

# **Zur Gestaltung der Wissensgesellschaft durch die Hochschulen**

**Prof. Bernd Neumann, Universität Hamburg**

## **Zusammenfassung**

Dieser Kurzbeitrag beleuchtet die Rolle der Informatik bei der Gestaltung der Wissensgesellschaft. Im Forschungsbereich liefert die Informatik Schlüsseltechnologien für die Gestaltung komplexer vernetzter Systeme unter Einbeziehung der Menschen und ihres Umfeldes. Künstliche Intelligenz ist dabei ein wichtiger Wegbereiter für menschengerechte Kommunikation und Informationsaufbereitung. Im Bereich der Lehre sind noch beträchtliche Vorarbeiten zur Entwicklung pädagogisch fundierter Konzepte für die netzorientierte Aufbereitung von Wissensbereichen und ihre Praxiserprobung zu leisten. Wesentliche Gestaltungsaufgaben der Hochschulen liegen im Bereich des Technologietransfers, im Zusammenspiel von Forschern und Anwendungsentwicklern. Dazu müssen geeignete Einrichtungen mit der Chance für explorative Entwicklungen geschaffen werden.

## **Informatik liefert Schlüsseltechnologien für die Wissensgesellschaft**

Die Gestaltung der Wissensgesellschaft wird zurecht als eine gesellschaftliche Aufgabe verstanden, an deren Lösung zahlreiche Disziplinen mitwirken müssen. Dabei kann der Eindruck entstehen, daß die Hauptprobleme im kulturellen und sozialen Bereich liegen, in Bereichen, die der rasant voraneilenden Technik hinterherzuhinken scheinen. Diese Sicht mag in mancher Hinsicht zutreffen, verkennt aber, daß die technischen Probleme einer Wissensgesellschaft mit der Entwicklung einer leistungsfähigen IT-Infrastruktur durchaus noch nicht gelöst sind.

Ich möchte auf einige Herausforderungen für die Informatik-Forschung eingehen, denen aus meiner Sicht eine Schlüsselrolle bei der Gestaltung der Wissensgesellschaft zukommt und die erst noch bewältigt werden müssen.

Die erste, große Herausforderung ist die radikale Ausdehnung der systembezogenen Informatikforschung auf Wechselwirkungen in einer vernetzten Gesellschaft. Informatiksysteme sind heute nicht mehr nur programmierte Rechner (Informatiksysteme der 1. Generation), auch nicht Rechnernetze (Informatiksysteme der 2. Generation) sondern komplexe Netzwerke aus Rechnern, Menschen und anderen Komponenten, jeweils in ihrem bestimmenden Kontext. Man denke beispielsweise an das Reservierungssystem einer Fluggesellschaft, dessen Gesamtverhalten sich aus dem komplexen Zusammenwirken aller beteiligten Komponenten - Rechner, Automaten, Kunden, Angestellte - und des relevanten Umfeldes - Flugbedarf, Arbeitszeiten, Kundenpräferenzen, Wartungsdienste, etc. - ergibt.

Ein vielleicht irritierender Aspekt dieser Systemsicht ist die Einbeziehung von Menschen als Systemkomponenten. Dies wäre in der Tat fatal, würde man Menschen automatenähnliches Verhalten zuschreiben oder dieses von ihnen erwarten. Das Gegenteil ist intendiert - Menschen

sollen als komplexe informationsverarbeitende Instanzen zusammen mit ihrem Umfeld systematisch in die Gestaltung von Informatiksystemen einbezogen werden.

Die Hamburger Informatik kann mit einigem Stolz darauf verweisen, daß sie seit vielen Jahren Forschungen auf der Grundlage dieses erweiterten Systembegriffs betreibt. Hier entstehen also Modelle für komplexe Vernetzungen von Rechner, Mensch und Umwelt. Die Gestaltung der Wissensgesellschaft aus der Perspektive der so verstandenen und praktizierten Informatik bedeutet Konzeption, Entwurf und Untersuchung von Netzen, in denen Menschen und Rechner zusammenwirken, um bestimmte Ziele zu erreichen. Dazu gehören Electronic Commerce ebenso wie Call Center oder individualisierte Netzinformationsdienste.

In einem Netzwerk aus Rechnern und Menschen sind die Benutzungsschnittstellen kritisch, also die Übergänge zwischen Mensch und Rechner. Ein wichtiger Aspekt von menschengerechten Benutzungsschnittstellen ist die inhaltsbezogene Verarbeitung von Eingaben. Benutzereingaben sollen also entsprechend ihrer Bedeutung verarbeitet werden, nicht aufgrund der oberflächlichen Zeichenfolge. Dieser Anspruch wird durch Schnittstellen eingelöst, die Text, Sprache und Bilder "verstehen" können, also im vom Benutzer intendierten Sinn auswerten. Man spricht dann gerne von "WYMIWYG"-Schnittstellen: "What-You-Mean-Is-What-You-Get". Bedeutung ist mit dem Verwendungskontext von Informationen gekoppelt. Nur wenn ein Rechner bei der Beantwortung einer Anfrage den Verwendungskontext einbezieht, kann er das Gewünschte aus einer potentiellen Informationsflut herausfiltern, kann aus Informationen Wissen werden. Den Rechnern Wissen über Zwecke und Ziele von Menschen mitzugeben und damit "intelligente" Benutzungsschnittstellen zu ermöglichen, ist eine zweite große Herausforderung für die Informatik. Das Gespenst einer Wissensgesellschaft, in der Menschen mit fantastisch schnellen aber völlig verständnislosen Suchmaschinen in einer Informationsflut herumstochern, muß nicht Wirklichkeit werden.

In einer Wissensgesellschaft müssen also Informationen durch Rechner aufbereitet werden, damit sie für einen Menschen von Nutzen sein können. Der Mensch ist hier mit einem Manager vergleichbar, der sich die für seine Geschäfte und Entscheidungen relevanten Informationen durch intelligente Helfer selektieren, aufbereiten und verdichten läßt. In der Tat werden zunehmend Management-Informationen mit Computerhilfe zusammengestellt, etwa in Gestalt von automatisch kompilierten Börsenberichten, computergenerierten Kurzfassungen von Artikeln oder schematisierten Geschäftsberichten. Verfahren zum "Data Mining" setzen den Computer sogar in die Lage, Interessantes und Berichtenswertes zu entdecken, also in der Informationsflut auf Schatzsuche zu gehen. Damit wird deutlich, daß Computer in der Wissensgesellschaft in dem Maß intelligente Informationsverarbeitung anbieten müssen, in dem die Informationsflut nicht mehr durch Menschen in sinnvolle Bahnen gelenkt werden kann. Wegbereiter intelligenter Rechnersysteme ist die Künstliche Intelligenz (KI), ein Teilgebiet der Informatik, das durch die Entwicklung der Internet-Dienste erheblich an Bedeutung dazugewonnen hat.

Auch wenn hier vorwiegend von technischen Herausforderungen die Rede ist, so berühren diese unser kulturelles Selbstverständnis doch in erheblichem Maße und können wichtige Veränderungen einleiten. Die wohl weitestgehende Auswirkung betrifft unser (das heißt: das menschliche) Verhältnis zu Maschinen und unser Selbstverständnis. Durch intelligente Rechnersysteme können schon jetzt in vielen Bereichen Leistungen erbracht werden, die den Menschen übertreffen. Tatsächlich ist die Schlagzeile "Elektronengehirne übertreffen den

Menschen" schon mehr als 50 Jahre alt (so ein Zeitungsartikel, dessen Kopie beim Autor einsehbar ist). Dennoch fällt es uns schwer, eine Gesellschaft zu konzipieren, in der sich Menschen ihrer Grenzen bewußt sind und Rechner einen angemessenen Platz in der Wissensgesellschaft erhalten. Es erfordert eine Auseinandersetzung zwischen vielen Disziplinen, um einen neuen kulturellen Konsens zu entwickeln. Die Hamburger Informatik hat mit ihrem Standort an der Universität ein vorzügliches Umfeld für diese Auseinandersetzung.

### **Lehre über das Internet?**

Die in rascher Entwicklung befindliche Kommunikationsinfrastruktur ermöglicht es schon bald, multimodale Informationen - Texte, Sprache, Geräusche, Bilder, Skizzen - von hoher Qualität in jedes Haus zu schicken. Es liegt nahe, diese Möglichkeiten für neue Lehr- und Lernformen einzusetzen, oder doch zumindest zu untersuchen. Eine erste deutsche Virtuelle Universität (im Rahmen der Fernuniversität Hagen) hat bereits ihren Betrieb aufgenommen. Kurse werden für das Internet aufbereitet und können von Studierenden über PCs mit Internet-Anschluß verfolgt werden. Auch an der Universität Hamburg spielt das Internet im Lehrbetrieb eine immer wichtigere Rolle, z.B. um Übungsmaterialien oder Experimentierumgebungen zugänglich zu machen.

Es wäre allerdings eine Fehleinschätzung zu glauben, daß mit einer leistungsfähigen Kommunikationsinfrastruktur entscheidende Voraussetzungen für neue Lehr- und Lernformen geschaffen wären. Wichtige pädagogische, soziale und auch technische Aspekte netzbasierter Lehre sind noch völlig ungeklärt. Wie bereitet man Kursmaterial für den Netzzugriff auf? Wie strukturiert man ein Wissensgebiet? Welche pädagogischen Hilfen sind erforderlich? Wie wirkt sich die veränderte soziale Situation auf den Lernerfolg aus? Führt die Virtualisierung von Lernsituationen zu einer weiteren Entkoppelung zwischen Wissen und Handeln?

Hier sind offenbar noch grundlegende Vorarbeiten zu leisten, bevor klassische Lehrformen durch "die neuen Medien" ersetzt oder reformiert werden. Wesentlich weiter fortgeschritten ist dagegen die Verwendung von Netzinformationen am Arbeitsplatz eines Universitätsangehörigen, z.B. eines Informatikprofessors. Die Verbreitung wissenschaftlicher Ergebnisse erfolgt zunehmend durch das Internet. Recherchen, die früher mehrere Monate gedauert haben, können durch gezielte Netzsuche teilweise in wenigen Tagen durchgeführt werden. Der Weg von einem vagen Hinweis "An der Universität X hat mal jemand zum Thema Y gearbeitet" bis zur Lektüre der entsprechenden Veröffentlichungen kostet heute in der Regel nur ein paar Mausklicks.

### **Gestaltung durch Technologietransfer**

Mit den Stichworten Internet und Multimedia verbindet sich derzeit eine stürmische Entwicklung von jungen Unternehmen. Der Markt von Internet-Anwendungen wächst wie kaum ein anderes Marktsegment. Neue Anwendungsformen entstehen in rascher Folge und tragen facettenweise zur Gestaltung der Wissensgesellschaft bei. Dabei muß man sich fragen, ob beim freien Spiel marktorientierter Kräfte noch von "Gestaltung" die Rede sein kann. Das Machbare hat Vorrang und wird realisiert. Entwicklungen mit mehr als einem Jahr Vorlaufzeit haben kaum eine Chance.

Dementsprechend schwierig ist es für die Hochschulen, insbesondere die Universitätsinformatik, gestaltend in diesen Prozeß einzugreifen. Dabei bietet die Informatik-Forschung durchaus methodisches Knowhow, das beträchtlich über den praktizierten Stand der Kunst hinausgeht - siehe dazu die Ausführungen weiter oben. Doch es gibt kaum Gelegenheiten, dieses Knowhow in anwendungsnahen Szenarien explorativ zu erproben und umzusetzen. Weder die Universität noch die (meist kleinen) Unternehmen haben dafür Ressourcen. Man kann auch nicht davon ausgehen, daß Technologietransfer im gewünschten Umfang durch Universitätsabsolventen oder andere Formen der Wissensweitergabe erfolgt. Technologietransfer im Bereich der Informatik ist in der Regel ein mehrstufiger Prozeß, mit dem grundlegende Forschungsergebnisse sukzessive für praktische Anwendungen nutzbar gemacht werden. Zu den Zwischenstufen gehört die anwendungsorientierte Entwicklung von Laborprototypen, das Bereitstellen geeigneter Software-Werkzeuge, die Entwicklung von Pilotanwendungen mit Firmen, und letztlich auch das Explorieren von Innovationen für eine verantwortungsbewußt gestaltete Wissensgesellschaft.

Das Labor für Künstliche Intelligenz der Universität hat durch die Anschubförderung der Wirtschaftsbehörde und darüberhinaus erfolgreiche Beiträge zum Technologietransfer leisten können. Dank der Fördermittel konnten sich auch kleinere Unternehmen explorative Kooperationsprojekte leisten. In der Universität fanden sich hochmotivierte Wissenschaftler, die neben grundlegender wissenschaftlicher Arbeit auch die Entwicklung von Anwendungen in diesen Kooperationsprojekten zu ihrer Aufgabe machten.

Eine Fortführung derartiger Kooperationen ist zur Gestaltung der Wissensgesellschaft erforderlich. Es gilt, neue Technologien in wohlüberlegten experimentellen Szenarien zu erkunden, um tragfähige Lösungen für gesellschaftlich und wirtschaftlich wünschenswerte Entwicklungsrichtungen vorzubereiten. Der freie Wettbewerb der Unternehmen wird dieses nicht leisten, die eigenen Möglichkeiten der Universität sind zu beschränkt.

Als Träger von innovativen und explorativen Anwendungsentwicklungen kommen universitätsnahe Technologiezentren in Frage. Einrichtungen dieser Art haben sich an zahlreichen deutschen Universitäten in unterschiedlicher Ausprägung bewährt. Auch in Hamburg gibt es entsprechende Initiativen, darunter das Hamburger Informatik Technologie-Center HITEC, das mit der Informatik an der Universität verbunden ist.

Es ist allerdings bedauerlich, daß Einrichtungen zur Förderung des Technologietransfers in der Wirtschaftspolitik vorwiegend aus der Perspektive des Arbeitsmarktes bewertet werden und in der Hochschulpolitik überhaupt keinen festen Platz haben. Ein Technologietransfer, der in der eben skizzierten Weise explorative Zwischenschritte durchführt, sitzt also im Hinblick auf eine Trägerschaft durch die Öffentliche Hand derzeit zwischen den Stühlen.