

Eva Buchinger · Ulrike Felt (Hrsg.)

Technik- und Wissenschaftssoziologie in Österreich

Stand und Perspektiven

Sonderdruck



VS VERLAG FÜR SOZIALWISSENSCHAFTEN

Informatik und Gesellschaft: Ein notwendiger Zusammenhang

1. Einleitung

Informatik und Gesellschaft (luG) in Österreich zu lehren ist leider noch keine Selbstverständlichkeit. Ganz im Gegenteil, unter den derzeitigen neoliberalen Bedingungen, die zur massiven Umstrukturierung der Universitäten führen, erleben wir einen immer stärkeren Angriff auf dieses Fach. So wurde an der TU Wien im Rahmen der Einführung des Bakkalaureatsstudiums Informatik die Anzahl der im Studienplan für alle Studierenden vorgesehenen Pflichtstunden aus dem Bereich luG von 12 auf 4 Semesterwochenstunden gekürzt, und immer häufiger ist von entscheidungsrelevanten Personen und Gremien zu hören, dass luG an technischen Universitäten nichts verloren habe, da sich diese nach einem neuen Selbstverständnis mit rein technischen Angelegenheiten zu befassen habe. Daher erscheint es uns notwendig, ein Plädoyer für luG zu verfassen und an einige Basics, die leider immer noch keine Selbstverständlichkeit sind, zu erinnern.

In Abschnitt 1 diskutieren wir kurz die Interessendispositionen, mit denen die Informatik konfrontiert ist, in Abschnitt 2 erläutern wir den engen Zusammenhang von Informatik und Gesellschaft, in Abschnitt 3 argumentieren wir, dass wir eine transdisziplinäre vereinheitlichte Theorie der Informationsgesellschaft auf Basis der Selbstorganisationstheorie für notwendig halten und in Abschnitt 4 ziehen wir einige zusammenfassende Schlussfolgerungen.

Die Informatik steht im gesellschaftlichen Kontext. Sie ist von ökonomischen, politischen (militärischen) und kulturellen Interessen originär geprägt. Keine Ingenieurwissenschaft steht außerhalb des gesellschaftlichen Lebens und damit der Gesellschaftspolitik. Die Informatik kann auf Grund ihres Ursprungs und ihrer Interessengebundenheit nicht behaupten, sich etwa nur auf reine Formalisierungsarbeit zu konzentrieren. „Eine Wissenschaft, die zu etwa 80% militärrelevant ist, hat ihre Unschuld verloren“ (Steinmüller 1993, S. 36). Die Entwicklung der Informatik bleibt bis heute von militärischen In-

teressen geprägt. Der Hauptabnehmer vieler neuer Technologien war das US-Militär, das auf die neuesten Technologien setzte und über entsprechende Finanzmittel verfügen konnte. Privatwirtschaftliche, staatliche und militärische Institutionen sind eng miteinander verzahnt. Technikentwicklung findet in diesem Spannungsfeld ihre Triebkraft. Die Geschichte des Computers und der Netzwerktechnologien zeigt die Nähe zur Geschichte des Rüstungswettlaufs. Informatik und Computertechnologie sind auch eng mit der ökonomischen Entwicklung verknüpft.¹ Sie sind deren Medium und Resultat: Da neue Technologien zum Einsatz kommen, um die Produktivität zu erhöhen, treiben sie die ökonomische Entwicklung voran. In Phasen verlangsamten Wachstums oder der Krise werden grundlegende technische Innovationen notwendig. Als die Entwicklungsdynamik des Fordismus erlahmte, führte die einsetzende Krise zur Suche nach neuen ökonomischen und politischen Strategien und damit zu umfassenden gesellschaftlichen Restrukturierungen. Resultat davon waren ein neues flexibles Akkumulationsregime und eine neokonservative Regulationsweise (vgl. dazu den Überblick in Fuchs 2002a). Die umfassende Informatisierung der Gesellschaft wurde bereits während der Zeit des Fordismus vorbereitet. Ihre volle Entfaltung erlangte sie jedoch erst mit dem Übergang zum Postfordismus. Die neuen computerbasierten Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) erlauben ökonomisch effizientere Produktions- und Verwaltungsweisen. IKT vereinfachen die Verlagerung, Globalisierung und Dezentralisierung der Produktion, Teamarbeit, die Flexibilisierung der Arbeitsverhältnisse und die Enthierarchisierung von Betrieben. Die zunehmende Bedeutung des Computers rührt von der Entwicklungsdynamik der gesellschaftlichen Kräfte und Verhältnisse her. Der Aufstieg der Informatik als Wissenschaft resultierte aus dem Zusammenspiel von privatwirtschaftlichen Rentabilitätsüberlegungen, der Ausrichtung am wissenschaftlichen Fortschritt und dem vorherrschenden Glauben der Regierungen an militärische Konfliktbewältigung.

Im Falle der Informatik wird also nur allzu deutlich, dass ihr Entstehungs- und ihr Anwendungskontext gesellschaftlich geprägt sind und ein notwendiger Zusammenhang zwischen Informatik und Gesellschaft besteht: Die Entwicklung der Informatik ist ein gesellschaftlicher Prozess, der den Stempel der bestehenden gesellschaftlichen Verhältnisse trägt; die Informatik ihrerseits verändert wiederum gesellschaftliches Handeln und Gesellschaftsstrukturen (das heißt auch, dass hier keine linearen Ursache-Wirkungs-Beziehungen unterstellt werden können). Die Formierung einer wissenschaftlichen Unternehmung, die sich unter dem Titel „Information- and Communication Technologies & Society“ („ICT&S“) bzw. „Informatik und Gesellschaft“ („IuG“) dem kritischen Studium dieses Zusammenhangs widmet, liegt daher nahe.

2. Die Anerkennung gesellschaftlicher Bezüge: Von der Multi- zur Interdisziplinarität der Informatik

Es gibt eine Mehrzahl von Gründen, die für die Daseinsberechtigung von IuG/ICT&S sprechen. Diese Gründe wurden in den 90er Jahren im deutschen Sprachraum diskutiert (siehe Coy et al. 1992, Steinmüller 1993 und die Beiträge in der IfF Kommunikation 4/2001), was zu einer gewissen Selbstverständigung des Faches IuG und der Informatik selbst geführt hat. Die Institutionalisierung dieser Sichtweise und die Umsetzung der programmatischen Ideen hinkt aber der Debatte hinterher. In Österreich lässt sich ein besonders großes Defizit feststellen²:

● Informatik ist eine Hybridwissenschaft.

Gegenstände und Werkzeuge der Informatik haben einen Hybridcharakter (Siefkes 1999, S. 29). Die Produkte der Informatik werden in unterschiedlichen gesellschaftlichen Kontexten eingesetzt, die in der Informatik verwendeten Methoden umfassen ingenieur-, natur-, geistes-, sozial-, wirtschaftswissenschaftliche, künstlerische, philosophische, logische und mathematische Aspekte. Das Mindeste, was sich über die Informatik sagen lässt, ist, dass es sich bei ihr um eine multidisziplinäre Wissenschaft handelt, d. h. eine Wissenschaft, die von vielen anderen Disziplinen etwas an sich hat. Deshalb widersetzt sie sich einer Zuordnung zu einer einzigen Kategorie im herkömmlichen Schema der Wissenschaftsklassifikation. Jeder Blickwinkel hat in ihr seine eigene Berechtigung, sie ist nicht auf einen Aspekt allein zu reduzieren. Es ist die Eigenheit der Informatik, dass sie die Vielfalt ihrer Aufgaben nur dann erfüllen kann, wenn ihr Gegenstand eine Vielfalt von Dimensionen aufweist, denen sie nur dann gerecht wird, wenn sie sich ihm mit einer Vielfalt von Methoden nähert. Sie umfasst

- natur-, sozial-, human- und technikwissenschaftliche,
- philosophische und
- mathematische, logische und systemwissenschaftliche Fragestellungen und Antworten. Gleichzeitig muss sie sich aber dem Zusammenhang dieser Perspektiven stellen.

● Informatik hat gesellschaftliche Folgen.

Die Informatik kann gefährliche Folgen haben, die auf Grund der Komplexität großer technischer Systeme nur zu einem bestimmten Grad abschätzbar sind. InformatikerInnen sollten lernen, über die möglichen (bewussten und unbewussten) Folgen ihres Handelns zu reflektieren. „Die Informatik hat hier ein besonders hohes Maß an Verantwortung, da zur Zeit fast kein rele-

vantes Forschungsergebnis denkbar ist, das nicht kriegsführungsrelevant und damit potentiell suizidal ist“ (Steinmüller 1993, S. 58). „Die Informatik ist aus wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Gründen verpflichtet, sich sozialwissenschaftlichen Fragen zu öffnen, da sie in wachsendem Maß unmittelbar sozial wirksam wird“ (Coy 1992, S. 23). Die Wirkungen sind allerdings nicht eindeutig angelegt.

● **Gestaltung und Nutzung informationstechnischer Systeme sind soziale Prozesse.**

Die Informatik beschäftigt sich nicht mit der Gestaltung technischer Systeme, sondern mit der Gestaltung sozio-technischer Systeme. Ein Computer- oder Softwaresystem kann nicht unabhängig von jenen Menschen betrachtet werden, die es gestalten, benutzen oder die von seinen Auswirkungen betroffen sind. (Vgl. Fuchs 2005b) Entwicklung und Nutzung technischer Systeme sind soziale Prozesse. Reinhard Keil-Slawik (2001) betont in diesem Zusammenhang, dass die klassischen Ingenieurwissenschaften Materialqualitäten behandeln, die unabhängig von ihrem Gebrauch sind, während die Informatik nur in Bezug auf das Handeln von EntwicklerInnen und NutzerInnen agieren kann. „Der Einsatzkontext und das Verständnis des Einsatzkontextes wirken also auf die Informatik zurück. Auswirkungen und Rückwirkungen verschmelzen zu Wechselwirkungen und um genau diese geht es bei Informatik und Gesellschaft“ (Keil-Slawik 2001, S. 42). IuG/ICT&S ist jener Bereich der Informatik, in dem die Verkopplung von Informationstechnik und Gesellschaft näher untersucht wird. Es ist richtig, dass IuG/ICT&S in diesem Zusammenhang die Aufgabe hat, „geeignete Methoden bereitzustellen und zu erproben, mit deren Hilfe man die Entwicklung soziotechnischer Systeme als Ganzes im Sinne einer Einheit unterstützen kann“ (Herrmann 2001a, S. 37).

● **Technik und Gesellschaft sind eng gekoppelt.**

Technikentwicklung ist ein gesellschaftlicher Prozess, der Technikeinsatz zieht gesellschaftliche Folgen nach sich. Die Ingenieurwissenschaften vermitteln häufig einen Glauben an die Allmacht der Technik als universeller Problemlöser. Die Konzentrierung auf technische Detailprobleme blendet die Wechselwirkungen von Technik und Gesellschaft aus. IuG/ICT&S soll vermitteln, dass Technik- und Gesellschaftsgestaltung nicht voneinander trennbar sind, sondern dass Technikgestaltung bestimmte Folgen nach sich zieht, wobei es gilt, unerwünschte Folgen zu erkennen und zu verhindern und erwünschte Folgen zu fördern. IuG/ICT&S soll umgekehrt auch vermitteln, dass eine nachhaltige Gesellschaftsgestaltung mit einer nachhaltigen Technikgestaltung verbunden sein muss. Technik und Gesell-

schaft sind offene Systeme, die eng gekoppelt sind und sich gegenseitig beeinflussen.

● **InformatikerInnen haben ethische Verantwortung.**

Menschen haben Verantwortung für ihr Handeln, die InformatikerInnen daher Verantwortung für die Auswirkungen des Einsatzes der von ihr geschaffenen und gestalteten Artefakte (siehe Capurro 1992, Gesellschaft für Informatik 1992, Lutterbeck/Stransfeld 1992, Mahr 1992, Schefe 1992)³. „Nicht der Mensch soll und muss sich den neuen Technologien anpassen, sondern umgekehrt: Die modernen IKT müssen mit den Erfordernissen einer am Humanismus orientierten gesellschaftlichen, sozialen und persönlichen Entwicklung in Einklang gebracht werden“ (Fuchs-Kittowski 2002, S. 89).

Leider ist die universitäre Ausbildung im Bereich Informatik (wie in anderen Fächern) noch immer vorwiegend auf die Vermittlung von technischen Skills konzentriert, IuG erscheint sowohl bei Professoren und im Mittelbau als auch bei der Studentenschaft häufig als lästiges Beiwerk, das mit der eigentlichen Informatik nichts zu tun habe. Und auch die industrielle Praxis bietet InformatikerInnen meist kaum Zeit zu Reflexion und Kritik ihres Tuns. Gerade deshalb sollten gesellschaftstheoretische, technikphilosophische und ethische Lehrveranstaltungen ein unhinterfragbarer und zentraler Bestandteil jedes ingenieurwissenschaftlichen Studiums sein.⁴ Ethik und Verantwortung sind wichtige Aspekte der Informatik, jedoch sollte berücksichtigt werden, dass die ökonomischen Anforderungen, die auch das Bewusstsein der InformatikerInnen nicht unangetastet lassen, häufig kein Interesse und keine Zeit für Ethik aufkommen lassen⁵. „Die Anforderung an ethisches Handeln steht im Spannungsverhältnis mit anderen Handlungsanforderungen (die sich vor allem aus dem eingegangenen Arbeitsverhältnis ergeben), die erfahrungsgemäß in konkreten Situationen viel stärker das soziale Handeln bestimmen als ethische Überlegungen“ (Klischewski 1996, S. 224).

● **Die Informatik benötigt Kritikfähigkeit und soziale Kompetenzen ihrer Akteure.**

Studieren sollte (nicht nur im Fach Informatik) über das Erlernen von technischen Skills hinausgehen. Traditionelle InformatikerInnen unterscheiden sich negativ von jenen, die „zur interdisziplinären Wissensarbeit und zum diskursiven Konfliktmanagement“ (Krohn/Pieper 1999, S. 23) fähig sind. Soziale Kompetenzen sind keine Zusatzqualifikationen für InformatikerInnen (und Studierende im Allgemeinen), sondern sollten zentrale, integrale Bestandteile des Studiums sein, um die Formierung kritischer und verantwortlicher Persönlichkeiten zu fördern. Insbesondere der Kritikfähigkeit kommt dabei besondere Bedeutung zu. Die Entfaltung von Kritikfähigkeit und so-

zialer Kompetenz benötigt ausreichend Zeit, sie widerspricht der Orientierung an schnellen Abschlüssen. Paradoxe Weise besteht auch ein Antagonismus zwischen ökonomischer Effizienz und Studiengestaltung nach ökonomischen Kriterien, da ökonomischer Erfolg nicht vorwiegend auf technischen Skills, sondern auf sozialer Kompetenz basiert.

Technik- und Gesellschaftskritik hinterfragen unreflektiertes, nach vorgegebenen Mustern agierendes Gestalten von Technik und Gesellschaft und stellen Glück, wahrhaft menschliche Interessen und die Verantwortung der Menschen in den Vordergrund. Eine verantwortliche Informatik sollte Kritische Informatik sein⁶. Kritikfähigkeit kann nicht gelehrt werden, luG/ICT&S kann jedoch Anstöße zur Reflexion und zur Stärkung der Kritikfähigkeit geben. Die diskursive Auseinandersetzung mit Problemfragen kann die individuelle Kritikfähigkeit stärken. Ob diese Anstöße von den Studierenden tatsächlich genutzt werden, entscheidet sich weniger im Studium selbst, als vielmehr im aktiven persönlichen Umgang mit den angesprochenen Themen. luG/ICT&S ist ein Fach, das auf sinnvolle Weise nur diskursiv und interaktiv gelehrt werden kann, es thematisiert Widersprüche und Konflikte in der Informationsgesellschaft, fordert daher Stellungnahme und Positionierung geradezu heraus. luG-Forschung und -Lehre sind daher, wie Wolfgang Coy (2001) richtig betont, nicht widerspruchsfrei, sondern ernten Widerspruch, wo sie lebhaft (was durchwegs auch heißen kann: provokant und herausfordernd!) betrieben werden.

luG/ICT&S wird gerne von denjenigen, die sich dieser wissenschaftlichen Unternehmung verschrieben haben, als ein eigenständiges Fachgebiet verstanden. „Das Fachgebiet befasst sich mit den Wechselwirkungen zwischen Informationstechnik und ihrem Einsatzumfeld mit dem Ziel, die informatikrelevanten Konsequenzen sichtbar zu machen. Das betrifft sowohl die Analyse der Folgen, die mit verschiedenen Gestaltungsalternativen verbunden sind, als auch die Erhebung von Anforderungen, die an die Informatik im Allgemeinen und die Systementwicklung im Besonderen gestellt werden“, so etwa Keil-Slawik (2001, S. 42 f.).

„Das Fachgebiet Informatik und Gesellschaft befasst sich allgemein mit den Bereichen Anwendungen, Folgen und sozial-orientierte Gestaltung informationstechnischer Systeme“, so Herrmann (2001b, S. 4).

Der Begriff „Informatik und Gesellschaft“ legt zwar nahe, dass ihr gesellschaftlicher Kontext nicht zentraler Bestandteil der Informatik selbst ist.⁷ Daher mögen Begriffe wie „IKT & Gesellschaft“ (ICT&S), „Gesellschaftstheoretische Informatik“, „Soziale Informatik“, „Informatik im gesellschaftlichen Kontext“ oder „Verantwortliche Informatik“ besser geeignet scheinen, das Wesen der Disziplin als eigenständig, aber doch zur Informatik gehörend zu

beschreiben. Der Begriff luG hat sich aber (zumindest im deutschen Sprachraum) schon einigermaßen etabliert. Und obwohl „Informatik und Gesellschaft“ gesagt wird, wird doch deutlich, dass „Informatik“ gemeint wird, vor allem dort, wo sie „angewandt“ wird (so z. B. bei Wilhelm Steinmüller 1993, der den Begriff „Angewandte Informatik“ gegenüber „luG“ bevorzugt, 40, 43 f., 59, 61 f., 69).

luG/ICT&S bezeichnet u. E. daher nicht einfach nur ein Fachgebiet der Informatik, sondern ein Entwicklungsstadium der Informatik, in dem anerkannt wird, dass die gesellschaftlichen Bezüge nicht wegzudenken sind und alle anderen Teilgebiete durchdringen.

Es ist natürlich wünschenswert, dass Lehrende aus anderen Gebieten der Informatik Inhalte aus luG/ICT&S verstärkt in ihre eigenen Lehrveranstaltungen aufnehmen, es ist jedoch nicht sinnvoll, „mittelfristig auf die Vermittlung von Informatik und Gesellschaft in eigenständigen Veranstaltungen zugunsten einer integrativen Lehre“ (Friedrich 2001, S. 61) zu verzichten. Die Informatik ist eine diversifizierte Wissenschaft mit hochkomplexen Teildisziplinen. Eine derart vollständige Integration in andere Teilgebiete, die luG/ICT&S als eigenständigen Forschungs- und Lehrbereich überflüssig machen würde, kann auf Grund der hohen Diversifizierungs- und Komplexitätsgrade nicht gelingen. Es ist zwar sinnvoll und notwendig, dass jemand beispielsweise nicht nur Software Engineering, sondern auch Aspekte des Software Engineerings im gesellschaftstheoretischen Kontext lehrt. Eine vollständige Abdeckung beider Bereiche wird aber nur schwer möglich sein, da ein Tag nur maximal 24 Arbeitsstunden hat. Es bedarf also ForscherInnen, die sich auf den (in sich selbst äußerst komplexen) Bereich luG/ICT&S spezialisieren und diesen Bereich als eigenständige Teildisziplin der Informatik ausbauen. Es ist sinnvoll, die großen Zusammenhänge zwischen Informatik und Gesellschaft innerhalb einer eigenen Teildisziplin der Informatik zu reflektieren.

Es ist so: Im Fach Informatik und Gesellschaft reflektiert die Informatik über sich selber und tut dies mit Mitteln, die sie – vor allem – den Gesellschaftswissenschaften entlehnt. Als Fachgebiet Informatik und Gesellschaft beschäftigt sie sich mit den Zusammenhängen und Wechselwirkungen von Informations-, Kommunikations-, Computertechnologie und gesellschaftlichen Strukturen und Handlungen. Es gibt dabei einen Gestaltungs- und einen Wirkungsaspekt: Technikentwicklung wird als gesellschaftlicher Prozess beschrieben und die gesellschaftlichen Wirkungen des Technikeinsatzes werden analysiert. Technikgeneseforschung/Technikgestaltung und Technikfolgenabschätzung sind gleichermaßen Aspekte von luG/ICT&S, Technikbewertung und Technikkritik lassen ethische Leitlinien hinzutreten.

Die wissenschaftliche Beschäftigung mit der Gestaltung der Systeme in Abhängigkeit von den Wirkungen, die Gestaltungs- und Wirkungsforschung, ist integrale Aufgabe von IuG/ICT&S. Zur adäquaten Behandlung des um die nicht-informationellen und indirekten Wirkungen des Computers auf die Menschen erweiterten Erkenntnisgegenstands reicht die Vielzahl der Methoden in ihrer Vereinzelung nicht aus.

3. Auf dem Weg zu einer vereinheitlichten Theorie der Informationsgesellschaft: Von der Inter- zur Transdisziplinarität der Informatik

Einige argumentieren, dass auf Grund der Vielfalt und Diversifizierung der IuG/ICT&S-Themen keine verbindliche Perspektive möglich sei. Vereinheitlichende Prinzipien oder ein roter Faden in der Vielfalt der Themen wären nicht möglich. IuG-Forschung und -Lehre droht damit die Degradierung zu reiner Technikgeschichte oder reiner Tatsachenbeschreibung. Eine Überbetonung der geschichtlichen Aspekte der Informatik wird ohne größeren theoretischen Kontext zu einer reinen Technik-Chronologie und einer Aneinanderreihung von Faktenwissen.

Wir denken, dass postmoderne Beliebigkeit, die die Vielfalt über die Einheit stellt – genauso übrigens wie die bekannten Subsumtionsversuche der Moderne, die die Einheit ihrer Vielfalt berauben – in der Theorienbildung und empirischen Forschung wie in der Vermittlung von IuG/ICT&S aus mehreren Gründen unangebracht sind:

- *Wegen der Vernetzung der gesellschaftlichen Teilsysteme:* Die Informatisierung der Gesellschaft durchdringt alle Teilsysteme der Gesellschaft. Die moderne Gesellschaft ist hochgradig ausdifferenziert, ihre Teilsysteme sind jedoch nicht autonom voneinander, sondern miteinander stark vernetzt und durch diese Vernetzung zu einem Ganzen integriert. IuG-Forschung im Sinne eines Vielfaltsdenkens zu betreiben, das die Suche nach Gemeinsamkeiten vermeidet, läuft Gefahr, dem Netzwerkcharakter der Informationsgesellschaft nicht gerecht zu werden.
- *Wegen der Relativität der Autonomie der gesellschaftlichen Teilsysteme:* Gesellschaftliche Teilsysteme wie Ökonomie, Politik, Kultur oder, in anderer Auflösung betrachtet, Massenmedien, Wissenschaft, Kunst, Gesundheit etc. sind, wie u. a. Pierre Bourdieu gezeigt hat, Felder der Gesellschaftsanalyse, die durch eine jeweils eigene, relativ autonome Logik und Funktionsweise gekennzeichnet sind (vgl. Fuchs 2003b). Phänomene in einem Teil-

system nur jeweils in Bezug auf ein anderes Teilsystem zu erklären, bedeutet die Überschätzung bestimmter gesellschaftlicher Faktoren. Resultat sind häufig reduktionistische Herangehensweisen (z. B. Ökonomismus), die der funktionalen Differenzierung der Informationsgesellschaft nicht gerecht werden. Es darf aber auch nicht der Fehler gemacht werden, die Teilsysteme als unabhängig voneinander zu erachten oder gewisse historische Dominanzverhältnisse unberücksichtigt zu lassen. Die relative Autonomie der Teilsysteme bedeutet, dass diese jeweils eigene Institutionen, Strukturen, Akteure, Handlungsweisen, Logiken, Funktionsweisen etc. umfassen, gleichzeitig aber eng miteinander gekoppelt sind und sich wechselseitig beeinflussen. Vergleicht man zwei gesellschaftliche Teilsysteme, so zeigen sich einerseits Differenzen, da jedes System emergente Eigenschaften besitzt, andererseits aber auch Gemeinsamkeiten, die auf die Zugehörigkeit zu einem gesellschaftlichen Ganzen hinweisen. Die Aufgabe von IuG/ICT&S-Forschung ist es, sowohl Unterschiede als auch Gemeinsamkeiten der Informatisierung der Gesellschaft in den einzelnen Teilsystemen zu verorten.

● *Wegen der Suche der Gesellschaftstheorie nach verallgemeinerungsfähigen Erkenntnissen über die Gesellschaft:* Den Zusammenhang von Informatik und Gesellschaft wissenschaftlich zu reflektieren, erfordert in erster Linie keine technischen, sondern gesellschaftstheoretische und (sozial)philosophische Herangehensweisen. Um die Informatik im gesellschaftlichen Kontext und den gesellschaftlichen Kontext der Informatik adäquat zu reflektieren, bedarf es der Gesellschaftstheorie, da es deren Aufgabe ist, soziales Handeln und Gesellschaftsstrukturen deutend zu verstehen oder ursächlich zu erklären. Das heißt aber, nach wesentlichen Zusammenhängen, allgemein gültigen Erklärungsmustern, jedenfalls nach vereinheitlichenden Prinzipien zu suchen. Unseres Erachtens ist es daher die Aufgabe der IuG/ICT&S-Forschung, Theorien auszuarbeiten, die die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Gesellschaftsbereichen verdeutlichen, in denen Informatisierung stattfindet. Zu konstatieren, dass es auf Grund zu hoher Komplexität unmöglich ist, einen roten Faden in der IuG-Forschung herzustellen, bedeutet, einen gesellschaftstheoretischen Anspruch aufzugeben.

● *Wegen der Dialektik von Gesellschaftsstrukturen und sozialen Handlungen:* In der Gesellschaftstheorie argumentieren handlungstheoretische Ansätze traditionell mikrosoziologisch, strukturalistische Ansätze traditionell makrosoziologisch. Beide Ansätze existieren heute parallel, zusätzlich ist jedoch seit Beginn der 1980er-Jahre eine Reihe von Soziologen (u. a. Anthony Giddens und Pierre Bourdieu, siehe Fuchs 2003a, 2003b) um Vermittlung bemüht. Die wesentliche Einsicht ist, dass soziales Handeln und Gesellschaftsstrukturen nicht getrennt voneinander existieren, sondern Struk-

turen auf Akteurshandlungen basieren und Handlungen von Gesellschaftsstrukturen bestimmt werden. Die eine Kategorie existiert nur zusammen mit der anderen und durch die jeweils andere Kategorie. Gesellschaftliche Entwicklung wird durch eine Dialektik von Strukturen und Akteuren ermöglicht. Für die luG/ICT&S-Forschung bedeutet dies, dass es ihre Aufgabe ist, zu untersuchen, wie die großen Gesellschaftsstrukturen die Informatik prägen, wie die Informatik umgekehrt diese Strukturen verändert und wie dies durch das konkrete Handeln der Menschen vermittelt ist. Weder eine Aneinanderreihung von konkreten Einzel- und Fallbeispielen noch eine abstrakte Gesellschaftsanalyse ohne Konkretisierung reichen aus, um ein kohärentes Ganzes zu bilden.

Es gibt kein einheitliches Verständnis über Aufgabe, Gegenstand und Methoden von luG/ICT&S, sondern eine zersplitterte Anzahl von Personen, die zu einer Vielzahl von Themen arbeiten. „Es gibt lediglich eine Anzahl von Personen, die das, was sie lehren und forschen wollen, machen und, weil es nicht so recht in den fachlichen Kanon der informatischen Kernfächer passt, mit dem Label ‚Informatik und Gesellschaft‘ versehen. Alle Versuche, diesen Zustand zu ändern oder auch nur gemeinsam zu reflektieren, sind in den letzten Jahren gescheitert“ (Gehring/Ishi/Lutterbeck 2001, S. 49). Auch wir können uns in Hinsicht auf luG/ICT&S „mit der im Allgemeinen vertretenen Beliebbarkeit nicht anfreunden“ (ebd.). Eine Einordnung dieser Themen in den Rahmen einer Vereinheitlichten Theorie der Informationsgesellschaft wäre notwendig, ist aber sicherlich kein leichtes, allerdings auch kein unmögliches Vorhaben.

Schon die Publikation „Der Mensch lebt nicht vom Bit allein“ (1998), die Mitte der 1990er-Jahre unter Federführung von Peter Fleissner erarbeitet wurde und an der einer der beiden Verfasser mitgewirkt hat, versuchte als Lehrbuch für eine Pflichtlehrveranstaltung für Studierende der Informatik an der TU Wien sich an derartigen Prämissen zu orientieren. Auch unser „Studienbuch Informatik und Gesellschaft“ (2003a) ist bestrebt, die großen Zusammenhänge der Informatisierung der Gesellschaft zu verdeutlichen, aber gleichzeitig die Analyse von dem notwendig hohen Abstraktionsgrad durch Fallbeispiele auf eine konkretere Ebene zu bringen.

Dieses Buch, das wir als Lehrbuch für die gleichnamige Pflichtlehrveranstaltung für alle BakkalaureatsstudentInnen der Informatik an der TU Wien verwendet haben, verstehen wir als kleinen Beitrag zur Aufarbeitung und theoretischen Einordnung der (massenhaft) vorhandenen wissenschaftlichen Literatur zur Informationsgesellschaft. Dies ist vielleicht ein Puzzlestein einer vereinheitlichten Theorie der Informationsgesellschaft. Eine sol-

che Theorie ist noch nicht verwirklicht, und wir beanspruchen nicht, diese mit unserem Studienbuch geschaffen zu haben. Eine derartige Theorie benötigt eine stringente Grundlage. Unsere interdisziplinäre Forschungsgruppe zur „Unified Theory of Information“ (UTI) arbeitet an diesen Grundlagen (siehe <http://www.uti.at>). Im Forschungsprojekt „Human Strategies in Complexity – Foundations for a Theory of Evolutionary Systems“ (siehe: <http://www.self-organization.org>) arbeiteten wir gemeinsam mit ForscherInnen der Universitäten Kassel, Kiew und der Russischen Akademie der Wissenschaften in Moskau an transdisziplinären Aspekten des Zusammenhangs von Information und Selbstorganisation. Die Forschungsgruppe UTI ist Teil des internationalen Forschungsnetzwerks „Foundations of Information Science“ (FIS, siehe: <http://fis.iguw.tuwien.ac.at>, Hofkirchner 1999). Mit der Einrichtung der Online-Zeitschrift „TripleC: e-journal for Cognition, Communication, Co-operation“ (<http://triplec.uti.at>) wollen wir eine Plattform für den transdisziplinären Austausch zu den drängenden Fragen der Informationsgesellschaft und ihrer theoretischen Durchdringung bieten. Die Universität Salzburg hat – eingedenk ihrer historischen Orientierung auf Geistes- bzw. Kultur- und Gesellschaftswissenschaften und der Anerkennung der Wichtigkeit der IKT – einen Schwerpunkt zu Information and Communication Technologies and Society eingerichtet (<http://www.icts.unisalzburg.at>), an dem die Autoren des Artikels nun ihre Bemühungen in einer eTheory unit fortsetzen. All dies sind Bausteine auf dem steinigen Weg zu einer vereinheitlichten Theorie der Informationsgesellschaft, es bedarf sicherlich noch weiterer Vernetzung und viel harter Arbeit.

Wenn wir oben luG/ICT&S als Kürzel zur Kennzeichnung des Entwicklungsstandes der Informatik charakterisiert haben, den sie mit der Integration von IKT-Folgenabschätzung, -Bewertung und -Gestaltung mehr oder weniger erreicht zu haben scheint und der sich in der Etablierung eines eigenen Faches innerhalb der Informatik manifestiert, so wird hier klar, dass für uns die so erreichte Interdisziplinarität noch nicht den möglichen und erwünschten Endzustand darstellt.

Wir begreifen Informatik und luG/ICT&S in einem größeren Kontext, dem Paradigma der Vereinheitlichung der Informationswissenschaften. luG/ICT&S ernst zu nehmen, bedeutet, mit der Tatsache zu beginnen, dass Gesellschaften im Informationszeitalter mit einer ungleichzeitigen Entwicklung von Technik und Wissenschaft konfrontiert sind. Die Verbreitung der neuen IKT ist der grundlegende Prozess, der die Entwicklung der Informationsgesellschaften kennzeichnet. Eine Wissenschaft der Informationsgesellschaft im Sinne einer Wissenschaft von der und für die Informationsgesellschaft und unter dem Label einer vereinheitlichten Informationswissen-

schaft aber hat sich noch nicht herausgebildet. Die technischen Entwicklungen werden noch von keinem qualitativen Fortschritt der wissenschaftlichen, politischen und kulturellen Erkenntnisse in Richtung einer weisen Gesellschaftsgestaltung begleitet, die die Perspektive einer Lösung der globalen Probleme bietet. Als eine Wissenschaft der Informationsgesellschaft sollte IuG/ICT&S den Problemlösungsnotwendigkeiten Rechnung tragen und die Gesellschaft mit Mitteln ausstatten, die deren Problemlösungsfähigkeit gegenüber den Herausforderungen verbessern, mit der die Menschen heute konfrontiert sind (Hofkirchner 2000).

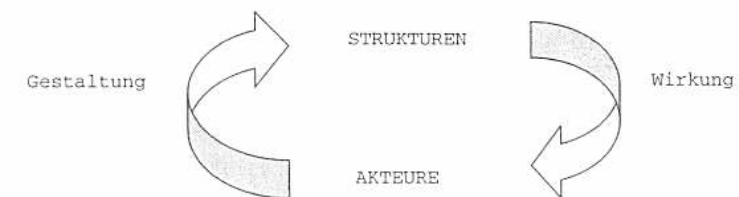
Eine vereinheitlichte Theorie der Informationsgesellschaft braucht einen großen theoretischen Kontext, auf Basis dessen sie die Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Aspekten der Informatisierung herausstellen kann. Als ein sinnvoller Kontext erscheint uns eine evolutionäre Systemtheorie, die auf einem breiten Informations- und Selbstorganisationsbegriff basiert⁸ (vgl. Fenzl/Hofkirchner/Stockinger 1998). Für Informatik und IuG/ICT&S stellt sich „die Frage nach dem tieferen Verständnis ihrer Grundkategorien“ (Fuchs-Kittowski 1992, S. 72). „Eine Theorie der Informatik muss tiefer, weiter und damit zugleich konkreter sein als eine Theorie der Automatisierungstechnik und der Prinzipien der Struktur und Funktion von Software, da sie auf das Lebende, das Geistige und das Soziale angewendet wird“ (ebd., S. 81). Der Informatiker muss „im Zusammenhang mit der konkreten Entwicklungs- und Einführungsproblematik von Informationssystemen in die soziale Organisation, in der und für die die Software funktionieren soll, immer wieder die Frage nach dem Verhältnis von Computer und Mensch sowie von computerisiertem Informationssystem und Betriebsorganisation stellen. Erst unter Rückgriff auf ein philosophisch fundiertes und methodologisch wirklich angewendetes Konzept der Selbstorganisation und Evolution wird es ihm gelingen, die Reduktion des Menschen und der sozialen Organisation auf den Computer grundsätzlich zu überwinden. [...] Hier ist in einer Vielzahl weiterer erkenntnistheoretisch-methodologischer Fragen ein Rückgriff auf Ergebnisse der Philosophie – speziell auch der Geschichtsphilosophie – sinnvoll, aber vor allem ist der Informatiker hier, in seiner Haltung zu einem konkreten Humanismus, ständig gefordert“ (Fuchs-Kittowski 2002, S. 116 f.).

Selbstorganisierende Systeme zeichnen sich durch Synergien zwischen den Systemteilen aus, die zur Emergenz neuer Systemqualitäten führen. Emergente Qualitäten entspringen aus synergetischem Zusammenwirken, sie sind nicht auf die Systemteile reduzierbar. Das entspricht der alten Einsicht, dass ein System mehr als die Summe seiner Teile ist. Die Evolution der materiellen Systeme kann in der Form von aufeinander aufbauenden Stufen dargestellt werden, wobei sich jede höhere Stufe durch neue Qualitäten

auszeichnet. Die wesentlichen Systemtypen, die dabei unterschieden werden können, sind physikalische (dissipative), biologische (autopoietische, lebendige) und gesellschaftliche (re-kreative) Systeme (Hofkirchner 2002). Selbstorganisierende Systeme sind informationsgenerierende Systeme. Information kann im Rahmen einer evolutionären Systemtheorie als Kategorie konzipiert werden, die gleichzeitig gemeinsame und unterschiedliche Aspekte des informationellen Geschehens in verschiedenen Systemtypen hervorhebt. Information hat also einerseits allgemeine Qualitäten, die in allen Systemarten zu finden sind, und jeweils spezifische, emergente Qualitäten in einzelnen Systemtypen. Für eine Vereinheitlichte Theorie der Informationsgesellschaft ist die mit dem Auftreten der Menschen erreichte evolutionäre Stufe von Bedeutung, jene der gesellschaftlichen Systeme.

Der gesellschaftliche Selbstorganisationszyklus besteht in einer Dialektik von Gesellschaftsstrukturen und sozialen Handlungen. Ein Gesellschaftssystem (siehe Abb. 1, Hofkirchner 1998, S. 30, des weiteren Fuchs 2002b, 2003a, b, c, d, e, 2004, 2005, Fuchs/Hofkirchner 2005a, b) besteht aus Akteuren als Teilen, die interagieren, nämlich sich in ihrem Handeln aufeinander beziehen und damit Relationen eingehen, und, ob gewollt oder nicht, Strukturen produzieren, die eine Systemeigenschaft darstellen, nicht aber ein einzelnes Element charakterisieren. Aus dem gegenseitigen Verhalten der gesellschaftlichen Akteure gehen gesellschaftliche Verhältnisse hervor, die zwar ohne Verhalten nicht existieren würden, die aber eine eigenständige Existenz gegenüber ihren ErzeugerInnen gewinnen. Dies zeigt sich darin, dass diese Verhältnisse auf das weitere Verhalten der Akteure zurückwirken und ihnen Handlungsmöglichkeiten einräumen und/oder diese einschränken. Gleichwohl sind die Akteure die GestalterInnen ihrer sozialen Systeme. Die Selbstorganisation eines Gesellschaftssystems ist ein doppelter Prozess der Gestaltung und Wirkung.

Abb. 1.: Gesellschaftliche Selbstorganisation



Der in dieser Grundfigur ablaufende Prozess vollzieht sich in drei Sphären, die aufeinander aufbauend gedacht werden können und jeweils durch emergente Eigenschaften ausgezeichnet werden können: In der Technosphäre benutzt der Mensch Werkzeuge als Mittel, um selbstdefinierte Zwecke zu erreichen, in der Ökosphäre werden Werkzeuge im Stoffwechsel mit der Natur eingesetzt, um diese produktiv zu verändern, in der Soziosphäre stiftet der Mensch in Handlungskontexten Sinn. Die Soziosphäre kann wiederum in drei aufeinander aufbauende Bereiche gegliedert werden: In der Ökonomie produziert, konsumiert und verteilt der Mensch auf Basis von Produktivkräften Güter, um sein materielles Überleben zu sichern und angenehm zu gestalten, in der Politik agiert der Mensch auf Basis von Machtverhältnissen, um Entscheidungen über die Lebensumstände zu treffen, und in der Kultur bildet der Mensch Normen, Werte und Wissen aus, um möglichst weise Entscheidungen zu treffen, die Glück, Schönheit, Freiheit und Gerechtigkeit für alle sichern sollen.

Dies ist in Umrissen das Gesellschaftsmodell, auf das wir unsere Überlegungen zu IuG/ICT&S stützen. Eine wesentliche Grundidee ist, davon auszugehen, dass die Informatisierung in all diesen gesellschaftlichen Bereichen Antagonismen produziert, die keine eindeutig bestimmbar gesellschaftlichen Wirkungen der Informationstechnologien nach sich ziehen. Die Informatisierung der Gesellschaft bedeutet eine Ambivalenz von Chancen und Risiken. Unseres Erachtens ist die IuG/ICT&S-Forschung mit folgenden grundlegenden Antagonismen der Informationsgesellschaft konfrontiert (Fuchs/Hofkirchner 2003a, S. 316–330, 347–431, sowie Fuchs/Hofkirchner 2003b):

- *Technosphäre*: Antagonismus zwischen Informatisierung als Mittel der Steigerung der Zivilverträglichkeit und der Steigerung der Risiken sowie der Verletzlichkeit der Gesellschaft (Allianztechnologie, Konvivialität versus „Megamaschine“)
- *Ökosphäre*: Antagonismus zwischen Informatisierung als Mittel zur Steigerung der Umweltverträglichkeit und zur Steigerung der Umweltverschmutzung/-vernutzung (Nachhaltigkeit versus „Gaia“)
- *Soziosphäre*: Antagonismus zwischen Informatisierung als Mittel zur Steigerung der Sozialverträglichkeit und zur Steigerung von Konfliktpotentialen (Humanität versus „Netz“)
- *Ökonomie*: Antagonismus zwischen Informatisierung als Mittel zur Ausweitung des Zugangs zur Information als kollektiver Ressource und zur Proprietarisierung von Information (Open Source versus Kommerz)
- *Politik*: Antagonismus zwischen Informatisierung als Mittel zu Empowerment und zur Ausweitung der Partizipation und als Verstärkung der Herrschafts- und Kontrollmittel (E-Democracy versus Big Brother)

- *Kultur*: Antagonismus zwischen Informatisierung als Mittel zur Ausweitung der Sphäre der Vernunft und Förderung von Verantwortlichkeit und als Fortentwicklung der Manipulationsmittel („Noogenese“ versus Desinformation und Infotainment)

Auf der Grundlage dieser Kategorisierung lassen sich weitere Themen zur Diskussion stellen, die schließlich zu einem konkreten Verständnis des Zusammenhangs der empirischen Erscheinungen der Informationsgesellschaft führen können. IuG/ICT&S begreift sich dann als Teil einer noch zu entwickelnden Informationswissenschaft, die alle bisher mit Information befassen Wissenschaften in einer transdisziplinären Anstrengung vereint, um Mittel für einen adäquaten Umgang mit den Problemen des Informationszeitalters zur Verfügung zu stellen.

4. Schluss

Die Theorie selbstorganisierender Systeme wurde von Wissenschaftlern wie Hayek und Luhmann derart aufgefasst, dass argumentiert wurde, Menschen können und sollen in soziale Systeme nicht eingreifen. In Bezug auf die Informatik würde ein solcher systemischer Fatalismus jedoch unseres Erachtens nach bedeuten, dass gegen gefährliche Folgen der Informatik nichts unternommen werden kann und soll. Unsere Auffassung der gesellschaftlichen Selbstorganisation unterscheidet sich von solchen Argumentationen daher insofern, als wir dem Menschen als aktiv partizipierendem Subjekt der Selbstorganisation große Bedeutung zumessen. Der Begriff Selbstorganisation impliziert für uns, dass Menschen in komplexen Systemen gemeinsam Neues hervorbringen, dass soziale Beziehungen produktiv sind und emergente Qualitäten produzieren. Selbstorganisation heißt auch, dass soziale Systeme offen und eng miteinander verkoppelt sind. Wenn der Mensch nun aktives Subjekt der Technik ist und Technik mit anderen Systemen in enger Wechselwirkung steht, so wird deutlich, dass dies ethische Konsequenzen hat: Wenn das Wesen der Selbstorganisation menschliches Handeln und Offenheit ist, so liegen die Gedanken der Partizipation und der Kooperation als ethische Richtlinien und Gestaltungsprinzipien, um eine nachhaltige Technik und eine nachhaltige Gesellschaft zu erreichen, nahe. Gestaltung bedeutet dabei nicht, dass die Menschen die Auswirkungen der Technik vollständig steuern und kontrollieren können, sondern dass die Prinzipien der Partizipation und der Kooperation als Gestaltungsprinzipien komplexer Systeme die Wahrscheinlichkeit erhöhen können, dass uner-

wünschte Folgen der Technik unterbleiben, da die Wünsche, Befürchtungen und Visionen der Menschen so besser berücksichtigt werden können.

Für den österreichischen Computerpionier Heinz Zemanek ist die Informatik eine Entwurfs- und Gestaltungswissenschaft, die nicht rein technischen Charakter hat. „Die Nähe zu Gehirn und Geist macht die Informationstechnik zu einer Brücke zwischen Natur- und Geisteswissenschaften und gibt ihr selbst geisteswissenschaftliche Züge, mehr noch: Geisteswissenschaftliche Natur; sie ist mehr als Technik, so wie sie mehr als Mathematik ist, auch wenn Technik und Mathematik ihr Anfang waren und ihr Bild gestalteten“ (Zemanek 1992). Im Geiste Zemaneks arbeiten wir an einer transdisziplinären Theorie der Information und einer allgemeinen Theorie der Informationsgesellschaft als Beitrag für eine offene transdisziplinäre Informatik.

Anmerkungen

- 1 So auch Cassens/Woinowski (1999): „Systematisch fassen wir die Informatik (in ihrer derzeitigen Gestalt) als Mittel zur Verbesserung der Mehrwertakkumulation. Sie dient dazu, der Verwertung neue Bereiche zu erschließen (Produktion von Gütern, die ohne IuK-Technologie nicht möglich wären) und die Verwertung in ihren angestammten Bereichen zu verbessern (Rationalisierung)“.
- 2 Anders verhält es sich im angloamerikanischen Sprachraum mit dem dort so genannten Feld Internet Research, wie die Beschäftigung mit IKT und Gesellschaft heißt. Es gibt wissenschaftliche Gesellschaften, Konferenzen, Publikationsorgane, alles, was ein Fach braucht, aber eine unterentwickelte Debatte über den Zustand und die Entwicklungsrichtung des Feldes und dessen theoretische Grundlagen.
- 3 Die Gesellschaft für Informatik (1992) hält als ethische Leitlinien der Informatik den Werkzeugcharakter (Werden menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten durch die Technik gefördert oder unterdrückt?) und die soziale Zweckbestimmtheit (Wird die Technik zu einem sozial akzeptablen Zweck eingesetzt?) ihrer Produkte fest.
- 4 „Nicht der ökonomische Erfolg oder die Effizienz der beruflichen Leistung steht für IuG im Mittelpunkt, sondern die Verantwortung der InformatikerInnen gegenüber den inner- und außerbetrieblichen Wirkungen ihres Tuns“ (Krause 1999, S. 9).
- 5 In der Ideologie der Informatik beschränkt sich Verantwortung „wesentlich auf das Funktionieren im Sinne einer den Anforderungen des Auftraggebers entsprechenden Weise. [...] Berufsethiken von Ingenieuren beschränken sich denn auch meist auf solche Maximen, die das Verhältnis zu den Auftraggebern (Ehrlichkeit) und den Berufsstand (Wahrung des Standards, der Berufsehre u. ä.) regeln sollen“ (Scheffé 1992, S. 327, 332).
- 6 Kritische Informatik begreift den Zusammenhang von Informationstechnologie und Gesellschaft im Rahmen einer Kritischen Theorie der Gesellschaft, die Kritik setzt dabei an der Eingebundenheit der Informatik in Herrschaftsverhältnisse an und ist orientiert an einem alternativen Konzept der Informatik, das Menschengerechtigkeit an Stelle

von Profitlogik zur zentralen Orientierung erklärt (zum Begriff der Kritischen Informatik siehe auch Cassens/Woinowski 1999, <http://www.kritische-informatik.de>; zum Kritikbegriff siehe Fuchs 2005a, S. 43–49).

- 7 Der Begriff der „Kerninformatik“, in dem theoretische, praktische und technische Informatik als Wesen der Informatik begriffen werden, legt ähnlich problematische Implikationen nahe.
- 8 Jörg Pflüger (1992) betont richtigerweise (auch wenn er später dagegen polemisiert), dass Informatik und Selbstorganisationstheorien im selben Geiste verfahren, sich auf epistemologischer Ebene der iterative Weltzugang der Informatik mit dem Paradigma der Selbstorganisation deckt und dass beide Paradigmen gemeinsam einen neuen Raum des Wissens eröffnen. „Das Prinzip der Selbstorganisation ist die Theorie, die Computertechnologie ihre Praxis – ihre Artefaktizität“ (Pflüger 1992, S. 291). Daher ist eine allgemeine Theorie evolutionärer Systeme als großer theoretischer Kontext der Informatik und speziell von IuG nahe liegend. Ein Computer- oder Softwaresystem ist rein technisch betrachtet ein mechanisch arbeitendes System und daher kein selbstorganisierendes System. Die von der Informatik geschaffenen Systeme sind jedoch nicht von ihrem sozialen Kontext trennbar, es handelt sich um sozio-technische Systeme. In diesen Systemen zeigen sich nun in der Tat einige Parallelen zu den Prinzipien der Selbstorganisation: technische Evolution durch evolutionäre Softwareentwicklung, Komplexität, kleine Differenzen in einem Programm können große Auswirkungen haben, Unvollständigkeit und Scheitern als Aspekte der Informatik, Unbeherrschbarkeit, Risiken der modernen Technologie, Ambivalenz der Wirkungen der Computertechnologie.

Literatur

- Busse, Johannes et al. (Hrsg.) (1999) *Inhalte, Kontexte und Mediendidaktik in „Informatik und Gesellschaft“*. Universität Tübingen. Wilhelm Schickard Institut für Informatik.
- Capurro, Rafael (1992) *Die Herausforderung der Informatik für die Praktische Philosophie*. In: Coy et al. (1992), S. 343–354.
- Cassens, Jörg/Woinowski, Jens (1999) *Kritische Informatik – Versuch einer Begriffsbildung*. In: Bittner, Peter/Woinowski, Jens (Hrsg.) (1999) *Mensch – Informatisierung – Gesellschaft*. Münster. LIT. S. 115–139.
- Coy, Wolfgang et al. (Hrsg.) (1992) *Sichtweisen der Informatik*. Braunschweig/Wiesbaden. Vieweg.
- Coy, Wolfgang (1992) *Für eine Theorie der Informatik!* In: Coy et al. (1992), S. 17–32.
- Coy, Wolfgang (2001) *Weder vollständig noch widerspruchsfrei*. In: Flif Kommunikation, 4/2001. S. 45–48.
- Fenzl, Norbert/Hofkirchner, Wolfgang/Stockinger, Gottfried (Hrsg.) (1998) *Information und Selbstorganisation*. Annäherungen an eine vereinheitlichte Theorie der Information. Innsbruck/Wien. Studienverlag.

- Floyd, Christiane/Fuchs, Christian/Hofkirchner, Wolfgang (Hrsg.) (2002) *Stufen zur Informationsgesellschaft. Festschrift zum 65. Geburtstag von Klaus Fuchs-Kittowski*. Frankfurt. Peter Lang.
- Fleissner, P., et al. (1998) *Der Mensch lebt nicht vom Bit allein. Information in Technik und Gesellschaft*. Frankfurt. Peter Lang (3. Aufl.).
- Friedrich, Jürgen (2001) *Informatik und Gesellschaft. Aufstieg, Stagnation und Zukunft einer Disziplin*. In: Flif Kommunikation, 4/2001. S. 59–61.
- Fuchs, Christian (2002a) *Aspekte der evolutionären Systemtheorie in ökonomischen Krisentheorien unter besonderer Berücksichtigung techniksoziologischer Aspekte*. In: ders. (2002) *Krise und Kritik in der Informationsgesellschaft*. Wien/Norderstedt. Libri BOD.
- Fuchs, Christian (2002b) *Concepts of Social Self-Organization*. INTAS-Project „Human Strategies in Complexity“ – Research Report. 68 pages. Vienna University of Technology. Online at: <http://www.self-organization.org>.
- Fuchs, Christian (2003a) *Structuration Theory and Self-Organization*. In: *Systemic Practice and Action Research*, Vol. 16 (2003), Nr. 2. S. 133–167.
- Fuchs, Christian (2003b) *Some Aspects of Pierre Bourdieu's Works for a Theory of Social Self-Organization*. In: *European Journal of Social Theory*, Vol. 6 (2003), Nr. 4, S. 387–408.
- Fuchs, Christian (2003c) *The Role of the Individual in the Social Information Process*. In: *Entropy* (<http://mdpi.org/entropy>), Vol. 5 (2003), Nr. 1. S. 34–60.
- Fuchs, Christian (2003d) *Co-operation and Self-Organization*. In: *tripleC* (<http://tripleC.uti.at>), Vol. 1, Nr. 1, S. 1–52.
- Fuchs, Christian (2003e) *Globalization and Self-Organization in the Knowledge-Based Society*. In: *tripleC* (<http://tripleC.uti.at>), Vol. 1, Nr. 2, S. 105–169.
- Fuchs, Christian (2004) *The Antagonistic Self-Organisation of Modern Society*. In: *Studies in Political Economy*, Nr. 73/74 (2004).
- Fuchs, Christian (2005a) *Herbert Marcuse interkulturell gelesen*. Nordhausen. Bautz.
- Fuchs, Christian (2005b) *The Internet as a Self-Organizing Socio-Technological System*. In: *Cybernetics & Human Knowing*, Vol. 11, Nr. 3, S. 57–81.
- Fuchs, Christian/Hofkirchner, Wolfgang (2003a) *Studienbuch Informatik und Gesellschaft*. Wien/Norderstedt. Libri BOD.
- Fuchs, Christian/Hofkirchner, Wolfgang (2003b) *The Architecture of the Information Society*. In: *Proceedings of the Conference „Agoras of the Global Village“*, Crete, July 7th–11th, 2003. International Society for Systems Sciences (ISSS), ISBN 0-9740735-1-2 (CD-ROM), 10 S.
- Fuchs, Christian/Hofkirchner, Wolfgang (2005a) *Self-Organization, Knowledge, and Responsibility*. In: *Kybernetes*, Vol. 34, Nr. 1–2, S. 241–260.
- Fuchs, Christian/Hofkirchner, Wolfgang (2005b) *The Dialectic of Bottom-Up and Top-Down Emergence in Social Systems*. In: *Proceedings of „Problems of Individual Emergence“*. In: *tripleC* (<http://tripleC.uti.at>), Vol. 3, Nr. 2, S. 28–50.

- Fuchs-Kittowski, Klaus (1992) *Theorie der Informatik im Spannungsfeld zwischen formalem Modell und nichtformaler Welt*. In: Coy et al. (1992), S. 71–82.
- Fuchs-Kittowski, Klaus (2002) *Wissens-Ko-Produktion. Verarbeitung, Verteilung und Entstehung von Informationen in kreativ-lernenden Organisationen*. In: Floyd/Fuchs/Hofkirchner (2002), S. 59–125.
- Gehring, Robert/Ishi, Kei/Lutterbeck, Bernd (2001) *Kooperation und Konflikt. Gesellschaftswissenschaftliches Studium im Bachelorstudium Informatik der TU Berlin*. In: Flif Kommunikation, 4/2001. S. 48–54.
- Gesellschaft für Informatik (Fachbereich „Informatik und Gesellschaft“) (1992) *Informatik und Verantwortung*. In: Coy et al. (1992), S. 311–326.
- Herrmann, Thomas (2001a) *Informatik und Gesellschaft an der Universität Dortmund*. In: Flif Kommunikation, 4/2001. S. 35–39.
- Herrmann, Thomas (2001b) *Kompodium zur Grundvorlesung „Informatik und Gesellschaft“*. Universität Dortmund.
- Hofkirchner, Wolfgang (1994) *On the Philosophy of Design and Assessment of Technology*. In: Katsikides, S. (Hrsg.) *Informatics, Organization and Society*. Wien, München. Oldenbourg. S. 38–46.
- Hofkirchner, Wolfgang (1998) *Emergence and the Logic of Explanation – An Argument for the Unity of Science*. In: *Acta Polytechnica Scandinavica, Mathematics, Computing and Management in Engineering Series 91*. S. 23–30.
- Hofkirchner, Wolfgang (Hrsg.) (1999) *International Conference on the Foundations of Information Science 1996 Wien. The Quest for a Unified Theory of Information. Proceedings of the Second International Conference on the Foundations of Information Science (The World Futures General Evolution Studies 13)*. Amsterdam. Gordon and Breach.
- Hofkirchner, Wolfgang (2000) *Informatics and Society*. In: Becker, Jürg/Dang Ngoc Dinh (Hrsg.) (2000) *Internet o Viet Nam va cac nuoc dang phat trien (Internet in Vietnam und anderen Entwicklungsländern – vietnames.)*. Ha Noi. Nha Xuat Ban Khoa Hoc Va Ky Thuat, S. 73–84.
- Hofkirchner, Wolfgang (2002) *Projekt Eine Welt: Kognition, Kommunikation, Kooperation*. Münster. LIT.
- Keil-Slawik, Reinhard (2001) *Von Informatik und Gesellschaft zum Kontext der Informatik*. In: Flif Kommunikation, 4/2001. S. 39–45.
- Klischewski, Ralf (1996) *Anarchie: Ein Leitbild für die Informatik: Von der Grundlagen der Beherrschbarkeit zur selbstbestimmten Systementwicklung*. Frankfurt. Peter Lang.
- Krause, Detlev (1999) *Einführung in die inhaltliche Problematik. Herausforderungen an die Lehre in Informatik und Gesellschaft*. In: Busse et al. (1999), S. 8–13.
- Krohn, Wolfgang/Pieper, Sven (1999) *Informatik und Gesellschaft à la Bielefeld. Einen „One-Best-Way“ von IuG-Inhalten und -Didaktik wird es kaum geben*. In: Busse et al. (1999), S. 22–24.

- Lutterbeck, Bernd/Stransfeld, Reinhard (1992) *Ethik in der Informatik – Vom Appell zum Handeln*. In: Coy et al. (1992), S. 367–378.
- Mahr, Bernd (1992) *Zur Diskussion um die Verantwortung in der Informationstechnik*. In: Coy et al. (1992), S. 355–360.
- Müller, Günter (2001) *Informatik und Gesellschaft. Nützlich und wichtig, aber auch akademisch?* In: Flif Kommunikation, 4/2001. S. 29–34.
- Pflüger, Jörg-Martin (1992) *Gesetzlose Informatik*. In: Coy et al. (1992), S. 277–298.
- Pflüger, Jörg-Martin (2001) *Was machen wir, wenn wir gewonnen haben sollten?* In: Flif Kommunikation, 4/2001. S. 16–18.
- Scheffe, Peter (1992) *Theorie oder Aufklärung? Zum Problem einer ethischen Fundierung informatischen Handelns*. In: Coy et al. (1992), S. 327–334.
- Siefkes, Dirk (1999) *Hybridobjekte als Gegenstände der Informatik*. In: Busse et al. (1999), S. 25–31.
- Steinmüller, Wilhelm (1993) *Informationstechnologie und Gesellschaft. Einführung in die Angewandte Informatik*. Darmstadt. Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Tschirschwitz, Reiner (2002) *Informatikentwicklung in der DDR – nicht nur weiße Flecken*. In: Floyd/Fuchs/Hofkirchner (2002), S. 161–182.
- Zemanek, Heinz (1992) *Das geistige Umfeld der Informationstechnik*. Berlin. Springer.

Sonderdruck aus:

Eva Buchinger · Ulrike Felt (Hrsg.)

Technik- und Wissenschaftssoziologie in Österreich

© VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH,
Wiesbaden 2006

ISBN 978-3-531-15270-7