereich**

„Sustainable Development“ ist eine Gestaltungsaufgabe der Informatik (vgl. Rolf/Moeller 1996). Durch die IKT-unterstützte Analyse der Auswirkungen von umweltschädlichen Stoffen, als Folge der Industrialisierung, auf den Menschen und die Natur, ist es möglich, Erkenntnisse zu gewinnen, die helfen können, Alternativen zu entwickeln, um die Umwelt und die Menschen nachhaltig zu schonen und zu schützen. So muss z.B. die Autoindustrie alternative und zugleich bezahlbare Antriebe zum Verbrennungsmotor anbieten. Zugleich führt aber der alles durchdringende IKT-Einsatz zu einer verstärkten Umweltbelastung durch giftige Abfälle und erhöhtem Energieverbrauch.

Durch die informationstechnischen Aufrüstung der Welt werden insbesondere weitere negative Wirkungen auf die Umwelt und auf die Gesundheit der Menschen erwartet (vgl. Hilty et al. 2003).

##### **4.2 Allgegenwärtiger, alles durchdringender vernetzter Computereinsatz**

Bei den ermittelten Wirkungen des „allgegenwärtigen Computing“ (vgl. Köhler/Erdmann 2004) auf die Umwelt werden Umweltwirkungen erster, zweiter und dritter Ordnung unterschieden: Die Umweltwirkungen erster Ordnung müssen den Umweltwirkungen zweiter Ordnung gegenübergestellt

werden, den Umweltbelastungen z.B. eine höhere Ökoeffizienz und die Möglichkeit der Optimierung von material- und energieintensiven Prozessen. Die Umweltbelastungen werden durch Wirkungen zweiter Ordnung verringert. Jedoch können bestimmte Veränderungen in der Nachfrage nach Dienstleistungen (Wirkungen dritter Ordnung) diesen Einsparungen wiederum entgegenwirken. Bei technologischen Innovationen treten oftmals Rebound-Effekte („Bumerangeffekte“) auf, die die erreichte Umweltentlastung wieder zunichte machen.

Da die Entwicklung zum allgegenwärtigen Computing wahrscheinlich kaum zu bremsen ist, denn sie bringt eine Reihe von Vorteilen für die Organisation globaler Arbeitsprozesse, für die Wissenschaftsorganisation wie auch z.B. für die Überwachung des Gesundheitszustandes älterer Menschen, die in ihrem eigenen Heim bleiben wollen, müssen neue technologische Entwicklungen und Entsorgungsmaßnahmen zur Kompensation der negativen Wirkungen realisiert werden, wie sie u.a. durch die Schweizer Studie (vgl. Hilty et al. 2003) veranlasst werden sollen (siehe Abbildung 6).

## **5. Chancen und Risiken der Bioinformatik – Zur Ambivalenz des Erkenntniseffekts**

Auf die Chancen und Risiken der Bioinformatik – des genetic engineering – sind wir an anderer Stelle ausführlich eingegangen. Hier sei nur darauf verwiesen, dass es heutzutage immer mehr Menschen gibt, die ihr Leben den Techniken der Reproduktionsmedizin verdanken.

Bei der Präimplantationsdiagnostik (PID) handelt es sich nicht um einen experimentellen Eingriff in das Genom von Keimzellen, sondern um die Verhinderung der Geburt schwer behinderter menschlicher Wesen, was bekanntlich auch durch Abtreibung erreicht werden kann. Wir plädieren dafür, die jüngste Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs zu akzeptieren; das Gericht hatte entschieden, dass es nicht strafbar ist, künstlich befruchtete Eizellen zu untersuchen. Deutschland hat mit einem Verbot der PID „eine sehr isolierte Auffassung“, betont der Begründer dieser Technologie, Alan Handyside (zit. nach Eiger/Hackenbroch 2010, S. 180; zum Problem der Menschenwürde vgl. auch Schlink 2003).

Wir haben deutlich gemacht, dass wir aus medizinischen wie ethischen Gründen einen experimentellen Eingriff in die Keimbahn und den Genpool des Menschen ablehnen. Die Befürworter der Keimbahntherapie betonen dagegen natürlich ihre Vorteile und spielen die Risiken herunter. Um beurteilen

bezogen auf Wirkungsebene	Humanverträglichkeit (Individuum)	Sozialverträglichkeit (Gesellschaft)	Naturverträglichkeit (Umwelt)
Wirkungen der IKT-Bereitstellung  (Effekte 1. Ordnung)	1.1 <i>Humanverträglichkeit der IKT-Bereitstellung</i> Veränderung der Arbeitsbedingungen elektromagnetische Strahlung Körperkontakt mit IKT Anpassung an Nutzerbedürfnisse	1.2 <i>Sozialverträglichkeit der IKT-Bereitstellung</i> weltweite ökonomische Verflechtung schwierige Kapitalverwertung Qualitätssicherung Kompetenz Datenzugang / Monopolisierung	1.3 <i>Naturverträglichkeit der IKT-Bereitstellung</i> Ressourcenverbrauch Energieverbrauch Gifte Nutzungsdauer Raum und Gebäudebedarf
Wirkungen der IKT-Nutzung  (Effekte 2. Ordnung)	2.1 <i>Humanverträglichkeit der IKT-Nutzung</i> neuartige Beziehungen neue Wissens- und Lernmöglichkeiten Kommunikation und Kooperation Anwendungen in Medizin Komplexität der Anwendungen Vereinbarkeit von Familie und Beruf	2.2 <i>Sozialverträglichkeit der IKT-Nutzung</i> neue gesellschaftliche Beziehungen Datenschutz digitale Spaltung Ökonomie und Datenwelt Arbeitsverhältnisse lebenslanges Lernen kulturelle Vielfalt	2.3 <i>Naturverträglichkeit der IKT-Nutzung</i> Dematerialisierung durch IKT Nutzung Grenzen der Dematerialisierung Nutzungsdauer von Produkten direkte Induktionseffekte Ressourceneffizienz Umweltinformatik
Systematische Effekte der IKT  (Effekte 3. Ordnung)	3.1 <i>Humanverträglichkeit der systemischen IKT-Effekte</i> neue Lebensstile Internet Abhängigkeit Veränderung von Freiheiten und Abhängigkeiten neue Handlungsspielräume	3.2 <i>Sozialverträglichkeit der systemischen IKT-Effekte</i> ein neuer gesellschaftlicher Informationsraum Datenurwald IKT stützt Agenda 21	3.3 <i>Naturverträglichkeit der systemischen IKT-Effekte</i> indirekte Induktionseffekte Rebound-Effekte globales Umweltschutt

Abbildung 6: Umweltwirkungen erster, zweiter und dritter Ordnung

Quelle: nach Dompke et al. 2004

des Menschen ablehnen. Die Befürworter der Keimbahntherapie betonen dagegen natürlich ihre Vorteile und spielen die Risiken herunter. Um beurteilen zu können, was eine einmalige Änderung eines defekten Gens in den Keimzellen bedeutet, muss man die Komplexität des Lebensgeschehens, die Be-

sonderheit der genetischen Determination genauer verstehen. Unsere Ablehnung von Eingriffen in die Keimbahn des Menschen haben wir in der Zeitschrift „Erwägen – Wissen – Ethik“ (vgl. Fuchs-Kittowski et al. 2005) und an anderen Stellen (vgl. Fuchs-Kittowski et al. 1981, 1983) genauer begründet (vgl. auch Müller-Hill 1981, 2001).

## **6. Die Verschmelzung vom Menschen mit der Maschine – oder: Brauchen wir den Menschen überhaupt noch? Sind die Computer bessere Menschen?**

Der Mensch bzw. die Menschheit bereitet gegenwärtig einen nächsten Evolutionsschritt vor. In der pessimistischen Variante, wie sie von dem Roboterpionier Hans Moravec vertreten wird, werden die Menschen und die ganze Menschheit in absehbarer Zeit durch Roboter ersetzt (vgl. Moravec 1990). Auch der Theoretiker auf dem Gebiet der Nano-Technologien, Bill Joy, meint in seiner Arbeit „Why the future doesn't need us“, dass wir von Robotern ersetzt werden (vgl. Joy 2000). Dagegen wurde von uns immer schon deutlich gemacht, dass sich das Geistige nicht oder nicht vollständig auf syntaktischen Strukturen speichern lässt, sich auch nicht das Ganze Wissen der Menschheit aus den technischen Speichern gewinnen lässt. Joseph Weizenbaum stellt Moravec die Frage, wie er das Lächeln einer Mutter gegenüber ihrem Neugeborenen auf die Speicherplatte bannen will? Im Streitgespräch mit Klaus Haefner führt Weizenbaum aus: „Jeder Mensch ist von seiner eigenen und einzigartigen Lebensgeschichte geprägt. Ein Computer kann einfach keine menschliche Geschichte oder menschliche Erfahrung haben“ (Weizenbaum/Haefner 1990, S. 90; vgl. Weizenbaum 2001, S. 44ff.; vgl. auch Weizenbaum 1990, 1991).

Dagegen entwickelt der Roboterpionier Rodney Brooks in seinem Buch „Menschmaschinen. Wie uns die Zukunftstechnologien neu erschaffen“ (vgl. Brooks 2002) eine optimistische Zukunftsvision. Nicht Ersetzung, sondern immer stärkere Verschmelzung ist seine Perspektive für die Entwicklung des Menschen und der Menschheit. In dem Institut von Rodney Brooks am MIT entstehen Roboter, die laufen, mit Menschen kommunizieren und sogar so etwas wie Gefühle zeigen sollen. Es handelt sich um einen neuen Schritt in der menschlichen Evolution, denn der Mensch wird die eigene Evolution mit Hilfe der neuen Technologien vorantreiben, durch die Verschmelzung mit der Maschine seine Möglichkeiten Schritt für Schritt erweitern. Es gibt heute schon elektronische Gehörschnecken und aus Silikon Netzhaut. Es wird mög-

lich sein, vom Gehirn aus künstliche Prothesen zu steuern. Die Vision, dass es vielleicht künftig möglich sein würde, dass wir unsere geistige Arbeit mit implantiertem Internetzugang machen werden, wird m.E. auch an dem qualitativen Unterschied zwischen menschlicher (semantischer) und maschineller (syntaktischer) Informationsverarbeitung ihre Begrenzung finden (vgl. Rosenthal 2002).

Auch hier bedarf es noch einer tieferen Einsicht in das Wesen des Lebendigen und Geistigen, will man den künftigen Entwicklungen gerecht werden.

## **7. Zum Internet der Dinge – Informatisierung des Alltags und von Kampfhandlungen**

„Das Internet der Dinge (engl.: Internet of Things) bezeichnet die elektronische Vernetzung von Gegenständen des Alltags. Ausgehend von der Vorstellung, dass Gegenstände mit einer eigenen Intelligenz ausgestattet sind, zielt das Internet der Dinge auf einen selbstständigen Informationsaustausch der Gegenstände untereinander“<sup>2</sup> (vgl. auch Bullinger/Hompel 2007; Fleisch/Mattern 2005; Hompel/Heidenblut 2005).

Verbunden mit den neuen Technologien zur Ortsbestimmung erhalten somit normale Dinge in unserer Umwelt, eine bisher nicht vorhandene Qualität. Sie können signalisieren, wo sie sich befinden, welche weiteren Gegenstände oder Personen nahe bei ihnen sind und was zuvor mit ihnen geschehen ist. Möglicherweise werden sie in der Lage sein, aus ihrem Umfeld Schlüsse über ihre eigene Situation zu ziehen, so dass daraus schrittweise ein lokales und auch globales „Netz der Dinge“, mit ambivalenten Wirkungen auf alle Bereiche unseres Lebens, entsteht.

Künftig sind also extrem miniaturisierte Sensoren, die vielfältige Umgebungsinformation erfassen, Prozessoren mit integrierter drahtloser Kommunikationsfähigkeit zu erwarten. Dies ermöglicht eine Fernidentifikation von Dingen durch passive und praktisch unsichtbare Elektronik. Dies ermöglicht eine präzise Lokalisierung von Gegenständen. Wenn die drahtlos kommunizierenden Prozessoren und Sensoren bald in viele Gegenstände integriert oder auf andere Weise in der Umwelt vorhanden sind, dringt die Informationsverarbeitung verbunden mit der maschinellen Kommunikationsfähigkeit nahezu überall ein.

---

2 [http://de.wikipedia.org/wiki/Internet\\_der\\_Dinge](http://de.wikipedia.org/wiki/Internet_der_Dinge) [04.04.2011].

Ein Beispiel dazu ist das Forschungsprojekt „Leonie“ der Volkswagen AG. Die aus dem Umfeld und Sensoren gewonnenen Informationen werden mit intelligenter Infrastruktur, wie z. B. Ampelanlagen, gekoppelt. Dadurch wird es möglich, ein Fahrzeug ohne Menschen zu führen.

Da die neuen Fahrzeuge mit sehr vielen Sensoren ausgestattet sind und durch den Betrieb viele Umfeldbedingungen aufnehmen, agieren diese gleichzeitig als bewegliche Informationsquellen. Die Informationen werden auf so genannte Telematik-Server abgelegt, auf denen verschiedene Telematik-Dienste vorhanden sind. Eine weitere Informationsaustausch erfolgt durch Car-2-Car-Kommunikation, in dem die Fahrzeuge mehrere Cluster bilden und die Informationen von vorderen Fahrzeugen nach hinten und andersrum transferieren. Ein Anwendungsfall von vielen ist der Umgang mit Unfall- und Baustellen.

Zu den Telematik-Diensten zählen unter anderem:

- Fernfahrzeugdiagnose bei Pannen;
- Vorwarnung und Terminvereinbarung bei einer Fehlfunktion eines Systems;
- GPS-Ortung bei Diebstahl;
- Flottenmanagement.

Aber offensichtlich funktionieren in Zukunft viele alltägliche Dinge, so z.B. das private Auto, nur noch dann richtig, wenn der Zugriff auf eine Informationsinfrastruktur oder das Internet möglich ist.

Die Führung von unbemannten Fahrzeugen kann als ein Triumph moderner Ingenieurkunst angesehen werden. Die Ambivalenz dieser Entwicklung wird zugleich deutlich, wenn man an die Entwicklung autonomer Kriegeroboter oder ferngelenkter Waffensysteme denkt. Auf einer Konferenz an der Humboldt-Universität wurde erst kürzlich eine Resolution verabschiedet, in der die Konferenzteilnehmer zum Verbot solcher Waffensysteme aufrufen (vgl. Coy 2010, S. 13f.). Hier standen insbesondere auch die Arbeiten zur Diskussion, nach denen man den Kriegerobotern ethische Entscheidungen beibringen könne, damit sie keine Kriegsverbrechen begehen, ja sogar der Krieg humaner werden könnte (vgl. Arkin 2009; Wallach/Allen 2009). Wäre es überhaupt möglich, dem Computer, auch ohne Gefühle, Recht und Unrecht beizubringen, würden die Kriegeroboter in der Tat zu besseren Menschen. Denn ihnen fehlt, im Unterschied z.B. zu Hunden, ein Instinkt bzw. Programm (Beißhemmung) zum Schonen des Gegners.

Im Gegensatz dazu besteht die reale Befürchtung hinsichtlich der negativen Wirkungen der Ubiquitous Computing Technologies, dass mit zuneh-



menden Kontexterkennen immer mehr Dinge sich so verhalten, wie sie entsprechend ihrem Programm davon ausgehen, dass es für den Menschen in der angenommenen Situation angemessen oder „richtig“ ist. Wenn nun aber ein smartes Ding den Kontext falsch erkennt bzw. nicht adäquat interpretiert, ist man dem Verhalten des Gegenstandes mehr oder weniger ausgeliefert und muss sich dem unterwerfen. Unsere immer wieder erhobene Forderung, dass der Mensch Subjekt des Geschehens ist und bleiben muss, gewinnt mit der zunehmenden Informatisierung des Alltags an Bedeutung und Brisanz!

Dass autonome Aktionen smarterer Dinge möglicherweise nicht mehr kontrolliert werden können, kann dazu führen, dass die Technik als hinderlich empfunden wird. Sarah Spiekermann und Frank Pallas sprechen von „Technologiepaternalismus“ (Spiekermann/Pallas 2006, p. 6).<sup>3</sup> Der automatisch agierende Assistent mag zwar im Interesse des Menschen funktionieren, kann ihm dabei aber wesentliche Entscheidungsfreiheit und Handlungsverantwortung vorenthalten – dies ist sicher nicht in jeder Situation wünschenswert. Das Gefühl der Ohnmacht gegenüber diesen Technologien, der Bedrohung durch diese wissenschaftlich-technischen Entwicklung wird verstärkt (vgl. Bon et al. 2004).

Die Loslösung der Prozesse vom Ort, die Irrelevanz der Entfernungen schafft eine Parallelwelt, die mit der realen Welt nur noch punktuell zusammentrifft. Dabei ist jedoch davon auszugehen, dass der virtuelle Raum aus dem realen sozialen Raum hervorgeht, an diesem gebunden bleibt, aber auf diesen zurückwirkt, ihn weitgehend prägen kann (vgl. Hofkirchner 2007a).

## 8. Chancen und Risiken aus der weltumspannenden Kommunikation

Es ergeben sich besondere Chancen und Risiken aus der weltumspannenden, jetzt verstärkt auch horizontalen, sozialen Kommunikation: zur Durchsetzung und zum Abbau fundamentaler Menschen- und Bürgerrechte. Spätestens seit der Gründung von *Facebook.com* 2004 sind Social Networks zu einem weltweiten Medium der IKT-unterstützten Kommunikation geworden (vgl. Fuchs-Kittowski/Voigt 2010, 2011). Der entscheidende Punkt für die Nutzung dieser Dienste ist die Nutzerzentriertheit. Es bedeutet eine Emanzipation der ehemals passiven Informationssucher zu Akteuren, denn auf der

3 Ein „Technologiepaternalismus liegt z.B. vor, wenn automatisch Fehlverhalten sanktioniert oder dieses gar nicht erst zugelassen wird, z.B. wenn ein Warnsignal im Auto ertönt, wenn der Fahrer sich nicht anschnallt. Der Wagen hat das letzte Wort, denn der Fahrer muss sich anschnallen, wenn er dem Signalgeräusch entkommen möchte. Er hat keine Kontrolle über den Vorgang“ (Spiekermann/Pallas 2006, p. 6; Übersetzung durch mich – KFK.).

Grundlage der Web-2.0-Technologien wird eine zunehmende Selbstorganisation der Benutzer möglich. Social Networks haben sich zu einem neuen Massenmedium entwickelt, in dem sich die Mitglieder einer breiten Öffentlichkeit präsentieren und freiwillig einen Teil ihrer Privatsphäre preisgeben. Diese zugleich technischen wie sozialen Phänomene gewinnen nun auch wirtschaftliche Bedeutung. Im Rahmen des betrieblichen Wissensmanagements wird deutlich, dass die bei der Wissensbereitstellung und Wissensschaffung bisher weitgehend unter schätzten sozialen Aspekte, durch die Einbeziehung von Social Software stärker berücksichtigt werden können (vgl. Fuchs-Kittowski/Voigt 2010, 2011). Wissen als Produktivkraft kann noch besser für die Wertschöpfung genutzt werden.

Mit der weltumspannenden Kommunikation nimmt die Vision einer umfassenden „Informatisierung“ der Welt, als technisch-organisatorische Grundlage (vgl. Fuchs-Kittowski/Krüger 1997; Häfner 1986), für die Herausbildung einer Noosphäre im Sinne von Pierre Teilhard de Chardin (vgl. Chardin 1959) und Vladimir Vernadsky (vgl. Vernadsky 1945) Konturen an. Es liegt in unserer Hand, ob die Entwicklung der digitalen Medien, des Internets, nur dem Kommerz und einer flachen Unterhaltung oder gar der politischen Verhetzung dient oder ob die digitalen Medien auch bessere Möglichkeiten für eine progressive Einflussnahme auf die Entwicklung der Gesellschaft, für Demokratie und Partizipation bieten (vgl. Fleißner/Romano 2007). Durch das Internet und die Mobilkommunikation wird die zentralisierte Kommunikation von oben nach unten, um eine horizontale Möglichkeit zur Kommunikation in hohem Maße erweitert. Dies bietet sozialen Bewegungen, dem Protest gegen die bestehenden sozialen Ungerechtigkeiten neue Möglichkeiten (vgl. Fuchs 2007).

Unsere Welt wird durch die weltweite digitale Kommunikation zum „global village“. Es ist jedoch offen, ob dies zum antiken Marktplatz, zur digitalen Agora (vgl. Vidal 2010) oder wie weit dies eher zur „Schwarmdummheit“ statt zur „Schwarmintelligenz“ führt. Das Bild vom „Netz“ und von der „Vernetzung“ als weltumspannende Vereinigung verschüttet leicht die realen Gräben und sozialen Widersprüche die die Menschheit trennen und die es zu überwinden gilt (vgl. Fischbach 2005).

Eine Ethik der Verantwortung für die Zukunft kann entwickelt werden. Das Internet wird für den Menschen zum Medium der „Aneignung seiner eigenen allgemeinen Produktivkraft“ (Marx 1953, S. 593) und „kann zum Medium der Selbstbewusstwerdung der Menschheit werden“ (Hofkirchner

2007b, S. 151; vgl. Fuchs-Kittowski/Rosenthal 1998). Die Menschheit gewinnt die Fähigkeit, ihre globalen Probleme besser zu lösen!

[Annotation: Der Verfasser dankt dem Wirtschaftsinformatiker Mukayil Kilic, dem Gewerkschaftler und Soziologen Peter Stahn und den Studenten David Koschnick und Tobias Bloching sowie dem gesamten Seminar „Technologiefolgenabschätzung“ des Masterstudienganges „Betriebliche Umweltinformatik“ 2010/2011 der HTW-Berlin für die intensive Diskussion zu dieser Problematik.]

## Literatur

- Arkin, C. R. (2009): *Governing Lethal Behavior in Autonomous Robots*. London/New York
- Bloch, E. (1956): Differenzierung im Begriff Fortschritt. In: Sitzungsberichte der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Klasse für Philosophie, Geschichte, Staats-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, Jg. 1955, Nr. 5
- Bloch, E. (1959): *Das Prinzip Hoffnung*. Frankfurt am Main
- Bloch, E. (1985): Differenzierung im Begriff Fortschritt. In: Bloch, E.: *Gesamtausgabe*. Bd. 13. Berlin, S. 116-146
- Bon, J.; Coroama, V.; Langheinrich, M.; Mattern, F.; Roh, M. (2004): Living in a World of Smart Everyday Objects. Social, Economic, and Ethical Implications. In: *Journal of Human and Ecological Risk Assessment*, Vol. 10, No. 5, pp. 763-786
- Brooks, R. (2002): *Menschmaschinen. Wie uns die Zukunftstechnologien neu erschaffen*. Berlin/New York
- Bullinger, H.-J.; Hompel, M. (Hg.) (2007): *Internet der Dinge*. Berlin u.a.
- Chardin, P. T. de (1959): *Der Mensch im Kosmos*. Berlin
- Coy, W. (2010): Zum Bann autonomer Waffensysteme. In: *FIF-Kommunikation*, H. 4, S. 13-14
- Dobson, J. E.; Fischer, P. F. (2003): Geoslavery. In: *IEEE Technology and Society Magazine*, Vol. 22, No. 1, pp. 47-52
- Dompke, M.; Geibler, J. von; Göhring, W.; Herget, M.; Hilty, L.; Isenmann, R.; Kuhndt, M.; Naumann, S.; Quack, D.; Seifert, E. (Hg.) (2004): *Memorandum Nachhaltige Informationsgesellschaft*. Stuttgart
- Eiger, K.; Hackenbroch, V. (2010): Schwere Schäden. In: *Der Spiegel*, Nr. 43, S. 180-181
- Fischbach, R. (2005): *Mythos Netz. Kommunikation Jenseits von Raum und Zeit?* Zürich
- Fleisch, E.; Crist, O.; Dierkes, M. (2005): Die betriebswirtschaftliche Vision des Internets der Dinge. In: Fleisch, E.; Mattern, F. (Hg.): *Das Internet der Dinge. Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis*. Berlin u.a., S. 3-37

- Fleisch, E.; Mattern, F. (Hg.) (2005): *Das Internet der Dinge. Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis*. Berlin u.a.
- Fleißner, P.; Romano, V. (Hg.) (2007): *Digitale Medien – neue Möglichkeiten für Demokratie und Partizipation?* Berlin
- Fuchs, Chr. (2007): *Cyberprotest und Demokratie*. In: Fleißner, P.; Romano, V. (Hg.): *Digitale Medien – neue Möglichkeiten für Demokratie und Partizipation?* Berlin, S. 57-88
- Fuchs-Kittowski, F.; Voigt, St. (2010): *Web 2.0 in produzierenden KMU. Eine empirische und vergleichende Studie über den Einsatz von Social Software in kleinen und mittelständischen Unternehmen des produzierenden Gewerbes*. Stuttgart
- Fuchs-Kittowski, F.; Voigt, St. (2011): *Social Software – Enabler für soziales Wissensmanagement*. In: Maier, R. (Hg.): *6<sup>th</sup> Conference on Professional Knowledge Management. From Knowledge to Action*, February 21-23, 2011, Innsbruck, Austria. Proceedings. Bonn, S. 57-66
- Fuchs-Kittowski, K. (1992a): *Reflections on the Essence of Information*. In: Floyd, Chr.; Zuellighoven, H.; Budde, R.; Keil-Slawik, R. (eds.): *Software Development and Reality Construction*. Berlin a.o., pp. 416-432
- Fuchs-Kittowski, K. (1992b): *Theorie der Informatik im Spannungsfeld zwischen formalem Modell und nichtformaler Welt*. In: Coy, W.; Pflüger, J.-M.; Rolf, A.; Seetzen, J.; Siefkes, D.; Stransfeld, R. (Hg.): *Sichtweisen der Informatik*. Braunschweig, S. 71-82
- Fuchs-Kittowski, K. (2000): *Wissens-Ko-Produktion – Organisationsinformatik – Verbreitung, Verteilung und Entstehung von Informationen in kreativ-lernenden Organisationen*. In: Fuchs-Kittowski, K.; Parthey, H.; Umstätter, W.; Wagner-Döbler, R. (Hg.): *Organisationsinformatik und Digitale Bibliothek in der Wissenschaft*. Berlin, S. 9-88
- Fuchs-Kittowski, K. (2006a): *Strategies of the Effective Integration of ICT into Social Organization – Organization of Information Processing and the Necessity of Social Informatics*. In: Berleur, J.; Nurminen, M. I.; Impagliazzo, J. (eds): *Social Informatics: An Information Society for All? In Remembrance of Rob Kling. Proceedings of the Seventh International Conference on Human Choice and Computers (HCC7), IFIP TC9*. Heidelberg a.o., pp. 431-444
- Fuchs-Kittowski, K. (2006b) *Zur (informatischen) Modellbildung im Methodengefüge der Wissenschaft*. In: Parthey, H.; Spur, G. (Hg.): *Wissenschaft und Technik in theoretischer Reflexion*. Frankfurt am Main, S. 32-77
- Fuchs-Kittowski, K. (2008): *Widerspruch, Wissen, Entwicklung. Zur Ambivalenz der Wirkungen moderner Informations- und Kommunikationstechnologien auf Individuum, Gesellschaft und Natur*. In: Hahn, E.; Holz-Markun, S. (Hg.): *Die Lust am Widerspruch. Theorie der Dialektik – Dialektik der Theorie*. Berlin, S. 177-201

- Fuchs-Kittowski, K. (2009): Selbstorganisation und Gestaltung informationeller Systeme in sozialer Organisation. In: Ebeling, W.; Parthey, H. (Hg.): Selbstorganisation in Wissenschaft und Technik. Berlin, S. 29-53
- Fuchs-Kittowski, K. (2010): Information, Organisation und Informationstechnologie. Schritte zur Herausbildung einer am Menschen orientierten Methodologie der Informationssystem-, Arbeits- und Organisationsgestaltung. In: Coy, W.; Schirmbacher, P. (Hg.): Informatik in der DDR. Tagungsband. Berlin, S. 7-36
- Fuchs-Kittowski, K.; Fuchs-Kittowski, M.; Rosenthal, H.-A. (1983): Biologisches und Soziales im menschlichen Verhalten. In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, Jg. 31, H. 7, S. 812-824
- Fuchs-Kittowski, K.; Heinrich, L. J.; Rolf, A. (1999): Information entsteht in Organisationen in kreativen Unternehmen: wissenschaftstheoretische und methodologische Konsequenzen für die Wirtschaftsinformatik. In: Becker, J.; König, W.; Schütte, R.; Wendt, O.; Zelewski, S. (Hg.): Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie. Wiesbaden, S. 330-361
- Fuchs-Kittowski, K.; Krüger, P. (1997): Die Noosphäre Vision of Pierre Teilhard de Chardin and Vladimir I. Vernadsky in the Perspective of Information and World-Wide Communication. In: World Future, Vol. 50, pp. 757-784
- Fuchs-Kittowski, K.; Lemgo, K.; Schuster, U.; Wenzlaff, B. (1975): Man/Computer Communication: A Problem of Linking Semantic and Syntactic Information Processing In: Workshop on Data Communication, September 15-19, CP-76-9, International Institute for Applied Systems Analysis 2361, Laxenburg, Austria
- Fuchs-Kittowski, K.; Rosenthal, H.-A. (1998): Selbstorganisation, Information und Evolution: Zur Kreativität der belebten Natur. In: Fenzel, N.; Hofkirchner, W.; Stockinger, G. (Hg.): Information und Selbstorganisation: Annäherung an eine vereinheitlichte Theorie der Information. Innsbruck. S. 141-188
- Fuchs-Kittowski, K.; Rosenthal, H.-A.; Rosenthal, A. (2005): Hauptartikel – Die Entschlüsselung des Humangenoms – ambivalente Auswirkungen auf Gesellschaft und Wissenschaft. In: EWE – Erwägen Wissen Ethik, Jg. 16, H. 2, S. 149-162; Replik – Geistes und Naturwissenschaften im Dialog, S. 219-234
- Fuchs-Kittowski, K.; Rosenthal, H.-A.; Rosenthal, S. (1981): Zu den modernen genetischen Technologien und dem Verhältnis von Wissenschaft und Ethik, Wahrheit und Wert, Rationalität und Humanismus. In: Geißler, E.; Scheler, W. (Hg.): Genetic Engineering und der Mensch. Berlin, S.107-129
- Fuchs-Kittowski, K.; Sary, Chr. (2011): Methoden zur Gestaltung sozio-technischer Informationssysteme (in Vorbereitung)
- Häfner, K. (1986): Informationsverarbeitung – Evolution ihrer Verfahren und Techniken. In: Computer Magazin, H. 1, S. 46, H. 2, S. 80
- Häfner, K. (1992): Evolution of Information Processing. Basic Concept. In: Häfner, K. (ed.): Evolution of Information Processing Systems. An Interdisciplinary Approach for a New Understanding of Nature and Society. New York a.o.

- Hilty, L.; Behrendt, S.; Binswanger, M.; Bruinink, L.; Erdmann, J.; Fröhlich, J.; Köhler, A.; Kuster, N.; Som, C.; Würtenberger, F. (2003): Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft. Auswirkungen des Pervasive Computing auf Gesundheit und Umwelt. Genf (TA-SWISS)
- Hofkirchner, W. (2007a): Das Internet als Raum. Evolutionäre Systemtheorie als Grundlage einer einheitlichen Raumtheorie I. In: Zellinger, D. (Hg.): *Vorschein*, Nr. 29: Ernst Bloch zu 30. Todestag. Nürnberg, S. 64-77
- Hofkirchner, W. (2007b): Das Internet – Medium einer bewussten gesellschaftlichen Entwicklung. In: Fleißner, P.; Romano, V. (Hg.): *Digitale Medien – neue Möglichkeiten für Demokratie und Partizipation?* Berlin, S. 141-151
- Hompel, M.; Heidenblut, V. (2005): *Taschenlexikon Logistik*. Berlin/Heidelberg
- Honneth, A. (2008): Arbeit und Anerkennung – Versuch einer Neubestimmung. In: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, H. 3, S. 327-341
- Joy, B. (2000): Why the Future Doesn't Need Us. In: *Wired Magazine*, No. 6 (April). – URL: <http://www.wired.com/wired/archive/8.04/joy.html>.
- Kilic, M. (2006): Zum Einsatz moderner Informations- und Kommunikationssysteme für die innere Sicherheit – mit dem Schwerpunkt „elektronischer Pass“. Masterthesis im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften II im Studiengang Wirtschaftsinformatik der FHTW Berlin
- Köhler, A.; Erdmann, L. (2004): Expected Environmental Impacts of Pervasive Computing. In: *Human and Ecological Risk Assessment*, No. 10, pp. 831-852
- Langheinrich, M.; Mattern, F. (2002): Wenn der Computer verschwindet. Was Datenschutz und Sicherheit in einer Welt intelligenter Alltagsdinge bedeutet. In: *Digma – Zeitschrift für Datenrecht und Datensicherheit*, Jg. 3, H. 2, S. 138-142
- Limbach, J. (2006): Rad des Schicksals. – URL: [http://rad-des-schicksals.blog.de/2006/05/22/soziale\\_menschenrechte~820153/](http://rad-des-schicksals.blog.de/2006/05/22/soziale_menschenrechte~820153/)
- Marx, K. (1953): *Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie*. Berlin
- Mattern, F. (2008): Allgegenwärtige Datenverarbeitung. Trends, Visionen, Auswirkungen. In: Rossnagel, A.; Sommerlatte, T.; Winand, U. (Hg.): *Digitale Visionen. Zur Gestaltung allgegenwärtiger Informationstechnologien*. Berlin u.a., S. 3-29
- Maurer, H. (2004): Der PC in zehn Jahren. In: *Informatik-Spektrum*, Jg. 27, H. 1, S. 44-50
- Moravec, H. (1990): *Mind Children. Der Wettlauf zwischen menschlicher und künstlicher Intelligenz*. Hamburg
- Müller-Hill, B. (1981): *Die Philosophen und das Lebendige*. Frankfurt am Main/New York
- Müller-Hill, B. (2001): Die Gefahr der Eugenik. Was wissen wir, wenn wir das menschliche Genom kennen? In: Honnefelder, L.; Propping, P. (Hg.): *Was wissen wir, wenn wir das menschliche Genom kennen?* Köln, S. 218-219
- Punie, Y.; Delaitre, S.; Magiros, I.; Wright, D.; Dark (2006): Safeguards in a World of Ambient Intelligence (SWAMI). Deliverable D2: Dark Scenarios in Ambient In-

- telligence: Highlighting Risks and Vulnerabilities. – URL: <http://publica.fraunhofer.de/documents/N-34007.html>
- Rolf, A.; Moeller, A. (1996): Sustainable Development: Gestaltungsaufgabe der Informatik. In: Informatik-Spektrum, No. 19, S. 206-213
- Rosenthal, H.-A. (2002): Zu einem Aspekt der genetischen Information: Geist und Materie in der frühen biologischen Evolution. In: Floyd, Chr.; Fuchs, Chr.; Hofkirchner, W. (Hg.): Stufen zur Informationsgesellschaft. Festschrift zum 65. Geburtstag von Klaus Fuchs-Kittowski. Frankfurt am Main, S. 233-240
- Rosnagel, A. (2008): Selbst- oder Fremdbestimmung. Die Zukunft des Datenschutzes. In: Rosnagel, A.; Sommerlatte, T.; Winand, U. (Hg.) (2008): Digitale Visionen. Zur Gestaltung allgegenwärtiger Informationstechnologien. Berlin u.a., S. 123-163
- Rosnagel, A.; Müller, J. (2004): Ubiquitous Computing – neue Herausforderungen für den Datenschutz. In: Computer und Recht, H. 8, S. 625-632
- Rosnagel, A.; Sommerlatte, T.; Winand, U. (Hg.) (2008): Digitale Visionen. Zur Gestaltung allgegenwärtiger Informationstechnologien. Berlin u.a.
- Schlink, B. (2003): Die überforderte Menschenwürde. In: Der Spiegel, Nr. 51, H. 1, S. 13
- Schmiede, R. (2006): Knowledge Work and Subject in Informational Capitalism. In: Berleur, J.; Nurminen, M. I.; Impagliazzo, J. (eds): Social Informatics: An Information Society for All? In: Remembrance of Rob Kling. Proceedings of the Seventh International Conference on Human Choice and Computers (HCC7), IFIP TC9. Heidelberg a.o., pp. 333-354
- Spiekermann S.; Pallas, F. (2006): Technology Paternalism. Wider Implications of Ubiquitous Computing. In: Poiesis and Praxis, Vol. 4, No. 1, pp. 6-18
- Stahn, P. (2007): Gestaltung wissensintensiver Geschäftsprozesse aus Arbeitnehmersicht. Zu ambivalenten Entwicklungen in der Wissensarbeit. In: Bentele, M.; Hochreiter, R.; Riempp, G.; Schütt, P.; Weber, M. (Hg.): Mehr Wissen – mehr Erfolg! 9. Kongress zum IT-gestützten Wissensmanagement. Kongressband zur Know-Tech, 28.-29. Nov. Frankfurt am Main, S. 127-136
- Steinmüller, W. (1980): Rationalisation and Modellification: Two Complementary Implications of Information Technologies. In: Lavington, S. (ed.): Information Processing 80. Amsterdam a.o., pp. 853-861
- ULD – Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein; IW HUB – Institut für Wirtschaftsinformatik der Humboldt-Universität zu Berlin (2006): TAUCIS – Technikfolgenabschätzung: Ubiquitäres Computing und Informationelle Selbstbestimmung. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Kiel/Berlin
- Ten Hompel, M.; Heidenblut, V. (2005): Taschenlexikon Logistik. Berlin u.a.
- Vernadsky, V. (1945): The Biosphere and the Noosphere. American Scientist, Burlington, Vol. 33, No. 1, p. 1-12

- Vidal, F. (2010): Rhetorik des Virtuellen. Die Bedeutung rhetorischen Arbeitsvermögens in der Kultur der konkreten Virtualität. Mössingen-Talheim
- Wallach, W.; Allen, C. (2009): Moral Machines. Teaching Robots Right from Wrong. Oxford
- Weizenbaum, J. (1990): Das Menschenbild im Lichte der künstlichen Intelligenz. Vortrag im Industrieclub Düsseldorf der Bank Hoffmann AG, Zürich
- Weizenbaum, J. (1991): Das Menschenbild im Licht der künstlichen Intelligenz. Vortrag anlässlich einer Veranstaltung der Repräsentanz Düsseldorf der Bank Hoffmann AG, Zürich, im Industrieclub Düsseldorf mit anschließender Diskussion im Mai 1990. In: Mitscherlich, M.; Weizenbaum, J.; Sölle, D.; Helder, C.; Hottinger, A.; Lax, R.: Prioritäten. Zürich
- Weizenbaum, J. (2001): Computermacht und Gesellschaft. Frankfurt am Main.
- Weizenbaum, J.; Haefner, K. (1990): In: Haller, M. (Hg.): Weizenbaum contra Haefner: Sind Computer die besseren Menschen? Zürich
- Würtenberge, F. (2003): Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft. Auswirkungen des Pervasiv Computation auf Gesundheit und Umwelt, Studie des Zentrums für Technologiefolgenabschätzung. TA-SWISS, TA 46