

Günter Müller

Enthält die Informatik Sprengkraft für Regulierungssysteme?

Grundlegende Ziele von Regulierungssystemen sind es, im besten Falle die Interessen der Betroffenen zu gewährleisten und im wirtschaftlichen Kontext einen chancengleichen Wettbewerb zu ermöglichen. Dabei sind unter einem Regulierungssystem alle Maßnahmen zu verstehen, die zur spezifischen Zielerreichung notwendig sind. Technik und damit auch die Informatik sind in diesem Sinne nur Werkzeuge und damit nicht wirklich bestimmend für Regulierungssysteme im allgemeinen. In den vergangenen Jahren ist dieses unerschütterliche Fundament jedoch ins Wanken geraten. So wird auf der einen Seite behauptet, dass es sich bei den Folgen der Informatik um etwas völlig Neues handle, während auf der anderen Seite die komplexen und vielfältigen Auswirkungen nur im Detail als neue, in der Struktur jedoch bekannte Herausforderungen gesehen werden. Die Informatik hat Werkzeugcharakter. Unklar ist jedoch, ob der dadurch ermöglichte Rationalisierungsgewinn so stark ist, dass nur die Begründungen verschieden, die Ergebnisse beider Schulen jedoch identisch sind.

Der nachfolgende Beitrag stellt einen Diskussionsbeitrag dar, wie die Fortschritte in der Technikentwicklung eingeschätzt werden können, in der Hoffnung, dass mit Hilfe der Sprengkraft aus Unwissenheit durch bewusste Veränderung Wissen werden kann. Der vorliegende Beitrag hat zum Ziel, die treibenden und gesellschaftsverändernden Kräfte der Informatik darzustellen, um die Sprengkraft nicht nur negativ wahrzunehmen, sondern in Kenntnis aller Ambivalenz die positiven Seiten des technischen Fortschrittes nutzbar zu machen.

1. Zukunftsforschung und die Abgrenzung zum Orakel von Delphi

Die Gesellschaft stellte an die Wissenschaft schon immer nicht nur im Bereich der objektiven Fakten und der intersubjektiven Wahrheiten hohe Anforderungen, sondern erwartete wegen der erfahrbaren Wechselwirkungen in die Gesellschaft hinein auch Aussagen über die möglichen Chancen und Risiken (Müller 1996). In der Antike entstand daraus die schon damals gescheiterte Idee nach der direkten Herrschaft der Philosophen. Heute ist die antike Idee noch immer lebendig und äußert sich in der Forderung nach gesellschaftlicher Verantwortung der Experten selbst. Die Nachfolge der Philosophen gewissermaßen als Sprengmeister bisheriger gesellschaftlicher Vorstellungen treten mit wechselnder Beachtung die Informatiker, die Biologen und vor einigen Jahrzehnten die Physiker an. Dies stellte für viele eine neue und oft bittere Erfahrung dar, war man doch der Ansicht, dass Technik nur ein Werkzeug sei (Müller 2001). Diese Denkweise ist noch immer und nicht nur vereinzelt vorhanden. Prognosen sind bisher in der Informationstechnik immer dann falsch gewesen, wenn die Perspektive über drei Jahre und die Prognose über

das Allgemeine und Unverbindliche hinausging. Die Nützlichkeit der wissenschaftlich basierten Zukunftsforschung hat dabei wohl die Treffsicherheit des delphischen Orakels nicht übertroffen.

2. Welche Fragen sollten an die »Informatik« gestellt werden?

Das Fach »Informatik« ist eine Realwissenschaft und ist erkenntnisgetrieben. Mit inzwischen anerkannten Methoden werden Aussagen zu den Erkenntnis-schritten Beschreibung, Erklärung, Vorhersagen und Gestaltung des Erkenntnisgegenstandes »Informationssysteme« abgeleitet. Die wissenschaftliche Selbstkontrolle innerhalb der Disziplin ermöglicht die Einhaltung anerkannter Qualitätsstandards, die als wesentliche Regulierungsmechanismen anzusehen sind. Zwischen der wissenschaftlichen Befriedigung der gesellschaftlichen Anforderungen durch Beschreibungen, Erklärungen sowie der Akzeptanz von Vorhersagen und der Realisierung in der Technikgestaltung der Informatik selbst liegen scheinbar unüberbrückbare Hürden.

Die Informatik wird als eine Disziplin gesehen, die durch die Verwertbarkeit ihrer Ergebnisse eine universelle Bedeutung erlangt hat, die nicht nur den Wohlstand ganzer Volkswirtschaften, die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, sondern auch die Fähigkeit des Einzelnen, am Fortschritt teilzunehmen, maßgeblich bestimmt (Mansell/Steinmüller 2001). In diesem Kontext werden vom Fach »Informatik« Antworten auf drei Fragestellungen erwartet (Müller 2001):

- a) **Was kann geschehen?** Ausgehend vom gegenwärtigen Stand der Technik und innerhalb der Informatik selbst sind Beschreibungen, Erklärungen und Abschätzungen der potentiellen Entwicklung zu erbringen (technische Frage).
- b) **Was wird geschehen?** Die meisten wissenschaftlichen Erkenntnisse bleiben ohne gesellschaftlichen Effekt im akademischen Bereich oder in den Labors der Wirtschaft stecken. Sie werden nie zu einer Innovation. Die Auswahl der »zukunftsträchtigen« Ergebnisse aus dem wissenschaftlichen Vorrat wird zunehmend nach wirtschaftlichen, aber auch nach politisch orientierten Kriterien bestimmt (wirtschaftliche Frage).
- c) **Was soll geschehen?** Es geht auch hierbei um die Technikauswahl zur Beeinflussung der Technikgestaltung, nur wird die Einbeziehung zusätzlicher Kriterien gefordert, die eher dem ethischen, moralischen oder auch humanen Bereich zuzuordnen sind, also zu normativen Orientierungen führen sollen (Mansell/Steinmüller 2001) (gesellschaftliche Frage).

Die zu überwindenden Lücken und Hürden solch komplexer Aufgabenstellungen sind kaum durch eine zentrale Organisation zu regulieren, sondern erfordern die Kooperation und den Diskurs der beteiligten Disziplinen. Dies soll beispielhaft an zwei aktuellen Fällen gezeigt werden:

A. Bezahlfernsehen in Europa:

Die Firmen Bertelsmann und Kirch haben mit erheblichem finanziellen Aufwand eine technisch konkurrenzfähige Lösung für das Bezahlfernsehen entwickelt, die einen weltweiten Vorsprung geboten hätte. Die technische Lösung war führend und die wirtschaftliche Entscheidung war sowohl betriebswirtschaftlich, aber auch volkswirtschaftlich durch die wohlfahrtsorientierten Folgen einer solchen Großtechnologie begründet und von jedermann mit Fachkompetenz nachvollziehbar. Die Entscheidung zur Ablehnung erfolgte auf der gesellschaftlichen Ebene durch die EU-Kommission. Wirtschaftlich tragbar wäre das Vorhaben nur gewesen, wenn Inhalte und die Verteilung in einer Hand gelegen hätten. Die Verbindung von Technologie und Inhaltsanbieter trug damit die Gefahr – nicht Gewissheit – einer gesellschaftlich nicht gewollten Dominanz in sich.

B. Microsoftklage in den USA:

Nur vordergründig steht eine spezifische, scheinbar wenig bedeutende Verkaufs- und Bündelungsstrategie von Microsoft auf der Anklagebank. Der Internetexplorer wird kostenlos bei Bezug von WINDOWS mitgeliefert und wird wegen der monopolartigen Stellung von WINDOWS für viele zum primären Zugang ins Internet. Der Marktanteil von NETSCAPE ist wohl auch als Folge davon auf ca. 14% gesunken. Ausgangspunkt dieser Strategie ist jedoch eine auf technisch unbestreitbaren Fakten aufbauende Geschäftspolitik. Alle Produktgrenzen in der Informatik sind künstlich und durch die Hierarchie der aktuellen Systemarchitekturen bestimmt. Die bisherige Begründung der Anklage stellt dies nicht in Frage, sondern lautet auf Behinderung des wissenschaftlichen Fortschrittes und das Erstreben einer marktlichen Dominanz. Der Hinweis auf die technische »Ignoranz« der Ankläger durch Microsoft entbehrt nicht einer gewissen Überzeugungskraft.

Gibt es nun eine Möglichkeit, zumindest auf jeder einzelnen Abstraktionsebene und damit isoliert für jede der obigen Fragen Objektivität zu erreichen? Es ist aus beiden Fällen sichtbar, dass nur im Bereich der technischen Fragestellungen Aussagen innerhalb eines Faches unter Einbeziehung aller dort geltenden Aspekte möglich sind. Bereits bei der wirtschaftlichen, aber vermehrt bei der gesellschaftlichen Frage sind Aussagen »ex cathedra« immer fachübergreifend. So können im technischen Bereich durch das Fach »Informatik« die Ansatzpunkte identifiziert werden, die zur Aufdeckung der Auswirkungen, sowohl auf die Gesellschaft als auch auf die Wirtschaft geeignet sind. Des Weiteren sind die Anforderungen für eine »gesellschaftlich« vorausschauende und akzeptable Technikgestaltung zu erkennen. Die gesellschaftlichen Triebkräfte sind allerdings historisch bisher meist erst ex-post festgestellt worden. Sollte der technische Fortschritt in der Informatik in der bisherigen Form erhalten bleiben, wird wohl auch die Sprengkraft der Technik unumgänglich sein.

3. Ist die Sprengkraft der Informatik positiv oder negativ?

Die Informatik ist weder in ihrem Gegenstand noch in ihren Methoden und Werkzeugen statisch. Der deutsche Name »Informatik« hat einen ganzheitlichen Anspruch. Man wollte nicht eine Disziplin schaffen, die sich eine ständig »wandelnde Maschine« zum Gegenstand der Forschung auserkor, sondern strebte, wie die anderen akademischen Disziplinen, die Erforschung eines eher dauerhaften Gegenstandes an, hier also die Information. Die pragmatische Vorgehensweise, vielfach »Sachzwänge« durch rasche, so bisher nirgends erfahrene Geschwindigkeit bei der Technikentwicklung und die Überlegenheit und wohl noch lange anhaltende Dominanz der amerikanischen »Computer Science«, ließen den ursprünglichen ganzheitlichen Anspruch der Informatik nie unumstritten zum Durchbruch kommen. Der praktische Teil der selbst dem Wandel unterliegenden akademischen Disziplin »Informatik« wird auch als die »Lehre von der Konstruktion von Systemen« bezeichnet, während die theoretische Informatik – wie die Mathematik – als strukturierend zu charakterisieren ist.

Der erste programmierbare Rechner nach moderner Architektur wurde 1936 von Zuse in Berlin gebaut und erschloss den Zugang zu bisher in absehbaren Zeiträumen unberechenbaren wissenschaftlichen Problemen, wodurch ein Erkenntnisschub in vielen Bereichen ausgelöst wurde (Randell 1973). Wesentliche Theorien und Gestaltungsprinzipien für Rechner sind seit Turing und von Neumann unverändert. Wirksame und für die Gesellschaft relevante Veränderungen sind durch neue Materialien, verbesserte Fertigungstechniken, aber insbesondere durch eine dramatische Veränderung der Kostenrelationen entstanden, die aus dem wissenschaftlichen Instrument »Rechner« das Massenprodukt »PC« gemacht haben (Müller/Kohl/Schoder 1996). Dieser technische Fortschritt gehorcht seit ca. 30 Jahren dem Moore'schen Gesetz. Dies ist kein Gesetz im wissenschaftlichen Sinne, sondern eine Faustregel. Danach verdoppeln sich alle 18 Monate die Leistungen der Prozessoren, der Speicher und seit einiger Zeit auch die Bandbreiten der Rechnernetze bei gleichbleibenden Preisen. Man schätzt, dass dieser Prozess bei einem möglichen Wechsel auf Quanten- und optische Technologien noch ca. zehn Jahre anhält. Bezüglich der Kostenrelationen bestimmt das Preisverhältnis von Technologie, Plattform und Schnittstelle das Entstehen neuer Rechnerklassen. In den achtziger Jahren war das Gesamtprodukt der Kosten aus Plattform, Technik und Nutzerschnittstelle bei den »Mainframes« etwa zehnmal teurer als bei den Arbeitsplatzrechnern. Eine neue Rechnerklasse, der »PC« entstand und die Computerindustrie veränderte sich revolutionär. Der PC erfährt seit dieser Zeit eine evolutionäre Entwicklung, wobei die Kostenstabilität bei der Technik durch ein erhebliches Kostenwachstum bei den Schnittstellen zu insgesamt wachsenden Gesamtkosten führt. Viele Fachleute sind der Überzeugung, dass deswegen die Tage des PCs gezählt seien und dass dieser durch mobile, vernetzte und langfristig sogar »allgegenwärtige« Rechner ersetzt werde. Historisch hat bisher etwa alle zehn bis 15 Jahre der Kostenunter-

schied in einem Teilfaktor den Betrag zehn überschritten. Proaktive Agenten, Miniaturisierung und spontane Vernetzung zeigen beispielhaft, wo diese neuen Anwendungen zu finden sind (Müller/Kreutzer 2001). Aus dieser Entwicklung heraus, sowohl in der Informatik selbst, als auch der Technik, sind Methoden entstanden, die entweder als strukturierend oder konstruierend zu klassifizieren sind.

Positive bzw. negative Sprengkraftwirkung der Informatik sind vor allem durch die strukturierenden und konstruierenden Methoden der aktuellen akademischen Disziplin »Informatik« inklusive der »Bindestrich-Informatiken« gegeben. Die Synthese aus beiden Ansätzen ist selten, aber theoretisch möglich und erstrebenswert. Beispiele wären dann Systeme, die auch das tun, was der Entwickler will, dass sie tun sollen. Die Implementierung entspricht dann der Spezifikation und umgekehrt. Dies zu garantieren, ist bisher in der Informatik nur in einfachen Fällen erreicht und folglich sind auch die auf dem Markt verfügbaren Produkte mit erheblichen Unsicherheiten in ihrem Verhalten belastet.

Strukturbildende Ansätze bestimmen die Forschungsziele der theoretischen Informatik. Am Beispiel der formalen Methoden seien Anspruch und Wirklichkeit skizziert. Es geht hier darum, auf einer höheren Abstraktionsebene durch Spezifikationen, die Implementierung durch ein mathematisches Kalkül zu überprüfen. Hier sind zweifellos erhebliche Fortschritte erzielt worden. Von einem Durchbruch der Verfahren, die einerseits den strengen formalen Anforderungen entsprechen, aber auch andererseits einen Anreiz für ihren Einsatz hinsichtlich wirtschaftlicher Kriterien bieten, kann noch nicht die Rede sein (Dijkstra 2001). Mathematische und damit strukturelle Inkonsistenzen können entdeckt werden, semantische Fehler sind formal nicht erfassbar.

Konstruierende Ansätze bestimmen die dominanten Forschungs- und Entwicklungsformen der praktischen Informatik und der »Bindestrich-Informatiken«. Dabei werden insgesamt zwei Ziele angestrebt oder können voneinander unterschieden werden: Entweder werden Werkzeuge erstellt oder Werkzeuge zu Systemen integriert und damit hybride oder Mehrwertssysteme erzeugt. Erfolgs- und Beurteilungskriterien sind bei vorausgesetzter technischer Qualität und Originalität des Vorhabens dann letztlich wirtschaftlicher Natur und drücken sich weniger in den Kosten für die Erstellung des Informationssystems aus als in der Marktdurchdringung und den Fähigkeiten einen, wenn auch nicht unbedingt formalen Standard zu setzen, der in den Gremien von DIN und ISO entstanden ist. Fast alle wirtschaftlich relevanten Standards der IT kommen bisher aus den USA. In Europa sind mit dem Mobiltelefonnetz und der betriebswirtschaftlichen Software der SAP nur zwei Erfolgsfälle zu nennen. In Japan haben weder die Stärke der Industrie noch die erheblichen Regierungssubventionen zu nachhaltigen Standards in der Informationstechnik geführt. Alle technisch erfolgreichen Ansätze mussten früher oder später den Weltstandards weichen. Auch der überaus beliebte und erfolgreiche »I-mode« für den Internetzugang und zum Telefonieren wird wohl dem aus Nutzersicht schlechteren, diesmal europäischen UMTS-Standard

weichen müssen. Die »Veränderung« der japanischen Informatikindustrie, die Folgen für die Beschäftigung, Zukunftsperspektiven und den Wohlstand der japanischen Gesellschaft sind eine direkte Folge des Mangels an Weltstandards.

Leider ist es der Wissenschaft bisher nicht gelungen, im ganzheitlichen Sinne wirklich zwischen der »positiven« und »negativen« Sprengkraftwirkung der Informatik zu unterscheiden. Man muss eher sagen, dass dadurch die Interessengegensätze deutlich wurden und »was dem einen ein Uhl, ist dem anderen noch lange nicht ein Nachtigall«. Im technischen Sinne kann negative Arbeit von effizienter Arbeit durch Kriterien der Wirtschaftlichkeit und Qualität unterschieden werden. Gesellschaftlich bleibt wohl nur der Markt. Lediglich hier haben sich die Fehlentwicklungen in allen praktischen akademischen Disziplinen in demokratischen Gesellschaften bisher als selbstkorrigierend erwiesen. Im positiven Sinne bildet die Sprengkraft der Informationstechnik die Grundlage für die Erneuerung der Gesellschaft und ihrer Institutionen.

4. Wie man bisher die Sprengkraft der Informatik bändigen wollte?

Technik ist schon seit dem 18ten Jahrhundert ein Gegenstand akademischer Betrachtungen. »Technik und Gesellschaft«, »Geschichte der Technik«, »Techniksoziologie«, »Technikrecht« sind nur eine Auswahl von Bezeichnungen für etablierte Fächer, die sich mit Technik befassen. Es geht fast immer darum, abstrakt die Natur oder die Entwicklung einer oder der Technik generell zu beschreiben. Die übergeordnete Forschungsfrage lautet: »Ist Technik letztlich nur ein komplexes Werkzeug oder ist die Qualität der Technik nicht insgesamt mehr als die Summe seiner Bestandteile?« Für viele Sozialwissenschaften ist die Technik ein Faktor, der meist im Sinne von Produktivitätsfortschritt gemessen wird und in die Planungen als fester Koeffizient einer wie auch immer gearteten und erfassten Technikvariablen eingeht.

Die Informatik hat einen universellen Anspruch und ist in ihrem Einfluss daher nicht mit Methoden messbar, die für die »spezialisierte« Technik, z.B. eine Werkzeugmaschine gilt. Die Informatik ist und wird zunehmend zu einer Querschnitts- und damit Kulturdisziplin.

Eine »Black Box« Betrachtung, die für die »spezialisierte Technik« angemessen ist, reicht dann nicht aus, um die Erwartungen der Gesellschaft, aber auch der Disziplin »Informatik« selbst zu erfüllen. Es lassen sich vier Klassifikationen der aktuellen Forschungsorientierungen erkennen, die sich mit den Folgen der »Informatik« befassen:

- a) **Hierarchischer Lenkungsansatz:** Ausgehend von der Grundannahme, dass ein von der gesamten Gesellschaft anerkanntes festes Wertesystem existiere, wird gefolgert, dass die nachfolgenden Entscheidungen daraus rational abgeleitet werden können. Existierende Verfahren und Techniken der Informatik können so bzgl. ihrer gesellschaftlichen Wirksamkeit beurteilt werden und unter Einsatz neuer Erkenntnisse in überschaubaren

Schritten verbessert werden. Die Annahme, dass sich immer die »beste« Technik durchsetzt, ist jedoch durch die Wirklichkeit nicht gedeckt. Es ist davon auszugehen, dass u.a. Marktversagen häufig auftritt und sich in der Vergangenheit eher das »Zweit-« als das »Erstbeste« durchgesetzt hat, wodurch für die Gesellschaft insgesamt ein beträchtlicher Schaden entstand.

- b) **Normativer Ansatz:** Die Annahme dieser Forschungsorientierung ist es, dass die Technik unabhängig von einem gesellschaftlichen Wertesystem ungeplant entstehe und die Gesellschaft »bottom-up« beeinflusst. Es ist bei dieser Ansicht konsequent und notwendig, dass man wie bei Aschenputtel die »Guten« von den »Schlechten« schon vor der gesellschaftlichen Umsetzung trennt. Diese Richtung geht davon aus, dass es in jeder Gesellschaft möglich ist, unabhängig von der Technikgenese das gesellschaftlich überlegene Wertesystem zu identifizieren und daraus dann die Entscheidungen für die Technikentwicklung, u.a. der hier besonders betrachteten Informatik oder Informationstechnik abzuleiten und innerhalb eines Diskurses dann auch durchzusetzen.
- c) **Technikfolgenabschätzung:** Man bewertet nicht die Wissenschaft und geht auch nicht mehr von einem überlegenen Wertesystem aus, sondern analysiert die Folgen einer möglichen Umsetzung für die aktuell existierende Gesellschaft. Die Ergebnisse sind immer Gegenstand heftiger Kontroversen und haben in der USA 1992 zur Schließung des »Office of Technology Assessment« geführt. Auch in Deutschland sind nicht alle »Blüenträume« gereift, die mit der Technikfolgenabschätzung verbunden waren. Grundsätzlich und potentiell hilfreich war die Entdeckung der Bedeutung von Diskursen, die zu wichtiger Transparenz beitragen können. Ein Beispiel für einen Erfolg dieses Ansatzes könnte die in Deutschland schon frühzeitig geforderte ergonomische Gestaltung von Bildschirmen sein, als man dies in den USA noch für unnötig hielt. Fairerweise muss man sagen, dass diese Erkenntnisse nicht das Ergebnis eines formalen »Technikfolgenverfahrens« waren. Das wohl nicht überwindbare methodische Defizit der Technikfolgenabschätzung liegt darin, dass sie bisher eher »reaktiv« und nicht »aktiv« gestaltend aufgetreten ist.
- d) **Top-Down-Ansatz:** Jeder Technikentwicklung geht die Erstellung von Anforderungen voraus. Wenn diese Anforderungen nicht nur als Fortschreibung der Kennziffern der Technik und damit des Ausgangssystems selbst verstanden, sondern zusätzlich aus dem Objektbereich abgeleitet werden, für den diese Technik primär bestimmt ist, dann spricht man von einem »Top-Down«-Ansatz. Dieser kann den üblichen »Bottom-up«-Ansatz der herkömmlichen Technikentwicklung komplettieren, nicht jedoch ersetzen. In Unternehmungen ist diese Vorgehensweise üblich und Unternehmensberatungsfirmen haben teilweise Verfahren mit akademischem Anspruch entwickelt, wie für eine Betriebswirtschaft Defizite in der Technikentwicklung oder dem Technikvorrat entdeckt und bei Bedarf konstruktiv korrigiert werden können.

Jeder der oben genannten Ansätze wird praktiziert, um die Sprengkraftwir-

kung der Informatik zu kontrollieren und ggf. einzudämmen. Man erkennt in allen vier Ansätzen den konservativen Charakter der Herangehensweise und würde sich wünschen, dass die positiven Seiten einer Sprengkraft auch mit ähnlichem Aufwand erforscht werden, bzw. in der durch die Informatik tangierten Disziplinen beachtet würden, um so ihre Wirkung verstärken zu können.

Nur beim Top-Down-Ansatz hat der Versuch, über die Beschreibung zur Erklärung und zur Prognose und bei Bedarf zur Gestaltung zu gelangen, Aussicht auf Erfolg, die positive Sprengkraftwirkung zu verstärken. Gemeinsam mit dem in diesem Band geehrten Kollegen Alfred Büllesbach, hat der Autor diese Form der Herangehensweise in einem Projekt bei der Gottlieb-Daimler- und Karl-Benz-Stiftung in Ladenburg von 1993 bis 1999 entwickelt und bezogen auf die Sicherheit exemplarisch durchgeführt.

5. Sprengkraft wird zur Gestaltungskraft: Der Top-Down-Ansatz im Projekt »Mehrseitige Sicherheit«

Das Projekt »Mehrseitige Sicherheit in der Kommunikationstechnik« hatte inhaltlich zum Ziel, Modelle und Verfahren zu identifizieren, damit Nutzer moderner Kommunikationstechnik eigenbestimmt in die Lage versetzt werden können, die Kontrolle über ihre Daten in einem weltweiten Kommunikationsnetz zu wahren. Es konnten Defizite im technischen (Müller/ Pfitzmann 1997), wirtschaftlichen (Müller/Rannenberg 1999) und gesellschaftlichen Bereich (Müller/Stapf 1998) aufgedeckt werden und unter Anwendung der jeweiligen fachspezifischen wissenschaftlichen Methode zumindest exemplarisch geeignete Lösungsansätze gezeigt werden.

Die Vorgehensweise erfolgte schrittweise unter ständiger Verfeinerung der im vorigen Schritt erzielten Ergebnisse. Drei in ihren Anforderungen unterschiedliche Erkenntnisbereiche wurden identifiziert (Müller/Kohl/Strauss 1996):

- a) Die technischen Möglichkeiten und Gestaltungspotentiale (**Telekommunikationsinfrastruktur**),
- b) die Aufbereitung und Präsentation der Wissensinhalte (**Wissensinfrastruktur**),
- c) sowie die sozialen Normen und Gesetze (**Handlungsinfrastruktur**).

Sicherheit ist eine reaktive Technologie und folgt dem sonstigen technischen Fortschritt. Die Gleichheit der technischen und gesellschaftlichen Paradigmen verdeutlichte die gemeinsame Verankerung der Denkwelten, aber primär diente sie jedoch der Kommunikationsverbesserung zwischen den Disziplinen. Folgende Paradigmen bei der Technikgestaltung wurden unterschieden (Müller/Eggs 2001):

a) **Das Mittelalter-Paradigma der Vergangenheit**

Der Schutz vertrauenswürdiger Daten ist gleichbedeutend mit der Zugangskontrolle zu abgegrenzten und identifizierbaren Orten. Eine solche Vorstellung liegt den Grundlagen des »Datenschutzes«, aber auch der Abgrenzung von »Innen« und »Außen« durch Schutzmauern (Fire-

walls) zugrunde. Obwohl der Datenschutz auf der Handlungsebene schon in den 70iger Jahren erheblich mehr Paradigmen hatte, konnten andere als die Zugangskontrolle technisch bisher nicht realisiert werden.

b) Das Internet-Paradigma der Gegenwart

Dieses geht von einer dezentralen Datenhaltung von den Nutzern nicht nachvollziehbaren Orten aus. Die Identifizierung bzw. deren Verweigerung ist das wesentliche Forschungsziel und führte zur Definition der Konzepte der »Mehrseitigen Sicherheit«.

c) Das Allgegenwärtigkeits-Paradigma der Zukunft

Dieses geht von der Vision aus, dass Rechner durch Miniaturisierung allgegenwärtig werden, spontan, d.h. ohne spezifischen Auftrag des Menschen handeln und nicht mehr als Zugang zu Kommunikationsnetzen wahrgenommen werden, sondern ein Teil der Umwelt eines Menschen sind. Privatheit wird dann zum gefährdeten Gut. Technische Forschungsziele von »Informatik und Gesellschaft« sind dann z.B. die Erstellung von grundsätzlich anonymen Infrastrukturen (Müller/Kreutzer 2001).

Sicherheit sollte ein integraler Bestandteil jeder Kommunikation sein, was bedingt, dass Sicherheit keine nachträglich aufgesetzte Technik ist, sondern als bestimmender Bestandteil der Kommunikation zwischen Menschen aufgefasst wird. Für die Sicherheit in technischen Systemen wurden die folgenden Forderungen erhoben und dienen für die Technikgestaltung als Richtschnur:

1. Jeder hat individuelle Sicherheitsinteressen;
2. alle sollen diese Sicherheitsinteressen eindeutig formulieren können;
3. Konflikte sollen erkannt werden und aushandelbar sein;
4. die ausgehandelten Ergebnisse sollen verlässlich durchsetzbar sein.

Im spezifischen Fall der mehrseitigen Sicherheit konnten durch die strikte Anwendung des Top-Down-Ansatzes Defizite im Bereich der Schutzziele der Sicherheit (Müller/Kohl/Schoder 1996) entdeckt und für die Anonymität und Pseudonymität neue Verfahren entwickelt werden (Müller/Rannenberg 1999). Die Transparenz der Situation des Einzelnen wurde am Beispiel eines verhandlungsfähigen Erreichbarkeitsmanagers praktisch gezeigt (Damker/Reichenbach/Müller 1998) und real in der Universitätsklinik Heidelberg erprobt (Roßnagel/Haux/Herzog 1999). Über die DIN (Deutsche Industrienorm) sind die Schutzziele zum Bestandteil der ISO-Normierung geworden, und der Gedanke der »Mehrseitigkeit« fand seinen Niederschlag in der Gesetzgebung zur Digitalen Signatur (Müller/Rannenberg 1999). Die Verfahren zur Anonymität und zur Pseudonymität bilden neben anderen die wissenschaftlich-technischen Grundlagen für die aktuell anstehende Revision des Datenschutzgesetzes.

6. Die Informatik erweitert ihren »Kampfplatz«

Die Überlegungen zur Sprengkraft der »Informatik« wären jedoch unvollständig, bezögen sie nicht auch die Potentiale des Internet in die Betrachtung mit

ein. Neue Ergebnisse der Informatik, die Einfluss auf die Gesellschaft haben, geschehen mittlerweile auch weltweit im Netz durch spontane, Ad-hoc-Kooperationen. Sie umgehen damit einerseits die akademischen Institutionen und andererseits auch alle Institutionen aus Wirtschaft, Gesetzgebung und Politik. So entstand bspw. Linux durch die Zusammenarbeit von nahezu 750.000 Programmierern weltweit, die einerseits die Monopolstellung eines Herstellers verhindern wollen und andererseits wohl auch einen bisher unbekannteren – man ist geneigt, zu sagen unakademischen – Weg für die zukünftige Erstellung von Informationssystemen aufzuzeigen. Die Offenheit und die freie Verfügbarkeit (Open Source) der Software haben alle Schritte einer Realwissenschaft inklusive der Gestaltung beispielhaft und mit unvorhersehbarem Erfolg und damit Sprengkraft demonstriert. So entstehen z.B. Chancen für die Evaluierung von Software und damit von Sicherheit, die zwar traditionell akademisch mit technisch gutem Erfolg, aber mit wenig Durchsetzungskraft für die realen Informationssysteme angegangen werden konnten. Die Gefahr für die Monopolstellung von Microsoft kann in diesem doch eher basisdemokratischen Zusammenfinden der Linux-Programmierer gesehen werden. Linux ist nur ein Beispiel, Sicherheit durch PGP (Pretty Good Privacy) ist ein anderes, ja selbst das Wachstum von Microsoft ist ohne die Ungeduld mit dem Angebot, damals der IBM, nicht denkbar gewesen. All diese und zahlreiche andere Korrekturen herrschender, scheinbar festgefügtter und unveränderlicher Verhältnisse geschahen im Zeitraum von weniger als zehn Jahren.

Dem Anlass des Aufsatzes und dem Lebensabschnitt des Adressaten angemessen, möchte ich mit Goethe schließen und der Informatik sowie der Gesellschaft Gelassenheit wünschen, denn ein wenig Sprengkraft macht schon Spaß:

Solange Du das nicht hast,
dieses Stirb und Werde,
bist Du nur ein trüber Gast
auf dieser Erde.

Literatur:

- Damker, H. Reichenbach, M., Müller, G. (1998): Personal Reachability Management in a Networked World, in: Proceedings of IWNA98; IEEE Workshop on Networked Appliances, Kyoto, Japan, November 1998.
- Dijkstra: E. W. (2001): The End of Computing Science? In: Communications of the ACM, Vol. 44, No. 3 March 2001), p. 92.
- Mansell, R., Steinmüller, W.E. (2001): Mobilizing the Information Society, Oxford University Press, 2001.
- Mittelstraß, J. (1996): The modern World and the Humanities, in: Interdisciplinary Science Reviews, Vol. 21, Nr. 4, 12, 1996, pp. 284 – 291.
- Müller, G. (1996): Trust in Technology or Trust with Technology, in: Interdisciplinary Science Reviews, Vol. 21, Nr. 4, 12, 1996, pp. 336 – 347.

- Müller, G., Kohl, U., Strauss, R. (1996): Zukunftsperspektiven der digitalen Vernetzung, dpunkt Heidelberg, 1996.
- Müller, G., Kohl, U., Schoder, D. (1997): Unternehmenskommunikation: Telematiksysteme für vernetzte Unternehmen, Addison-Wesley, Bonn 1997.
- Müller, G., Pfitzmann, A. (1997): Mehrseitige Sicherheit in der Kommunikationstechnik, Band 1: Technik-Verfahren, Addison-Wesley, Bonn, 1997.
- Müller, G., Stapf, K. (1998): Mehrseitige Sicherheit in der Kommunikationstechnik, Band 2: Mensch – Akzeptanz – Nutzbarkeit, Addison-Wesley, Bonn, 1998.
- Müller, G., Rannenber, K. (1999): Multilateral Security in Communications, Volume 3: Technology, Infrastructure, Economy, 1999.
- Müller, G. (2001): Informatik und Gesellschaft – nützlich und wichtig, aber auch akademisch, in: FIFF 4/2001, Dezember 2001, S. 29 – 35.
- Müller, G., Eggs, H. (2001): Sicherheit und Vertrauen: Mehrwert im E-Commerce, in: Müller, G., Reichenbach, M. (Hrsg.): Sicherheitskonzepte für das Internet, S. 27 – 44, Springer, Heidelberg 2001.
- Müller, G., Kreutzer, M., Zugenmaier A. (2001): Location Addressing: Technical Paradigm for Privacy and Security in a Ubiquitous World, Hitachi Research Report, Tokyo, 8/2001.
- Randell, B. (ed) (1973): The origins of Digital Computers, Springer 1973.
- Roßnagel, A., Haux, R., Herzog, W. (1999): Mobile und sichere Kommunikation im Gesundheitswesen, Vieweg, DUD Fachbücher, 1999.
- Schoder, D., Müller, G. (1999): Potentiale und Hürden des Electronic Commerce. Eine Momentaufnahme, in: Informatik Spektrum, Band 22, Heft 4, August 1999, S. 252 – 260.

