Karlsruher Institut für Technologie

Institut für Technikfolgen-abschätzung und Systemanalyse

TECHNIKFOLGENABSCHÄTZUNG
Theorie und Praxis

20. Jahrgang, Heft 1 – April 2011

Editorial 3

Schwerpunkt

Parasoziale Beziehungen mit pseudointelligenten Softwareagenten und Robotern

K. Böhle, M. Pfadenhauer: Einführung in den Schwerpunkt 4

M. Gutmann: Sozialität durch technische Systeme? 11

D. Baecker: Who Qualifies for Communication? A Systems Perspective on Human and Other Possibly Intelligent Beings Taking Part in the Next Society 17

H. Greif, A. Bammé, W. Berger, M. Werner: Die Natürlichkeit künstlicher Intelligenzen und Umwelten 26

A. Krummheuer: Künstliche Interaktionen mit Embodied Conversational Agents. Eine Betrachtung aus Sicht der interpretativen Soziologie 32

J. Weyer, R. Fink: Die Interaktion von Mensch und autonomer Technik in soziologischer Perspektive 39

M. Meister: Mensch-Technik-Interaktivität mit Servicerobotern. Ansatzpunkte für eine techniksoziologisch informierte TA der Robotik 46

H. Geser: Waffensysteme als „derivierte Akteure". Kampfroboter im asymmetrischen Krieg 52

TA-Projekte

R. Kollek, M. Döring, I. Petersen, A. Brüninghaus, K. Kastenhofer, H. Torgersen: Systembiologie. Implikationen für Wissenschaft und Gesellschaft 60

I. Kollosche: E-mobility Berlin 2025. Die Wege in eine elektromobile Zukunft 64

W. Canzler, I. Deibel: Wasserstoffbasierte Technologien im Verkehr – auch eine Frage von Vertrauen und Vertrautsein 68

D. Compagna, St. Derpmann, T. Helbig, K.A. Shire: Pflegenotstand technisch lösbar? Funktional-partizipative Technikentwicklung im Pflegesektor 71

L. Hempel, D. Vedder: Subjektive Sicherheit im ÖPNV. Test und Evaluation ausgewählter Maßnahmen 75

Fortsetzung Seite 2

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses

TA-Institution	*J. Fröhlich*: Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung am AIT. Das Foresight & Policy Development Department	79
Rezensionen	*R. Sclove*: Reinventing Technology Assessment. A 21st Century Model (Rezension von Th. Petermann)	84
	J. Schummer: Nanotechnologie. Spiele mit Grenzen, sowie *J. Wullweber*: Hegemonie, Diskurs und Politische Ökonomie (Omnibus review by Chr. Coenen und C. Fautz)	87
Tagungsberichte	Der Systemblick auf Innovation – TA in der Technikgestaltung. Dreistimmige Berichterstattung zur NTA 4 (Berlin, 24.–26. November 2010) (von P. Wächter, St. Lingner und St. Böschen)	92
	Computertechnik und Sterbekultur. KIT-Expertenworkshop (Karlsruhe, 29.–30. November 2010) (von R. Heil)	96
	Sustainability 2011: Is It Worth It? Bericht vom „8th International Interdisciplinary Sustainability Forum“ (Melbourne, FL, USA, 8.–9. März 2011) (von G. Banse und O. Parodi)	99
Veranstaltungen		101
Nachruf	*B. Wingert*: Ingrid von Berg. Nachruf auf eine streitbare Kollegin	102
ITAS-News	Neues Helmholtz-Institut zur Batterieforschung – ITAS übernimmt den Bereich der Systemanalyse	105
	Neue ITAS-Projekte	105
	ITAS-„Europaminister“ geht in Ruhestand	109
	Personalia	110
	Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2011	110
	Neues Dissertationsprojekt	112
	Neue Publikationen	114
TAB-News		116
STOA-News		117
Netzwerk TA		120

EDITORIAL

Beziehungen mit Softwareagenten und Robotern. Was für ein Thema! Eigentlich wollte ich an dieser Stelle von Gesprächen mit meinem Vater über erwartete Erleichterungen im Güter- und Personenverkehr und im alltäglichen Leben schreiben, auch von einem Besuch der Internationalen Verkehrsausstellung in München 1965, bei der ich als Bub staunend vor ersten Entwicklungen und weiter reichenden Visionen sich selbst steuernder Verkehrstechnik stand. Zusammen mit meinem „Technikervater" freute ich mich verhalten auf wachsende Sicherheit und wachsenden Komfort durch dienstbare Maschinengeister und Roboter. Zunächst auf leisen Sohlen und seit dem 11.3.11 und der mehrfachen Katastrophe in Japan sind deutlichere Zweifel an der Entwicklungsfähigkeit benötigter Technik eingekehrt.

Natürlich erwartete ich nie den dienstbaren Haushaltsroboter, der mir morgens selbstständig die erste Tasse Tee kocht. Aber ferngesteuerte Artefakte mit autonomen Aktions- und Reaktionsmöglichkeiten bei Feuerwehr und Notfallkräften erschienen mir doch im Bereich des sehr bald Möglichen. In einigen Bereichen aber (wie bei Risikoanlagen) unterstellte ich bereits weitgehende Einsatzbereitschaft – insbesondere dann, wenn es sich um Einsätze mit hohen Gefahren für Notfallkräfte und Retter handeln sollte. Feuer, toxische Substanzen und radioaktive Strahlung setzen diesen Personenkreis in kritischen Lagen Belastungen aus, gegen die Artefakte in jedem Fall besser zu schützen sind als Menschen, war meine Annahme.

Nur, wo sind die Raupengeräte, die Kletterroboter und das ferngesteuerte strahlengeschützte schwere Gerät, das Zugang verschafft, Anschlüsse freilegt und den Einsatz wohl geschulter Experten vorbereitet oder gar ersetzt? Das Internet, das zu vielen Themen ausgesprochen auskunftsfreudig ist, zeigt sich zurückhaltend. Im „New Scientist" ist zu erfahren, dass die Notfallkräfte in der verheerend beschädigten Reaktorgruppe in Fukushima durch einen mehr als 600 Kilogramm schweren Roboter unterstützt werden sollen. Sein Name ist „Monirobo" und er wurde von Japans „Nuclear Safety Technology Centre" im letzten Jahrzehnt entwickelt. Wie erfolgreich sein Einsatz ist, lässt sich nicht ermitteln. Aber wieso er mit besonderen Schutzschilden auszurüsten war und daher sehr schwer wurde, wird erläutert. Viele elektronische Module wie insbesondere Kameras sind anfällig und damit verletzlich, da starke radioaktive Strahlung ihre Steuerung und Funktionalität negativ beeinflusst oder gar außer Kraft setzt. Von anderen Robotern ist nur zu hören, dass sie nicht oder erst spät angefordert wurden. Die Zahl der gestählten automatisierten Unterstützer, die in irgendeiner Weise bereitstehen, scheint überschaubar zu sein.

Wo könnten sie herkommen? Komplexe Einsatzlagen und gewaltige Destruktionspotenziale sind in jedem Fall zu den Herausforderungen beim Einsatz von Militärtechnik zu zählen und der Einsatz automatisierter Technik wird dort in kleinerem Umfang auch praktiziert, stünde also prinzipiell für „dual use" bereit. Folge ich den Argumenten von Hans Geser in diesem Heft, so hält eine neue Bescheidenheit in meinem Erwartungshaushalt Einzug. Die Gebundenheit des Einsatzes der robusten Militärartefakte an „hochstrukturierte Umweltbedingungen" und „vorhersehbare Problemlagen" wird betont. Sind sie vorhanden, scheinen die Softwareagenten und militärischen Einsatzroboter ihre schnelle Reaktionsfähigkeit und ihre Unempfindlichkeit gegenüber hohen Dauerbelastungen in dem einen oder anderen Fall unter Beweis stellen zu können. Die militärische Drohne macht Aufnahmen im zivilen Extremfall ebenso wie im militärischen. Aber das menschliche Pendant muss dessen ungeachtet auch nicht vorhersehbare Problemlagen und schwach strukturierte Umweltbedingungen (wie nach einer Wasserstoff-Explosion erheblich beschädigte Reaktorgebäude) „handhaben". Wird dem hier umrissenen Entwicklungsstand vertraut und die notwendige Strukturiertheit der Umweltbedingungen vorausgesetzt, so zeigt sich, dass Experten unterschiedlichster Disziplinen ihre vorhandenen Techniken, aber auch die Folgen auf dieselben bei Katastrophen präziser kennen und abschätzen sowie im Zweifelsfall technische Pfade grundlegend korrigieren müssen. Also auch in diesem Kontext sind Technikfolgen abzuschätzen.

(Peter Hocke-Bergler)

SCHWERPUNKT

Parasoziale Beziehungen mit pseudointelligenten Softwareagenten und Robotern

Intelligente Artefakte als Herausforderung für Soziologie und TA

Einführung in den Schwerpunkt

von Knud Böhle, ITAS, und Michaela Pfadenhauer, Institut für Soziologie, Medien- und Kulturwissenschaft, KIT

1 Eine Anfrage an die Soziologie

Technikfolgenabschätzung beschäftigt sich generell mit den Folgen wissenschaftlicher und technischer Entwicklungen und ihres Einsatzes in unterschiedlichsten Feldern. Das Interesse an Folgen schließt intendierte Folgen, einkalkulierte Nebenfolgen und insbesondere auch nichtintendierte, häufig unerwünschte Folgen ein, die – so der Anspruch an TA – in einem frühen Stadium antizipiert werden sollen.

Technikfolgenabschätzung, die als Politikberatung auftritt, interessiert sich für wissenschaftlich-technische Entwicklungen unter dem Gesichtspunkt ihrer politischen Relevanz und Gestaltbarkeit. Politisch relevant in diesem Sinne sind etwa Entwicklungen, die in der Gesellschaft kontrovers diskutiert werden oder konfliktträchtig sind. Von Interesse sind auch neue Technologien, die systemische Risiken bergen. Nicht selten geht es in der TA um wissenschaftlich fundierte Hinweise für die Förderpolitik.

Autonome, intelligente Artefakte sind ohne Frage ein relevanter Gegenstand für TA. Beiträge der Soziologie zu diesem Themenfeld sind sehr willkommen. Hilfreich sind insbesondere empirische Untersuchungen der Veränderungen, die intelligente Artefakte in konkreten Anwendungsfeldern bewirken. Darüber hinaus besteht ein Bedarf an soziologischer Diagnostik im Zusammenhang mit dem Anspruch der TA, gerade die nicht-intendierten Folgen abzuschätzen. Eine Soziologie, die Wissen über soziale Mechanismen, Komplexität und systemisch erzeugte Risiken bietet, ist dieser Art der Folgenabschätzung zuträglich. Eine Präferenz für eine bestimmte soziologische Schule ist damit nicht verbunden.

Die Debatte um intelligente (interaktive, adaptive, autonome, lernfähige) technische Artefakte, die letztlich allesamt Computeranwendungen darstellen, ist nicht neu, sondern lässt sich bis in die Anfänge der Kybernetik, Systemtheorie und Technikphilosophie zurückverfolgen.[1]

Auch die Soziologie hat sich immer wieder mit Entwicklungen der KI befasst.[2] Ende der 1980er Jahre wurde bereits die erste Debatte zur Frage der Interaktion von Mensch und PC geführt.[3] Noch länger gibt es einen anhaltenden Diskurs zur Handlungsträgerschaft von Technik.[4] Insgesamt kann ein zunehmendes Interesse in der Soziologie an den Beziehungen mit „nonhumans“ konstatiert werden (Cerulo 2009).

Die steigende Leistungsfähigkeit solcher Artefakte, ihr zunehmender Einsatz in speziellen Anwendungsfeldern und insbesondere ihr Einzug in Bereiche des Alltagslebens markiert dennoch infolge der damit gesteigerten praktischen Relevanz ein neues Kapitel. In diesem Schwerpunkt werden aktuelle, theoretisch und empirisch anspruchsvolle soziologische Arbeiten (und eine philosophische) mit Relevanz für die Technikfolgenabschätzung versammelt, die sich den neuen Herausforderungen stellen.

Mit den Präfixen „para“ und „pseudo“, die wir absichtsvoll im Titel des Schwerpunkts verwenden, sollen – ebenso wie mit den häufig anzutreffenden Anführungszeichen – bereits die bei dem Thema mitschwingenden Fragen nach metaphorischer Redeweise, realer Zuschreibung und ontologischem Status unterschiedlicher intelligenter Artefakte anklingen.[5]

2 Was jeder kennt – was auf uns zukommt

Auch wenn das Gros der Leserinnen und Leser dieser Zeitschrift noch keinen Serviceroboter für sich hat arbeiten lassen, dürften doch viele schon intelligenten Artefakten in ihrem durch Telekommunikation und Internet geprägten Alltag begegnet sein. Interaktionen mit Softwareagenten, die als *personae* auftreten, sind in Onlinespielen, „sozialen Netzwerken" und Online-Computerspielen weit verbreitet. Den sich möglicherweise einstellenden Schauder absichtsvoll einkalkulierend, präsentieren zwei Psychologen in einem aktuellen Buch zur virtuellen Realität folgende zwei Begebenheiten: In dem einen Fall lässt ein Popcorn-Hersteller eine 1995 verstorbene werbewirksame Person (Orville Redenbacher) in seinen aktuellen Werbespots als synthetischen Charakter „lebensecht" auftreten. Im zweiten Fall soll ein dreizehnjähriges Mädchen Selbstmord begangen haben, nachdem es feststellen musste, dass sie eine Online-Beziehung nicht mit einem Jungen, sondern mit einem computergenerierten Charakter unterhielt (Blascovich, Bailenson 2011, S. 4f.).

Nicht weniger folgenreich als die Perfektionierung solcher Täuschungsmanöver dürfte die sich abzeichnende Einbindung von Menschen und intelligenten Artefakten in quasi-kybernetische Regelkreise sein. Eine Forschungsrichtung, die sich damit befasst, ist als „affective computing" (Picard 2003) bekannt geworden. Hier wird die Adaptionsfähigkeit der technischen Artefakte dadurch hergestellt, dass sie über Sensoren personenbezogene Daten erfassen, diese etwa per Mustererkennung psychischen Zuständen zuordnen und daraus situationsgerechte Reaktionen ableiten. Computer-generierte Charaktere mögen dabei ihrerseits Anzeichen von Gefühlen zur Darstellung bringen. Eine Steigerung erfährt diese Rückkopplung, wenn, wie dies beim physiologischen und neurophysiologischen Computing der Fall ist, vermehrt nicht bewusst gesteuerte Prozesse des menschlichen Körpers (Temperatur, Herzschlag, Atmung, Haltung, Hirnaktivitäten etc.) ausgewertet werden, um die Adaptabilität zu steigern.

Eine andere folgenreiche Entwicklung zeichnet sich in Forschungen ab, die von Mensch-Maschine-Interaktionen zu Mensch-Maschine-Beziehungen fortschreiten wollen, wie es etwa das erklärte Ziel des im Rahmen des Siebten Forschungsrahmenprogramms der EU geförderten „Companion-Projekts" der Fall ist. Damit intelligente Artefakte Beziehungen mit Personen aufnehmen und auf Dauer durchhalten können, werden „personification technologies" entwickelt.

> „Personification technologies enable intelligent interaction with people in terms of speech and language, gesture and other forms of touch, and nonspeech audio. They are believable, intuitive, and convivial conversational partners. They are autonomous and personality rich. They will be sensitive to emotion in speech and will be capable of demonstrating emotional/affective behaviour through speech." (Benyon, Mival 2008, S. 3658)

Ohne Dramatisierung und überschwängliche Rhetorik wird auch in der Soziologie die Diagnose gestellt, dass sich durch die Zunahme intelligenter Artefakte unsere Gesellschaft erheblich verändern wird.

In handlungstheoretischer Perspektive formuliert Ingo Schulz-Schaeffer die Erwartung, dass aufgrund bestimmter Fähigkeiten technischer Artefakte mit einer Zunahme einer Form der Akteursdeutung und der Handlungszuschreibung zu rechnen sei, die das „anthropologische Apriori des Handlungssubjekts" nicht mehr voraussetzt:

> „Mit der zu erwartenden weiteren Zunahme der Fähigkeit technischer Artefakte zur reflexiven Bezugnahme auf die eigenen Steuerprogramme und die Zunahme ihrer Fähigkeiten, unterschiedliche Situationen der Delegation hinreichend zutreffend zu erkennen (z. B. als Fähigkeit zur personalisierten Interaktion mit Nutzern), dürfte diese Reichweite [dieser Form der Handlungszuschreibung, d. A.] sich zukünftig beträchtlich ausweiten." (Schulz-Schaeffer 2007, S. 520)

In systemtheoretischer Perspektive äußert Dirk Baecker eine nur auf den ersten Blick ähnliche Erwartung, dass künftigen Computern eine bislang Menschen vorbehaltene Fähigkeit eignen werde:

> „Wichtig ist, dass der gedächtnisfähige Computer, der in der Gesellschaft mitzukommunizieren beginnt, wie man dies bisher nur von Menschen kannte, für diese Kombination von rekursiver Selbstreferenz und robuster Intransparenz das Paradigma wird, an dem sich schult, was dann Struktur und Kultur der nächsten Gesellschaft heißen kann." (Baecker 2007, S. 9)

3 Zu den Beiträgen

In den Beiträgen dieses Schwerpunktes stehen drei ineinander verwobene Stränge technologischer Entwicklung im Vordergrund: Erstens geht es um „Softwareagenten", die als Schnittstellen zu Computeranwendungen dienen, wobei die Anwendungszwecke variieren. Häufig fungiert der Softwareagent nur als Bedienhilfe und bietet einen einfachen Zugang zu den Leistungen eines komplexen Programms. In anderen Fällen wird ein Softwareagent eingesetzt, um ein menschliches Gegenüber im interaktiven Austausch in Bereichen wie Lernen, mediale Unterhaltung, Spielen, Konversation und Therapie zu substituieren.

Zweitens geht es um Roboter. Insbesondere bei jenen adaptiven, lernfähigen und mit Autonomiegraden ausgestatteten Robotern, die in so unterschiedlichen Feldern wie im Haushalt, in Krankenhäusern, Pflegeheimen oder auf dem Schlachtfeld zum Einsatz kommen sollen, ist der Zweck der Substitution eine wesentliche Triebkraft der Entwicklung.

Ein dritter Entwicklungsstrang zielt auf intelligente Artefakte, die ohne unmittelbare Bedienung und Steuerung unauffällig in Handlungsumgebungen integriert werden sollen. In Leitbildern wie „ubiquitous computing", „pervasive computing", „ambient intelligence" oder „augmented reality" kommt diese Zielsetzung in unterschiedlichen Akzentsetzungen zum Ausdruck.[6]

Im Schwerpunkt folgen auf zwei theoretisch ausgerichtete Beiträge, die wir an den Anfang stellen, eine Reihe von Beiträgen, die sich – ebenfalls theoretisch ambitioniert – auf konkrete Artefakte beziehen, die wir nach deren „Materialität" angeordnet haben – angefangen bei „augmented reality" über Konversationsagenten, Fahrerassistenzsysteme und Serviceroboter bis hin zu neuen Waffensystemen. Gemeinsam ist den Beiträgen, dass in ihnen ein expliziter Bezug zur Technikfolgenabschätzung hergestellt wird.

Mathias Gutmann, mit dessen Beitrag wir beginnen, hat eine Professur für Technikphilosophie am KIT inne und leitet dort eine Forschergruppe zu „Autonomen technischen Systemen ". Als Philosoph lässt er sich dem „Methodischen Kulturalismus" zurechnen, der einen handlungstheoretischen Ansatz verfolgt.

Für seine Argumentation löst er das titelgebende Stichwort „parasozial" aus dem engen Kontext der Fernsehforschung, in dem es in den 1950er Jahren entstanden ist, und reflektiert es im Hinblick auf interaktive technische Medien, die in der Rolle von menschlichen Akteuren auftreten, und auf technische Artefakte, denen menschliches Handlungsvermögen attribuiert wird. Die Terminologie könne eine der Substitution sein, was aber nichts daran ändere, dass es um eine metaphorische Beschreibung technischer Artefakte in der Form des „als ob" gehe.

Die Rede von „parasozialen" Interaktionen und Beziehungen setze soziales Handeln als Maßstab voraus und charakterisiere „parasoziale Interaktionen" durch „intrinsische Asymmetrie". Entscheidend sei, dass parasoziale Relationen immer in soziales Handeln eingebettet sind, was ersichtlich werde, wenn man den mikrosoziologischen Blick von der parasozialen Relation auf den Bereich der Zwecksetzungen der Hersteller entsprechender Artefakte lenke. Die Beurteilung des Einsatzes technischer Artefakte „als handelnde Akteure" wäre dann etwa an der Einflussnahme auf soziales Handeln durch solche technischen Mittel zu orientieren. In solch einer Perspektive bliebe die Mittelstellung der Artefakte als *technische* Mittel sichtbar und wären Beur-

teilungen der Zweck-Mittel Relation möglich. Gutmann warnt aus sprachanalytischen Gründen davor, den Modus des „als ob“ auf der Beschreibungsebene aufzugeben, und äußert sich skeptisch gegenüber Ansprüchen, intelligente Artefakte etablieren zu wollen, bei denen die Technik nicht mehr technisches Mittel wäre.

Dirk Baecker ist einer der renommiertesten Soziologen Deutschlands und als Vertreter der soziologischen Systemtheorie bekannt. Derzeit forscht und lehrt er an der Zeppelin University in Friedrichshafen. Immer wieder hat er sich auch mit techniksoziologischen Fragestellungen befasst (Baecker 1995; Baecker 2011).

Das Interesse gilt in seinem Beitrag einer Gesellschaft, in der nicht mehr nur Menschen – in einem anspruchsvollen Sinne und ohne Anführungszeichen – kommunizieren. Er geht davon aus, dass es die Kommunikationsmedien sind, die die Herausbildung gesellschaftlicher Strukturen und kultureller Formen entscheidend bestimmen. Wie die moderne Gesellschaft durch die Druckpresse geprägt sei, so die nächste Gesellschaft durch den Computer. Charakteristikum der neuen Formation werde es sein, dass in ihr nicht nur Menschen, sondern auch Computer die nötigen Voraussetzungen erfüllen, um zu kommunizieren und an Kommunikation teilzunehmen.

Baecker entwickelt in dem Artikel präzise das für seine Argumentation nötige begriffliche Instrumentarium: Selektivität, Rekursivität und Schließung für die Bestimmung von Kommunikation; Unabhängigkeit, Selbstreferenz und Komplexität als Bedingungen für die Teilnahme an Kommunikation. Ihm ist es gerade nicht darum zu tun, mit einem „verbilligten“ Kommunikationsbegriff die Eintrittsschwelle für Computer abzusenken – auch wenn das bedeutet, dass heutige Exemplare den Qualifikationstest wahrscheinlich eher nicht bestehen.

Die Autoren der Forschergruppe um Arno Bammé, der das Institut für Technik- und Wissenschaftsforschung an der Alpen-Adria-Universität leitet, befassen sich nicht erst in jüngster Zeit mit der Handlungsträgerschaft von Technik (Berger, Getzinger 2009). Manchem dürfte noch der Titel „Maschinen-Menschen Mensch-Maschinen. Grundrisse einer sozialen Beziehung“, an dem Bammé maßgeblich mitwirkte, in Erinnerung sein (Bammé et al. 1983).

In ihrem Beitrag lenken sie die Aufmerksamkeit auf die Rolle der Umwelt in menschlichem Denken und Handeln und stellen in diesem Zusammenhang anhand zweier Beispiele („augmented reality“ und „embodied conversational agents“) auf bestimmte Eigenschaften intelligenter Artefakte ab. Das Designziel bei der Entwicklung intelligenter Artefakte sei nicht per se Menschenähnlichkeit oder die perfekte Nachahmung einer natürlichen Umwelt, sondern eben die – implizite oder explizite – Identifikation und Nachahmung der für das Gelingen der Interaktion relevanten Eigenschaften. Das Quasi-Natürliche kann demnach der Interaktion unter Umständen dienlicher sein als eine zu weit getriebene Menschenähnlichkeit. Auch das Changieren zwischen sozialen und technischen Formen der Interaktion mit einem Konversationsagenten mag sich in bestimmten Situationen gerade als angemessen erweisen.

Der Beitrag Antonia Krummheuers schließt hieran nahtlos an. Sie ist seit 2009 Assistenzprofessorin an der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt am Institut für Kultur-, Literatur- und Musikwissenschaft und befasste sich bereits in ihrem Promotionsprojekt wie auch für dieses Heft mit dem Austausch zwischen menschlichen Akteuren und virtuellen Agenten.

Der konkrete Gegenstand ihrer dem interpretativen Paradigma verpflichteten Analyse ist der an der Universität Bielefeld entwickelte Konversationsagent „Max“. Für das, was sie beobachtet, verwendet sie als Arbeitsbegriff den Ausdruck „hybrider Austausch“, um einerseits das flache Interaktionskonzept der Informatik zu vermeiden und andererseits Distanz zum soziologisch ausgearbeiteten Begriff „künstlicher Interaktion“ zu wahren, der ihr zu voraussetzungsvoll für das erscheint, was sich im Umgang mit Max beobachten lässt.

Ihre Analysen zeigen, dass die Unterstellung „künstlicher Interaktion“ derzeit nur punktuell für den Austausch mit Max zutrifft. Das

mag sich mit der Zeit ändern und Konversationsagenten mögen sich für „künstliche Interaktion“ qualifizieren. Noch hängt der Erfolg des Austauschs häufig aber gerade davon ab, dass es den Nutzern gelingt, die Programmstrukturen des Agenten zu erkennen und sich diesen anzupassen. Krummheuer schlägt deshalb vor, sprachliche Mittel zu finden, die den technischen Charakter des Austauschs weiterhin verdeutlichen, ohne dass dabei die Interaktivität des Agenten über- oder untertrieben wird.

Im darauffolgenden Beitrag befassen sich der Techniksoziologe und TA-Experte für Verkehrssysteme Johannes Weyer und der Informatiker Robin Fink, beide an der Technischen Universität Dortmund im Fachgebiet Techniksoziologie tätig, mit der Interaktion von Mensch und autonomer Technik.

Mit zunehmend autonomer werdender Technik ist auch die Frage nach der Handlungsträgerschaft von Technik neu zu stellen. Die Soziologie steht damit vor der Aufgabe, methodisch stimmige Modelle hybrider Akteurskonstellationen zu entwickeln, die aus einer Verschränkung von menschlichen Akteuren und nicht-menschlichen Aktanten bestehen. Es interessierten vor allem die Praktiken, mittels derer die Menschen der Technik Handlungsfähigkeit zuschreiben.

Um dies zu untersuchen erweitern Weyer und Fink das Modell soziologischer Erklärung von Hartmut Esser für hybride Systeme und implementieren es als Computersimulation. Damit schaffen sie eine Testumgebung, in der Hypothesen über Zuschreibungsprozesse empirisch untersucht werden können. Ihr Anwendungsfall ist die Interaktion mit einem Fahrerassistenzsystem. Damit wird der Anspruch verbunden, nicht nur die Mikroebene, sondern auch das Gesamtverhalten des hybriden Systems (Mesoebene) und künftig auch aggregierte Effekte auf der Makroebene des Systems Straßenverkehr (etwa ein Verkehrsstau) erforschen zu können.

In seinem Beitrag präsentiert Martin Meister, wissenschaftlicher Koordinator für Innovationsforschung am Zentrum Technik und Gesellschaft (ZTG) der Technische Universität Berlin, Überlegungen im Anschluss an seine Promotionsarbeit zum Thema „Flexible Serviceroboter. Muster der Entstehung und Stabilisierung einer hochtechnologischen Innovationsarena“.

Obwohl der Einzug von Servicerobotern in unseren Alltag eine folgenreiche Entwicklung ist, die nach Beteiligung sozialwissenschaftlicher Begleitforschung ruft, findet derzeit, so seine Diagnose, ein produktiver Austausch zwischen den Ingenieurswissenschaften und den Sozial- und Geisteswissenschaften praktisch nicht statt. Dies liegt ihm zufolge nicht zuletzt daran, dass der Diskurs über Roboter bislang von zwei sich unvermittelt gegenüberstehenden Lagern dominiert wird, die sich aus unterschiedlichen Gründen nicht auf den Einsatz von Technik in konkreten Anwendungskontexten mit spezifischen Nutzern einlassen.

Die neuere Techniksoziologie habe das Potenzial, diese Kluft zu überbrücken. Theoretisch sind die Begriffe der verteilten Handlungsträgerschaft und der „Interaktivität“ (im Unterschied zu Interaktion) zentral. Sie ermöglichen eine Modellierung avancierter Roboter, bei der das Handeln der Menschen, die Aktionen des Roboters und die des Prozesses zwischen beiden als wechselseitige Anpassung beschrieben werden könnten. Damit diese techniksoziologische Perspektive nicht nur als kritischer Kommentar Niederschlag findet, sondern praktisch wirksam wird, seien Orte und Ansätze in der Roboterforschung zu suchen, die den Beitrag der Soziologie auch als nützlich für die eigenen Zwecke erkennen. Meister identifiziert und erläutert drei solcher Ansatzpunkte.

Hans Geser, dessen Beitrag den Schwerpunkt abschließt, lehrt seit 1986 am Soziologischen Institut der Universität Zürich. Seine Aufmerksamkeit gilt immer wieder auch aktuellen technischen Entwicklungen: In den 1980er Jahren untersuchte er etwa die Interaktion von Mensch und Computer, es folgten eine Soziologie des Mobiltelefons, Arbeiten zur Identität in Second Life, zu Wikipedia, zur Partnersuche im Internet, zu virtuellen Gedenkstätten im Internet und zur „augmented reality“.

Ohne diesen Begriff zu gebrauchen, skizziert Geser die Linien einer Technikfolgenab-

schätzung zu semiautonomen Waffensystemen. Kriegsroboter, die als autonom handlungsfähige Gefechtsteilnehmer ernstzunehmen wären, seien heute und auch in absehbarer Zukunft nicht in Sicht. Vorstellungen von Robotersoldaten und Roboterarmeen verkennen ihm zufolge, dass moderne Kriegssituationen dafür besonders geringe Realisierungschancen bieten. Die Einsicht, dass gerade die Alltagswelt die KI und Roboterforschung vor größte Probleme stellt, die nur dadurch zu lösen sind, dass intelligente Agenten in klar abgrenzbaren und gut formalisierbaren Aufgabenbereichen zum Einsatz kommen, gilt noch weit mehr für Kriegssituationen, die durch ihre Unberechenbarkeit gekennzeichnet sind und „spontane" Reaktionen auf der Basis persönlicher Intuition und Erfahrung erforderten. In der Realität kommt semi-autonomen Waffensystemen größere Bedeutung zu, die zumindest annäherungsweise als „derivierte" Akteure betrachtet werden können, da sie in einem variablen, immer vom Menschen bestimmten Spielraum selbständige Wahrnehmungen und Entscheidungen vollziehen. Abschließend weist Geser auf drei Probleme im Zusammenhang mit dem Einsatz von Kriegsrobotern hin: Erstens verschärften diese Waffen den Asymmetriegrad kriegerischer Konflikte, zweitens könnten die Roboter die Verletzlichkeit des Angreifers insofern erhöhen, als die Roboter „gehackt" werden könnten, und drittens ginge mit Kriegsrobotern eine nicht zu tolerierende unscharfe Diffusion der Verantwortlichkeit einher.

Die Beiträge insgesamt liefern erhellende Einblicke in unterschiedliche soziologische Zugänge zum Thema des Schwerpunkts. Aus ihnen wird aber auch ersichtlich, wo noch weitere Forschungsarbeit von Soziologie und Technikfolgenabschätzung zu leisten wäre. Entwicklungen in der Informatik wie „personification technologies", „affective computing", „embedded computing" wären als Leitbilder (Böhle 2003) zu analysieren – bis in technische Fragestellung hinein, etwa derart, ob es bei „artifizieller Interaktivität" um Simulationen oder Realisationen geht.[7] Desweiteren ist ein Forschungsbedarf im Mittelfeld zwischen Gesellschaftstheorie und soziologischer Interaktionsforschung erkennbar. Es besteht Bedarf an Untersuchungen, die sich den größeren Kontext der vielfältigen Perspektiven, Zwecksetzungen und Interessen bei Entwicklung, Einführung und Nutzung vornähmen. Ob das über Organisations- oder Konstellationsanalysen (Olhorst et. al 2007) oder aber über die Explikation der systemischen Mechanismen erfolgt, die den fortschreitenden Einsatz intelligenter Artefakte und die Entwicklung kommunikationsfähiger Computer erwarten lassen: Für die Technikfolgenabschätzung wären Ergebnisse hierzu aus allen Sparten der Soziologie von größtem Interesse.

Anmerkungen

1) Ein kurzer Abriss der Geschichte der KI und intelligenter Artefakte findet sich in Böhle et. al 2010. Zum Zusammenhang von Kybernetik und Technikphilosophie siehe etwa die Arbeiten von Erich Hörl, z. B. Hörl 2008.
2) Siehe etwa die Beiträge in Rammert 1995.
3) Siehe etwa Geser 1989 und Fuchs 1991.
4) Ausführlich dazu Schulz-Schaeffer 2007.
5) Zum aktuellen Stand der Forschung zu den parasozialen Beziehungen vgl. Hartmann 2010.
6) Dazu grundlegend und im Überblick Wiegerling 2011; s. auch Friedewald et al. 2010.
7) Vgl. zu dieser Unterscheidung im Anschluss an Howard Pattee Mehler 2010.

Literatur

Baecker, D., 1995: Über Verteilung und Funktion der Intelligenz im System. In: Rammert, W. (Hg.): Soziologie und künstliche Intelligenz. Produkte und Probleme einer Hochtechnologie. Frankfurt a. M., S. 161–186

Baecker, D., 2007: Studien zur nächsten Gesellschaft. Frankfurt a. M.

Baecker, D., 2011/i. E.: Technik und Entscheidung. In: Hörl, E. (Hg.): Die technologische Bedingung: Wissen und Existenz in hypertechnischer Welt [Arbeitstitel], Frankfurt a. M.; http://www.dirkbaecker.com/Technik.pdf (download 4.4.11)

Bammé, A.; Feuerstein, G.; Genth, R. et al., 1983: Maschinen-Menschen. Mensch-Maschinen. Grundrisse einer sozialen Beziehung. Reinbek

Benyon, D., Mival, O., 2008: Landscaping personification technologies: From interactions to relationships. Conference on Human Factors in Computing Systems. Florence, Italy, April 05–10, 2008 – Proceedings. New York, S. 3657–3662

Berger, W., Getzinger, G. (Hg.), 2009: Das Tätigsein der Dinge. Beiträge zur Handlungsträgerschaft von Technik. Wien

Blascovich, J.; Bailenson, J., 2011: Infinite Reality: Avatars, Eternal Life, New Worlds, and the Dawn of the Virtual Revolution. New York

Böhle, K., 2003: Über eCash und elektronisches Bargeld. Zum Verhältnis von Innovation und Leitbild. In: Dittrich, K.; König, W.; Oberweis, A. et al. (Hg.): Informatik 2003. Innovative Informatikanwendungen. Beiträge der 33. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik, 29.9.–2.10.2003, Frankfurt a. M., S. 128–136

Böhle, K.; Coenen, Chr.; Decker, M.; Rader, M., 2010: Engineering of Intelligent Artefacts. In: European Parliament STOA (Hg.): Making Perfect Life. Bio-Engineering (in) the 21st Century. Brüssel 2010, S. 128–167

Cerulo, K.A., 2009: Nonhumans in Social Interaction. In: Annual Review of Sociology 35 (2009), S. 531–552

Friedewald, M.; Raabe, O.; Koch, D.J. et al., 2010: Ubiquitäres Computing. Das „Internet der Dinge" – Grundlagen, Anwendungen, Folgen. Berlin

Fuchs, P., 1991: Kommunikation mit Computern? Zur Korrektur einer Fragestellung. In: Sociologia Internationalis 29/1 (1991), S. 1–30

Geser, H., 1989: Der PC als Interaktionspartner. In: Zeitschrift für Soziologie, 18/3 (1989), S. 230–243

Hartmann, T., 2010: Parasoziale Interaktion und Beziehungen. Baden-Baden

Hörl, E., 2008: Die offene Maschine. Heidegger, Günther und Simondon über die technologische Bedingung. In: Modern Language Notes 123/3 (2008), S. 632–655

Mehler, A., 2010: Artifizielle Interaktivität. Eine semiotische Betrachtung. In: Sutter, T.; Mehler, A. (Hg.): Medienwandel als Wandel von Interaktionsformen. Heidelberg

Ohlhorst, D.; Nölting, B.; Meister, M. et al., 2007: Handbuch Konstellationsanalyse: Ein interdisziplinäres Brückenkonzept für die Nachhaltigkeits-, Technik– und Innovationsforschung. München

Picard, R.W., 2003: Affective Computing: Challenges. In: International Journal of Human-Computer Studies 59/1–2 (2003), S. 55–64

Rammert, W. (Hg.), 1995: Soziologie und künstliche Intelligenz. Produkte und Probleme einer Hochtechnologie. Frankfurt

Schulz-Schaeffer, I., 2007: Zugeschriebene Handlungen. Ein Beitrag zur Theorie sozialen Handelns. Weilerswist

Wiegerling, K., 2011: Philosophie intelligenter Welten. München

Kontakt

Knud Böhle, Dipl.-Soz., M.A.
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Technikfolgenabschätzung
und Systemanalyse (ITAS)
Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
E-Mail: boehle@kit.edu

Prof. Dr. Michaela Pfadenhauer
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Soziologie, Medien und
Kulturwissenschaft
Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe
E-Mail: pfadenhauer@kit.edu

« »

Sozialität durch technische Systeme?

von Mathias Gutmann, Institut für Philosophie, KIT

Zentrale begriffliche Strukturen der Rede über parasoziale Interaktionen werden herausgearbeitet und resultierende Engführungen nicht-rekonstruktiver Verwendung dargestellt. Auf der Grundlage dieser präskriptiven Strukturen wird die Möglichkeit der Überführung parasozialer in soziale Interaktionen durch den Einsatz technischer Systeme besonderer Form erörtert. Dies führt zu einer kritischen Würdigung der Überlegungen von Horton und Wohl (1956), die zugleich deren mögliche Aktualität deutlich werden lässt.

I

Die folgenden Überlegungen sind angeregt durch die Erwägung der Möglichkeit, technische Systeme als Medien der Überwindung parasozialer Beziehungen anzusprechen. Dabei soll das besondere Augenmerk weder auf einer korrekten Definition des Begriffes „parasozial“ noch seiner angemessenen empirischen Nutzung liegen, denn beides überstiege die Aufgabe philosophischer Reflexion. Zu deren originärem Anliegen aber gehört die Frage nach dem methodologischen Ort des Ausdruckes „Parasozialität“ und den damit verbundenen begrifflichen Vorentscheidungen. Einige Vorüberlegungen zur Klärung dieser – wissenschaftstheoretisch durchaus relevanten Frage – sollen im Weiteren entfaltet werden.

II

Sieht man von der – empirisch vermutlich gut begründbaren, aber systematisch kontingenten – Tatsache ab, dass ursprünglich bestimmte technische Medien[1] (etwa Fernsehen und dabei besondere Sendeformate) den Fokus der Bemühungen bei der Einführung des Ausdruckes „parasozial“ bildeten, lässt sich die damit verbundene Einschränkung seines Skopus auf zweierlei Weisen aufheben:

a) Zum einen sind die von Horton und Wohl (1956) zumindest angedeuteten Charakteristika parasozialen Verhaltens kaum auf ein *bestimmtes technisches* Medium zu begrenzen.[2] Es lassen sich auch andere Formen der Bereitstellung von Personis denken, die in gewisser Hinsicht – als fiktionale Charaktere nämlich – ohnehin der einschlägigen Traditionslinie entstammen[3]; die größere „Lebensnähe“ des Mediums Fernsehen leitet in dieser Hinsicht möglicherweise die Anschauung fehl. Dies wird auch durchaus konzediert, wobei sich im Vergleich zum klassischen Drama sowohl Differenz wie Identität herausarbeiten lassen. Die Differenz zum „klassischen“ Drama bezieht sich im wesentlichen auf die „aesthetic illusion“, welche durch den Verlust der situativen Referenz zustande komme:

> „The ‘personality’ program, unlike the theatrical drama, does not demand or even permit the aesthetic illusion – that loss of situational reference and self-consciousness, in which the audience not only accepts the symbol as reality, but fully assimilates the symbolic role. The persona and his staff maintain the parasocial relationship, continually referring to and addressing the home audience as a third party to the program; and such references remind the spectator of his own independent identity. The only illusion maintained is that of directness and immediacy of participation.” (Horton, Wohl 1956, S. 218f.)

Hinzu kommen weitere Aspekte, wie etwa eine gewisse Okkasionalität des personality programs, die auf den Nutzungszusammenhang[4] anspielen:

> „The ‘personality’ program – in contrast to the drama – is especially designed to provide occasion for good-natured joking and teasing, praising and admiring, gossiping and telling anecdotes, in which the values of friendship and intimacy are stressed.” (Horton, Wohl 1956, S. 222f.)

Bei solchen Abgrenzungsversuchen ist allerdings zu bemerken, dass die Autoren lediglich bestimmte Typen des klassischen Dramas vor Augen haben konnten, welche vermutlich schon die Komödie in all ihren Spielarten kaum umfassen. Bedenkt man ferner die

ganze Spannweite moderner Dramen- und Aufführungskonzeption, erscheint dies um so weniger hinreichend, als gerade die Überwindung der – zumindest für das bürgerliche Drama (das Musikdrama eingeschlossen) – konstitutiven Differenz von Zuschauer, Schauspieler und Autor bis hin zur echten performativen Interaktion, als wichtiges Anliegen verstanden werden kann.

b) Zum zweiten ließen sich mühelos wenn nicht aktuelle so doch potenzielle Realisate von Medien anzeigen, welche die spezifischen Beschränkungen des Fernsehens weit hinter sich lassen. Folgt man einer Überlegung von Neuberger (2007), läge ein besonderes Potenzial gewisser Techniken, die ihrerseits nicht mehr nur konsumiert werden, sondern eine interaktive Struktur aufweisen, darin, die Differenz zur „direkten Kommunikation" ebenso zu überwinden, wie jene zwischen „objektiven Eigenschaften eines Mediums und subjektiver Nutzerwahrnehmung" (Neuberger 2007, S. 44). Dies legte es in der Tat nahe, parasoziale Verhältnisse im Rahmen geeigneter technischer Realisierung sozialen zumindest anzuähneln.

Es kann hier weder die Aufgabe sein, Definitionsprobleme empirischer Disziplinen mit philosophischen Mitteln zu bearbeiten, die dem Erkenntnisinteresse dieser Disziplinen fremd sind. Noch ist es das Anliegen, die resultierenden Anwendungsprobleme durch Erweiterung der Nutzung jener Ausdrücke zu vergrößern, welche die angezeigten Schwierigkeiten erst erzeugten. Vielmehr sei für das Folgende ein Hinweis Neubergers (2007) aufgenommen, der die Unterscheidung von sozial und parasozial bezüglich der Struktur der investierten Technik selber betrifft.

III

Danach könnte mit der Einführung von Techniken, die in der Rolle von Agenten oder Akteuren aufzutreten scheinen, gerade jene Grenze überschritten werden, die dem „passiven" Medium des Fernsehens eignet, und die es immer wieder zum Gegenstand mehr oder minder aufgeregter kulturkritischer Debatten werden lässt:

> „So stellt sich die Frage, wie Simulationen interaktiver Kommunikation von Nutzern interpretiert werden, ob sie sich dadurch etwa täuschen lassen. Solche Simulationen sind bei einem menschlichen Gegenüber in der einseitigen Massenkommunikation als parasoziale Interaktion (…) oder auf maschineller Basis als ‚Künstliche Intelligenz' (‚Turing-Test') denkbar (…). In der ‚virtuellen Realität' soll sogar die Differenz zur direkten Kommunikation überwunden werden." (Neuberger 2007, S. 44)

Nun sind schon die Gelingensbedingungen eines Turing-Tests alleine methodologisch umstritten, – es sei dafür auf die vorhandene, gut dokumentierte Auseinandersetzung sowohl innerhalb der AI wie mit der AI verwiesen, ohne eine Klärung hier auch nur skizzenhaft vornehmen zu können.[5] Die Frage allerdings nach der Möglichkeit einer Überwindung der „Differenz zur direkten Kommunikation" ist hier insofern von philosophischem Interesse, als sich aus begrifflichen Entscheidungen sachliche Voreinstellungen ergeben, die dann ihrerseits nicht mehr zum Gegenstand der Reflexion werden. Ein solcher Fall könnte mit der Frage nach dem Auftreten von Artefakten in Rollen von Personen oder deren Funktionen vorliegen; es ließe sich also fragen, ob und gegebenenfalls in welcher Form die Adressierung von Artefakten erfolgt und erfolgen kann, wenn wir die logische Grammatik von menschlichen Akteuren zugrunde legen.

IV

Da die Bearbeitung dieser Frage grundsätzlicher Natur ist und in der gebotenen Kürze systematisch nicht abgehandelt werden kann, sei hier lediglich auf einige begriffliche Schwierigkeiten verwiesen, die sehr leicht übersehen werden, deren Beachtung aber für die Beurteilung des Sachverhaltes von Relevanz sind. Zunächst ist der Ausdruck „parasozial" definitorisch an „sozial" angebunden – und dies geschieht ausdrücklich im Modus des „als ob". Diese Wendung eröffnet die (von den Autoren aber nicht genutzte) Möglichkeit einer Modellierung[6] von artifizieller Performanz *als* einer solchen im Modus der Interaktion in der „primary group". Da hier zudem von vornherein auf das ursprüngliche Erkenntnisinteresse der Untersuchung

abgehoben wird, ergibt sich eine Entgegensetzung von (ortho-)sozial und parasozial unter Bezug auf Besonderheiten des (technischen) Mediums Fernsehen (und analoger Ferntechniken):

> „One of the striking characteristics of the new mass media – radio, television, and the movies – is that they give the illusion of face-to-face relationship with the performer. The conditions of response to the performer are analogous to those in the primary group. The most remote and illustrious men are met as if they were in the circle of one's peers; the same is true of a character in a story who comes to life in these media in an especially vivid and arresting way. We propose to call these seeming face-to-face relationship between spectator and performer a para-social relationship." (Horton, Wohl 1956, S. 215)

Lassen wir wieder alle Spezifika beiseite, die sich aus der besonderen Fragestellung ergeben, so ist die relevante Entgegensetzung jene von „conditions of response (...) in the primary group" auf der einen Seite und den parasozialen „face-to-face-relationship between spectator and performer" auf der anderen. Das impliziert noch nicht, dass nicht auch „soziale" Relationen vermittelt wären – sie wären es nur gegebenenfalls nicht in der gleichen Weise, wie parasoziale[7]. Folgt man dieser Einsicht, dann ist die Abgrenzung als Personae (im Sinne von Relaten parasozialer Relationen) auf der einen Seite von Personen (im Sinne von Relaten sozialer Relationen) auf der anderen nicht primär deskriptiv zu verstehen. Dies zeigt sich zunächst an der expliziten präskriptiven Charakterisierung von sozialen Relationen:

> „Para-social relations may be governed by little or no sense of obligation, effort, or responsibility on the part of the spectator. He is free to withdraw at any moment. If he remains involved, these para-social relations provide a framework within which much may be added by fantasy. But these are differences of degree, not of kind, from what may be termed the ortho-social. The crucial difference in experience obviously lies in the lack of effective reciprocity, and this the audience cannot normally conceal from itself. To be sure, the audience is free to choose among the relationships offered, but it cannot create new ones. The interaction, characteristically, is one-sided, nondialectical, controlled by the performer, and not susceptible of mutual development. There are, of course, ways in which the spectators can make their feelings known to the performers and the technicians who design the programs, but these lie outside the para-social interaction itself. Whoever finds the experience unsatisfying has only the option to withdraw." (Horton, Wohl 1956, S. 215)

Das präskriptive Moment kommt auf zweierlei Weisen zum Tragen, nämlich zum einen durch die (übersehene) Modellierungsrelation (von sozialen Interaktionen *als* parasozialen) und zum zweiten durch die Charakteristika ortho-sozialer Beziehungen selbst zum Ausdruck. Denn diese sind (neben weiterem) v. a. durch das Eingehen von Verpflichtungen, den daraus resultierenden Verantwortlichkeiten – etwa für das eigene Handeln – und Reziprozität bestimmt. Diese Charakteristika „ergeben" sich aber nicht aus einer Beschreibung des ansonsten – gleichsam beschreibungsinvariant – „einfach vorliegenden" sozialen Handelns, welches soziale Beziehungen konstituiert (oder aktualisiert[8]). Ganz unabhängig davon, wie das Definiens selber bereitgestellt wird (ob über eine explizite diskurstheoretische, konstruktive, pragmatistische oder anerkennungstheoretische Struktur, um nur einige geläufige zu nennen), handelt es sich doch jedenfalls um *präskriptive* Aspekte interindividuellen Handelns. Mit dieser Explikation ist ein Standard etabliert, bezüglich dessen Typen sozialen Handelns konstruiert werden können. Erst auf diesen Standard bezogen, kann nun die eigentliche Modellierung erfolgen, die ihrerseits präskriptiver Natur ist.[9]

Die Beschreibungskovarianz von „sozialem Handeln" darf nun nicht so verstanden werden, als sei damit der Beliebigkeit der Thematisierung das Wort geredet; vielmehr ist *Darstellung* „sozialen Handelns" ein *Instrument*, mit dessen Hilfe interindividuelles Handeln (eben *als* „soziales" Handeln) der Intervention[10] zugänglich wird. Akzeptiert man den präskriptiven Charakter von „sozialem Handeln", ist damit zugleich auch zugestanden:

a) dass die explizite Darstellung „sozialen Handelns" selber als eine Form der Einflussnahme auf soziales Handeln verstanden werden kann und
b) dass die Explikation sich auf einem metasprachlichen Niveau bewegt[11].

Insbesondere die letztgenannte Feststellung wird verdeutlicht durch die „Einbettung" (dazu bei

V mehr) parasozialer in soziale Relationen (da andernfalls das Wissen über die „feelings“ der Zuschauer den Programmachern und Technikern kaum zur Kenntnis gebracht werden könnten).

Die Frage also, ob etwa die Definition parasozialer Interaktion und Relation vollständig sei oder nicht, ob sie adäquat im Rahmen interaktionistischer, systemtheoretischer oder handlungstheoretischer Ansätze zu geben sei, ob und in welcher Form ferner empirische Messung solcher Interaktionen und Relationen möglich sind, lässt sich nur bezüglich des investierten Erkenntnisinteresses auf der einen Seite und bezüglich des präskriptiven Definiens auf der anderen beantworten (was, kaum überraschend, den besonderen Charakter der hier relevanten Form wissenschaftlicher Erfahrung betont, im Vergleich zu jener von im engeren Sinne empirischen Disziplinen, etwa der Naturwissenschaften).

V

Von Interesse ist nun die Frage, ob es sich bei parasozialer Interaktion und den entsprechenden Relationen um eine eigenständige Form der Interaktion handele und ob damit eine Degeneration sozialer Interaktion verbunden sei:

> „Nothing could be more reasonable or natural than that people who are isolated and lonely should seek sociability and love wherever they think they can find it. It is only when the parasocial relationship becomes a substitute for autonomous social participation, when it proceeds in absolute defiance of objective reality, that it can be regarded as pathological.“ (Horton, Wohl 1956, S. 223)

Diese Bestimmung zeigt, dass parasoziale Interaktion und die daraus resultierende Beziehung nicht von vornherein als pathologisch konzipiert sind. Daraus ist aber nicht einfachhin – gleichsam im Umkehrschluss – zu folgern, dass es sich um eine eigenständige Form der Interaktion handelte (s. Hippel 1992). Immerhin ist die intrinsische Asymmetrie parasozialer Relation definitorisch unaufhebbar, was sich an der oben so bezeichneten Einbettung derselben zeigte. Einen Hinweis darauf gibt die unterstellte Komplementaritätsthese zwischen Personis auf der einen und der resultierenden erzwungenen Rolle des Zuschauers auf der anderen Seite; denn für diese gelte:

> „The chief basis of this guidance and control (of the parasocial interaction through the persona, MG), however, lied in the imputation to the spectator of a kind of role complementary to that of the persona himself. This imputed complementary role is social in character, and is some variant of the role or roles normally played in the spectator’s primary social groups.“ (Horton, Wohl 1956, S. 228)

Die Asymmetrie ist also sozialen Rollen keineswegs fremd, sie ist ihnen durchaus eingeschrieben; allerdings sind solche Rollen als soziale durch die Möglichkeit der Rollenspiegelung bestimmt. Die Metapher der Spiegelung zeigt an, dass die Asymmetrie keineswegs aufgehoben wird, sondern mit der gegenläufigen Asymmetrie (hier als Komplementarität beschrieben) in ein Verhältnis gesetzt (der Herr ist eben immer dieses, wie der Knecht jenes; s. Hegel 1985). Genau genommen handelt es sich damit nicht um eine Einbettung in soziale Relationen, sondern um die analytische Identifikation von Teilaspekten dessen, was oben als „soziales Handeln“ den definitorischen Standard parasozialer Interaktion abgab. Es handelte sich damit bei der Pathologisierung sozialer Interaktion weniger um eine Substitution einer Interaktionsform durch eine andere, als vielmehr um das Übergreifen eines Aspektes sozialer Interaktion bei der Herausbildung von Beziehung. Insofern ginge auch die innerhalb sozialen Handelns zu attribuierende Autonomie der Partizipienten verloren; sie agierten nicht mehr im strengen Sinne als autonome Personen.

VI

Wir können nun zur Frage zurückkehren, ob und gegebenenfalls in welcher Weise Techniken einer bestimmten Struktur die Grenzen parasozialer Interaktion zu transzendieren gestatteten. Durch die Attribution menschlicher Handlungsvermögen treten rein grammatisch Techniken in der Rolle menschlicher Akteure oder Agenten auf. Die systematische methodologische Rekonstruktion der logischen Grammatik solcher Beschreibungen zeigt nun, dass durchaus sinnvoll technische Artefakte in dieser Form beschrieben werden können (Gut-

mann 2010). Allerdings ist dabei eine grundlegende Asymmetrie zu bedenken, die semantisch an der Ansprache von etwas als einem technischen Mittel festgemacht werden kann (s. Gutmann 2004). Die Beurteilung des Gelingens und des Erfolges des Einsatzes technischer Artefakte als handelnde Akteure oder Agenten erfolgt im Lichte der Zwecksetzungsautonomie des Herstellers dieser Artefakte. Der Übergang von sozialer Interaktion und den entsprechenden Relationen hin zu bestimmten Formen der technischen Interaktion findet also zwar in der Terminologie der Substitution statt; es ist dies jedoch zunächst eine metaphorische Beschreibung technischer Artefakte in der Form des „als ob". Wird die nur regulative Wendung als konstitutive missverstanden, so entsteht der Eindruck, technische Substitute agierten veritabel „wie" Personen – und in der Verlängerung dieses Missverständnisses läge dann allerdings auch die Vermutung nicht weit, es ließen sich technische Artefakte etablieren, welche parasoziale Interaktionen in soziale zu transformieren gestatteten. Dies kann aber – folgt man der hier vorgeschlagenen Argumentation – nur dann statthaben, wenn schon soziale Interaktionen vorliegen, die einen entsprechend gelingenden und erfolgreichen Einsatz solcher Techniken qua Zwecksetzung überhaupt erst ermöglichen. Selbst die Aufgabe der Zwecksetzungsautonomie wäre noch Ausdruck eben dieser Autonomie und bliebe unaufhebbar mit der Mittelstellung der Artefakte verknüpft – zumindest dann, wenn diese eben das sein sollen, was wir von ihnen als Mittel erwarten, nämlich „technisch"!

VII

Versteht man TA nicht als rein technisches Verfahren, mit dessen Hilfe im wesentlichen Risikoanalysen um den Aspekt der Akzeptanzforschung erweitert würden, sondern als Versuch einer systematischen[12] – u. a. handlungstheoretisch fundierten – Rekonstruktion vorhandener und der Erschließung und Entwicklung gleichsam zuhandener technischer Möglichkeiten, so wäre einer – etwa kulturphilosophischen oder sozialwissenschaftlichen – Bewertung von Techniken im Zusammenhang der Parasozialität zunächst eine Analyse der sozialen Handelns *vorzuschalten*, wie sie ganz und gar anfänglich hier angedeutet wurde. Es erhielte damit TA eine Funktion, die im Bereich der Wissenschaften durch die Wissenschaftstheorie zumindest dann wahrgenommen wird, wenn dieses Unterfangen Wissenschaftskritik nicht als Missverständnis diskreditiert, sondern ernstnehmen will.[13]

Anmerkungen

1) Der Ausdruck „Medium" wird dabei rein technisch verstanden; zu einem entfalteten Begriff des Mediums s. Gutmann (2010).
2) Hierzu etwa Hartmann et al. 2004.
3) Die Tatsache, dass uns Heutigen die dramatis personae des Plautus, Terenz oder Aristophanes als lebensweltlich nicht mehr parallelisierbar erscheinen, hängt neben dem Hiat der künstlerischen Ausdrucksform (als Komödie etwa gegenüber den Formaten der Fernsehwelt) v. a. eben mit der Transformation dieser Lebenswelt und ihren Formen zusammen.
4) Im Überblick etwa Boden 2006; nur exemplarisch etwa Dreyfus 1979; Dreyfus 1992; Searle 1984; Janich 2006.
5) Eine offene Frage bleibt, was genau der Status der Darstellung bei Horton und Wohl (1956) eigentlich sein soll; auch wenn regelmäßig der Eindruck der „Beobachtung" erzeugt wird, liegt eine Struktur zugrunde, die sich begrifflicher Unterscheidung verdankt. Ein solcher deskriptivistischer Ansatz wird etwa bei Schramm et. al (2002) zugrunde gelegt. Es sei aber hier schon auf die Notwendigkeit präskriptiver Investitionen hingewiesen, da es zunächst um eine Darstellung von Mediennutzung „als" Form interindividuellen Handelns zu tun ist. Das „als" wird hier regulativ zu verstehen sein, wenn man denn nicht das einfache Gegebensein der Beschreibungsmittel vermuten will. Deren Bereitstellung ist aber notwendig auf die Identifikation von Beschreibungszwecken und mithin (etwa Erkenntnis-)Interessen angewiesen, um die Adäquatheit der Beschreibung selber beurteilen zu können (s. dazu Abschnitt 3).
6) Es ist ausdrücklich von „analogous" die Rede, ohne dass dies systematisch aufgelöst würde. Die Unterstellung einer echten Modellierung erzeugte allerdings Geltungsansprüche, die von den Autoren nicht eingelöst werden (können). Diese Nicht-Beachtung der logischen Grammatik der „als-ob" Rede führt dann in der Tat zu systematischen Engführungen (s. u.).
7) Es wäre also zu konzedieren, dass auch die (ortho-)soziale „face-to-face-communication" nur

als vermittelte und vermittelnde Form interindividuellen Handelns zu verstehen wäre. Dieser Gedankengang kann hier nicht verfolgt werden; er hat allerdings grundsätzliche Konsequenzen für den Begriff des Mediums (dann jedenfalls, wenn man diesen weder technisch noch symbolisch reduzieren will; hierzu etwa Gutmann 2004).

8) Dazu systematisch Gutmann 2010.
9) Der Unterschied wird relevant, wenn die Frage nach dem methodologischen Ort „sozialer Beziehung“ bestimmt werden soll; je nachdem, ob diese als eigentlich vorliegende oder erst herzustellende verstanden werden, ergeben sich die beiden Optionen. Es zeigt sich an dieser Stelle eine gewisse begriffliche Schwäche bei Horton und Wohl (1956), da zwischen Relation und Interaktion nicht systematisch unterschieden wird.
10) Dies ist wörtlich und nicht evaluativ gemeint.
11) Die Referenz auf Mead ist an dieser Stelle instruktiv, weil hier die „Beobachtbarkeit“ sozialer Interaktion unterstellt wird (Horton, Wohl 1956, S. 218). Es könnte sich aber bei den Meadschen Überlegungen auch um eine (pragmatistische) Rekonstruktion der Bedingungen der Ausbildung solcher Interaktionen handeln, wobei (zugegebenermaßen) mitunter die Differenz zwischen Beschreibungsgegenstand und Beschreibungsmittel verloren geht (dazu Gutmann 2004).
12) Zu den Perspektiven einer solchen „konstruktiven TA“, welche dann in der Tat besser als Technikfolgenbeurteilung zu bezeichnen wäre, siehe Grunwald (1999).
13) Dazu etwa Janich 1997.

Literatur

Boden, M.A., 2006: Mind as Machine. Vol. 1–2. Oxford

Dreyfus, H.L., 1979: What Computers can’t do. New York

Dreyfus, H.L., 1992: What Computers still can’t do. Cambridge, MA

Grunwald, A. (Hg.), 1999: Rationale Technikfolgenbeurteilung. Konzepte und methodische Grundlagen. Berlin

Gutmann, M., 2004: Erfahren von Erfahrungen. Dialektische Studien zur Grundlegung einer philosophischen Anthropologie. 2 Bde. Bielefeld

Gutmann, M., 2010: Autonome Systeme und der Mensch: Zum Problem der medialen Selbstkonstitution. In: Selke, S.; Dittler, U. (Hg.): Postmediale Wirklichkeiten aus interdisziplinärer Perspektive. Hannover, S. 127–148

Hartmann, T.; Schramm, H.; Klimmt, C., 2004: Personenorientierte Medienrezeption: Ein Zwei-Ebenen-Modell parasozialer Interaktion. In: Publizistik 49/1 (2004), S. 25–47

Hegel, G.W.F., 1985: Phänomenologie des Geistes. Frankfurt

Hippel, K., 1992: Parasoziale Interaktion. Bericht und Bibliographie. In: Montage/AV 1/1 (1992), S. 135–150

Horton, D.; Wohl, R., 1956: Mass Communication and Parasocial Interaction: Observation on Intimacy at a Distance. In: Journal of Psychiatry 19 (1956), 215–229

Janich P., 1997: Kleine Philosophie der Naturwissenschaften. München

Janich, P., 2006: Was ist Information? Kritik einer Legende. Frankfurt a. M.

Neuberger, C., 2007: Interaktivität, Interaktion, Internet. In: Publizistik 52/1 (2007), S. 33–50

Schramm, H.; Hartmann, T.; Klimmt, C., 2002: Desiderata und Perspektiven der Forschung über parasoziale Interaktionen und Beziehungen zu Medienfiguren. In: Publizistik 47/4 (2002), S. 436–459

Searle, J., 1984: Minds, Brains and Science. Cambridge, MA

Kontakt

Prof. Dr. Mathias Gutmann
Karlruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Philosophie
Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe
E-Mail: mathias.gutmann@kit.edu

« »

Who Qualifies for Communication?

A Systems Perspective on Human and Other Possibly Intelligent Beings Taking Part in the Next Society*

by Dirk Baecker, Zeppelin University, Friedrichshafen

Next society might be that in which computer-based artificial intelligences begin to take part in communication. We therefore need to rethink one of modern society's most cherished ideas: that only humans qualify for communication. We have driven spirits, gods, and devils, animals, and plants out of this realm. This paper looks into notions of society, communication, and the social propounded by the theory of social systems to investigate how and when artificial intelligences will be able to join human beings in that most demanding undertaking, communication. Independence, self-reference, and complexity are identified as some of the conditions artificial intelligences will have to fulfill. It will take new structures and a new culture for society to live up to this.

I

Next society's most distinctive characteristics will be to abandon modern society's idea that only human beings qualify for communication and to extend this peculiar activity to computers. This at least is Niklas Luhmann's hypothesis. He maintains that the closure of communication allowing for structural couplings with human beings' consciousness and nothing else will admit another case of structural coupling as computers come of age and learn how to participate in communication (Luhmann 1997, pp. 117–118). We will hence have to rethink what we understand by "social" and who can engage in social activities. We will make the case not for adding ideas on the parasocial to our rather unclear understanding of the social or even calling an end to it but rather for sharpening and perhaps radicalizing our conception of the social to re-integrate intelligent beings other than humans.

Luhmann's hypothesis is non-self-evident in several aspects. All the notions it employs need explanation. Indeed, the very hypothesis of a next society emerging is a challenge to sociology to reconsider both its phenomenological stance and its theoretical and methodological apparatus (Baecker 2007; Baecker 2007/2008). Thus, the notions of society, communication, human beings, consciousness, and computers all need clarification, and the notions of system, closure, and structural coupling, among others, seek to pose new kinds of questions and develop new kinds of descriptions.

Note, however, that the idea that only consciousness has access to communication and that therefore only human beings are engaged in society is a restrictive idea entertained only by modern society, which has driven ghosts and devils, spirits and gods, plants and animals out of the realm where partners in communication were to be found. This is the flop side of humanism's venerable attempt to liberate humans from natural and mystical confinement. The world of human beings has been emptied of any other kind of intelligence for listening to and talking with. Only the ecological movement has made any move to change this, at least taking note both of the hubris of human beings and of their loneliness in a world bereft of any other kinds of intelligence (Latour 1993; Latour 2004).

The advent of computers, computer networks, artificial intelligence, robots, software agents, and avatars presents the ecological movement with unlikely allies in its attempt to put the idea that only human beings qualify for communication at least in parentheses. All categories privileging human beings for both consciousness and communication are in some sense called into question. At the same time, unique features of human beings such as their bodies and senses, which constitute their "wetware" and distinguish them for the time being from artificial intelligences, are being rediscovered. Ironically these are the very features held in poor esteem by the same modern philosophy that thought human beings singular. Humans have lost reflexivity as their most distinctive feature and have in some strange kind of deal regained their body only to find it being scrutinized for virtuality, as well (Hayles 1999).

II

There are hence several questions we need to look at more closely. The first is the alleged shift from modern to next society, followed by the notions of society, communication, and the social that need clarification to establish who could qualify to participate. Last not least we will have to look at both human beings and computers so that we can compare them with regard to the potential for communication. We will skip questions of consciousness as they do not fall within the area of sociological competence. Moreover, consciousness may prove to be a function rather than an entity (James 1922), so that a better understanding of both communication and organism is required if we are to gain any insight into what we need consciousness for. Considered in terms of the cognitive sciences, consciousness may turn out to be a kind of delay function ensuring that bodily perception and social intercourse are not confused at the moment of linking or structurally coupling (Frith 2007).

Before looking at the notion of society, however, we have to introduce that of "next society" coined by Peter F. Drucker (2001, 2003). As Marshall McLuhan, Manuel Castells, Niklas Luhmann, and others agree, next society means that the introduction of the computer based on the invention of electricity is changing society as much as the introduction of the printing press based on movable letters and thus mechanics did in producing modern society. Quite some knowledge collected in the last century by the humanities is converging with surprising coherence toward the assumption that a few media for the dissemination of communication in human history have dominated in challenging what structures and cultures emerge in society. Four media epochs in society stand out: tribal society, catalyzed by oral language; ancient society, by written language; modern society, by the printing press; and next society, by electricity and the computer.

This is not say that other things become less important, to mention only the potato, the plow, gunpowder, paper, the wheel (both in ships as land vehicles), bureaucracy, women's emancipation, television, and so forth. But these inventions can been seen as secondary in the sense that they were enabled or demanded by more important inventions in the dissemination media of communication (McLuhan 1967; Castells 1996). Moreover, the overwhelming importance of these media lies not only in liberating new kinds of far-reaching communication but in the challenges these new kinds of communication posed for the societal structure and culture. Where the structure and culture of a society are, for instance, adapted to oral communication, the invention of written communication comes as a surplus nobody is prepared for or knows how to deal with. Society has to develop modes for rejecting communications that come with these new media in order to adapt to it slowly and accept it selectively. This happened with the introduction of language, writing, the printing press, and the computer. In each case structures had to be developed to ensure the dissemination of communication, such as tribes, social strata, functional subsystems, and networks, depending on a culture form that also had to be developed to enable society to reduce the overflow of meaning to devices to control it, such as boundaries for tribal society, *telos* for ancient society, equilibrium for modern society, and, possibly, system for next society (Luhmann 1997, pp. 410–412).

We do not have to go into the details of the theory of the dependence of societal structure and culture forms on dominant communication dissemination media (Baecker 2007). We need it just to mark the threshold from modern society to next society. Modern society emerged when the printing press and whole populations beginning to read and to write produced an overflow of unprecedented comparison and criticism. This overflow was tackled by the Renaissance, humanism and the French Revolution, and was then channeled into the functional subsystems of society, such as democratized politics, the market economy, positive law, empirical science, intimate religion, passionate love, and autonomous art, all of which transformed communication from self-evident convention and tradition into restless second-order observation (Luhmann 1998). Yet, it order to encourage reading and criticism while dealing with this criticism in interaction, it proved helpful first to individualize human beings and then subject them to ideas of human reason, which, if they were to be effective, demanded exclusivity with respect to gods and animals. Ever since, moder-

nity has focused on the restless equilibria of individuals, markets, publics, scientific truths, love affairs, beautiful art, and so on, bound up with the conviction that reason, if not progress, is imminent. Talcott Parsons accordingly conjectures that in modernity the principle of the structural stability of social strata is replaced by that of media of interchange or communication (Parsons 1977).

All this means that we have to look closely at how society presents us with what kind of overflow of meaning produced by what kind of dissemination medium in order to understand what structure and culture are emerging both to ensure the overflow and reduce it to forms in which it can be handled. The notion of "form" as proposed by Georg Spencer-Brown (1972) is useful in this context since it combines indication of a selective operation with distinction from everything else, so that the re-entry of this distinction into the distinction ties selection into an understanding of its selectivity. We will be coming back to this.

The notion of next society is meant to emphasize that with the advent of electricity and computers, language, writing, and the printing press as the older media for disseminating communication are being transformed by a new dissemination medium that poses a new problem of overflow and thus demands new kinds of structure and culture of society. It can be posited that the overflow of reference to the absent was the problem posed by language and that boundaries restricting who talks to whom, when and on what subject were the answer that allowed tribal society to emerge; that the overflow of symbols extending far into the past and future was the problem posed by writing, and that *teloi* distinguishing the perfect from the corrupt were the answer that permitted ancient society to emerge; that the overflow of criticism of anything and anybody by anybody was the problem posed by the printing press, and that restless equilibria framed by reason or rationality provided the answer leading to the emergence of modern society. Then the overflow of control can be seen as the problem posed by computers and notions of system the possible answer that allows the emergence of next society. However, the leading hypothesis, like that of dissemination media producing overflows of meaning obliging a society to develop a culture form to handle it, is as non-trivial as the corresponding notions of society, media, dissemination, overflow, structure, culture, and form. For thirty years, Niklas Luhmann prepared a book of some thousand pages to provide a description of the structure and the culture of modern society that would help us to know where to look, what to describe, and what notions to use in understanding society's transformation into next society, a transformation he cautiously hinted at but did not elaborate on (Luhmann 1997; Baecker 2006).

To be sure, all older media of dissemination, not to mention media of success such as money, power, truth, love, or art, are here to stay, all in transformed guise and a changing social context. We still talk, write, and print, and we are still bound up with the culture forms that came with these media, such as the respect for boundaries, the longing for purpose (or *telos*), and of course the hope of reason and rationality. But it would be sentimental to believe these culture forms are able to deal with the overflow of meaning produced by computers and their networks and by the artificial intelligence possibly developing within this new medium for disseminating communication. Let us rather consider what notions of society, communication, and control prepare us to watch what will be happening with computers and with us in next society.

III

Unfortunately, sociology is as much a child of modern society with its insistence on individuality and reason as it is a child of industrial society with its experience of social inequality, urban society, and individual alienation. The ambivalent stance resulting from this double and antithetic childhood shows in many respects, in empirical research that looks into social problems while nevertheless seeking to be useful, as in a notional apparatus that, for instance, emphasizes the possibility and intentionality of action while at the same time suspecting "norms", "roles", "structures", "systems", or "networks" takeoff taking the lead in social dynamics. Rare are ideas in sociological theory that deal head-on with the ensuing paradoxes and focus on notions accepting that the emergence of society informs rather than results from individual action (Tarde 1969; Latour 2005; Luhmann 1995).

This is why the notion of communication never really took hold in sociology, despite the forceful case made by Michel Serres, Jürgen Habermas and Niklas Luhmann, each with his distinctive focus: Serres on the creativity of disturbance, Habermas on the possibility of reasoned consensus, and Luhmann on structures that render improbable communication probable (Serres 1982; Habermas 1984; Luhmann 1995). Those foci are not really such worlds apart as often believed. All, or so it seems, accept the non-triviality and the non-linearity of communication, so that all deal with surprise or with correlation not confined to causality. It would not be too difficult to imagine a parasite developing subtle kinds of reason to invest imponderable communication with structure enabling combination of the three approaches. But we will not be going into a sociological or sociophilosophical discussion (see, for instance, Rasch 2000), but concentrating on the notion of communication itself, informed, as it were, by our need to come up with an understanding of the concept commensurate with our understanding of society.

There are three features of any useful notion of communication we need to keep in mind when testing the qualifications of new intelligent beings for participating through communication in a society that thus transforms itself from modern to next society. They are selectivity, recursivity, and closure.

"Selectivity" is Claude E. Shannon's contribution to communication theory. Somewhat hidden by the famous but seriously misleading channel model of communication presented in Shannon and Weaver's book, the truly seminal contribution of Shannon's statistical notion of communication is to propose a notion of information emphasizing that information is the relation of a selected message to the set of possible messages from which the selection is taken (Shannon, Weaver 1963, p. 31). This means that one has to know about both the set of possible messages and the selection taken from it to know about the fact and the content of the information of a message. Shannon underestimated the range of his statistical idea in considering it an engineer's notion (ibid., p. 31). As I have shown elsewhere, we have to abandon the engineering idea that the set of possible messages is technically given for the alternative view that this set is to be socially constructed along with any message in order not only to bring semantics back in into communication theory but also to establish its inherent place in the theory as the more general case of any communication (Baecker 1997, 2005).

To focus on the relation between one selection of a message and the set of possible, probable, or expected messages, i.e. to focus on the selectivity of any message as its information content is an idea George Spencer-Brown has made easier to grasp in his notion of "form", which makes the same point (Spencer-Brown 1972). As I see it, Shannon's definition of information, if generalized with respect to both exogenously given or endogenously constructed sets of messages, may some day be considered one of the most important ideas of the second half of the twentieth century, introducing the necessity to define units by difference, or units by complements that has proved so important for structuralist, post-structuralist, deconstructive, systemic, and constructivist thinking (Descombes 1980; Luhmann 2002).

Anyway, if selectivity and not transfer is the focus of mathematical systems theory, then our first answer to the question of who qualifies for communication is just about anybody and anything able to make this kind of selection, i.e. comparing a message in this fashion with a set of possible, probable, or expected messages. Any entity whatsoever that can do statistics and recalculate its expectations in the light of experience qualifies for communication.

Note that in the following pages we will not be talking about "entities", as would be the more expected phrasing, but about "units", much as this suggests the membership of a larger whole. Wording here is bound by cultural prejudice. We are using the term "unit" to avoid the implication of self-containment coming with "entity" and to allude to an understanding of the whole, which is prominent in Martin Heidegger's philosophy, the "whole" here not suggesting that indeed there is a cosmological closure of the world but instead reminding one of the necessary "Ergänzungsbedürftigkeit" of any one unit, a necessity to be supplemented by something it can not contain itself (Heidegger 1995).

IV

Of course, this is a necessary but not a sufficient condition. A second condition is also necessary: recursivity between communicative events, i.e. messages, with the precondition of recursivity between units participating in communication. It is difficult to separate this second condition from the third, closure (or, indeed, from the first one, selectivity), but it nevertheless helps clarify our concept of communication if we look at recursivity and closure separately to begin with.

Recursivity means three things. First, that any message is to be considered a message only if there are further messages, preceding and subsequent. Indeed, without further messages there would be no set of possible messages, which is crucial for the concept of selectivity. A message is to be specified only in relation to other messages, which means that communication is primarily determined by itself and not by the world it brings news from. This self-determination (or "closure", see below) ensures that communication needs not one but several elements, or better, events, if it is to take place, and the recursivity between these events is to be used to find out what the communication is about. Communication is a multi-event event. It needs distributed intelligence.

The second thing recursivity is about concerns distribution as well, or "multiple constitution", as Luhmann calls it (1995, pp. 38–39). Several units have to be involved in communication in such a way that any participating unit realizes that the occurrence, continuation, and understanding of communication depend not on one but on multiple units, at least on a specified or unspecified other or you to be addressed. This is why Heinz von Foerster postulates the "hermeneutic principle" that the listener, not the speaker determines what is being said (von Foerster, Poerksen 2002). And this is why, in their first comprehensive attempt to bring Shannon's notion of communication to both psychiatry and cultural theory, Jurgen Ruesch and Gregory Bateson invented the indicator of error correction to provide an empirical clue as to whether communication is going on or not (Ruesch, Bateson 1951). Since communication is not to be confused with causality (which is certainly also difficult to address empirically), we need evidence that it is indeed happening; and this evidence may be that there are several units contributing to it, which, when committing errors, are addressed with respect to these errors and are able to correct them precisely because they have been so addressed. Error correction would be evidence of mutual awareness, and mutual awareness is the precondition for a unit to perceive itself as participating in communication. Even more importantly, error correction would be evidence for feedback, positive or negative, and thus, again, for recursive closure.And the last but not least important thing that recursivity is about is self-affection, a notion introduced by George Herbert Mead (1934) meaning that any unit participating in communication can do so only if it proves to be affected by communication and thereby participating in communication. The first listener, even if not the most perceptive, is the speaker himself. It should be noted that the self of the affection involved makes a distinction between the self speaking and the self listening, so that the unit participating in communication is to be determined as much by what it experiences in communication as by how it intentionally tries to influence communication.

Thus, recursivity involves messages referring to messages, units mutually perceiving themselves, and any unit also affecting itself when taking part in communication.

V

If we add the third concept, closure, which is in fact implicit in both selectivity and recursivity, we end up with an operational concept of communication able to check what it means to communicate and who qualifies to join in. Closure means that only communication qualifies to reproduce communication (Luhmann 1992); no human beings, no gods, no animals, no devils do. This, again, is a feature that distinguishes systems theory from network theory. In network theory, at least in its sociological versions, the most heterogeneous elements are welcome, people as much as organizations, stories as much as practices, tools as much as sites, as long as they constitute units that gain their identity from attempts to control and be controlled by units in the same network (White 1992), or which figure as references in the same

controversies (Latour 2005). Networks do not have boundaries, systems do. That is why "network" is a structural notion, whereas "system" is an operational notion (Baecker 2009). Systems produce and reproduce themselves by one and the same type of operation, which in the case of social systems and in Niklas Luhmann's version are communications taking shape as events. They combine, for just a moment, utterance, information, and understanding, and disintegrate in almost the very same moment (Luhmann 1992; Luhmann 1995). This is how and why they literally produce the necessity to find continuation through further events connecting to them; if they fail to do so the social system comes to an end.

Closure, of course, means that consciousness, intention, purpose, and action fall within the environment of the system. They may be and continually are referred to at the behest of the system, but they do not compose the system nor do they constrain the system more than by necessarily being referred to. Thus, if there is no consciousness available to be addressed by a social system, the system falters. Equally, if there are no actions to which the system can refer in describing who is doing or planning or remembering what, the system once again falters. And last not least, if there are no intentions and no purpose to be addressed and to be changed by the system, the system loses its ability to steer itself, i.e. to gain a structure that helps it find next elements.

Note that we are again talking about the premises of a theory, about assumptions leading the search for evidence, which is then used to design a description of what is going on. One cannot see nor prove closure any more than one can see or prove a system, or a communication, or the autopoiesis of a system. All these are assumptions that are either useful in the search for evidence and its weaving into a description or not.

In our regard, closure means that we are free from humanist bias in searching for possible communication. Instead, we can inquire into the qualities of human beings that seem to qualify them so indisputably and without parallel for communication. Indeed, the very search for other possible candidates for participation in communication means distancing oneself from assumptions that human beings are in some sense of a rational or otherwise unique nature, possessing, for example, not only brains but also a consciousness, that entails an inability to avoid communication with each other – whether the desire to talk assumed by Aristotle or the wish to engage in exchange posited by Adam Smith. If we do not accept such anthropological thinking we have to look more closely at the possible reasons why human beings qualify for communication. And if these reasons apply to other entities as well, then we are dealing with a concept of communication that may lend itself to other intelligent beings, as well.

There are three such reasons applicable only to human beings since the exclusion of spirits, gods, devils, plants, and animals, namely independence, self-reference, and complexity. All three reasons may well prove to be one, but again it helps to spell them out separately.

"Independence" means that any human taking part in communication does so as an independent organism with a more or less independent consciousness having its own memories and expectations. This independence means that at any instant the human being taking part in communication may feel free to turn away and leave. No communication however powerful can change this. Indeed, all communication tries to reconfigure independence to establish secure expectations. But if this reconfiguration is to succeed, communication must presuppose the continuing independence of the organisms participating. The only exception is the exercise of violence, which, however, as long as it is no more than the exercise of violence, ends communication.

The closure of communication, i.e. the condition that communication alone and no thought, no perception, no action, no desire can prompt communication, is tantamount to assuring the independence of the participating entities. None of these entities can itself become an element of communication; it needs to find a way to induce communication, which then needs a reason of its own to continue, and has no way of ensuring that the entity that induced it will stay the course. Without going into sociological details, we can say that *all* social systems can work only by encouraging human beings that might participate to give up the independence they gain. The terms of trade between giving up and gaining indepen-

dence vary widely, and neither equilibrium between these terms nor voluntariness are required; but if not even a minimum of independence prevails we do not dealing with communication.

It would be hard to tell whether independence is in play if humans or other kinds of intelligent being did not practice "self-reference". Any closure of communication involves units that are able to refer both to communication and to themselves. Without the distinction between other-reference and self-reference no decisions would be taken or attributed on how and when and why such a unit may participate. It is interesting in itself that human beings need not only consciousness but even more so a body they can refer to if they are to know where they begin and where they end (Merleau-Ponty 1963). The same condition holds in communication. As any "theory of mind" maintains (Byrne, Whiten 1988; Whiten 1991; Whiten, Byrne 1997), mutual awareness demands both mutual awareness of the other and awareness of oneself being aware of oneself. This leads to intriguing knots of interminglement, the price to be paid for taking part in communication without being absorbed by communication, never mind how fascinating for both body and mind these kinds of knots may turn out to be (Laing 1970).

"Complexity" therefore comes naturally. Depending on the given notion of complexity, both communication and the units taking part in it are either multi-elements, multi-relations, continually changing multi-elements and multi-relations systems or they are units that, as distinctions, combine a system side and an environment side that are both complementary and cannot be reduced to each other (Morin 1974). Complexity means that no understanding but only control is possible, a control, moreover, that cannot refer to the complex other, but to oneself and to one's own part in interaction with the other (Ashby 1958). Control is another word for the buildup and use of a memory. Complexity is a feature of this memory of interaction, which, however, may prove identical with what we take to be a system, be it social, mental, or artificial.

Thus, the closure of communication, even disregarding sociological descriptions of its structure and culture ensuing from this closure, show independent, self-referential, and complex units taking part in communication, a highly liberal image of intransparent individuals liberated to take part in communication at will developed by modern society in distinction to a more traditional notion of individuals belonging to social strata that order and structure society. In modern society it is the choice of the individual that lends structure and order to society. Yet both "individual" and "subject" are wild cards to be defined by various social systems (Luhmann 1989; Lehmann in print). They do not have to be humanistically or anthropologically fixed to be assigned to human beings and human beings alone. Just about any unit able to manifest these properties qualifies for communication. I gladly leave it to the experts in theology, ethology, artificial intelligence, and artificial life to come up with promising candidates among spirits and devils, animals, and machines.

VI

In conclusion, we emphasize that our scrutiny of selectivity, recursivity, and closure seeks to clear the ground for reformulating a notion of communication that is not bound to either humanist or modern prejudices but examines what makes a relationship social.

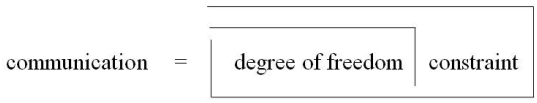
In other words, our inquiries seek neither to open up the notion of communication for so-called parasocial relationships nor to call an end to the social because its modern preconditions no longer hold. Parasocial relationships assume selectivity, recursivity, and independence at only one end of a communication channel whose other end is occupied by a spectacle to be watched or a machine to be used that is denied all freedom of behavior (Horton, Wohl 1956). Our concern cannot be such an understanding of parasocial relations since we focus on the communicative event itself, not on the participants, examining its *eigen*-dynamics, which have no need of "real" persons or the "presence" of both actors to develop and thrive in the hands of self-recruited editors, programmers, audiences, and users. And the end of "the social" assumes, not without historical plausibility, that the career of the notion requires us to assume that social relations link human beings, and only human beings – and that, together with 'reason', social relations not only connect

humans but distinguish them as such (Baudrillard 2007; Latour 2001). We cannot go along with this historical reassessment either, because we find it much more interesting to follow how the social comes to be understood as constituted by relations of dependency between independent individuals and the generalization of this understanding to include complex entities other than human.

Our concern is not the parasocial or the end of the social or any, as it were, quasi-intelligences but the possible transformation of modern into next society, prompted by computers, the "invisible machines" (Luhmann 1997, pp. 304–305) equipped with their own memory and linked into complex networks as only human beings had been, and which are moreover fast and able to rely on rich algorithms and to handle vastly greater amounts of memory than any human. Back in the 1990s, Niklas Luhmann pointed out that we need not worry about computers even if they develop consciousness unless they prove capable of taking part in communication. This, however, they are unlikely to achieve because to do so they would have to be capable of dealing with knowledge and ignorance alike, which remains unlikely, but is necessary in communication (Luhmann 1997, p 303). Because why would anybody engage in communication if it were not for ignorance to be remedied, or, sometimes, ignorance on the other's side to be maintained (Sacks 1992)? Indeed, a society featuring more intelligent beings than we are hitherto used to would not change as much as a society which would have to deal with those intelligent beings engaging with communication in not only faster and more connective ways but perhaps also in ways relying on algorithms we humans have no chance to detect let alone to understand. Again, we do not have to understand communication or the units taking part in it in order to nevertheless being able to go along with it; control, as we know (Ashby 1958), is sufficient. But we may have to deal with ways of control mastered by computers that are superior to ours.

The time of computers being engaged in communication probably has not yet come. Yet, more recent investigations of so-called embedded systems go a long way toward understanding some demands on interaction, such as robustness, and on the necessary complexity, or heterogeneity, of participating entities (Henziger, Sifakis 2007; Lee 2008). John von Neumann's idea of the "synthesis of reliable organisms from unreliable components" is also being taking more and more seriously, the idea that features can emerge in a system on the system level that no element contributes (von Neumann 1956), and Claude E. Shannon's idea that "the system must be designed to operate for each possible selection, not just the one which will be chosen since this is unknown at the time of the design" (Shannon, Weaver 1963, p. 31). Should it prove possible to artificially implement mutual error correction with relative ease, the next step could be to enable artificial intelligences to deal with ignorance, thus following Terry Winograd and Fernando Flores' idea of making "breakdown survival" the most telling proof of intelligence (Winograd, Flores 1986).

We therefore propose to align certain engineering ideas on artificial systems and certain sociological ideas on social systems through a Spencer-Brown equation in the interests of systems research appropriate for the demands of next society (Baecker 2005, pp. 63–64):



Any entity able to read constraints into degrees of freedom without necessarily feeling obliged to attribute a degree of freedom or constraint to itself, to the other, or to the situation, but which allows both features, negating and implying themselves, to float freely in exploring and exploiting a situation qualifies for communication.

Any assessment of the consequences of introducing new technologies, *Technikfolgenabschätzung*, must accordingly, as it certainly already does, integrate sociological theory of society. Introducing not only electricity and computers but also artificial intelligent beings into communication means that both the structure and culture of society will have to change. We will need structures that allow for these beings to develop their own intransparency on the basis of independence, self-reference, and complexity. And we will need a culture that describes and conventionalizes the

reasons to either reject or accept communications we (and others) attribute to computers. The alternative to developing such structures and culture would be, or so it seems, another Luddism, which should and will be a societal option.

Acknowledgement/Note

* English language editing by Rhodes Barrett. – An extended version of this article is available at the author's website http://www.dirkbaecker.com/.

Literature

Ashby, W.R., 1958: Requisite Variety and Its Implications for the Control of Complex Systems. In: Cybernetica 1 (1958), pp. 83–99

Baecker, D., 1997: Reintroducing Communication into Cybernetics. In: Systemica – Journal of the Dutch Systems Group, Special Issue 11 (1997), pp. 11–28

Baecker, D., 2005: Form und Formen der Kommunikation. Frankfurt a. M.

Baecker, D., 2006: Niklas Luhmann in the Society of the Computer. In: Cybernetics and Human Knowing 13/2 (2006), pp. 25–40

Baecker, D., 2007: Studien zur nächsten Gesellschaft. Frankfurt a. M.

Baecker, D., 2007/2008: The Network Synthesis of Social Action, Part I: Towards a Sociological Theory of Next Society, and Part II: Understanding Catjects. In: Cybernetics & Human Knowing 14 (2007), pp. 9–42, and 15 (2008), pp. 45–65

Baecker, D., 2009: Systems, Network, and Culture. In: Soziale Systeme 15 (2009), pp. 271–287

Baudrillard, J., 2007: In the Shadow of the Silent Majorities, or, The End of the Social. Cambridge, MA

Byrne, R.W.; Whiten, A. (eds.), 1988: Machiavellian Intelligence: Social Expertise and the Evolution of Intellect in Monkeys, Apes, and Humans. New York

Castells, M., 1996: The Rise of the Network Society. Oxford

Descombes, V., 1980: Modern French Philosophy. Cambridge

Ducker, P.F., 2001: The Next Society: A Survey of the Near Future. In: The Economist, November 3rd

Drucker, P.F., 2003: Managing in the Next Society. New York

Frith, Chr., 2007: Making Up the Mind: How the Brain Creates Our Mental Worlds. London

Habermas, J., 1984: The Theory of Communicative Action. Boston, MA

Hayles, N.K., 1999: How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics. Chicago

Heidegger, M., 1995: The Fundamental Concepts of Metaphysics: World, Finitude, Solitude (GA29/30). Bloomington, IN

Henziger, Th.A.; Sifakis, J., 2007: The Discipline of Embedded Systems Design. In: Computer 40/10 (2007), pp. 32–40

Horton, D.; Wohl, R.R., 1956: Mass Communication and Para-social Interaction: Observations on Intimacy at a Distance. In: Psychiatry 19 (1956), pp. 215–29

James, W., 1922: Does "Consciousness" Exist? In: Essays in Radical Empiricism. New York, pp. 1–38

Laing, R.D., 1970: Knots. New York

Latour, B., 1993: We Have Never Been Modern. Cambridge, MA

Latour, B., 2001: Gabriel Tarde and the End of the Social. In: Joyce, P. (ed.): The Social in Question: New Bearings in History and the Social Sciences. London, pp. 117–132

Latour, B., 2004: Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy. Cambridge, MA

Latour, B., 2005: Re-Assembling the Social: An Introduction To Actor-Network Theory. Oxford

Lee, E.A., 2008: Cyber Physical Systems: Design Challenges. In: IEEE International Symposium on Object Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC). Orlando, FL, pp. 363–369

Lehmann, M., in print: Mit Individualität rechnen: Karriere als Organisationsproblem. Weilerswist

Luhmann, N., 1989: Individuum, Individualität, Individualismus. In: Gesellschaftsstruktur und Semantik: Studien zur Wissenssoziologie der modernen Gesellschaft 3 (1989), Frankfurt a. M., pp. 149–258

Luhmann, N., 1992: What Is Communication? In: Communication Theory 2 (1992), pp. 251–259

Luhmann, N., 1995: Social Systems. Stanford, CA

Luhmann, N., 1997: Die Gesellschaft der Gesellschaft. Frankfurt a. M.

Luhmann, N., 1998: Observations on Modernity. Stanford, CA

Luhmann, N., 2002: Theories of Distinction: Redescribing the Descriptions of Modernity. Stanford, CA

McLuhan, M., 1964: Understanding Media: The Extensions of Man. New York

Mead, G.H., 1934: Mind, Self, and Society from the Standpoint of a Social Behaviorist. Chicago, Reprint 1962

Merleau-Ponty, M., 1963: Structure of Behavior. Boston, MA

Morin, E., 1974: Complexity. In: International Social Science Journal 26 (1974), pp. 555–582

Parsons, T., 1977: Social Structure and the Symbolic Media of Interchange. In: Social Systems and the Evolution of Action Theory. New York, pp. 204–228

Rasch, W., 2000: Niklas Luhmann's Modernity: The Paradoxes of Differentiation. Stanford, CA

Ruesch, J.; Bateson, G., 1951: Communication: The Social Matrix of Psychiatry. New York, Reprint 1987

Sacks, H., 1992: Lectures on Conversation. Oxford

Serres, M., 1982: The Parasite. Baltimore, MD

Shannon, C.E.; Weaver, W., 1963: The Mathematical Theory of Communication. Reprint Urbana, IL

Spencer-Brown, G., 1972: Laws of Form. New York (international ed., Lübeck 2008)

Tarde, G., 1969: On Communication and Social Influence. Chicago

von Foerster, H.; Poerksen, B., 2002: Understanding Systems: Conversations on Epistemology and Ethics. New York

von Neumann, J., 1956: Probabilistic Logics and the Synthesis of Reliable Organisms from Unreliable Components. In: Shannon, C.E.; McCarthy, J. (eds.): Automata Studies. Princeton, NJ, pp. 43–98

White, H.C., 1992: Identity and Control: A Structural Theory of Social Action, Princeton, NJ

Whiten, A. (ed.), 1991: Natural Theories of Mind: Evolution, Development and Simulation of Everyday Mindreading. Oxford

Whiten, A.; Byrne, R.W. (eds.), 1997: Machiavellian Intelligence II: Extensions and Evaluations. Cambridge

Winograd, T.; Flores, F., 1986: Understanding Computers and Cognition: A New Foundation of Design. Norwood, NJ

Contact

Prof. Dr. Dirk Baecker
Zeppelin University
Chair in Cultural Theory and Analysis
88045 Friedrichshafen/Bodensee
Email: d.baecker@zeppelin-univeristy.de

« »

Die Natürlichkeit künstlicher Intelligenzen und Umwelten

von Hajo Greif, Arno Bammé, Wilhelm Berger und Matthias Werner, Alpen-Adria-Universität

Der Beitrag versucht eine dritte Perspektive jenseits zweier aktueller Debatten zu gewinnen: der Debatte um künstliche Intelligenz und der Debatte um Ambient Intelligence. Zwei Fallbeispiele aus diesen Bereichen werden diskutiert: „augmented reality" und „embodied conversational agents" (Konversationsagenten). Dabei zeigt es sich, dass Fragen nach der faktischen Möglichkeit von künstlicher Intelligenz auf eine pragmatische Ebene heruntergebogen werden sollten. Was natürlich oder künstlich ist, kann nicht a priori beantwortet werden, sondern muss jeweils empirisch, d. h. anhand der konkreten sozialen Handlungen und Interaktionen und ihrer Bewertung durch diejenigen, die in sie eingebunden sind, diskutiert werden. Dabei ergeben sich interessante Fragestellungen: Wie finden die Interessen verschiedener Akteure Eingang in künstliche Organisation sozialer Handlungen? In welcher Weise erscheinen von künstlichen Akteuren bewohnte künstliche Umwelten ihren BewohnerInnen letztlich als natürlich?

1 Zwei komplementäre Ansätze

Der Großteil der philosophischen und sozialwissenschaftlichen Debatten um das Konzept und die faktische Möglichkeit oder Unmöglichkeit der Künstlichen Intelligenz (KI) war und bleibt auf die Frage ausgerichtet, inwieweit digitale Computer menschliche Denkprozesse und eventuell auch Handlungsweisen nachahmen können (Turing 1950). Während zunächst die Frage im Mittelpunkt stand, ob auf dem Wege formal-symbolischer Modelle ein hinreichendes Maß an Menschenähnlichkeit auf den Ebenen von Struktur und Verhalten erzielt werden kann[1], stützt sich ein Großteil der neueren kritischen Einwendungen gegen die KI auf das Argument, dass menschliche Intelligenz essentiell von den vielfältigen, komplexen und, so heißt es, nicht formalisierbaren Beziehungen zwischen Mensch und Umwelt abhängig sei.[2] Diese Beziehungen seien von der KI-Forschung lange

zugunsten der Konstruktion von komplexen Systemen mit nur rudimentären Input-/Output-Beziehungen zu ihrer Umwelt vernachlässigt worden. Beide Ansätze der Kritik stellen eher grundsätzliche Fragen zum Verständnis der menschlichen Natur als nach den praktischen Möglichkeiten und Grenzen bestimmter Forschungsansätze.

Parallel zur KI-Forschung, aber nur in teilweiser Berührung mit ihren Zielen und Konzepten, hat sich in anderen Bereichen der Computerwissenschaften das Paradigma der „Ambient Intelligence" (AmI) herausgebildet – das teilweise deckungsgleich mit den Ansätzen des „Ubiquitous Computing" oder „Pervasive Computing" ist.[3] In diesem Forschungsfeld geht es darum, die Umwelt menschlicher Akteure mit Funktionen anzureichern, die zum einen in der Lage sind, sich menschlichen Handlungsabsichten und Verhaltensweisen anzupassen, und die den Akteuren zum anderen nicht in Form klar individuierter Apparate mit klar identifizierbaren Bedienungsoberflächen gegenübertreten, sondern auf dem Wege verteilter und miniaturisierter Computersysteme bzw. -komponenten in Alltagsgegenstände und somit in die Umwelt selbst eingebettet sind. Hier wiederum nehmen die Kritiken – v. a. aus den Bereichen der Ethik und der Technikfolgenabschätzung – insbesondere die „Unsichtbarkeit" der Modifikationen der menschlichen Handlungsumwelt in den Blick und erheben Bedenken in Richtung der unmerklichen Überwachung und unkontrollierten Manipulation des Handelns in dieser Umwelt (hierzu z. B. Crutzen 2006; Mattern, 2003). Auch wenn es bis dato nur wenige Anwendungsbereiche für AmI-Systeme gibt, die über ein Versuchs- oder Prototypenstadium hinausgekommen sind, wird diese Kritik als Frage von Akzeptanz und Akzeptabilität faktisch existierender Systeme verhandelt.

Vergleichend betrachtet erscheinen die beiden Forschungsprogramme ebenso wie ihre Kritiken komplementär. Wo es der KI an Umweltbezug mangelt, nimmt die AmI gleich gänzlich Abstand von der Idee eines klar individuierbaren Gegenübers menschlichen Handelns und konzentriert sich auf die Modellierung der Umwelt menschlichen Handelns. Wo die Kritiken der KI die Reichhaltigkeit menschlichen In-der-Welt-Seins unterschätzt sehen, nehmen die Kritiken der Umgebungsintelligenz die Betonung der möglichst bruchlosen Einbettung von Systemen in komplexe menschliche Handlungsumwelten ins Visier. Wo in der KI-Kritik Grundsatzfragen zur möglichen Ähnlichkeit maschineller Operationen mit menschlichem Denken und Handeln gestellt werden, ist die Kritik der AmI von einem Bild beherrscht, in dem Menschen als potenzielle Opfer verborgener maschineller Manipulation und Überwachung ihres Handelns erscheinen.

Wir möchten an dieser Stelle für ein anderes Bild argumentieren, das zu einem Teil die Richtung der Kritik gleichsam umkehrt und zu einem anderen Teil für beide Technikfelder einen gemeinsamen Fokus der Aufmerksamkeit auf die Rolle der Umwelt in menschlichem Denken und Handeln vorschlägt: Selbst wenn das Ziel der sog. ten starken KI nicht erreicht wurde, Maschinen zu konstruieren, die so denken wie Menschen, haben unterhalb dieser hohen Schwelle zahlreiche KI-Systeme den Weg in konkrete Anwendungen gefunden. Das Problem realweltlicher KI-Systeme besteht somit weniger in Fragen der prinzipiellen Realisierbarkeit besagter Menschenähnlichkeit, sondern in der Auswahl und Modellierung der Eigenschaften, die ein solches System in der Interaktion als menschenähnlich erscheinen lassen. Andersherum mag das Programm der AmI hinsichtlich der Grundsatzfragen des menschlichen Wesens weniger anspruchsvoll erscheinen als die KI, doch die bisherigen Versuche seiner Realisierung in konkreten Anwendungen stoßen auf hartnäckige Hindernisse. Das Problem der AmI besteht nicht in erster Linie in der Heimlichkeit der Modifikation und Manipulation einer von sich aus natürlichen Handlungsumwelt, sondern in den grundlegenden Schwierigkeiten der Erfassung derjenigen Eigenschaften einer Umwelt, welche für menschliches Handeln und dessen Gelingen relevant sind und diese ihnen gegenüber als natürlich erscheinen lassen.

In beiden Fällen ist die Auswahl der Eigenschaften des jeweiligen technischen Gegenübers menschlichen Handelns, von zentraler Bedeutung. Nicht die vollständige Identität oder die perfekte Nachahmung eines menschlichen Gegenüber oder einer natürlichen Umwelt ist das Ziel von KI bzw. AmI, sondern die – implizite oder explizite – Identifikation und Nachahmung der für das Gelingen der Interaktion relevanten

Eigenschaften derselben. Diese Eigenschaften mögen nicht einmal unbedingt sehr komplex sein, aber sie zu identifizieren ist nicht nur ein wahrnehmungspsychologisch aufschlussreiches Unterfangen, sondern auch eine Herausforderung an menschliche Selbstverständnisse.

Diese Hypothesen möchten wir im Folgenden anhand zweier Fallbeispiele („augmented reality“ und „embodied conversational agents“) diskutieren und auf ihre Implikationen für die Technikfolgenabschätzung prüfen.

2 Augmented Reality

In vieler Hinsicht ist das Konzept der Augmented Reality (AR) exakt komplementär zur Idee der virtuellen Realität (VR). Anstatt die NutzerInnen in eine vollständig künstlich generierte, von der alltäglichen Umgebung weitgehend entkoppelte Umwelt eintauchen zu lassen, wird die Alltagsumwelt mit Informationen angereichert, die sich möglichst bruchlos in die Wahrnehmung derselben einfügen und sich auf Eigenschaften dieser Umwelt beziehen. Reale und virtuelle Objekte werden kombiniert, sodass sie in ein und derselben Umwelt koexistieren und zueinander in Beziehung treten (Azuma, et al. 2001). Auf diesem Wege soll die Orientierung in und die Interaktion mit der Umwelt erleichtert werden. Das Spektrum reicht dabei von Navigationsinformation über zielgerichtete Bewerbung von Angeboten in der Umgebung der NutzerInnen bis hin zur Bereitstellung von Spiel- und Unterhaltungsfunktionen. Diese Information wird allerdings, anders als z. B. bei ortsbezogenen Diensten in der Mobiltelefonie, nicht auf einem klar abgegrenzten Interface dargestellt, sodass sie eindeutig als extern bereitgestellte Information erkennbar und lokalisierbar wäre. Vielmehr wird diese Information direkt in die nutzerseitige Wahrnehmung der Umgebung integriert (Feiner 2002). Die Umwelt der NutzerInnen, so wie sie von ihnen wahrgenommen wird, wird selbst zum Interface. Digitale Objekte, die nicht im Raum präsent sind, werden so projiziert, dass sie als integrale Bestandteile der Umwelt erscheinen. Idealerweise sollten sie auch in bestimmtem Umfang eine Manipulation durch die NutzerInnen zulassen – was eine weitere Herausforderung an ihre Integration in die Wahrnehmung darstellt (Zhou et al. 2008).

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen Verfahren zum Nachverfolgen sowohl der für die Erscheinung des betreffenden digitalen Objekts relevanten Umweltvariablen als auch zum Nachverfolgen der Wahrnehmung des Objekts durch die NutzerInnen verfügbar sein. Beide Seiten der Nachverfolgung, des „tracking“, sind zu einem Kernthema der AR-Forschung geworden (Zhou et al. 2008). Um das Funktionieren des Nachverfolgens sicherzustellen, müssen auch die Bewegungen des Körpers, des Kopfes und der Augen der NutzerInnen in Relation zum jeweiligen digitalen Objekt und seinen Transformationen in die Berechnung der Art und Weise eingehen, in welcher das digitale Objekt in seine scheinbare physikalische Umgebung eingefügt ist. Neben dem angemessenen Design eines digitalen Objekts selbst ist eine präzise, dynamische und in Echtzeit erfolgende Berechnung der Art und Weise erforderlich, in welcher dieses in die Wahrnehmung seiner NutzerInnen zu integrieren ist. Dies impliziert eine Fähigkeit des Systems, die Wahrnehmungen und Handlungsweisen seines menschlichen Gegenübers zu interpretieren.

Insofern Menschen sich auf eine Reihe von nicht ausschließlich visuellen Hinweisen stützen, wenn sie ein Objekt in ihrer Umwelt verfolgen, besteht eine weitere notwendige Vorbedingung für einen realistischen Eindruck digitaler Objekte in der Ermöglichung einer „hybriden“ Spurverfolgung über unterschiedliche Sinnesmodalitäten hinweg (Feiner 2002). Dementsprechend muss ein AR-System nicht nur in der Lage sein, die Bewegungen und die Blickrichtung seiner NutzerInnen zu verfolgen, sondern auch den Gebrauch und die Integration ihrer Sinnesmodalitäten. Soll dies in systematischer Weise erfolgen, ist das Verfügen über ein Modell davon erforderlich, welche natürliche Information dem wahrnehmenden Subjekt üblicherweise unter welchen Bedingungen zur Verfügung steht, wie sie übermittelt wird und wie sie ihm erscheint. Gerade letztere Aufgabe lässt sich jedoch nicht dadurch lösen, das man Repräsentationen der Wahrnehmungsprozesse der NutzerInnen gleichsam in die AR-Architektur hineinkopiert. Eine weitere Ebene der Modellierung ist erforderlich. Während die Funktion menschlicher Wahrnehmung darin besteht, sich aller möglichen Hinweise in allen möglichen Formen zu bedienen, um sich in

einer gegebenen Umwelt zu orientieren, besteht die Funktion der AR darin, einige der Schlüsseleigenschaften dieser Umwelt in Beziehung zur menschlichen Wahrnehmung in einem anderen Medium zu simulieren. Anders gesagt: Wenn eine Form der Nachahmung zu den Prinzipien der AR gehört, handelt es sich um eine Nachahmung von Eigenschaften der Umwelt, so wie sie sich dem menschlichen Gegenüber präsentieren. Es sind die gezielten subtilen Modifikationen dieser Umwelt, welche der menschlichen Wahrnehmung und dem menschlichen Handeln in intelligenten Umwelten zuträglich sein sollen, während die Menschen im Gegenzug dazu in der Lage sein müssen, diese Modifikationen zu erkennen und sie nachzuverfolgen, sodass Irritationen vermieden werden. Solche Irritationen können nicht nur aus inkongruenten, unnatürlich wirkenden Modifikationen erwachsen, sondern auch aus Modifikationen, die so subtil sind, dass sich die digitalen Objekte nicht mehr verlässlich von realweltlichen Gegenständen unterscheiden lassen. Während letzteres Risiko der Überperfektion eine Quelle des „Unsichtbarkeits"-Vorwurfs der AmI-KritikerInnen ist, findet sich in ersterem das naheliegendere und in der Interaktion mit AR-Systemen wahrscheinlich landläufigere Problem.

3 Konversationsagenten

Ein teilweise komplementäres Bild ergibt sich bei der Betrachtung von Konversationsagenten („embodied conversational agents"). Hierbei handelt es sich um virtuelle Agentensysteme in meist menschenähnlicher Gestalt, die, üblicherweise auf einem Bildschirm dargestellt, sowohl zu einer Kommunikation in natürlicher Sprache fähig sind als auch die dazu passende Betonung, Sprachmelodie, Gesten und Gesichtsausdrücke generieren. Dennoch bleibt der Modus der Interaktion meist insofern asymmetrisch, als das nutzerseitige Input gegenwärtig noch über eine Tastatur erfolgt, das Agentensystem selbst also trotz seiner augenscheinlichen Verkörperung nicht über Analoga von Sinnesmodalitäten verfügt, vermittels derer es nutzerseitige Verhaltenshinweisen registrieren und interpretieren könnte. In Reaktion auf das Input jedoch artikuliert das Agentensystem komplexe, syntaktisch und semantisch wohlgeformte Sätze, vorausgesetzt, dass das Input selbst wohlgeformt ist und sich inhaltlich in einem vorab spezifizierten Bereich bewegt.

In mancher Hinsicht erscheinen Konversationsagenten als eine fortgeschrittene Version des Turingschen Nachahmungsspiels (Turing 1950): Eine Ähnlichkeit mit menschlichem Verhalten und Erscheinungsbild ist das Ziel, wobei dem menschlichen Interaktionspartner zusätzliche Informationskanäle zur Verfügung stehen, auf denen dem Computersystem eine Nachahmung gelingen muss. Andererseits ist die Interaktion jedoch nicht verblindet, sodass das Ziel nicht sein kann, die Bedingungen zu identifizieren, unter denen eine menschliche Testperson *nicht* in der Lage ist, eine Maschine von einem Menschen zu unterscheiden. Vielmehr besteht das Ziel der Entwicklung von Agentensystemen darin, Menschen eine weitgehend natürliche, unbeschwerte Kommunikation mit einem Computersystem zu ermöglichen (Bates 1994; Beun et al. 2003). Auf diesem Wege soll dem bekannten Problem der unpassenden Metaphern in der Mensch-Maschine-Interaktion begegnet werden: Ein Schlüssel zum Gelingen der Interaktion findet sich im Grad der Vertrautheit, genauer der kognitiven Anschlussfähigkeit an vertraute Dinge und Handlungen, mit dem das System seinen NutzerInnen gegenübertritt. Jedoch divergieren die intendierten Metaphern häufig von den wahrgenommenen, mit der Folge schwieriger oder misslingender Interaktionen. Die Setzung von Attributen der Menschenähnlichkeit der Schnittstelle, über welche die Interaktion erfolgen soll, scheint hierfür eine naheliegende Lösung zu bieten: Man soll mit dem System weitgehend wie mit einem Menschen kommunizieren können. Dennoch zeigen sich zumindest zwei interessante Begrenzungen dieses Ansatzes.

Die erste Begrenzung findet sich in der Wahl der Aspekte und Grade der Menschenähnlichkeit in der Erscheinung des Agentensystems. Obwohl es den Anschein haben mag, dass ein hoher Grad an Menschenähnlichkeit der Interaktion dienlich ist, ist damit nicht zugleich bereits eine Korrelation mit einem hohen Grad an Vertrautheit gewährleistet. Diese Problem wird in der Mensch-Maschine-Interaktionsforschung unter dem klingenden Titel des „uncanny valley" verhandelt (Mori 1970): Während Wahrnehmungen und Einstellun-

gen gegenüber einem Industrieroboter in der Regel emotional indifferent bleiben, da dieser weder besonders menschenähnlich erscheint noch von ihm ein hoher Grad an Vertrautheit erwartet wird, erscheinen humanoide Roboter oder Konversationsagenten sowohl menschenähnlicher als auch vertrauter – bis zu einem bestimmten Punkt: Relative Menschenähnlichkeit ist dem Empfinden von Vertrautheit genau dann zuträglich, wenn die relevanten Eigenschaften zutreffend ausgewählt und kalibriert werden. Ein Roboter oder Agentensystem mag einen nicht besonders hohen Grad an Menschenähnlichkeit aufweisen, kann aber dennoch in der Interaktion sehr vertraut erscheinen, wenn eine begrenzte Menge von Eigenschaften und Verhaltenshinweisen pointiert eingesetzt wird – ähnlich wie in einer gelungenen Karikatur. Wenn hingegen der Grad der Menschenähnlichkeit weiter gesteigert wird, ohne dabei jedoch höchste Perfektion zu erreichen, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass das betreffende System dem menschlichen Gegenüber *weniger* vertraut erscheint – bis hin zum Auftreten von Gefühlen der Irritation und der Unheimlichkeit. Um dies zu vermeiden, gilt es, die für Gefühle der Vertrautheit relevanten Variablen verlässlich zu identifizieren und zu implementieren.

Die zweite Begrenzung des Ansatzes der Menschenähnlichkeit von Konversationsagenten liegt in der Asymmetrie der verfügbaren Informationskanäle in der Kommunikationssituation begründet, und im Wissen der menschlichen Interaktionspartner um die maschinelle Natur des Gegenüber. Es lässt sich beobachten, dass die menschlichen Interaktionspartner in Abwandlung des Turingschen Nachahmungsspiels bewusst und spielerisch die Grenzen der kommunikativen Fähigkeiten der Agentensysteme testen – etwa indem sie die Agenten durch Frotzeleien provozieren (Krummheuer 2008). Während die Praxis des Frotzelns in zwischenmenschlicher Kommunikation dem Anbringen von Kritik in spielerischer, ironischer Form unter miteinander gut bekannten Individuen dient, erscheint dieses Verhalten bei einer ersten Begegnung üblicherweise als übergriffig. Genau ein solches Verhalten lässt sich jedoch bei ersten Begegnungen mit Konversationsagenten feststellen. Die resultierende Interaktion beinhaltet einerseits eine gezielte Überschreitung der Grenzen kommunikativer Konventionen, während andererseits die Erwartungen an Formen interpersoneller Kommunikation intakt bleiben: Es wird getestet, bis zu welchem Punkt das Gegenüber sich wie eine normale Person verhält und „mitspielt“ und ab wann Reaktionen der Irritation, Verlegenheit oder gar Verärgerung zu beobachten sind. Eine solche Form der Interaktion lässt sich insofern als „hybrid“ bezeichnen, als zum einen die Menschenähnlichkeit des Konversationsagenten, soweit sie auch reichen mag, nicht gewährleistet, dass mit ihm wie mit einer Person interagiert wird. Zum anderen aber wird der Agent zugleich auch nicht eindeutig *nicht* wie eine Person behandelt. Er verharrt in einem eigentümlichen Zwischenreich zwischen sozialen und technischen Formen der Interaktion.

4 Diskussion

In beiden Beispielfällen zeigt sich, dass nicht die Ähnlichkeit intelligenter Umwelten oder Agentensysteme mit natürlichen Umwelten und Akteuren per se, sondern die Auswahl der relevanten Eigenschaften, anhand derer menschliche Akteure ihr technisches Gegenüber als – bis zu einem gewissen, begrenzten, je nach Design-Absicht zu kalibrierenden Maß – quasi-natürlich identifizieren, das entscheidende Kriterium für das Gelingen einer Interaktion mit dem Artefakt ist. Die Frage, welche Eigenschaften die relevanten sind, ist nicht a priori, sondern, so sollen die vorgestellten Beispiele zeigen, empirisch und oft experimentell zu beantworten.Die partielle oder Quasi-Natürlichkeit des technischen Gegenüber menschlichen Handelns erweist sich in mehrerlei Hinsicht als aufschlussreich: Auf den ersten Blick gibt eine gelungene Auswahl und Nachahmung der betreffenden Eigenschaften Aufschluss darüber, woran Menschen eine Umwelt oder eine Person als natürlich erkennen. Zugleich jedoch modifizieren die entlang dieser Eigenschaften modellierten Systeme, so sie in menschliche Umwelten Eingang finden, die Bedingungen, unter denen Entitäten in dieser Umwelt und die Umwelt selbst als natürlich erkannt und behandelt werden. Haben in die Umwelt eingebettete digitale Objekte und der Umgang mit Agentensystemen einmal eine gewisse Selbstverständlichkeit erlangt, wird sich nicht nur die

Vorstellung der menschlichen Interaktionspartner davon verändert haben, was als natürlich gilt. Diese Dinge werden auch Auskunft darüber geben, auf welche Weise sich das menschliche Subjekt in die Natur projiziert und inwieweit sich Anteile des subjektiven Denkens technisch objektivieren lassen. Hierbei geht es nicht um jenen Bereich des Denkens, der Ausdruck des je individuellen Ichs der menschlichen Subjektivität ist, sondern um das Allgemeine, das Objektivierbare im individuellen Denken und Handeln. Technologien wie die zuvor beschriebenen können genau den Effekt haben, diesen Unterschied zu markieren – zumal sie letztlich mit zahlreichen unterschiedlichen Individuen erfolgreich interagieren sollen.

Diesseits dieser überindividuellen Ebene der Betrachtung stellt sich, auf der Ebene der konkreten Handlungsziele der jeweiligen Akteure, die Frage, aus wessen Perspektive eine Interaktion als erfolgreich zu betrachten ist. Es liegt nahe anzunehmen, dass die individuelle Perspektive der NutzerInnen entscheidend ist. In der Regel ist das sicher zutreffend, doch ist zu berücksichtigen, dass diejenigen, die ihre Geschäfte von Software-Agenten machen lassen oder die Umwelt der NutzerInnen mit Augmented-Reality-Anwendungen anreichern, ihre eigenen Absichten haben. Im Lichte dieser Absichten wird das Gelingen einer Interaktion möglicherweise nach anderen Kriterien bewertet als von den Personen, die in direkter Interaktion mit dem betreffenden System stehen. So mag für das Individuum die Selbstverständlichkeit und Quasi-Natürlichkeit der Interaktion im Vordergrund stehen – oder aber auch das spielerische Element des Ausreizens der Grenzen von Interaktionen mit einem Agentensystem. Für den Betreiber hingegen wird eher die Akzeptanz der von ihm platzierten Inhalte und Handlungsangebote im Vordergrund stehen, unabhängig davon, ob die NutzerInnen dieser Inhalte und Angebote explizit gewahr sind oder nicht.

An dieser Stelle kann der Beitrag der TA zur Analyse darin bestehen, den Rahmen der sozialwissenschaftlichen Betrachtung über die isolierte Interaktionssituation zwischen NutzerInnen und Artefakten hinaus zu erweitern. Die Gestaltung einer Handlungsumwelt ist ein genuin soziales Unterfangen. Nicht nur finden die Interessen und Absichten unterschiedlicher Akteure darin Eingang. Auch das Resultat dieses Prozesses kann als ein konkreter Entwurf möglicher sozialer Realitäten, einer historisch spezifischen Form, soziale Handlungen zu organisieren, gelesen werden. Mit den Projekten der KI und der AmI handelt es sich um die direktesten Versuche, neue Akteure in diesen Handlungsumwelten zu platzieren bzw. die Eigenschaften der Handlungsumwelt in einem ganz unmittelbaren Sinne zu gestalten. Es mag ein soziologischer Gemeinplatz sein, dass eine dem Menschen natürlich erscheinende Handlungsumwelt immer schon sozial konstruiert ist. Die Selbstverständlichkeit der Erscheinung ist kein Garant für deren Natürlichkeit im engeren Sinne. Ihren interessantesten Gegenstand findet diese Beobachtung jedoch in den gezielten Versuchen, eine von artifiziellen Akteuren bewohnte artifizielle Umwelt ihren BewohnerInnen ganz natürlich und selbstverständlich erscheinen zu lassen.

Anmerkungen

1) Hierzu als locus classicus Searle 1980.
2) Paradigmatisch formuliert von Dreyfus 1992.
3) Zu Pervasive Computing in der medizinischen Forschung siehe den Schwerpunkt in TATuP 17/1 (2008), der von Carsten Orwat und Kollegen herausgeben wurde (*d. Red*.).

Literatur

Azuma, R.T.; Baillot, Y.; Behringer, R. et al., 2001: Recent Advances in Augmented Reality. In: IEEE Computer Graphics and Applications 21/6 (2001), S. 34–47

Bates, J., 1994: The Role of Emotion in Believable Agents. In: Communications of the ACM 37 (1994), S. 122–125

Beun, R.-J.; de Vos, E.; Witterman, C., 2003: Embodied Conversational Agents: Effects on Memory Performance and Anthropomorphisation. Vortrag IVA 2003

Crutzen, C.K.M., 2006: Invisibility and the Meaning of Ambient Intelligence. In: International Review of Information Ethics 6/12 (2006), S. 52–62

Dreyfus, H.L., 1992: What Computers Still Can't Do. Cambridge

Feiner, S.K., 2002: Augmented Reality: A New Way of Seeing. In: Scientific American 286/4 (2002), S. 48–55

Krummheuer, A.L., 2008: Die Herausforderung künstlicher Handlungsträgerschaft. Frotzelattacken in hybriden Austauschprozessen von Menschen und virtu-

ellen Agenten. In: Greif, H.; Mitrea, O.; Werner, M. (Hg.): Information und Gesellschaft. Technologien einer sozialen Beziehung. Wiesbaden, S. 73–95

Mattern, F., 2003: Vom Verschwinden des Computers – Die Vision des Ubiquitous Computing. In: Mattern, F. (Hg.): Total Vernetzt. Szenarien einer informatisierten Welt. Berlin, S. 1–41

Mori, M., 1970: Bukimi no tani (The Uncanny Valley). In: Energy 7/4 (1970), S. 33–35

Searle, J.R., 1980: Minds, Brains, and Programs. In: The Behavioral and Brain Sciences 3 (1980), S. 417–457

Turing, A.M., 1950: Computing Machinery and Intelligence. In: Mind 59 (1950), S. 433–460

Zhou, F.; Duh, H.B.-L.; Billinghurst, M., 2008: Trends in Augmented Reality Tracking, Interaction and Display: A Review of Ten Years of ISMAR. Vortrag Proceedings of ISMAR 2008, Cambridge

Kontakt

Ass.-Prof. Dr. Hajo Greif
Alpen-Adria-Universität
Institut für Technik- und Wissenschaftsforschung
Sterneckstraße 15, 9010 Klagenfurt, Österreich
E-Mail: hajo.greif@uni-klu.ac.at
Internet: http://www.aau.at/iff-tewi/inhalt/1.htm

« »

Künstliche Interaktionen mit Embodied Conversational Agents

Eine Betrachtung aus Sicht der interpretativen Soziologie

von Antonia Krummheuer, Alpen-Adria-Universität

Embodied Conversational Agents sollen ihren Entwicklern zufolge ein menschenähnliches Interaktionsverhalten aufweisen. Dies fordert die Soziologie heraus und es stellt sich die Frage nach der Art des Austauschs, der zwischen Agent und Nutzer stattfindet. Der Artikel geht vor dem Hintergrund der interpretativen Soziologie und einer empirischen Studie zum „Agenten Max“ den situativen und kommunikativen Besonderheiten des Austauschs nach. Die Analyse von Videoaufnahmen verdeutlicht den hybriden Charakter des Austauschs, der zeitweise als künstliche Interaktion beschrieben werden kann. Von menschenähnlicher Interaktion zu sprechen, erscheint kontraproduktiv, da dies Erwartungen weckt, die in der Praxis leicht enttäuscht werden können. Noch hängt der Erfolg des Austauschs häufig gerade davon ab, dass es den Nutzern gelingt, die Programmstrukturen des Agenten zu erkennen und sich diesen anzupassen.

1 Einleitung

Der Computer ist aus unserem Alltag kaum noch wegzudenken. Die Bestellung von Büchern oder Flugtickets und auch Bankgeschäfte werden zunehmend online erledigt und der vormals menschliche Gesprächspartner ist durch ein Dialogsystem ersetzt worden. Aktuelle Forschungsprojekte der Informatik versuchen diese Entwicklung weiterzutreiben und die computerbasierten Technologien stärker in zahlreiche Alltagskontexte zu integrieren. Die typische Nutzung des Computers mittels Maus, Tastatur und Bildschirm soll durch „natürlichere“ Bedienungsformen ersetzt werden. Eine Forschungsrichtung zielt dabei auf die Entwicklung menschenähnlicher Ansprechpartner, sog. „Embodied Conversational Agents” (ECAs) (Cassell et al. 2000). ECAs werden als interaktive und intelligente Softwareprogramme beschrieben, die dem Nutzer als „livelike characters“ gegenübertreten (Lester 2001, S. 13). Die Bezeichnung

„conversational“ betont, dass diese Agenten in der Lage sein sollen, eine menschenähnliche Face-to-Face-Interaktion zu führen, „embodied“ hebt hervor, dass die Agenten im Gegensatz zu herkömmlichen Dialogsystemen einen virtuellen Körper haben. Entsprechend werden dem Agenten auch Gestik und Mimik als kommunikative Ausdrucksmittel modelliert. Die verbalen und nonverbalen Ausdrucksmöglichkeiten sollen die Kommunikation mit computerbasierten Technologien vereinfachen, da sich der Mensch nicht mehr der „Sprache“ des Computers anpassen müsse. Gleichzeitig wird die Benutzerschnittstelle personifiziert und der Agent zum Gesprächspartner. Einsatzfeld und Funktion der ECAs sind noch offen.

Während die Informatiker den kommunikativen Austausch zwischen Menschen und Agenten als „Interaktion“ bezeichnen, beschreibt die Soziologie nur zwischenmenschliche Face-to-Face-Kommunikationen als solche. Goffman definiert Interaktion als die wechselseitige Kommunikation von zwei körperlich anwesenden Personen, die wahrnehmen, dass sie wahrgenommen werden, und einen gemeinsamen Aufmerksamkeitsfokus teilen (Goffmann 1983, S. 2). Die dazu notwendigen Fähigkeiten, wie z. B. die der bewussten und wechselseitigen Wahrnehmung des anderen und der Ausbildung von Erwartungen, werden allein dem Menschen zugeschrieben. Die Interaktivität virtueller Agenten fordert daher die Soziologie heraus. Unter welchen Umständen kann die Soziologie von einer „Interaktion mit virtuellen Agenten“ sprechen?

Vor dem Hintergrund des interpretativen Paradigmas der Soziologie wird in diesem Beitrag den Besonderheiten dieser „Interaktionen“ nachgegangen und nach ihren sozialen und kommunikativen Konsequenzen gefragt. Da der Begriff der Interaktion auf dem Prüfstand steht, wird zunächst der des „hybriden Austauschs“ (Krummheuer 2010, S. 105) verwendet, der noch offen lässt, ob der Austausch als Kommunikation oder Interaktion qualifiziert werden kann. Im Folgenden wird zunächst die Diskussion um die Handlungsträgerschaft von Technik aus Sicht der interpretativen Soziologie skizziert und anschließend anhand eines empirischen Beispiels der hybride Charakter von Austauschprozessen zwischen Menschen und virtuellen Agenten exemplifiziert. Abschließend wird der Begriff des hybriden Austauschs diskutiert.

2 Technische Handlungsträgerschaft – eine soziologische Debatte

Die Frage nach der Handlungsträgerschaft von Technik hat eine kontroverse Debatte in der Soziologie und Philosophie ausgelöst. Traditionell wird Technik und Soziales ontologisch differenziert. Während der Mensch handeln kann, ist Technik Objekt menschlichen Handelns. In der aktuellen Diskussion um die Handlungsträgerschaft von Technik wird diese Differenzierung kritisiert (Bijker 1992; Collins, Kusch 1998; Fohler 2003; Latour 2005; Pickering 1995; Rammert, Schulz-Schaeffer 2002a). Während Latour und die Akteur-Netzwerk-Theorie Handlungsträgerschaft an die Fähigkeit binden, einen bestehenden Zustand zu verändern, und dabei menschlichen und nicht-menschlichen Entitäten Handlungsträgerschaft zusprichen (Latour 2005, S. 52f.), differenzieren andere Ansätze verschiedene Arten von Handlungsträgerschaft (Collins, Kusch 1998; Rammert, Schulz-Schaeffer 2002b).

Der in diesem Aufsatz vertretene Ansatz basiert auf dem interpretativen Paradigma der Soziologie, das einen Perspektivwechsel hinsichtlich der Handlungsträgerschaft von Technik vollzieht: Statt den Status von menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren definitorisch festzulegen, werden die Zuschreibungsprozesse der Teilnehmer selbst untersucht. Nicht der Wissenschaftler definiert somit die Beziehung zwischen Mensch und Technik, sondern die Alltagsteilnehmer, die durch ihre Handlungen sich und anderen Handlungsträgerschaft zu- oder absprechen.

3 Das interpretative Paradigma der Soziologie

Das interpretative Paradigma der Soziologie geht davon aus, dass soziale Ordnung ein Produkt menschlichen Handelns ist. Die Produktion sozialer Ordnung ist beobachtbar und zwar nicht nur für die Alltagsteilnehmer, sondern auch für den Wissenschaftler (Schütz 1971, S. 6f.). Ethnomethodologische Studien zeigen, dass Alltagsteilnehmer in der Produktion ihrer Handlungen und der Interpretation der Handlungen anderer

methodisch vorgehen. Handelnde orientieren sich daran, dass andere ihre Handlungen beobachten und deuten. Durch die Art und Weise, wie Handelnde ihre Handlungen gestalten, geben sie ihrem Gegenüber Interpretationshinweise. Die Handlung wird „accountable" (Garfinkel 1967, S. vii). Eine Besonderheit menschlicher Handlungen ist ihre Indexikalität, d. h. dass ihre Bedeutung je nach Situation variiert, sowie ihre Reflexivität, die sich darauf bezieht, dass Kontext und Handlung sich wechselseitig Sinn zuschreiben. Für ein gemeinsames Verstehen ist zudem eine „specific vagueness of references" (ders. 1972, S. 6) notwendig, die retrospektive Sinnzuschreibungen ermöglicht. Gerade eine detaillierte Explikation dessen, was man gerade warum tut, würde den Handlungsablauf stilllegen. Sinn und Bedeutung einer Handlung sind somit nicht vorgeschrieben, sondern immer Produkt eines situativen und wechselseitigen Interpretationsprozesses, der sich in Interaktionen beobachten lässt.

Dem detaillierten Ablauf situativer und interaktiver Sinnkonstruktion gehen die Studien der Konversationsanalyse nach. Auf der Grundlage von Video- oder Tonaufnahmen ungestellter, d. h. nicht fiktiver Gespräche werden Transkripte erstellt, welche das Geschehen sozusagen „einfrieren". Der Gesprächsablauf kann so im Detail analysiert werden. Die Interaktionen werden auf die Organisation und Verteilung von „Redezügen" (turn bzw. turn-taking) untersucht. Spezielles Augenmerk liegt auf der sequenziellen Verknüpfung der einzelnen Redezüge. So weisen einzelne Redezüge meist eine „three-part structure" (Sacks et al. 1974, S. 722) auf, d. h. sie erstellen, erstens, einen Bezug zum vorherigen Beitrag, bringen, zweitens, einen eigenen Beitrag und stellen, drittens, eine Erwartungsstruktur für den folgenden Beitrag auf. Zudem sind Redezüge untereinander sequentiell verknüpft. Dieser sequentiellen Verknüpfung wohnt eine Verstehenssicherung inne, die als „next-turn proof procedure" bezeichnet wird (Hutchby, Wooffitt 1998, S. 15; Sacks et al. 1974, S. 728f.). So enthält jeder nächste Redebeitrag eine Interpretation der vorherigen Äußerung. Die Gesprächsteilnehmer können somit in der jeweiligen Anschlusshandlung des Gegenübers prüfen, wie ihre vorherige Äußerung verstanden wurde, und sie im darauffolgenden (dritten) Redezug annehmen oder korrigieren.

4 Studien zur Mensch-Maschine-„Interaktion"

Ethnomethodologische und konversationsanalytische Arbeiten haben sich für die Analyse von Mensch-Maschine-„Interaktionen" bewährt, da sie durch ihre situationsbezogene und genaue Analyse die Bruchstellen des Austauschs sozusagen „punktgenau" fassen und erklären können. Als Klassiker gilt Lucy Suchmans Studie „Plans and Situated Actions" zum Umgang mit einem interaktiven Fotokopierer (Suchmann 1987 und dies. 2007). Sie unterscheidet verschiedene Situationen, in denen sich Nutzer und Maschine befinden, sowie differente Interaktionsannahmen, auf denen Mensch und Maschine ihre Aktivitäten aufbauen. Suchman veranschaulicht, dass die Aktivitäten des einen dem anderen nur bedingt zugänglich sind. So kann der Kopierer z. B. Sprechhandlungen nicht wahrnehmen, sondern nur die Tätigkeiten, die an ihm ausgeführt werden. Dem Nutzer hingegen sind die programminternen Auswahlschritte der Maschine nicht ersichtlich. Entsprechend werden die „situation of the user" und die „situation of the machine" unterschieden, die im interaktiven Austausch kombiniert werden müssen (dies., S. 119).

Mensch und Maschine sind jedoch nicht nur in unterschiedliche Situationen eingebunden. Sie verwenden auch unterschiedliche Interaktionsannahmen bei der Interpretation der Handlungen des anderen. Den oben beschriebenen interpretativen und situativen Situationsdeutungen und Zuschreibungsprozessen stehen auf Seiten der Maschine planbasierte „Sinnzuschreibungen" gegenüber. Das Dialogsystem der Maschine beruht traditioneller Weise auf dem „planning model", das aus den Kognitionswissenschaften übernommen wurde (dies., S. 28). Handlungen werden als ausgeführte Pläne verstanden, mittels derer ein Handelnder ein vorgefasstes Ziel verfolgt. Ausgehend von der aktuellen Situation muss der Handelnde Bedingungen, Handlungen und Konsequenzen abwägen, um sein Ziel zu erreichen. Das Gegenüber schließt aufgrund von Merkmalen der Handlung auf den dahinterliegenden Plan und somit auf den Sinn der Handlung. Der Sinn einer Handlung

geht dieser somit immer voraus und ist nicht Produkt eines situativen Aushandlungsprozesses.

Innerhalb der Informatik hat sich das planning model dahingehend bewährt, Ziele und Handlungspläne sowie antizipierte Bedingungen in Programmstrukturen festzulegen, um so das Verhalten von virtuellen Agenten steuern zu können. Suchmans Studie verdeutlicht jedoch, dass die von den Entwicklern antizipierten Handlungsabläufe nicht immer mit den situativen Interpretationen der Nutzer zusammenpassen und zu unlösbaren Problemen führen können.

Wegweisend für die Frage nach der Interaktivität virtueller Agenten ist die ebenfalls empirische Studie von Holger Braun-Thürmann, die vor einem interpretativen Hintergrund den Begriff der „künstlichen Interaktion" entwickelt (Braun-Thürmann 2002, S. 15). Es handelt sich dabei um „jene Interaktionen, an denen technische Dinge in einer Weise teilnehmen, dass sie von menschlichen BeobachterInnen als Subjekte einer sozialen Interaktion wahrgenommen werden können" (ebd.). Konstitutiv für eine künstliche Interaktion sind ein virtueller Raum, ein virtueller Agent sowie die „Mechanismen der Interaktivität" (ders., S. 117). Am Beispiel des Agenten Hamilton im Architekturprojekt VIENA (VIrtual ENvironments and Agents) zeigt Braun-Thürmann, welche interaktiven Möglichkeiten dem Agenten und seiner virtuellen Umwelt implementiert wurden. Die Interaktivität des Agenten ist dabei technisch bestimmt, gleichzeitig weist sie aber auch eine Orientierung an sozialen Mustern zwischenmenschlicher Interaktionen auf. Im begrenzten Maß ermöglichen diese Mechanismen die „Erfahrung von einer gemeinsamen Welt", durch die der Eindruck entsteht, dass Agent und Nutzer in einem „intersubjektiven Verhältnis zueinander stünden" (ders., S. 145). Den virtuellen Agenten bezeichnet Braun-Thürmann als „Schwellen-Objekt zwischen zwei Welten", das „weder Ding noch Mensch" ist (ders., S. 133). Als Ansprechpartner motiviere der Agent dazu, in eine Art Dialog mit der Technik zu treten.

5 Hybrider Austausch

Die situative Entfaltung solcher künstlichen Interaktionen untersucht Krummheuer (2010) aus Sicht der interpretativen Soziologie in einer Studie zur „Interaktion mit virtuellen Agenten?". Da der Begriff der Interaktion systematisch geprüft werden soll, wird zunächst unspezifischer angesetzt und von hybriden Austauschprozessen gesprochen. Darunter ist metaphorisch gesprochen „die wechselseitige technisch vermittelte Koordination von Aktivitäten zwischen zwei Welten und zwei Wesen" (dies., S. 105) zu verstehen, die sich selbst, ihre Gegenüber und ihre jeweiligen Aktivitäten als andersartig behandeln. Die Hybridität ist somit Produkt des Austauschs selbst.

Krummheuer zeigt, dass der hybride Austausch nur zeitweise als künstliche Interaktion beschrieben werden kann. Dies gilt v. a. für Phasen, in denen planbasierte Handlungsstrukturen des Agenten mit den situativen Erwartungsstrukturen der Nutzer übereinstimmen und der Eindruck eines gemeinsam ausgehandelten Verstehens entsteht. Dieser Eindruck kann aber jederzeit durch Phasen gebrochen werden, in denen Nutzer und Agent keine gemeinsame „Interaktionsbasis" finden. Nicht immer sind dem Nutzer die programmbasierten Vorgaben ersichtlich. Mitunter fordern Nutzer diese programmbasierten Vorlagen auch absichtlich heraus. Der Erfolg des hybriden Austauschs basiert somit v. a. auf der Anpassungsleistung des Nutzers. Dies wird im Folgenden veranschaulicht.

5.1 Der Agent Max, Datenmaterial und Feld

Die folgenden Beispiele zeigen Austauschprozesse mit dem Embodied Conversational Agent Max.[1] Max wurde in der Arbeitsgruppe „Wissensbasierte Systeme" an der Technischen Fakultät der Universität Bielefeld entwickelt (Kopp et al. 2005). Es gibt verschiedene Versionen und Szenarien, in denen Max eingesetzt wird und seine Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen.[2]

Der Austausch mit Max wurden 2004 im Rahmen des Events „Campus:City" erhoben: An einem verkaufsoffenen Samstag wurden verschiedene wissenschaftliche Projekte der Universität Bielefeld in der Bielefelder Innenstadt präsentiert. Passanten wurden so mit wissenschaftlichen Projekten in ihrem Alltag konfrontiert und hatten z. B. die Gelegenheit, mit dem virtuellen Agenten Max zu kommunizieren. Der virtuelle Agent Max war in der Lage, Auskunft über sich selbst, seine Ar-

beitsgruppe und virtuelle Agenten im Allgemeinen zu geben, und über den Event zu informieren. Des Weiteren konnte Max ein Ratespiel und ein Gespräch z. B. über Hobbies und das Wetter anbieten.

Das Geschehen wurde mit zwei Kameras aufgenommen, die den Agenten und den Nutzer filmten. Das Datenmaterial umfasst zweimal sieben Stunden. Die Analyse fokussiert sich auf 29 Austauschprozesse von erwachsenen Nutzern mit Max. Die Daten wurden nach den Prinzipien der ethnomethodologischen Konversationsanalyse ausgewertet.

5.2 Zweiweltlichkeit des Austauschs

Der hybride Charakter des Austauschs zeigt sich schon im interaktiven Arrangement. Max tritt dem Nutzer auf einem großen Bildschirm gegenüber, der den Agenten als menschenähnliches, männliches und „lebensgroßes" Gegenüber zeigt. Trotz der menschenähnlichen Gestalt ist der Agent eindeutig als nicht-menschliche, künstliche Figur zu erkennen (s. Abb. 1). Der künstliche Charakter zeigt sich auch in Max' teils ruckartigen Bewegungen sowie der synthetischen Stimme. Der Agent vereint somit menschliche und künstliche Züge. Er kann als „Schwellen-Objekt" im Sinne von Braun-Thürmann bezeichnet werden.

Hinter dem Agenten ist eine Fotografie der Universität Bielefeld zu sehen. Der Agent befindet sich somit visuell in einem anderen Raum als der Nutzer. Um mit dem Agenten zu kommunizieren, kann der Nutzer dem System Textnachrichten über eine bereitgestellte Tastatur schicken. Das Dialogsystem des Agenten analysiert diese Nachrichten und wählt abhängig von seinen Programmstrukturen eine Anschlusshandlung aus, die von Max sprachlich geäußert wird und durch mimische, gestische und körperliche Bewegungen begleitet wird. Während der Nutzer dem Agenten vor einem Publikum gegenüber tritt, – das häufig auch in den Austausch mit Max integriert wird – tritt Max dem Nutzer allein gegenüber.[3] Der Agent kann das Publikum nicht „wahrnehmen". Das Dialogsystem fokussiert allein auf die Textnachrichten des Nutzers. Nutzer und Agent nehmen somit unterschiedliche Situationen wahr, es treffen sozusagen zwei Welten aufeinander.

5.3 Die Möglichkeit künstlicher Interaktion

Das folgende Beispiel veranschaulicht das Zusammenspiel planbasierter Kommunikationsvorgaben auf Seiten des Rechners mit den situativen Erwartungsstrukturen des Nutzers. Das Transkript zeigt, wie der Agent Max und die Nutzerin Rosmarie scheinbar wechselseitig einen gemeinsamen Interaktionsfokus aushandeln.[4] Kurz zuvor haben Max und Rosmarie den Austausch begonnen, sich begrüßt und vorgestellt. Nun „schlägt" Max mögliche Interaktionsthemen vor.

Beispiel 1: Agent Max und die Nutzerin Rosmarie

```
01 Max:  Ich kann dir verschiedenes erklären
02       oder einfach ein bisschen mit dir plaudern.
03 Rosm: ((tippt))
04 Text: erklär mir was
05 Max:  ich kann dir was über die folgenden drei Themen
06       erklären: künstliche Intelligenz, über mich und
```

Abb. 1: Videoaufnahmen vom hybriden Austausch. Rosmarie hört Max zu.

```
07       die Hochschulstadt Bielefeld. (Abb. 1)
08 Rosm: ((tippt))
09 Text: ki
10 Max:  Okay, dann geht's los. Du kannst mich jederzeit
11       unterbrechen, um Fragen zu stellen oder wenn ich
12       etwas wiederholen soll.
13 Rosm: ((legt ihre Hände auf den Tisch))
14 Max:   Ich bin eine künstliche Intelligenz....
```

Im obigen Beispiel äußert Max, dass er etwas erklären oder mit Rosmarie plaudern könne (Z. 1–2). Rosmarie deutet diese Äußerung als ein Angebot, denn sie wählt eine der Möglichkeiten aus: Sie möchte gern etwas erklärt bekommen (Z. 3–4). Max geht auf die Auswahl der Nutzerin ein und bietet nun verschiedene Themen an, über die er sprechen könnte (Z. 5–7). Auch diese Äußerung wird von der Nutzerin als Angebot verstanden, aus dem sie das Thema Künstliche Intelligenz (KI) auswählt (Z. 8–9). Max erklärt, dass es nun los geht, und ergänzt, dass Rosmarie ihn jederzeit unterbrechen dürfe, um Fragen zu stellen oder wenn er etwas wiederholen soll. Dann beginnt er eine Art Vortrag (Z. 10–14).

Das Beispiel zeigt, dass ein interaktionsähnlicher Austausch zwischen Nutzerin und Agent möglich ist. Ähnlich wie in zwischenmenschlichen Interaktionen werden über drei Redezüge hinweg Themen vorgeschlagen, ausgewählt und bestätigt. Nutzer und Agent zeigen damit eine Orientierung an sozialen Interaktionsroutinen und es entsteht der Eindruck einer wechselseitigen Themenauswahl und eines gemeinsamen Verstehens. Der Austausch kann somit als künstliche Interaktion im Sinne von Braun-Thürmann beschrieben werden.

Gleichzeitig verdeutlicht das Beispiel den technischen Charakter des Austauschs. So verweisen Max' Auswahloptionen auf die Handlungspläne, die dem Agenten zugrunde liegen. In Zeile 1 und den Zeilen 5–7 listet Max jeweils Themenoptionen auf, aus denen die Nutzerin auswählen kann. Der technische Charakter des Austauschs zeigt sich auch darin, dass Max Rosmarie erklärt, wie sie an seinen nun folgenden Ausführungen teilnehmen kann (Z. 10–12). Diese Äußerung erscheint wie eine Bedienungsanleitung, die darauf verweist, dass Max ein technisches Gegenüber ist, das nach bestimmten Mechanismen funktioniert und entsprechend zu benutzen ist. Zudem bezeichnet sich Max selbst als künstliche Intelligenz (Z. 13). Der Agent stellt sich somit als ein technisches, programmgesteuertes Gegenüber dar, das an sozialen Interaktionsroutinen orientiert ist.

Die Konstruktion des Agenten als technisches Gegenüber zeigt sich auch in den relativ kurzen Textnachrichten der Nutzerin. Dabei wiederholt sie jeweils Teile von Max' Äußerung. Die Textnachrichten wirken fast wie Steuerbefehle, mittels derer sich die Nutzer an den Vorgaben von Max orientieren. Sie behandelt ihn damit als programmbasiertes, technisches Gegenüber. Insgesamt zeigt sich der hybride Charakter des Austauschs, insofern Agent und Nutzer dem Austausch sowie dem Agenten sowohl technische als auch soziale Eigenschaften attribuieren.

5.4 Grenzen künstlicher Interaktion

Solange sich die Nutzer an diesen Programmstrukturen „entlang hangeln", ist ein relativ problemloser Austausch möglich. Probleme entstehen in dem Moment, in dem die Programmstrukturen des Agenten verlassen werden, z. B. weil dem Nutzer die zugrundeliegenden Programmstrukturen nicht ersichtlich sind. In diesen Fällen kann der Anschein eines gemeinsamen Verstehens häufig nicht mehr aufrechterhalten werden. Der Austausch wird brüchig und teilweise sogar abgebrochen.

Beispiel 2: Agent Max und die Nutzerin Tanja

```
01 Tanja: ((tippt))
02 Text:  Hast Du studiert?
03 Max:   Das darf ich leider nicht verraten.
04 Tanja: ((nach einer Pause von ca. 1 Sek tippt Tanja))
05 Text:  Hast Du viele Geheimnisse?
06 Max:   Das ist eine gute Frage.
07 Tanja: ((zuckt mit den Schultern, äußert ein „hm"
08        dreht sich zu ihrem Freund um, dann wieder zu
09        Max öffnet und schließt mehrmals die Hand, tippt))
10 Text:  Dann antworte doch einfach!
```

In Beispiel 2 fragt Tanja, ob Max studiert habe (Z. 2). Max erwidert, dass er dies nicht verraten dürfe (Z. 3). Es entsteht eine kurze Pause, in der Tanja vermutlich überlegt, wie sie den Austausch weiter gestalten soll (Z. 4). Schließlich fragt sie, ob Max viele Geheimnisse habe (Z. 5). Max erklärt, dass dies eine gute Frage sei (Z. 6). Tanja zeigt sich ratlos. Sie zuckt mit den Schultern, blickt sich scheinbar hilfesuchend zu ihrem Freund um, der hinter ihr im Publikum steht, und tippt, nach einigen zögernden Bewegungen mit der Hand, die Aufforderung, dass Max doch einfach antworten solle (Z. 7–10).

Das Beispiel zeigt, dass die zugrundeliegenden Programmstrukturen des Agenten nicht immer sinnvoll von den Nutzern in den situativen Verlauf

des Austauschs eingebettet werden können. Dies stellt die Nutzer vor das Problem, wie sie den Austausch weitergestalten können. Auf Tanjas Fragen reagiert Max jeweils mit Äußerungen, die zwar einen minimalen Anschluss an die vorherige Textnachricht aufweisen, das Thema aber gewissermaßen beenden. Max' Äußerungen stellen jeweils mit dem Wort „das" einen grammatikalischen Bezug zur vorherigen Nachricht der Nutzerin her. Sie geben auch einen eigenen Beitrag, insofern Max erklärt, dass er etwas nicht verraten dürfe bzw. Tanja eine gute Frage gestellt habe (Z. 3 und 6). Die Äußerungen von Max stellen jedoch keinen Bezugsrahmen für einen folgenden Redebeitrag auf. Ihnen fehlt somit der dritte Teil der oben beschriebenen Dreiteilung eines Redezugs. Diese „schiefen Anschlüsse" haben somit einen terminierenden Charakter und wirken Tanjas Versuchen, ein Interaktionsthema zu etablieren, entgegen (Krummheuer 2010, S. 218f.). Der Agent überlässt der Nutzerin die Verantwortung für das Interaktionsthema, ohne dabei zu kooperieren. Die Nutzerin zeigt sich entsprechend irritiert und fordert schließlich seine Kooperation ein.

6 Diskussion

Die beiden Beispiele verdeutlichen, dass die „interaktiven" Routinen im Austausch mit virtuellen Agenten noch im gesellschaftlichen Verhandlungsprozess sind. Ähnlich wie bei anderen neuen Technologien (z. B. SMS, Email) müssen sich noch kommunikative Routinen ausbilden. Diese werden durch die Vorstellungen der Entwickler, die technischen Vorgaben sowie die tatsächlichen Nutzungsformen in der Anwendung geprägt. Der Begriff des hybriden Austauschs wird dabei als Arbeitsbegriff verstanden, der den „unentschiedenen" Status des Austauschs provisorisch überbrückt. Während der Begriff der künstlichen Interaktion den Austausch schon als Quasi-Interaktion beschreibt, zeigt die obige Analyse, dass diese Unterstellung nur zeitweise zutrifft. Wenn sich in Zukunft stabilere Formen des Austauschs ausbilden, in denen über längere Zeiträume eine Art Zuschreibung gemeinsamen Verstehens beobachtet werden kann, wird der Begriff der künstlichen Interaktion treffender und auch sprachlich eingängiger sein. Eventuell wird bis dahin aber auch das Feld selbst eigene Begriffe gefunden haben. Innerhalb der Informatik wird der Austausch derzeit als Interaktion bezeichnet. Diese Redeweise birgt das Problem, dass der Agent vermenschlicht wird. Damit werden beim Nutzer Erwartungen geweckt, die der Agent im Austausch häufig nicht erfüllen kann, was Enttäuschungen nach sich ziehen kann. Es erscheint daher sinnvoll, sprachliche Mittel zu finden, die den technischen Charakter des Austauschs weiterhin verdeutlichen, ohne dabei die Interaktivität des Agenten zu über- oder zu untertreiben. Hinweise darauf, wie die Technik funktioniert (z. B. durch Erläuterungen des Agenten), können den Austausch erleichtern, da die Programmstrukturen des Agenten dem Nutzer verdeutlicht werden und er sich so besser an sein Gegenüber anpassen kann. Solche Erläuterungen bergen jedoch das Problem, dass sie im Austausch mit einem geübten Nutzer zu Redundanzen führen. In diesem Fall sollte der Agent in der Lage sein, sich dem Kenntnisstand des Nutzers anzupassen.

Anmerkungen

1) Siehe auch Krummheuer 2010.
2) Über aktuelle Entwicklungen informiert die Website des Projekts unter: http://www.techfak.uni-bielefeld.de/~skopp/max.html.
3) Die Frau im Hintergrund ist fotografiert und spielt im Austausch mit dem Nutzer keine Rolle.
4) Die Transkripte wurden nach konversationsanalytischen Maximen erstellt. Um eine bessere Lesbarkeit zu gewähren, wurden sie für diese Veröffentlichung jedoch stark vereinfacht.

Literatur

Bijker, W.E. (Hg.), 1992: Shaping Technology, Building Society: Studies in Sociotechnical Change. Cambridge, MA

Braun-Thürmann, H., 2002: Künstliche Interaktion. Wie Technik zur Teilnehmerin sozialer Wirklichkeit wird. Wiesbaden

Cassell, J.; Sullivan, J.; Prevost, S.; Churchill, E. (Hg.), 2000: Embodied Conversational Agents. Cambridge, MA

Collins, H.M.; Kusch, M., 1998: The Shape of Actions. What Humans and Machines Can Do. Cambridge, MA

Fohler, S., 2003: Technikтheorien. Der Platz der Dinge in der Welt des Menschen. München

Garfinkel, H., 1967: Studies in Ethnomethodology. Englewood Cliffs

Garfinkel, H., 1972: Studies of the Routine Grounds of Everyday Activities. In: D. Sudnow (Hg.): Studies in Social Interaction. New York, S. 1–30

Goffman, E., 1983: The Interaction Order. In: American Sociological Review 48 (1983), S. 1–17

Hutchby, I.; Wooffitt, R., 1998: Conversation Analysis: Principles, Practices and Applications. Cambridge, MA

Kopp, S.; Gesellensetter, L.; Krämer, N. C.; Wachsmuth, I., 2005: A Conversational Agent as Museum Guide – Design and Evaluation of a Real-World Application. In: Panayiotopoulos, T. ; Gratch, J. ; Aylett, R. et al. (Hg.): Intelligent Virtual Agents. Proceedings of the 5th International Working Conference IVA 2005 in Kos, Greece. Berlin, S. 329–343

Krummheuer, A., 2010: Interaktion mit virtuellen Agenten? Zur Aneignung eines ungewohnten Artefakts. Stuttgart

Latour, B., 2005: Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory. Oxford

Lester, J., 2001: Introduction to the Special Issue on Intelligent User Interfaces. In: AI Magazine. Special Issue: Intelligent User Interfaces 22/4 (2001), S. 13

Pickering, A., 1995: The Mangle of Practice. Time, Agency, and Science. Chicago

Rammert, W.; Schulz-Schaeffer, I. (Hg.), 2002a: Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik. Frankfurt a. M.

Rammert, W.; Schulz-Schaeffer, I., 2002b: Technik und Handeln. Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Abläufe verteilt. In: dies. (Hg.): Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik. Frankfurt a. M., S. 11–64

Sacks, H.; Schegloff, E.A.; Jefferson, G., 1974: A Simplest Systematics for the Organization of Turn-Taking for Conversation. In: Language 50/4 (1974), S. 696–735

Schütz, A., 1971: Wissenschaftliche Interpretation und Alltagsverständnis menschlichen Handelns. In: ders. (Hg.): Gesammelte Aufsätze. Band 1: Das Problem der sozialen Wirklichkeit. Den Haag, S. 3–54

Suchman, L., 1987: Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication. Cambridge, MA

Suchman, L., 2007: Human-Machine Reconfigurations. Plans and Situated Actions. 2nd Edition. Cambridge, UK

Kontakt

Dr. Antonia Krummheuer
Alpen-Adria-Universität
Fakultät für Kulturwissenschaften
Universitätsstr. 65-67, 9020 Klagenfurt, Österreich
E-Mail: antonia.krummheuer@uni-klu.ac.at

Die Interaktion von Mensch und autonomer Technik in soziologischer Perspektive

von Johannes Weyer und Robin Fink, TU Dortmund

Ausgehend von zunehmend autonom agierender Technik wird gezeigt, dass die von der Actor-Network-Theory inspirierte Idee, Mensch und Technik als symmetrische Mitspieler zu konzipieren, auch im Rahmen einer soziologischen Handlungstheorie betrachtet werden kann. Das entwickelte Modell, das auf Hartmut Essers Modell soziologischer Erklärung basiert, beschreibt das „Mit-Handeln" von Technik und operationalisiert dieses in einer Weise, dass die Frage der Handlungsträgerschaft empirisch untersucht werden kann. Der praktische Nutzen des Modells wird am Beispiel eines selbst programmierten Fahrsimulators demonstriert. Wir halten fundierte soziologische Beiträge zur TA autonomer Technik für besonders fruchtbar, wenn die Soziologie über plausible und insbesondere empirisch validierbare Modelle der Interaktion von Mensch und Technik verfügt. Der vorliegende Artikel möchte dazu einen Beitrag leisten.

1 Autonome Technik – (k)ein Thema der Soziologie?

Die Frage nach dem Stellenwert von Technik in sozialen Interaktionsprozessen hat in der Soziologie eine lange Tradition. Seit die Technik jedoch mehr tut, als mechanisch auf die Befehle menschlicher Programmierer beziehungsweise Operateure zu reagieren, sondern selbsttätig Aktionen ausführt wie beispielsweise das Filtern von Spam-Mails oder das Steuern von Flugzeugen, hat die Debatte neuen Schwung gewonnen. Im Unterschied zum Diskurs der 1980er Jahre über künstliche Intelligenz, der sich vorrangig mit den kognitiven Kapazitäten von Computern befasste, geht es nunmehr zunehmend um die Frage der Handlungsträgerschaft nichtmenschlicher Agenten, also um deren Fähigkeit, etwas Praktisches zu leisten (wie das Öffnen einer Tür bei Annäherung einer autorisierten Person) oder beim menschlichen Gegenüber etwas zu bewirken (wie die Revision des Vorhabens, an der

nächsten Kreuzung links abzubiegen). Autonome technische Systeme treffen offenkundig Entscheidungen und vollziehen Handlungen in einer Weise, die bislang ausschließlich in der Verantwortung menschlicher Akteure lagen.

Für die Soziologie und insbesondere die soziologische Handlungstheorie bedeutet dies eine große Herausforderung; und das beliebte Verfahren, dieser Herausforderung durch das Setzen von Anführungszeichen für „autonome" Technik zu begegnen, erscheint eher als eine hilflose Reaktion denn als eine zukunftsweisende Strategie soziologischer Theoriebildung. Wie andere wissenschaftliche Disziplinen benötigt jedoch auch die Soziologie eine *soziologische* Theorie der Interaktion von Mensch und autonomer Technik, um diesen Gegenstand adäquat verstehen, beschreiben und modellieren zu können. Erst mit Hilfe einer derartigen Theorie wäre sie in der Lage, mikrosoziologisch fundierte Aussagen über mögliche gesellschaftliche Folgen des Einsatzes und der Nutzung autonomer Technik in praktischen Anwendungszusammenhängen zu treffen.

Trotz verdienstvoller Vorarbeiten von Joseph Weizenbaum, Sherry Turkle, Lucy Suchman und anderen (s. zusammenfassend Fink, Weyer 2011) hat erst Bruno Latours Behauptung einer symmetrischen Ontologie, die menschliche Akteure und nicht-menschliche Aktanten als gleichberechtigte Mitspieler auffasst, geholfen, die strikte Trennung von Technik und Gesellschaft zu hinterfragen und in letzter Konsequenz sogar aufzulösen (Latour 1988; Latour 1996; Latour 1998). Die Hausaufgaben, die Latour damit der (Technik-)Soziologie aufgibt, bestehen u. a. darin, methodisch stimmige Modelle hybrider Akteurkonstellationen zu entwickeln, die aus einer Verschränkung von menschlichen Akteuren und nicht-menschlichen Aktanten bestehen.

2 Das Modell soziologischer Erklärung hybrider Systeme

Wir nehmen Latours Provokation einer generalisierten Symmetrie zum Anlass, die Frage der Handlungsträgerschaft von Technik empirisch zu untersuchen. Dabei geht es uns nicht um das „Ob", sondern um das „Wie", also nicht um die Frage, *ob* Menschen und Maschinen miteinander interagieren, sondern *wie* diese Interaktion konkret funktioniert – und *wie* diese Interaktion mit Hilfe soziologischer Kategorien beschrieben werden kann. Dabei beziehen wir uns unter anderem auf Werner Rammert und Ingo Schulz-Schaeffer, die bereits 2002 den Vorschlag unterbreitet hatten, „die Frage nach der agency von Technik als offene empirische Frage" (2002, S. 50) zu behandeln. Auch Lucy Suchman ruft in der Neuauflage von „Plans and Situated Actions" dazu auf, kategoriale Debatten über die Frage, „ob Menschen oder Maschinen gleich oder verschieden sind" (2007, S. 2), zu vermeiden und „empirische Untersuchungen der konkreten Praktiken" (dies., S. 1) durchzuführen, mittels derer raumzeitliche Ordnungen geschaffen werden, welche die Menschen und die Artefakte zueinander positionieren.

Wichtig ist für uns die Erkenntnis, dass die Bedeutungen, die Artefakten beigemessen werden, durch soziale Praktiken konstruiert werden. Damit rücken ontologische Fragen in den Hintergrund und Zuschreibungsprozesse in den Vordergrund. Ähnlich wie Suchmann oder Rammert und Schulz-Schaeffer interessieren uns v. a. die Praktiken und die Mechanismen, mittels derer die Menschen der Technik Handlungsfähigkeit zuschreiben.[1]

Methodenwahl

Bei der Suche nach einer empirischen Methode der Erforschung hybrider Systeme gehen wir über Latour hinaus, da er seine Argumentation ausschließlich auf illustrative Einzelbeispiele von Alltagstechnik (Hotelschlüssel etc.) stützt und die Frage nach der methodischen Ausrichtung möglicher empirischer Studien weitgehend offen lässt.[2] Als Methode zur Erforschung von Zuschreibungsprozessen bieten sich qualitative Verfahren der Feldforschung an, wie sie beispielsweise Antonia Krummheuer (2010) bei ihrer Beobachtung der Interaktion mit virtuellen Agenten angewendet hat. Wir wählen indes einen Ansatz, in dem wir den Rahmen, in dem sich die Interaktion von Mensch und autonomer Technik abspielt, selbst konstruieren. Dies hat Vor- und Nachteile. Der nicht zu leugnende Nachteil besteht darin, dass man ein künstliches Szenario schafft und durch dessen Konfiguration das Ergebnis präformiert. Der zentrale Vorteil besteht jedoch darin, dass

man die Bedingungen der Experimente kontrolliert variieren kann. Zudem versetzt uns dieses Vorgehen in die Lage, soziologische Theorien in einer Weise zu implementieren, die es möglich macht, deren Brauchbarkeit für die Analyse hybrider Interaktion zu testen. Im Gegensatz zu qualitativen Beobachtungen im Feld, die die soziologisch relevanten Aspekte durch gekonnte Analyse aus den Daten *ex post* herausdestillieren müssen, wählen wir also einen – gewissermaßen „brachialen" – Ansatz, soziologisches Wissen über Interaktion als Input in die Interaktionsmodelle hineinzustecken, um damit Versuche durchführen zu können, in denen wir nicht nur die realen Interaktionen, sondern auch die Zuschreibungen beobachten, aufzeichnen und analysieren können.

Theoretischer Bezugsrahmen

Unsere Modellierung hybrider Systeme rekurriert auf das Modell soziologischer Erklärung (MSE) von Hartmut Esser (1991, 1993), das wir zum Modell soziologischer Erklärung hybrider Systeme (HMSE) erweitert haben (Fink, Weyer 2011). Wir wollen zeigen, dass es mit Hilfe der soziologischen Handlungstheorie möglich ist, das Mit-Handeln von Technik in einer Weise zu modellieren, die auf den Stand der techniksoziologischen Forschung rekurriert und zugleich empirische Untersuchungen zur Interaktion von Mensch und autonomer Technik ermöglicht.

Das Essersche MSE beansprucht, emergente Effekte auf der Makroebene durch Bezug auf die Handlungen von Akteuren auf der Mikroebene erklären zu können. Essers Konzept der soziologischen Tiefenerklärung basiert auf dem bekannten Dreischritt von James Coleman (1995) und verknüpft die Logik der Situation, der Selektion und der Aggregation zu einem allgemeinen Erklärungsmodell. Dieser integrative Ansatz, der eine Mikrofundierung sozialer Strukturdynamiken postuliert, hat sich bislang jedoch ausschließlich auf Entscheidungen und Handlungen von menschlichen Akteuren bezogen.

Wir vermuten jedoch, dass dieser Ansatz sich auch für die Analyse hybrider Interaktion eignet. Und hier kommt die Latoursche Symmetriethese ins Spiel, die wir derart operationalisiert haben, dass wir den nicht-menschlichen Aktanten mit Hilfe der Theorie der subjektiven Nutzenerwartung (SEU = Subjectively Expected Utility) in ähnlicher Weise modelliert haben wie den menschlichen Akteur. Für Letzteren gilt, Esser zufolge, dass aus einer Menge zur Verfügung stehender Handlungsoptionen stets die Aktion mit dem größten subjektiven Nutzen ausgewählt wird. Von konventionellen Rational-choice-Konzepten unterscheidet sich dieser Ansatz durch die subjektive Komponente: Während der eine Akteur stets vor der roten Ampel anhält, fährt der andere nachts, wenn keiner guckt, schon mal bei Rot los. Das SEU-Modell kann beide Entscheidungen als subjektiv rationales Entscheidungs-Verhalten modellieren, und zwar vor dem Hintergrund unterschiedlicher Präferenzen und Erwartungen der beiden Akteure.

3 Implementierung des Modells als Computersimulation am Beispiel Fahrerassistenz

Die Handlungslogik der *Mikro-Ebene* haben wir im Rahmen der interaktiven Computersimulation SIMHYBS[3] auch für die nicht-menschlichen Aktanten implementiert. Wir haben also Aspekte der Ansätze von Esser, Latour sowie Rammert und Schulz-Schaeffer auf eine unkonventionelle Weise kombiniert – wohl wissend, dass sich die Nützlichkeit dieser theoretischen Vorannahmen erst später aus der Plausibilität der Ergebnisse ergeben kann. Die Grundidee von SIMHYBS besteht darin, das autonome technische System so zu konstruieren, dass es – gemäß SEU-Prinzipien – rationale Wahlhandlungen trifft, die von der aktuellen Konfiguration des Systems, den eigenen Zielen und Präferenzen sowie der momentanen Situation, so wie die Sensorik sie wahrnimmt, geprägt sind. Ein Bremsassistent wird demzufolge in einer brenzligen Situation die Entscheidung „Bremsen" treffen und nicht eine andere Aktion wie „Beschleunigen", mit der sich das System, gemessen an den implementierten Präferenzen (z. B. Schadens-Vermeidung), schlechter stellt.

Die nicht-menschlichen Komponenten von SIMHYBS agieren im Rahmen ihrer (technischen) Möglichkeiten also ebenfalls nach dem Prinzip der Nutzenmaximierung. Sie interagieren zugleich in jeder Handlungssequenz mit dem menschlichen Gegenüber, und zwar derart, dass die Handlungen beider Mitspieler einen aggre-

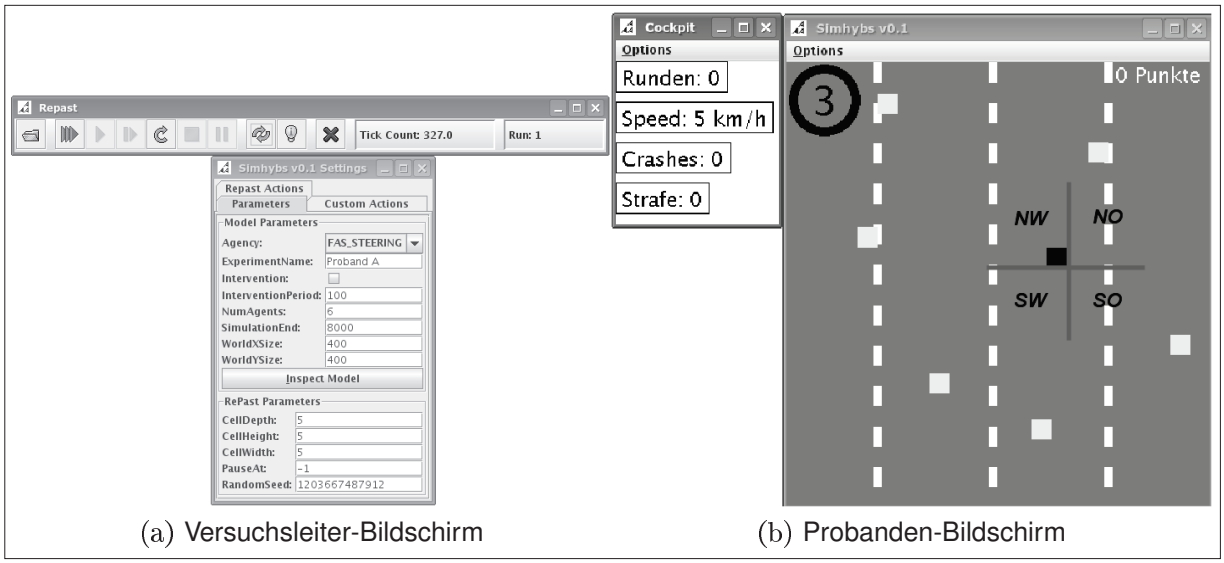
gierten Effekt auf der *Meso-Ebene* des hybriden Systems erzeugen (also z. B.: der Bremsassistent warnt, der Fahrer reagiert nicht, das Fahrzeug fährt folglich mit unverminderter Geschwindigkeit weiter). Die beiden Mitspieler generieren also ein Gesamtverhalten des hybriden Systems, das ein außenstehender Betrachter kaum noch in die Teilbeiträge zerlegen kann. Diese Meso-Ebene des hybriden Systems haben wir also zwischen der Mikro- und der Makro-Ebene zusätzlich eingezogen – wiederum unter Bezug auf die Erweiterung des MSE zu einem „Mehr-Ebenen-Modell" durch Esser (1993, S. 113).

Das hybride System der Meso-Ebene interagiert dann wiederum mit anderen Systemen, z. B. von Menschen gesteuerten Fahrzeugen, anderen hybriden Fahrzeugen oder vollautomatischen Fahrzeugen. Auf diese Weise entstehen aggregierte Effekte auf der *Makro-Ebene* des Systems Straßenverkehr wie beispielsweise Verkehrsstaus. Dieser aktuelle (und sich dynamisch verändernde) Systemzustand geht dann wiederum als Randbedingung des Handelns in den nächsten Schritt der Handlungssequenz ein, und zwar derart, dass sowohl der menschliche Akteur (mittels des zur Verfügung stehenden Sensoriums) als auch der nicht-menschliche Aktant (mittels der zur Verfügung stehenden Sensorik) die Situation wahrnimmt (Logik der Situation), diese vor dem Hintergrund seiner Ziele und Präferenzen autonom[4] interpretiert und daraus autonom, also unbeeinflusst vom anderen Mitspieler, Entscheidungen ableitet (Logik der Selektion). Diese beeinflussen wiederum in einem zweistufigen Aggregations-Schritt zunächst das Verhalten des hybriden Systems auf der Meso-Ebene und dann wiederum das Verhalten des Systems auf der Makro-Ebene (Logik der Aggregation).

Experimente

Die Versuchsanordnung von SIMHYBS bestand aus einer einfachen Fahraufgabe, in der ein Fahrzeug auf dem Computer-Bildschirm (Abb. 1b) gesteuert und mehrere Aufgaben parallel bearbeitet werden mussten, nämlich Runden machen, die Geschwindigkeit einhalten und Kollisionen mit anderen Fahrzeugen vermeiden (vgl. ausführlich Fink 2008; Fink, Weyer 2011). Das Fahrzeug wurde vom Probanden zusammen mit einem Assistenzsystem gesteuert, wobei der Versuchsleiter (Abb. 1a) unterschiedliche Modi der Aufgabenverteilung einstellen konnte: Mal war der Proband für das Lenken und das Assistenzsystem für das Beschleunigen bzw. Bremsen zuständig, mal war die Verteilung umgekehrt. Es wurden Versuche mit 31 Probanden durchgeführt und aufgezeichnet, die sieben Versuchsläufe (in unterschiedlichen Modi) umfassten; ferner wur-

Abb. 1: Screenshot der Simulation SIMHYBS mit Versuchsleiter- und Probanden-Bildschirm



(a) Versuchsleiter-Bildschirm (b) Probanden-Bildschirm

Quelle: Eigene Darstellung

den die Versuchspersonen zwischen den Versuchsläufen zu ihren Eindrücken befragt.

Aufschlussreich war zunächst die Frage nach der Zuschreibung von Handlungsträgerschaft auf Mensch und Technik. Wir konnten nachweisen, dass die Probanden eine symmetrische Zuschreibung vornahmen, also bestimmten Aktionsbündel die gleiche „Wertigkeit" zuordneten – egal ob sie selbst oder das Assistenzsystem die Zuständigkeit für dieses Aktionsbündel hatten. Dies ist ein deutlicher Hinweis auf die Gültigkeit der Symmetriethese, den wir allerdings weniger im ontologischen Sinne, sondern eher im Sinne des attributionstheoretischen Ansatzes von Rammert und Schulz-Schaeffer (2002) interpretieren: Wir wissen zwar nach wie vor nicht, ob Menschen und Maschinen in einem ontologischen Sinne als gleichwertig anzusehen sind, jedoch können wir mit etwas größerer Bestimmtheit als zuvor behaupten, dass menschliche Akteure ihre nicht-menschlichen Mitspieler (zumindest im Rahmen unseres experimentellen Settings) als ebenbürtige Partner ansehen. Sie schreiben ihnen Handlungsträgerschaft zu – und zwar in einer symmetrischen Weise.

Ein zweiter, für uns überraschender Befund ist die Vermischung von Aktions- und Zieldelegation. Die Versuche waren so konstruiert, dass beide Mitspieler alle drei *Ziele* (Runden, Geschwindigkeit, Crash-Vermeidung) verfolgen sollten; die Versuchspersonen waren vor Beginn der Versuche hinsichtlich der Zielverfolgung entsprechend instruiert, die Software für das Assistenzsystem entsprechend programmiert. Lediglich die *Aktionen* (Lenken, Geschwindigkeit-Regulieren) waren bei den verschiedenen Versuchsläufen unterschiedlich verteilt.

Auf die Frage „Welche Ziele verfolgte das Assistenzsystem?" erhielten wir jedoch je nach Modus extrem unterschiedliche Antworten. Offenbar ging ein großer Teil der Versuchspersonen davon aus, dass mit einer Verteilung der Aktionen auch eine Verteilung der Zuständigkeiten für die Verfolgung der Ziele einhergeht. Sie konstruierten also eine Rollenverteilung, in der sie sich der Verfolgung einzelner Ziele, für die sie eigentlich auch zuständig waren, entledigen konnten. Wenn diese Befunde in weiteren Experimenten bestätigt werden können, hätte dies gravierende Konsequenzen für die Konstruktion von Mensch-Maschine-Interfaces in hochautomatisierten Systemen.

4 Diskussion

Sind wir mit SIMHYBS, der Implementierung des Modells soziologischer Erklärung hybrider Systeme in Form einer Computersimulation, am Ziel vorbeigeschossen? Haben wir das Problem, das wir behandeln wollten, nämlich die Frage der Handlungsträgerschaft bzw. der Intentionalität der Technik, durch eine geschickte Wahl der Prämissen, die u. a. die symmetrische Übertragung des Prinzips der subjektiven Nutzenmaximierung auf nicht-menschliche Akteure voraussetzen, in unzulässiger Weise gelöst?

Wenn man die Handlungsträgerschaft von Technik empirisch untersuchen will und dies in Form von Experimenten, in denen menschliche Versuchspersonen mit autonomen technischen Systemen interagieren (sollen), dann führt unseres Erachtens kein Weg daran vorbei, die Technik als handlungsfähig zu implementieren und dann in Versuchen zu beobachten, a) ob dies funktioniert und b) was dies bei den menschlichen Interaktionspartnern bewirkt.

Ob autonome technische Systeme tatsächlich über Intentionalität und Autonomie verfügen, können und wollen wir damit nicht beantworten. Wir können mit unseren Experimenten aber zeigen, was passiert, wenn wir so tun, als ob dies der Fall wäre. Denn methodologisch hat SIMHYBS einen unbestreitbaren Vorteil gegenüber bisherigen Ansätzen zur Erforschung hybrider Systeme, die ja stets mit dem Problem zu kämpfen hatten, das die Dinge (z. B. die Muscheln) sich in einer Sprache ausdrücken, die wir nicht verstehen.[5] Angesichts dieser Unzugänglichkeit der Perspektive der Aktanten blieb das Postulat der Symmetrie immer eine abstrakte Forderung; und die Fallstudien der ANT wurden stets aus der Perspektive des fokalen menschlichen Akteurs präsentiert.

Mit SIMHYBS haben wir hingegen erstmals die Möglichkeit geschaffen, nicht nur die Perspektive der menschlichen Mitspieler zu erfassen (mittels Beobachtung, Interview etc.), sondern auch die Entscheidungen und die Aktionen der nicht-menschlichen Mitspieler aufzuzeichnen

(durch Protokollieren der Daten). Zudem können wir die Zuschreibungen, welche die menschlichen Probanden vornehmen, mit den aufgezeichneten Daten, aber auch mit den softwaretechnisch implementierten Rollenverteilungen abgleichen. Und hier haben die Experimente mit SIMHYBS die überraschendsten Resultate erzeugt.

Unsere Experimente mit SIMHYBS haben gezeigt, dass es einen Erkenntnisgewinn bedeutet, sich dem Thema „autonome Technik" auf die beschriebene Weise zu nähern. Wir verfolgen damit nicht das Ziel, einen Beitrag zur Debatte über fundamentale Fragen nach der Intelligenz oder Intentionalität von Technik zu leisten. Wir können jedoch Teilaspekte wie die Symmetrie menschlicher Agenten und nicht-menschlicher Aktanten nunmehr auf Basis experimentell gewonnener Daten diskutieren. Diese basieren auf einem soziologisch fundierten hybriden Handlungsmodell, das durch seinen engen Bezug zur erklärenden Soziologie von Hartmut Esser besonders anschlussfähig an die empirische Sozialforschung ist und somit testbar und kalibrierbar ist. Ob es zulässig und statthaft ist, Theorie-Elemente der Actor-Network-Theorie (Latour), des Modells soziologischer Erklärung (Esser) sowie des attributionstheoretischen Ansatzes (Rammert, Schulz-Schaeffer) in der von uns vorgeschlagenen Weise zu kombinieren, mögen unsere Kritiker entscheiden. Abseits der theoretischen Grabenkämpfe wollten wir lediglich zeigen, dass ein pragmatischer Umgang mit vorliegenden theoretischen Konzepten zu plausiblen und experimentell verwendbaren Modellen führt, die sich für empirische Untersuchungen offener Fragen der Debatte über autonome Technik eignen.

5 Konsequenzen für die TA

Die Abschätzung der Folgen innovativer Technik benötigt zum einen Fachwissen über die Funktionsweise sozio-technischer Systeme, um deren – positive wie negative – Wirkungen abschätzen zu können. Sie benötigt zum anderen den Input von Nutzern und Betroffenen, um Szenarien der technischen wie der gesellschaftlichen Entwicklung zu entwerfen, die eine hohe Realisierungschance haben und auf eine gesellschaftliche Akzeptanz stoßen (Weyer et al. 1997). Wir konzentrieren uns hier auf den ersten Aspekt.

Soziologische Beiträge zur Technikfolgenabschätzung basieren zum großen Teil auf dem Fachwissen anderer wissenschaftlicher Disziplinen, wenn es z. B. um die Risiken der Kontamination durch chemische Produkte geht. Soziologen übernehmen daher gerne die Rolle der Moderatoren von Verfahren partizipativer Technikgestaltung[6] – ein zweifellos löbliches und nützliches Unterfangen, das jedoch die Defizite in Bezug auf eigene, genuin soziologische Beiträge zu einer TA hybrider Interaktion nicht beheben kann.

Soziologische Beiträge zur Abschätzung der Folgen des Einsatzes autonomer Technik in unterschiedlichsten Bereichen sind dann besonders fruchtbar, wenn die Soziologie über plausible und insbesondere empirisch testbare Modelle der Interaktion von Mensch und Technik verfügt. Diese sollten belastbare Aussagen zu den sozialen Prozessen der Interaktion auf der Mikro-Ebene der Mensch-Maschine-Interaktion (sowie zur Meso-Ebene des hybriden Systems) enthalten, die es beispielsweise ermöglichen, die Folgen der Grenzverschiebungen zwischen Mensch und autonomer Technik fundiert einzuschätzen. Mit dem Modell soziologischer Erklärung hybrider Systeme (HMSE) haben wir einen Vorschlag für ein solches Modell unterbreitet, das wir prototypisch in einem experimentellen Setting verwendet haben, welches sich aber prinzipiell auch auf Realsysteme übertragen lässt. Zukünftige Erweiterungen des Modells sollten darüber hinaus empirisch überprüftes Wissen über die Steuerung komplexer Systeme auf der Makro-Ebene enthalten, das es erlaubt, die Wirkungen unterschiedlicher Governance-Modi fundiert zu beurteilen.[7]

Genuin eigenständige Beiträge zur Technikfolgenabschätzung autonomer Technik, die nicht (nur) auf das Wissen der Psychologen, Informatiker, Roboterforscher u. a.m. rekurrieren, sind seitens der Soziologie erst dann zu erwarten, wenn sie über ein theoretisch konsistentes und methodisch fundiertes Modell sozialer Interaktion in hybriden Systemen verfügt, das es ihr erlaubt, die postulierten Zusammenhänge empirisch zu untersuchen. Bis dahin ist es noch ein weiter Weg.

Anmerkungen

1) Es ist zu vermuten, dass auf ähnliche Weise auch Menschen Handlungsfähigkeit zugeschrieben wird – aber das ist nicht unser Thema; vgl. dazu Schulz-Schaeffer 2009.
2) Auch der offen vorgetragene Methoden-Pluralismus der Vertreter der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) ermuntert uns, bei der Suche nach Methoden zur Erforschung hybrider Systeme keine allzu engen Scheuklappen anzulegen (für einen Überblick über aktuelle Entwicklungen der ANT siehe Gad, Jensen 2010).
3) SIMHYBS steht für SIMulation HYBrider Systeme (vgl. Fink 2008).
4) Der Entscheidungsprozess jeder der beiden Teilkomponenten vollzieht sich allerdings vor dem Hintergrund vorangegangener Interaktionen zwischen dem menschlichen Akteur und dem nichtmenschlichen Aktanten. Das Ergebnis dieser Interaktion auf der Meso-Ebene fließt zusätzlich in die Situationsdeutung (der nächsten Sequenz) mit ein.
5) Das paradigmatische Beispiel der Interaktion mit Muscheln findet sich bei Callon, Law 1989 (vgl. auch Schulz-Schaeffer 2011).
6) Für einen Überblick siehe Kurath 2009.
7) Erste Ansätze dazu finden sich in Kroniger, Lücke 2010.

Literatur

Callon, M.; Law, J., 1989: On the Construction of Sociotechnical Networks: Content and Context Revisited. In: Knowledge and Society: Studies in the Sociology of Science Past and Present 8 (1989), S. 57–83

Coleman, J.S., 1995: Grundlagen der Sozialtheorie. Handlungen und Handlungssysteme. Bd. 1. München

Esser, H., 1991: Alltagshandeln und Verstehen. Zum Verhältnis von erklärender und verstehender Soziologie am Beispiel von Alfred Schütz und „Rational Choice“. Tübingen

Esser, H., 1993: Soziologie. Allgemeine Grundlagen. Frankfurt a. M.

Fink, R.D., 2008: Untersuchung hybrider Akteurskonstellationen mittels Computersimulation (Diplomarbeit). Dortmund

Fink, R.D.; Weyer, J., 2011: Autonome Technik als Herausforderung der soziologischen Handlungstheorie. In: Zeitschrift für Soziologie 40/2 (2011), S. 91–111

Gad, Chr.; Jensen, C.B., 2010: On the Consequences of Post-ANT. In: Science, Technology & Human Values 35 (2010), S. 55–80

Kroniger, J.; Lücke, F., 2010: Analyse und Evaluation von Steuerungsmodellen am Beispiel von Verkehrstelematiksystemen (Diplomarbeit). Dortmund

Krummheuer, A.L., 2010: Interaktion mit virtuellen Agenten? Zur Aneignung eines ungewohnten Artefakts. Stuttgart

Kurath, M., 2009: Nanotechnology Governance: Accountability and Democracy in New Modes of Regulation and Deliberation. In: Science, Technology & Innovation Studies 5 (2009), S. 87–110

Latour, B., 1988: Mixing Humans and Nonhumans Together: The Sociology of a Door-Closer. In: Social Problems 35 (1988), S. 298–310

Latour, B., 1996: On Actor-Network Theory. A Few Clarifications. In: Soziale Welt 47 (1996), S. 369–381

Latour, B., 1998: Über technische Vermittlung. Philosophie, Soziologie, Genealogie. In: Werner Rammert (Hg.): Technik und Sozialtheorie. Frankfurt a. M., S. 29–81

Rammert, W.; Schulz-Schaeffer, I., 2002: Technik und Handeln. Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Abläufe verteilt. In: Rammert, W.; Schulz-Schaeffer, I. (Hg.): Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik. Frankfurt a. M., S. 11–64

Schulz-Schaeffer, I., 2009: Handlungszuschreibung und Situationsdefinition. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 61 (2009), S. 1–24

Schulz-Schaeffer, I., 2011: Akteur-Netzwerk-Theorie. Zur Ko-Konstitution von Gesellschaft, Natur und Technik. In: Weyer, J. (Hg.): Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung. München, S. 264–288

Suchman, L.A., 2007: Human and Machine Reconfigurations: Plans and Situated Actions, Cambridge, MA

Weyer, J.; Kirchner, U.; Riedl, L.; Schmidt, J.F.K., 1997: Technik, die Gesellschaft schafft. Soziale Netzwerke als Ort der Technikgenese. Berlin

Kontakt

Prof. Dr. Johannes Weyer
Technische Universität Dortmund
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät
44221 Dortmund
E-Mail: Johannes.Weyer@tu-dortmund.de
Internet: http://www.wiso.tu-dortmund.de/ts

« »

Mensch-Technik-Interaktivität mit Servicerobotern

Ansatzpunkte für eine techniksoziologisch informierte TA der Robotik

von Martin Meister, TU Berlin

Intelligente Roboter stehen als Serviceroboter an der Schwelle zum Einzug in unseren Alltag. Das ist eine potenziell folgenreiche Entwicklung, die sowohl eine Beteiligung sozialwissenschaftlicher Begleitforschung an diesem Prozess als auch eine profunde Technikfolgenabschätzung auf den Plan rufen sollte. Der Diskurs zu dieser Frage ist aber durch zwei sich unvermittelt gegenüberstehende Lager gekennzeichnet, denen gemeinsam ist, dass sie von übergeneralisierten Annahmen über „den Menschen" ausgehen. In diesem Beitrag wird auf techniksoziologischer Grundlage für einen balancierten und empirisch offenen Ansatz plädiert und für empirische Untersuchungen der Mensch-Roboter-Interaktivität geworben. Auf der Entwicklerseite gibt es einige Forschungs- und Diskussionsstränge, die in besonderer Weise anschlussfähig scheinen für eine techniksoziologisch informierte TA der Robotik und Kooperationschancen eröffnen.

1 Einleitung

Viele Forschende in der „Neuen Robotik" sind der Überzeugung, dass sich ihre autonomen Maschinen soweit entwickelt haben, dass sie nunmehr in der Lage sind, in sich verändernden Umgebungen zu navigieren, sich an diese Umgebungen anzupassen und darin für menschliche Nutzer sinnvolle Dinge selbständig zu verrichten. Die Herausgeber des aktuellen Handbuches beschreiben die zentrale Herausforderung der Robotik wie folgt:

> „Reaching for the human frontier, robotics is vigorously engaged in the growing challenges of new emerging domains. Interacting, exploring, and working with humans, the new generation of robots will increasingly touch people and their lives. The credible prospect of practical robots among humans is the result of the scientific endeavor of a half a century of robotic developments that established robotics as a modern scientific discipline." (Siciliano; Khatib 2008, S. XVII)

Wenn Serviceroboter in unseren Alltag Einzug halten als Helfer, Führer und Partner, dann ist das eine folgenreiche Entwicklung, die sowohl nach der Beteiligung sozialwissenschaftlicher Begleitforschung in diesem Prozess als auch nach einer profunden Technikfolgenabschätzung rufen sollte. Dieser Ruf ist allerdings noch nicht laut geworden, was daran liegt, dass der Diskurs bislang durch zwei sich unvermittelt gegenüberstehende Lager gekennzeichnet ist, denen gemeinsam ist, dass sie von übergeneralisierten Annahmen über „den Menschen" ausgehen. Dabei erscheint den Ingenieurwissenschaften und der Forschung zu Künstlicher Intelligenz (KI) auf der einen Seite „der Mensch" als ultimative Herausforderung. Den Geistes- und Sozialwissenschaftlern auf der anderen Seite erscheint, insbesondere wenn sie sich für „Roboethics" einsetzen, dagegen der Roboter als Gefahr.

In diesem Beitrag wird auf techniksoziologischer Grundlage für einen balancierten Ansatz plädiert und für empirische Untersuchungen der Mensch-Roboter-Interaktivität. Das könnte dazu beitragen, herauszufinden, was „ganz normale Menschen" akzeptabel, nützlich oder sogar attraktiv an avancierten Robotern in ihren Alltagsumgebungen finden, und wie (und in welchen Grenzen) ein wechselseitiger Anpassungsprozess zwischen „schlauen" Robotern und „ganz gewöhnlichen" Menschen möglich und sinnvoll ist.

Nach einer kurzen Skizze der Ausgangslage werden drei konkrete Anknüpfungspunkte herausgearbeitet, an denen eine techniksoziologisch informierte TA sich produktiv in die Roboterforschung einbringen könnte.

2 Die durch Lagerbildung blockierte wechselseitige Bezugnahme

Aus der Perspektive der Forschenden in der Robotik stellen menschliche Alltagsumgebungen die schwierigste Art von Domäne dar. Anders als Industrieroboter, die die immer gleichen Abläufe in einer vollständig definierten Umgebung vollziehen, und anders als Feldroboter, die weit weg von Menschen operieren, sind Serviceroboter dafür ausgelegt, in Kopräsenz mit einem verstören-

den und in seinen Aktionen sehr schwer vorhersehbaren Faktor zu operieren: ganz gewöhnlichen menschlichen Wesen.[1] Es ist schwer zu sagen, welchen formal definierbaren Regeln sie in den Situationen ihres Alltags folgen. Es wäre außerdem damit zu rechnen, dass sie sich häufig an solche Regeln, ob absichtlich oder nicht, letztlich nicht hielten. Jede dieser alltäglichen Handlungen stellt enorme Herausforderungen für einen Roboter dar – insbesondere für seine Selbstlokalisierung und Navigation, seine Modelle für Steuerung und Entscheidung sowie das Design seiner Sensoren und Interfaces, um nur einige der technischen Probleme zu nennen. Und all diese Einzelprobleme müssen in einer einzigen Plattform gleichzeitig und in „real time" gelöst werden – die eigentliche Herausforderung der Robotik.

Um einen Roboter in einer solchen, wie es im Feld heißt, „komplexen" Umgebung operabel zu machen, müssen die Menschen irgendwie bei der Modellierung der Maschine berücksichtigt werden. Es gibt dafür verschiedene Ansätze auf Entwicklerseite, denen gemeinsam ist, dass sie alltägliche menschliche Aktivität als eine Ressource zu nutzen versuchen, um eine herausfordernde Umgebung zu verstehen und formal abzubilden. Und sie sind allesamt von der Annahme geleitet, dass ein Roboter, der in Aussehen, Interface oder Verhaltensweisen einem Menschen ähnelt, von potenziellen Nutzern auch besser bedient und eher akzeptiert werden kann. Dabei folgen fast alle Entwickler der „I-Methodology" (Akrich 1995): Die Entwickler imaginieren sich einfach selbst als ideale Nutzer, d. h. das Risiko von produktiven Irritationen, die sich aus der empirischen Untersuchung der Wünsche, Visionen und praktischen Kreativität der Nutzer ergeben könnten, wird ausgeklammert.

Während also von Entwicklerseite die „Human Frontier" als ultimative Herausforderung für die Maschinen aufgefasst wird, verhält es sich bei den meisten geistes- und sozialwissenschaftlichen Beiträgen zur „Roboethics" genau andersherum. Serviceroboter, die in den Alltag eindringen, überschreiten aus dieser Sicht eine rote Linie. Als geeignete Maßnahme wird etwa vorgeschlagen, Robotern moralische Prinzipien „einzupflanzen", und es wird ernstlich diskutiert, ab welchem Entwicklungsstadium ein Roboter für seine Aktionen moralisch verantwortlich ist (Wallach 2010). Alternativ dazu gibt es in der „Roboethics" auch den Ansatz[2], nicht die Roboter, sondern deren Entwickler als moralische Wesen zu adressieren, und an deren „professionelle Verantwortlichkeit" zu appellieren und Maßnahmen zu fordern, die diese stärken:

> „Roboethics is not a veto or a prohibitionist ethics. Its main lines of development are: the promotion of culture and information; the permanent education; a vigorous and straight public debate; and the involvement in all these activities of the young generations who are the actors of the future." (Veruggion, Operto 2008, S. 1515)

In der Praxis konzentriert sich Roboethics allerdings darauf, eine umfassende Taxonomie möglicher Gefährdungen „des Menschen" aufzustellen, und diese Taxonomie dann nach Anwendungsgebieten zu differenzieren. Die Liste möglicher Gefahren ist sehr lang, und umfasst zunächst die aus der TA- und Ethikdiskussion um Informationstechnologien vertrauten Themen: Fragen der Zuverlässigkeit, Schutz der Privatsphäre, Datenschutz, „Dual Use", „Digital Divide" und Ersetzung menschlicher Arbeitskräfte. Zusätzlich kommen Gefahren in den Blick, die sich aus der schlichten physischen Nähe der Roboter zu Menschen ergeben – Probleme, die in den Laborplattformen durch Abstandssensoren und den berühmten roten Abschaltknopf gelöst werden, aber für Alltagssituationen spezifiziert werden müssen. Eine dritte Kategorie bilden „psychologische Probleme", womit etwa „deviations in human emotions, problems of attachment (…) fears, panic (…) feeling of subordination towards robots" (Veruggio; Operto 2008, S. 1512) gemeint sind. Diese Probleme werden letztlich auf eine gleichsam ontologische „confusion between the artificial and the real" (ebenda) zurückgeführt, durch die „der Mensch" ganz prinzipiell überfordert wird.

3 Für eine balanciertere und empirisch offene Sicht des Mensch-Roboter-Verhältnisses

Die Frontstellung zwischen dem Menschen als Herausforderung und dem Roboter als Gefahr blockiert nicht nur den Diskurs, sondern jedwede Form eines produktiven Austausches zwischen den Ingenieurswissenschaften und den Sozial- und Geisteswissenschaften. Die neuere Techniksoziologie bietet einen Ansatzpunkt, diese Kluft

zu verringern, und zwar sowohl von den konzeptionellen Grundlagen her als auch in Bezug auf die praktischen Konsequenzen für eine TA der neuen Robotik.

Zunächst sollte nicht von „Interaktion" mit Robotern, also mit Maschinen (auch nicht mit „schlauen" Maschinen) gesprochen werden, denn diese Begrifflichkeit evoziert natürlich den Vergleich und führt zu der unfruchtbaren KI-Frage, ob Maschinen denken oder, hier relevanter: handeln können (Rammert, Schulz-Schaeffer 2002). Mit dem Begriff der „Interaktivität" (Rammert 2008) ist im Kern gemeint, dass Prozesse zwischen zwei grundsätzlich unterschiedlichen Entitäten (manche KI-Forscher würden „Spezies" sagen) untersucht werden sollten, wobei das Ergebnis aus diesem Prozess selbst hervorgeht.

Diese Konzeptualisierung hat Konsequenzen auf beiden Seiten: Soziologisch bedeutet das, den Begriff der Handlungsträgerschaft zu verteilen, d. h. dass das „Handeln-Können" nicht nur Menschen vorbehalten wird, sondern die Handlungsträgerschaft zwischen Menschen, Maschinen und Programmen verteilt ist (Rammert 2008; Weyer 2008). Auf der Seite der Robotik bedeutete das, avancierte Roboter unter dem Gesichtspunkt der Interaktivität zu modellieren und „intelligentes Roboterverhalten" an der Fähigkeit auszurichten „to retrieve information through interaction with humans" (Weiss et al. 2010, S. 38) und weitergehend dann auch so ausgelegt werden müssten, dass sie Informationen von den Nutzern auch aktiv einfordern und sich daran anpassen. Es geht dann also um die Konzeptualisierung einer dreistelligen Relation: das Handeln der Menschen, die Aktionen des Roboters und die des Prozesses zwischen beiden[3], der dann als Lernen oder als wechselseitige Anpassung beschrieben werden kann.

Gegen eine übergeneralisierte Sicht auf „den Menschen" können Techniksoziologie und die „Science and Technology Studies" die zentrale Erkenntnis setzen, dass die „Passung" relativ zum jeweiligen sozialen Bedarf zentral für den Erfolg technischer Gerätschaften ist. Dazu gehört auch das Wissen, dass verschiedene Nutzergruppen für sie neue Artefakte an ihre jeweiligen Bedürfnisse anpassen, oder diese Artefakte sogar kreativ verändern bis hin zur Neuerfindung in der Anwendung (s. Oudshoorn, Pinch 2007). Welche unterschiedlichen Nutzergruppen Serviceroboter unter welchen Bedingungen akzeptieren und welche versuchen werden, sie konstruktiv anzupassen oder sogar technisch weiterzuentwickeln, kann aus dieser Sicht nur empirisch eruiert werden.

4 Ansatzpunkte für Techniksoziologie und TA

Es bleibt die Frage, wie diese techniksoziologische Perspektive über die Einbindung entsprechender Akteure nicht nur als kritischer Kommentar, sondern im konkreten F&E-Prozess in Anschlag gebracht werden kann, etwa im Sinne des „Constructive Technology Assessment" oder des „Real-time Technology Assessment", die darauf hinweisen, dass neue technologische Entwicklungen in ihren frühen Stadien konstruktiv beeinflusst werden müssen.[4]

An welchen Stellen könnte die techniksoziologisch informierte TA ihre Perspektive und ihre empirischen Forschungsansätze aussichtsreich in den Entwicklungsprozess einbringen? Das kann sie offensichtlich nicht im Bereich von ELSI („ethical, legal and social issues"), denn diese Anstrengungen bleiben ein Add-on, das mit der eigentlichen Entwicklungsarbeit bestenfalls am Rande zu tun hat. Das liegt nicht daran, dass die Entwickler grundsätzliche Vorbehalte gegen ELSI-Studien hätten oder diese ablehnten, sondern weil deren Erträge für ihr Kerngeschäft einfach nicht wichtig sind. Es gibt aber aus meiner Sicht drei chancenreiche Anknüpfungspunkte, an denen die Techniksoziologie an die Praxis der Roboterforschung anschließen kann.

Ansatzpunkt 1: Roboter als Verkörperung der großen Ideen der Kybernetik

Für die „Neue Robotik" ist unübersehbar, dass die „Prehistory of the New Artificial Intelligence"[5] nahezu immer auf die Ursprünge in der klassischen Kybernetik der 1940er und 1950er Jahre verweist, wobei die aktuellen Roboterkreaturen als Verkörperung der großen Ideen der Kybernetik dargestellt werden: (1) die Idee, Menschen und Maschinen in einer einheitlichen Beschreibungssprache fassen zu können, nicht zuletzt um ihre enge Verzahnung angemessen fassen zu können;

(2) die Notwendigkeit, höchst unterschiedliche Disziplinen zu einer gemeinsamen Anstrengung zusammenzufassen; (3) ein Verantwortungsbewusstsein der Wissenschaftler für die Konsequenzen ihrs Tuns, wie sie beispielsweise im Handbuch-Artikel zu Roboethics vorgetragen wird:

> „Even a restricted knowledge of cybernetics and computer science, from Wiener, to von Neumann, to Weizenbaum, will immediately and directly demonstrate that these scientists immediately took care of the ethical and social aspects of their discoveries and realizations, which marked the beginning of the field of computers and robotics."[6]

Diese historische Referenz wird in zwei unterschiedlichen Versionen ins Spiel gebracht. In der dominanten Version wird die „Design Philosophy of Service Robots" (Kawamura et al. 1996) als Modellierung einer „Mensch-Maschine-Symbiose" gefasst, bei der die Menschen nur ein Element in einer übergreifenden Systemdynamik sind. Für die techniksoziologische Perspektive interessanter ist die zweite Version, die an eine Geschichte „niedlicher kybernetischer Kreaturen" anschließt (Meister, Lettkemann 2004), deren komplexe Verhaltensweisen uns „erfreuen und unterhalten" sollen (Fong et al. 2003, S. 161) und die als Vorbilder für die heutigen, avancierteren Roboter vorgestellt werden. Die entsprechende Designphilosophie liest sich wie folgt:

> „Humans and robots must be able to coordinate their actions so that they interact productively with each other. It is not appropriate (or even necessary) to make the robot as socially competent as possible. Rather, it is more important that the robot be compatible with the human's needs, that it matches application requirements; that it be understandable and believable, and that it provide the interactional support the human expects." (dies., S. 160f.)

Hier wird der Roboter in der Rückkopplungsschleife des menschlichen Alltags positioniert, und das technische Design des Roboters bzw. die entsprechenden Modellierungsentscheidungen werden an dieser Philosophie orientiert. Daher könnte diese Version der kybernetischen Traditionslinie einen geeigneten Anknüpfungspunkt für eine im oben genannten Sinne techniksoziologisch orientierte Perspektive darstellen – und zugleich einen Anknüpfungspunkt nicht nur für rekonstruktive soziologische oder technikhistorische Studien, sondern für eine entwicklungsnahe TA, denn solche Designphilosophien leiten die Modellierungsentscheidungen und damit die technische Spezifikation an.

Ansatzpunkt 2: Forschungen zur „Human-Machine Interaction"

Einen weiteren Ansatzpunkt eröffnet die Forschungscommunity der „Human-Machine Interaction" bzw. hier einschlägiger: der „Human-Robot Interaction" (HRI), in der die Reaktion gewöhnlicher Menschen auf avancierte Roboter empirisch in Fallstudien untersucht wird. So hat etwa Scholtz (2003) verschiedene basale Rollen unterschieden, die Menschen intelligenten Robotern in ihrem Nahbereich zuschreiben.

In diesem Forschungsfeld herrscht durchgängig eine große Skepsis gegenüber der übergeneralisierten Annahme, dass ein freundliches Äußeres oder „menschenähnliches Verhalten" von Robotern – besonders bei humanoiden Robotern – per se eine einfachere Interaktion mit diesen Maschinen sicher stellen kann:

> „The criteria for 'good performance' often differ substantially. In particular, 'functionally designed' social robots may need only to produce certain experiences for the user, rather than having to withstand deep scrutiny for 'life-like' capabilities." (Steinfeld et al. 2006, S. 38)

Bei den Versuchen, die empirischen Ergebnisse der HRI zusammenzufassen, wird dann allerdings ein sehr allgemeines Verständnis von „Interaktion" zugrunde gelegt, und sämtliche möglicherweise relevanten Aspekte werden nur synoptisch aufgelistet. So präsentieren etwa Weiss et al. (2009) ein „evaluation framework for Human-Robot Collaboration addressing usability, social acceptance, user experience, and societal impact", ergänzt um eine Mehrebenenindikatorik als Maß für die Akzeptanz und Sinnhaftigkeit von Roboteranwendungen. Dieses Bewertungsmaß ist zwar komplex, aber inhaltlich flach und statisch. Wenn dagegen von einem engeren Begriff der Interaktivität ausgegangen werden würde, dann könnte die Bewertung auf den Prozess zwischen Menschen und Robotern bezogen wer-

den – als Prozess der wechselseitigen Anpassung oder als Verschränkung von genuin sozialem mit genuin maschinellem Lernen. Einer solchen hybriden Fassung der Fragestellung ist meines Wissens bislang noch nicht nachgegangen worden.

Ansatzpunkt 3: Untersuchung der Mensch-Roboter-Interaktivität in realisierten Szenarien

Ein weiterer viel versprechender Anknüpfungspunkt ist „Robocup". Das sind Fußballturniere für Roboter, und die sind für weite Teile der Robotikszene das Ereignis schlechthin. Es ist der geniale Trick von Robocup, drei Organisationsprinzipien in einem Szenario zu vereinen. Das erste Prinzip ist ein rigides und nicht diskutierbares Maß für Erfolg – der Ball muss über die Torlinie. Das ist eine enorm schwierige Aufgabe für alle Teilkomponenten eines Roboters, und es gibt viele wissenschaftlich interessante Gründe für Misserfolge, aus denen die Entwickler sehr viel lernen können. Im Turnier selbst zählen diese Gründe, anders als in den Laboren, aber nicht. Das zweite Prinzip ist ebenso einfach: Die allseits bekannten Spielregeln von Fußball werden, nur leicht an Roboter angepasst, einfach übernommen. Das dritte Prinzip ist die Organisation einer gänzlich offenen Aushandlung des Wettkampf-Settings. Sowohl die Spezifikation des Spielfeldes wie die der Roboter und der Softwarearchitektur können von allen potenziellen Teilnehmern diskutiert werden, was in entsprechenden Mailingslisten auch eifrig geschieht. Nur in den wenigen Tagen des Turniers selbst sind die Regeln fixiert. In dieser Aushandlung gilt es, einen Kompromiss zwischen dem jeweiligen Entwicklungsstand in den beteiligten Disziplinen (von Fragen der Mechanik über Objekterkennung und Selbstlokalisierung bis zu Bewegungs- und Interaktionsplanung) einerseits und der Gewährleistung von Fair Play andererseits zu finden. Das hat inzwischen zur Differenzierung in mehrere verschiedene „Ligen" geführt, die sich v.a. nach der Größe, dem Grad an Autonomie und der Gestalt der einzelnen Roboterspieler unterscheiden (mit Humanoiden als „Champions League").

Für viele Forschende ist nun die Teilnahme an Robocup ein direkter Beitrag zur Entwicklung von Roboterassistenten für menschliche Alltagsumgebungen. Das erscheint kaum verwunderlich, wenn berücksichtigt wird, dass zentrale Komponenten eines Fußballroboters auch für einen Serviceroboter notwendig sind, und diese Komponenten im Alltag – wie beim Fußballspiel – in „real time" zusammen funktionieren müssen. Die Annahme auf Entwicklerseite ist auch hier, dass speziell humanoide Roboter in Aussehen und Verhalten Menschen ähneln und damit die Akzeptanz dieser Kreaturen steigern – eine Annahme, die auf keinerlei empirischer Evidenz gründet.

Aber der Siegeszug von Robocup hat inzwischen auch die Spezifik der Anwendungsdomäne menschliche Alltagsumgebungen erreicht. Mit „Robocup@home" ist vor einigen Jahren eine neue Liga für menschliche Wohnumgebungen gestartet (http://www.robocupathome.org). In dieser Liga werden die gleichen Prinzipien wie im Fußballwettkampf verwendet. Das Spielfeld besteht aus einer stilisierten Wohnung mit mehreren Zimmern, Türen, und menschlichen Probanden, mit denen der Roboter interagieren muss. Das Maß für Erfolg ist die Abarbeitung einer aufeinander aufbauenden Kette von Teilaufgaben in einer definierten Zeit. Eine solche Kette könnte beispielsweise so aussehen: Gehe durch die Tür in die Wohnung, identifiziere eine menschliche Probandin, frag nach ihrem Namen, gehe in die Küche, identifiziere eine Flasche und greife sie, finde zurück zu der vorher identifizierten Probandin, reiche ihr die Flasche, und verlasse die Wohnung wieder. Für das Erreichen jeder dieser Teilaufgaben gibt es eine in den Spielregeln festgelegte Punktzahl. Und diese Spielregeln werden offen ausgehandelt wie bei den Fußball spielenden Robotern.

Nun hat Robocup@home ersichtlich nicht den Grad an nichtdiskutierbarer Evidenz des Maßes für Erfolg wie beim Fußball (der Ball muss hinter die Linie), und die Bewertung ist nicht ebenso rigide. Deshalb hat etwa der Schiedsrichter einen deutlich größeren Ermessenspielraum bei der Punktvergabe. Zudem ist Fairplay im Geiste eines tatsächlich entwicklungsrelevanten Wettbewerbs schwieriger abzusichern, weshalb es in den Regeln explizit heißt: „trying to cheat (e.g. pretending autonomous behavior where there is none) and (…) trying to exploit the rules (e.g. not trying to solve the task but trying to score)" sind nicht erlaubt und werden, wenn das „auffliegt", bestraft (RoboCup@Home Technical Committee

2009, S. 16). Besonders auffällig aber ist, dass die Probandinnen angewiesen werden, still zu halten und nur das zu tun bzw. zu sagen, was der Roboter auch „verstehen“ kann, obwohl das Ganze ausdrücklich darauf zielt, eine „natürliche Mensch-Roboter-Interaktion“ zu befördern (dass., S. 5). In diesem Setting wird untersucht, oder besser: „gemessen“, wie gewöhnliche Menschen auf Computer reagieren. Dies geschieht auf eine Weise, die ohne Zweifel entwicklungsrelevant ist. Aber es besteht keinerlei Austausch mit den Forschungen der komplementären Forschungscommunity der Human-Machine-Interaction oder der TA, obwohl das aus meiner Sicht nahe liegen würde.

5 Fazit

Roboethics und die Perspektive der Roboterentwickler erwecken zunächst den Eindruck zweier entgegengesetzter Lager, die sich an zwei entgegengesetzten Versionen der „Human Frontier“ – der Mensch als ultimative Herausforderung oder der Roboter als Gefahr – orientieren. Anschließend an die Techniksoziologie habe ich für eine balanciertere Sichtweise plädiert, die auch das Potenzial hat, sich konkret in den Entwicklungsprozess einbringen. Das ist möglich, weil es auch auf Entwicklerseite anschlussfähige Forschungs- und Diskussionsstränge gibt. Anstatt übergeneralisierte Annahmen über „den Menschen“ in Anschlag zu bringen, sollten die konzeptionellen Beiträge der Soziologie genutzt und empirische Untersuchungen der Mensch-Roboter-Interaktivität unternommen werden. Derzeit sind jedoch eine intensivere Kommunikation zwischen Roboterentwicklern und zu dem Gegenstand empirisch arbeitenden Soziologen und weitergehende Kooperationen im Sinne des Constructive TA vor allem noch eines: Desiderata.

Anmerkungen

1) Vgl. zu dieser in der Robotik üblichen Einteilung etwa Kawamura et al. 1996.
2) Wie bei Veruggio, Operto 2008, S. 1512.
3) Vgl. als ein Beispiel einer solchen Modellierung Häussling 2009.
4) Für Constructive Technology Assessment in der EU siehe Schot, Rip 1996, für Real-time Technology Assessment in den USA siehe Guston, Sarewitz 2002.
5) Brooks 1999; siehe auch Mitchell et al. 2000.
6) Veruggio, Operto 2008, S. 1522; vgl. auch Murphy 2000, S. 442.

Literatur

Akrich, M., 1995: User Representations: Practices, Methods and Sociology. In: Rip, A.; Misa, T.J.; Schot, J. (Hg.): Managing Technology in Society: The Approach of Constructive Technology Assessment. London, S. 167–184

Brooks, R.A., 1999: Cambrian intelligence: The Early History of the New AI. Cambridge, MA

Fong, T.; Nourbakhsh, I.; Dautenhahn , K., 2003: A Survey of Socially Interactive Robots. In: Robotics and Autonomous Systems 42 (2003), S. 143–166

Guston, D.H.; Sarewitz, D., 2002: Real-Time Technology Assessment. In: Technology in Society 24 (2002), S. 93–109

Häussling, R., 2009: Video Analysis with a four-level Interaction Concept: A network-based Concept of Human-Robot Interaction. In: Kissmann, U.T. (Hg.): Video Interaction Analysis. Methods and Methodology. Frankfurt a. M., S. 107–131

Kawamura, K.; Pack, T.; Bishay, M.; Iskarous, M., 1996: Design Philosophy for Service. In: Robots. Robotics and Autonomous Systems 18 (1996), S. 109–116

Meister, M.; Lettkemann, E., 2004: Vom Flugabwehrgeschütz zum niedlichen Roboter. Zum Wandel des Kooperation stiftenden Universalismus der Kybernetik. In: Strübing, J.; Schulz-Schaeffer, I.; Meister, M.; Gläser, J. (Hg.): Kooperation im Niemandsland. Neue Perspektiven auf Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technik. Opladen, S. 105–136

Mitchell, R.J.; Bischop, J.M.; Keating, D.A.; Dautenhahn, K., 2000: Cybernetic Approaches to Artificial Life. In: Künstliche Intelligenz 14 (2000), S. 5–11

Murphy, R.R., 2000: An Introduction to AI Robotics. Cambridge, MA

Oudshoorn, N.; Pinch, T., 2007: User-Technology Relationships: Some Recent Developments. In: Hackett, E.; Amsterdamska, O.; Lynch, M.; Wajcman, J. (Hg.): The Handbook of Science and Technology Studies. Boston; MA, S. 541–567

Rammert, W.; Schulz-Schaeffer, I. (Hg.), 2002: Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik. Frankfurt a. M.

Rammert, W., 2008: Where the Action is: Distributed Agency Between Humans, Machines, and Programs. In: Seifert, U.; Kim, J. H.; Moore, A. (Hg.): Para-

doxes of Interactivity. Perspectives for Media Theory, Human-Computer Interaction, and Artistic Investigations. Bielefeld, S. 62–91

RoboCup@Home Technical Committee, 2009: Rules & Regulations. Final Version; http://www.ai.rug.nl/robocupathome/documents/rulebook2009_FINAL.pdf (download 29.6.09)

Scholtz, J., 2003: Theory and Evaluation of Human Robot Interactions. In: Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Science; http://www.hicss.hawaii.edu/HICSS36/HICSSpapers/ETACH01.pdf (download 4.7.09)

Schot, J.; Rip, A., 1996: The Past and Future of Constructive Technology Assessment. In: Technological Forecasting and Social Change 54 (1996), S. 251–268

Siciliano, B.; Khatib, O. (Hg.), 2008: Handbook of Robotics. Berlin

Steinfeld, A.; Fong, T.; Kaber, D. et al., 2006: Common metrics for human-robot interaction. In: First ACM International Conference on Human Robot Interaction, Salt Lake City, UT, S. 33–40

Veruggio, G.; Operto, F., 2008: Roboethics: Social and Ethical Implications of Robotics. In: Siciliano, B.; Khatib, O. (Hg.): Handbook of Robotics. Berlin, S. 1499–1524

Wallach, W., 2010: Robot Minds and Human Ethics: The Need for a Comprehensive Model of Moral Decision Making. In: Ethics and Information Technology 12 (2010), S. 243–225

Weiss, A.; Bernhaupt, R.; Lankes, M.; Tscheligi, M., 2009: The USUS Evaluation Framework for Human-Robot Interaction. In: AISB2009: Proceedings of the Symposium on New Frontiers in Human-Robot Interaction. SSAISB, S. 158–165

Weiss, A.; Igelsböck, J.; Tscheligi, M. et al., 2010: Robots Asking for Directions – The Willingness of Passers-by to Support Robots. In: 5th ACM;IEEE International Conference on Human-Robot Interaction. Osaka, S. 23–30

Weyer, J., 2008: Techniksoziologie. Genese, Gestaltung und Steuerung soziotechnischer Systeme. Weinheim

Kontakt

Martin Meister
Technische Universität Berlin
Zentrum Technik und Gesellschaft
Sekr. ER 2-2
Hardenbergstraße 36 A, 10623 Berlin
E-Mail: meister@ZTG.tu-berlin.de

« »

Waffensysteme als „derivierte Akteure“: Kampfroboter im asymmetrischen Krieg

von Hans Geser, Universität Zürich

„They don’t forget their orders.“
(P.W. Singer)

Neueste Entwicklungen in der (semi-)autonomen Waffentechnik haben die (ursprünglich von I. Asimov entworfene) Idee des „Roboterkrieges“ wiederbelebt. Funktionale Analysen zeigen, dass solche Geräte vielerlei für Menschen ungeeignete Spezialaufgaben übernehmen können, das offensive und defensive Potenzial der Streitkräfte verstärken und evtl. auch die Schwelle zum Gewalteinsatz niedriger legen. Andererseits ist ihr Nutzen aufgrund ihrer Gebundenheit an hochstrukturierte Umweltbedingungen und voraussehbare Problemtypen in asymmetrischen Kriegen (besonders in Friedensmissionen) eng begrenzt. Zudem erhöhen sie das Risiko, dass attackierte Feinde Zugang zu relevanten Informationen gewinnen. In dem Maße, wie Kampfroboter konventionelle Soldaten ersetzen, werden asymmetrische Gegner motiviert sein, ihre Aggression weg vom Schlachtfeld auf terroristische Aktivitäten zu verlagern.

1 Von der bloßen Hand zum „derivierten Akteur“

Am Ursprung der kriegstechnischen Evolution steht der unbewaffnete Mensch, der mit seinen bloßen Händen kämpft und damit alle motorischen und sensorischen Vorgänge mit seinem eigenen Körper kontrolliert. Seither hat sich die Waffentechnik fast ausschließlich darauf ausgerichtet, die *motorischen* Aspekte dieses Regelkreises (in Form von Steinen, Speeren, Wurfgeschossen, Artilleriegranaten und Interkontinentalraketen) zu externalisieren: mit der Konsequenz, dass die Zusammenhänge zwischen dem, was Kämpfer tun, und dem, was sie bewirken, immer vermittelter werden. Da die sensorischen wie auch die reflexiv-beurteilenden Prozesse vollumfänglich beim Menschen verbleiben, rückt der

Kämpfer zum Feind in immer größere Distanz: in dem Sinne, dass er immer unfähiger wird, die Wirkung seiner Waffen präzis zu steuern und adäquat zu registrieren (Singer 2009c, S. 44).

Schon sehr früh sind „automatische", d. h. sich ohne Zutun des Kämpfers aktivierende Waffen entstanden: z. B. Fallgruben, die später in Form von Tretminen oder Selbstschussanlagen ihre Fortsetzung fanden (Arkin 2007, S. 4). Dementsprechend alt sind auch die ethischen Folgeprobleme, die aus einer wachsenden Verunklärung der Verantwortlichkeit entstehen. Wer auf öffentlichem Gelände Tretminen montiert, nimmt in Kauf, dass nachher unschuldige Menschen daran sterben, ohne dass eine direkte kausale Verantwortung besteht; und der Bomberpilot ist höchstens „eventualvorsätzlich" für alle Kollateralschäden zu belangen, die er ohne Absicht und Wissen generiert. Wie bereits die berühmten Experimente von Milgram gezeigt haben, schafft die durch das technische Gerät erzeugte Distanz zwischen Akteur und Zielobjekt eine Enthemmung, weil die elementaren, auf Empathie und Reziprozität beruhenden Moralnormen nicht mehr wirksam sind, wie sie im engen Kreis mitanwesender Menschen normalerweise bestehen (Milgram 1974).

„Robotisch" werden Waffen in dem Maße, wie sie neben motorischen auch mit sensorischen Kapazitäten ausgestattet werden, sowie mit der Fähigkeit, solche sensorischen Inputs mittels autarker Rechenprozesse und Speicherresourcen für die „autonome" Steuerung ihrer eigenen Motorik zu nutzen (Sullins 2006, S. 26). Ungeachtet ihrer weitläufigen Popularisierung in der Science-Fiction-Literatur seit den 1930er Jahren sind bis heute (und auch in absehbarer Zukunft) keine als autonom handlungsfähige Gefechtsteilnehmer ernstzunehmenden Kriegsroboter in Sicht. Immerhin bietet die amerikanische Armee, Marine und Luftwaffe im aktuellen Irak- und Afghanistankrieg Anschauungsmaterial für die Einsatzmöglichkeiten semi-autonomer Waffensysteme, die zumindest annäherungsweise als „derivierte Akteure" betrachtet werden können, da sie in einem variablen, immer vom Menschen bestimmten Spielraum selbständige Wahrnehmungen und Entscheidungen vollziehen.

In der *Marine* z. B. kann dem auf Schiffen fix stationierten AEGIS-System Robotercharakter zugeschrieben werden, da es in eigener Regie den Luftraum beobachtet und das Schiff mit selbständigen Abwehrmaßnahmen vor sich nähernden Geschossen schützt (Sullins 2010, S. 269ff.).

Den Utopien Isaac Asimovs (1950) sehr viel näher steht aber wohl der von der *US-Armee* benutzte „irobot 510 Packbot": ein Gerät, das z. B. für Minenräumung, Bombenentschärfung, die Waffensuche in Gebäuden, Höhlen und Tunnels sowie für die Sammlung chemischer und radioaktiver Luftproben eingesetzt werden kann.[1]

In der *US-Luftwaffe* schließlich zeigt sich der Trend zu zunehmend autonomen Waffensystemen in den aktuellen „MQ-9 Reaper Drones", die ein Territorium viele Stunden lang auf verdächtige Veränderungen hin beobachten, zwar nur auf Befehl entfernter „Piloten" feuern, aber im Falle eines Kommunikationsabbruchs selbständig wieder „nach Hause" finden (Axe 2009).

In allen Fällen besteht immer die Möglichkeit, das technische System auf den Status eines bloßen „Beraters" zurückzudrängen, dessen Empfehlungen man ignorieren oder dessen automatische Vorgehensweisen man durch Ausübung menschlicher „Veto"-Macht außer Kraft setzen kann (Singer 2009a, S. 39f.).

Allerdings wirken vielerlei Kräfte dahin, den automatischen Modus zu präferieren: sei es, um die rasche Reaktionsfähigkeit der Roboter voll auszunutzen (Royakkers, van Est 2010), oder um zu vermeiden, dass zwischen Roboter und Einsatzzentrale Kommunikationskanäle offengehalten werden müssen, die vom Feind belauscht und gestört (bzw. „gehackt") werden können (Herman, Fritzson, Hamilton 2008). Überdies kann die Knappheit an qualifiziertem Personal dazu nötigen, arbeitsintensive Dauersteuerungen durch intermittierende „Überwachung" zu ersetzen (Singer 2009a, S. 41; Sullins 2010, S. 269); und schließlich können sich Roboter in dem Maße, wie sie mit Lernfähigkeit ausgestattet sind, aus Erfahrungen zusätzliche, weder von ihren Konstrukteuren noch ihren Einsatzleitern überblickbare Entscheidungsfähigkeiten aneignen, die es immer schwieriger (bzw. risikoreicher) machen, menschlicher Urteilskraft den Vorzug zu geben (Sparrow 2007, S. 70; Lin, Bekey, Abney 2008, S. 23).

2 Funktionsmerkmale und Einsatzperspektiven

Fraglos sind mit dem Einsatz von Kriegsrobotern weit über menschliche Kapazitäten hinausreichende Leistungsvorteile verbunden, die sich v. a. auf die taktische, aber teilweise auch die strategische Ebene der Kriegsführung auswirken können und momentan vor allen dazu führen, den Asymmetriegrad der zwischen den USA und allen ihren Gegnern stattfindenden Konflikte zu verstärken. Rein physisch sind sie z. B. in der Lage, im Lufteinsatz noch unter Bedingungen sechzehnfacher Schwerkraft zu funktionieren (Herman, Fritzson, Hamilton 2008), für den Menschen unerreichbare Tunnelgänge und Unterwassereinrichtungen zu durchkämmen oder fünfmal schneller als konventionelle Soldaten Minen zu entschärfen (Singer 2009a, S. 36).

Da sie keinen Schwankungen der Geduld und Aufmerksamkeit unterliegen, können sie 30 Stunden lang mit gleichbleibender Effektivität ein gefährliches Territorium inspizieren, und v. a. lassen sie sich risikolos auf äußerst gefährliche Missionen schicken, da selbst im schlimmsten Falle nur eine Ersatzinvestition von vielleicht $ 150.000 (Singer 2009a, S. 31) nötig ist, anstatt dass Body Bags geordert, Briefe an verzweifelte Eltern geschrieben und lebenslange Witwenpensionen ausbezahlt werden müssen (Guetlein 2005, S. 14.)

Heeresroboter erhöhen die *defensive* Kapazität der Truppe, indem sie im Falle plötzlicher Angriffe ohne Zeitverzug und mit maximaler Präzision zurückschießen, da sie im Unterschied zu konventionellen Soldaten (vgl. Lang 1965, S. 870) keine kostbare Zeit damit verbrauchen, zuerst verletzte Kameraden zu bergen und sich selbst in Sicherheit zu bringen (Singer 2009a, S. 41).

Ebenso steigern sie die Fähigkeiten zur *Offensive*, indem sie im Gefecht dem Feind sehr viel näher kommen als konventionelle Soldaten (Lin, Bekey, Abney 2008, S. 53) und man sie selbst in Situationen risikolos für „Kamikaze"-Aktionen vorschicken kann, bei denen man im vornherein weiß, dass sie im feindlichen Feuer kaum Überlebenschancen besitzen.[2]

Mit ihrem Fehlen psychologischer Sensibilität kontrastieren Kriegsroboter besonders eindrücklich mit den besonderen Stresserfahrungen moderner Kampfsoldaten, über die die Militärsoziologie seit dem 2. Weltkrieg berichtet, dass ihre Aktivität und Effektivität im Gefecht extrem stark von psychologischen Randbedingungen (z. B. aktuellen Emotionen der Angst, Solidarität, Rachelust etc.) beeinflusst werden (Basowitz et al. 1955). V. a. als Folge der automatischen Serienfeuerwaffen hat sich das Ausmaß an Stress und Angst, dem ein Soldat im Infanteriekampf ausgesetzt ist, stark erhöht: mit der Folge, dass das Kampfverhalten immer stärker von der Motivierungskraft des unmittelbaren informellen Sozialfeldes (der Unteroffiziere und „buddies") abhängig wird (George 1971, S. 294–295). So haben Studien über den Korea- und Vietnamkrieg ergeben, dass die Kampfkraft der Truppe wesentlich von solch informellen Variablen abhängt, die kaum durch formelle Weisungen höherer Offiziere, durch generelle patriotische Motivationen oder durch Pflege einer übergreifenden Organisationskultur beeinflussbar sind. Diese partikularistischen Informalbindungen reduzieren die Kampfkraft kleiner Soldatengruppen insofern, als es kaum möglich ist, personelle Lücken ohne Weiteres mit neuen Teammitgliedern zu füllen (Shils, Janowitz 1948).

Evidenterweise ist die Armeeführung an Kampfagenten interessiert, die ihre formellen Orders ohne die unberechenbare intervenierende Wirkung solch informeller Einflüsse getreulich ausführen, indem sie

- sich in keiner Weise von jenen Gefühlen des Zorns und der Rache (als Reaktion auf gefallene Kameraden) leiten lassen, die seit den Zeiten des Trojanischen Kriegs bis heute das soldatische Gefechtsverhalten bestimmen (Borenstein 2008, S. 2f.);
- selbst in „auswegloser" Lage nicht mit jenen Gefühlen der Entmutigung und Desillusioniertheit reagieren, die beispielsweise die Weiterführung des Vietnamkrieges letztlich verunmöglicht haben (Gabriel, Savage 1978);
- sich ohne Zeitverzug widerstandslos an neu einprogrammierte „Rules of Engagement" anpassen können, während es bei konventionellen Soldatentruppen mühsame und langwierige Umsozialisationsprozesse (wenn nicht gar einen Ersatz durch frisch rekrutierte Kräfte) braucht, um entsprechende Veränderungen zu implementieren (Young, Kott 2009).

Die gegnerische Kriegspartei muss wissen, dass mit Robotern agierende Streitkräfte nicht mehr durch Einschüchterungs- und Zermürbungstaktiken oder spektakuläre „Shock-and-awe"-Aktionen zum Rückzug veranlasst werden können, sondern erst dann vernichtet sind, wenn aus rein technischen Gründen kein Roboter mehr funktioniert (Herman, Fritzson, Hamilton 2008).

Umgekehrt mögen die angegriffenen Gegner umso gründlicher demotiviert werden,

- weil bei der Aussicht, beim Zurückschießen bloß technische Geräte anstatt Menschen zu vernichten, keine große Kampfmotivation entsteht (Singer 2009a);
- weil schießende Kämpfer damit nur ihren Standort verraten und sich damit einem sehr hohen Vernichtungsrisiko aussetzen, da Roboter ohne Zeitverzug und mit maximaler Präzision zurückzuschlagen pflegen.

Indirekt kann dadurch der globale Terrorismus neue Nahrung finden, weil die im militärischen Gefecht derart chancenlos gewordenen Kriegspartien umso intensiver darum bemüht sein werden, den Feind in seinem Hinterland (wo er nach wie vor verwundbar ist) zu treffen (Herman, Fritzson, Hamilton 2008).

Schließlich sind Roboter dank ihrer überlegenen Kapazitäten der Informationsverarbeitung wahrscheinlich prädestiniert, in modernen Kriegsverläufen eine immer prominentere Rolle zu übernehmen. Moderne Soldaten und Offiziere leiden zunehmend unter einer Überlastung mit Informationen, die aus verschiedenen Quellen (Satelliten, Aufklärungsflugzeuge, Geheimdienst, Rapporten etc.) stammen und die im Hinblick auf eine optimale Entscheidungsfindung alle möglichst ohne Zeitverzug in eine Synthese gebracht werden müssen (Arkin 2007, S. 124). Informatisch hochgerüstete Roboter sind demgegenüber imstande, in kürzester Zeit beliebige Informationsmengen zu prozessieren, um für Entscheidungen beliebiger Art hinreichende kognitive Grundlagen zu schaffen (Arkin 2007, S. 6).

Dementsprechend sind sie auch viel besser als konventionelle Soldaten in der Lage, *untereinander* in sehr kurzer Zeit beliebig komplexe Information auszutauschen: z. B. um sehr rasch kollektiv auf eine neue Bedrohungslage zu reagieren, ihre Kräfte in dieselbe Richtung zu massieren, oder um eine arbeitsteilige Rollenspezialisierung (z. B. Suche in verschiedene Himmelsrichtungen) zu erzeugen (Singer 2009a). Die moderne Robotik bietet heute genügend Grundlagen, um beliebig zahlreiche Kampfroboter durch horizontale Kopplung zu „Schwärmen" zu integrieren, die auf der Basis einfachster Verhaltensregeln kaum mehr voraussagbare Formen der Selbstorganisation und emergenten Makroaktivität erzeugen, die es mit ihrer dezentralen Ubiquität jedem asymmetrischen Feind schwer machen, sich zielgerichtet und effektiv zu verhalten (Spears et al. 2004; Singer 2009b, S. 110; Lin, Bekey, Abney 2008, S. 79).

3 Leistungsgrenzen und Dysfunktionen

Auch wenn Vorstellungen von Robotersoldaten und Roboterarmeen mancherorts zumindest in der Langfristperspektive noch aufrechterhalten werden, scheint sich die Einsicht durchzusetzen, dass moderne Kriegssituationen dafür besonders geringe Realisierungschancen bieten.

Die großenteils ernüchternden Erfahrungen mit wissensbasierter „artificial intelligence" (vgl. z. B. Mandl 2008) haben gezeigt, dass informatische Agenten in klar abgrenzbaren und gut formalisierbaren Aufgabenbereichen ihren Entfaltungsschwerpunkt haben, da sie – selbst wenn Lernfähigkeit durchaus vorgesehen ist – auf ein enges Spektrum von Wahrnehmungs-, Lern- und Aktionsweisen festgelegt werden müssen (Nilsson 1980; Hayes-Roth 1997). So ist es wahrscheinlich, dass nie mehr ein Homo Sapiens gegen den Schachcomputer gewinnt, während z. B. kaum je ein frühstückzubereitender Computer hergestellt werden wird, weil dieser mit einer kaum überblickbaren Fülle von informell-lebensweltlichem Wissen ausgestattet werden müsste, über die jedes für geringen Stundenlohn tätiges Küchenmädchen ohne weiteres verfügt (vgl. z. B. Puppe, Stoyan, Studer 2003; Mandl 2008).

Typische Anwendungsbereiche finden sich deshalb in der industriellen Fertigung, wo Roboter– als logische Weiterentwicklung automatisierter Spezialmaschinen – hoch standardisierte, meist repetitive Aktionssequenzen vollziehen, die aufgrund umfassender Kenntnis der Umweltbedin-

gungen und Mittel-Zweck-Relationen vollständig ex ante festgelegt werden können (Nof 1999).

Im Militär kann höchstens in Friedenszeiten (wo der „Drill" vorherrscht), mit einer ähnlich totalen Dominanz formalisierter Normen und routinisierter Verhaltensweisen gerechnet werden, während im Kampf unberechenbare Situationsbedingungen, Ereignisabläufe und Handlungsanforderungen hervortreten, die zu „spontanen" Reaktionen auf der Basis persönlicher Intuition und Erfahrung zwingen und zur Herausbildung einer meist von der Formalstruktur stark abweichenden informellen Gruppenkultur Anlass geben (Ziegler 1968, S. 30).

In Gegenläufigkeit zu den Bürokratisierungstendenzen in vielen dem Kampf entrückten Militärabteilungen hat vom allem im Infanteriegefecht aufgrund neuer waffentechnischer Entwicklungen eher eine Regression zu sehr kleinformatigen, auf informeller Basis beruhenden Kooperationsverhältnissen stattgefunden (George 1971, S. 295). Während noch in den Napoleonischen Kriegen zentralistisch gesteuerte kollektiv einheitliche Verhaltensweisen (z. B. Abfeuerung von Gewehrsalven auf Kommando) üblich waren, sind heute stark individualisierte Verhaltensweisen üblich geworden, die durch rasch und unvorhersehbar wechselnde Problemsituationen gekennzeichnet sind und deshalb vom Einzelsoldaten – bzw. kleinen Einsatzteams – ständig neue Wahrnehmungen, Lagebeurteilungen und Entscheidungen verlangen (Lin, Bekey, Abney 2008, S. 31).

Bereits bei Allerweltaufgaben wie Küchendiensten, Lastwagenfahren oder Krankenversorgung stoßen Roboter aufgrund ihres Mangels an „tacit knowledge" auf enge Grenzen (Borenstein 2008), und noch viel weniger kann man sich auf ihre Entscheidungsfähigkeit in Spezialeinsätzen verlassen, wo singuläre Aufgaben mit idiosynkratischen Merkmalskonfigurationen (z. B. bei einer Geiselbefreiung) zu bewältigen sind (Singer 2009a).

Am ehesten sind Roboter dichten Gefecht einsetzbar, wo mit ausschließlich militärischen Aktivitäten gerechnet werden kann (Lin, Bekey, Abney 2008, S. 77), bzw. in Sperrgebieten (z. B. in der verbotenen Grenzzone zwischen Nord- und Südkorea am 17. Breitengrad), wo alle registrierten Ereignisse als Feindbewegungen, auf die ein Beschuss zu erfolgen hat, interpretiert werden können (Arkin 2007, S. 93). Generell ist es unproblematischer, ihnen (reaktiv) die Antwort auf vorangegangene Beschüsse als (proaktiv) die Entscheidung zur Erstbeschießung zuzugestehen. Denn letztere erfordert meist komplexe Lagebeurteilungen, während es gemäß den üblichen Rules of Engagement in fast allen Situationen erlaubt oder gar zwingend geboten ist, auf einen feindlichen Beschuss durch den Feind mit Gegenbeschuss zu reagieren (Singer 2009a, S. 41).

Selbst im klassischen Gefecht werden Roboter die von den Genfer Konventionen her zwingende Aufgabe, kämpfende von kapitulationswilligen Soldaten zu unterscheiden, kaum je bewältigen können (Sharkey 2008; Tamburrini 2009, S. 16). Im modernen asymmetrischen Krieg ist zudem die erforderliche Isolierung des militärischen vom zivilen Bereich kaum mehr gegeben, weil Kämpfe immer häufiger inmitten ziviler urbaner Kontexte stattfinden, in denen es auch immer schwerer fällt, militärische von zivilen Zielen und Kombattanten von Zivilpersonen zu unterscheiden (Borenstein 2008, S. 6; Arkin 2007, S: 11; Guetlein 2005, S. 16).

Und völlig überfordert sind Roboter natürlich in allen polyvalenten Einsätzen (z. B. des Peace Enforcement und Nation Rebuilding), wo sich militärische Kampfbereitschaft mit Fähigkeiten zum Verhandeln und zur Konfliktschlichtung, mit dem Ringen um die „hearts and minds" der autochthonen Bevölkerung, mit der Beziehungspflege zu zivilen Organisationen oder mit bedürfnisorientierten Vorgehensweisen bei der Allokation medizinischer Hilfe oder bei der Verteilung von Kleidern und Nahrungsmitteln verbindet (vgl. z. B. Berdal 1993).

Ganz allgemein erhöhen Roboter die Verletzlichkeit des Angreifers insofern, als die Entscheidungs- und Verhaltensregeln in vollständige Explizitheit überführt werden müssen: d. h. in einen Aggregatzustand, in dem sie sehr leicht kopiert, transferiert und gelesen werden können. Wenn es dem Feind gelingt, durch „hacking" oder auf andere Weise in den Besitz dieser Information zu gelangen, hat er vielerlei Möglichkeiten, die Roboter durch aktive Störung ihrer Steuerungssysteme lahmzulegen oder ihre Wirkungen

durch geeignete Anpassung seines Verhaltens zu neutralisieren (Borenstein 2008, S. 10).

Demgegenüber bewahren „konventionelle“ menschliche Soldaten dank der Informalität und „tacitness“ ihrer kognitiven und normativen Orientierungen die Eigenschaft, für den Feind grundsätzlich unberechenbar zu bleiben, weil immer wieder neue, nicht voraussehbare Handlungsabläufe spezifiziert und Entscheidungen getroffen werden.

Schwer hinzunehmen ist schließlich auch die unscharfe Diffusion der Verantwortlichkeit, die mit dem Einsatz von Kriegsrobotern (in einer gewissen Parallele zum Einsatz von Kampfhunden oder Kindersoldaten) entsteht (Marino, Tamburrini 2006; Sparrow 2007).

Bereits bei konventionellen militärischen Aktivitäten nämlich besteht zwischen Politikern, Militäroffizieren und Soldaten eine unübersichtliche Gemengelage der Verantwortlichkeiten, die dem seit den Nürnberger Prozessen wachsenden Bedürfnis, Kriegsverbrechen zwecks Anwendung von Strafsanktionen eindeutig *individuell* zuzurechnen, grundsätzlich widerspricht.

Im Falle autonomer Roboter wandelt sich das Bild v. a. in dem Sinne, dass sich der Schwerpunkt der Verantwortung einerseits auf die mit dessen Produktion und Programmierung befassten technischen Unternehmen und Ingenieure und andererseits auf die für deren spezifischen Einsatz zuständigen zentralen Instanzen der Militärführung und Politik verschiebt (Moshkina, Arkin 2007, S. 17). Daneben besteht allerdings auch eine Tendenz, einen Teil der Haftung dem Roboter selbst zuzurechnen – und damit die mitinvolvierten menschlichen Personen zumindest zu einem kleineren Teil zu exkulpieren (Lin, Bekey, Abney 2008, S. 73).All dies macht es erforderlich, einen von der strafrechtlichen Schuld scharf getrennten, *kausalen* Verantwortlichkeitsbegriff („mindless morality“ im Sinne von Floridi und Sanders 2004) zu benutzen, wie er z. B. seit langem im zivilen Haftpflichtrecht Verwendung findet.

Allerdings verbieten es die genannten Komplexitäten und Unberechenbarkeiten, militärische Roboter ähnlich wie die meisten anderen industriellen Produkte einer kausalen Produkthaftpflicht zu unterstellen –, in dem Sinne, dass der Hersteller auch ohne schuldhaftes Verhalten für allfällige schädliche Wirkungen seines Erzeugnisses belangt werden kann. Am allerwenigsten wird ein Hersteller die Verantwortung für einen Roboter übernehmen können, der darauf angelegt ist, durch Lernen neue Erfahrungen und Verhaltensroutinen zu erlernen, die zum Zeitpunkt seiner Herstellung überhaupt nicht absehbar sind. Vielmehr wird es immer erforderlich sein, die Verantwortlichkeit, die niemandem *in toto* zugerechnet werden kann, auf eine Vielzahl mitinvolvierter Akteure aufzuteilen (Lin, Bekey, Abney 2008, S. 57): wobei dann endlose Rechtsstreitigkeiten vorprogrammiert sind, weil über den Aufteilungsschlüssel natürlich keine konsensualen Vorstellungen bestehen.

So erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass Roboter in Zukunft – ähnlich wie heute die Landminen – eine breite internationale Ächtung erfahren (Sparrow 2007). Auch aus diesem Grund wird der asymmetrische Feind dazu neigen, den Konflikt aus dem engeren Kriegsgeschehen hinaus ins Herz der angreifenden Nationen zu tragen: mit Terroraktionen, die das Ziel haben, nicht mehr ausdifferenzierte Kampfeinheiten, sondern das gesamte in den Krieg involvierte gesellschaftlich-politisch-militärische System zu treffen.

4 Schluss

Im Vergleich zu den Science-Fiction-Projektionen der vergangenen 80 Jahre sind die Fortschritte in der Kriegsrobotik v. a. deshalb bescheiden geblieben, weil moderne Kriege im Allgemeinen und asymmetrische Konflikte im Besonderen die Sensomotorik und Reflexionskapazitäten der konventionellen Soldaten derart belasten, dass die Perspektive, sie könnten auch nur partiell durch Roboter substituiert werden, immer irrealer erscheint. Dementsprechend sind auch in den letzten Jahren aufkeimende Spekulationen darüber eher müßig, ob in Zukunft

- deviante Kriegshandlungen verhindert werden können, indem Roboter für eine stringentere Implementierung der Genfer Konventionen und die Einhaltung anderer ethischer Normen besorgt sein werden (Arkin 2007; Arkin 2009; Lin, Bekey, Abney 2008);
- Kriegseintritte künftig erleichtert würden, da menschliche Kämpfer überwiegend gar nicht

mehr im Kampfgebiet anwesend sein müssen (Borenstein 2008; Singer 2009a).

Sehr wohl gibt es aber – verstärkt seit Beginn des Irakkriegs – eine Tendenz zur Entwicklung von Waffensystemen, die innerhalb klar begrenzter funktionaler Nischen aufgrund eigenständiger Wahrnehmungen eigene Entscheidungen treffen und Aktionen ausführen – und damit eine – entfernt mit Kampfhunden vergleichbare – derivierte Autonomie aufweisen, die im Vergleich zu letzteren aber immer im Zugriff expliziter Regeln und reversibler technischer Manipulationen verbleibt.

Einerseits potenzieren sie den Asymmetriegrad der modernen Kriege, indem die mit konventionelleren Waffen und vollem Körpereinsatz kämpfenden Feinde größeren Gefahren ausgesetzt sind und verringerte Wirkungsmöglichkeiten hinnehmen müssen und deshalb wahrscheinlich dazu neigen werden, die Angriffe auf weichere, nichtmilitärische Ziele zu verlagern. Andererseits kann der Einsatz von Robotern insofern enge Grenzen finden, als erstens die hohe Explizitheit ihrer Regelstrukturen es erleichtert, sie zu paralysieren und zweitens die gegenüber Kriegsverbrechen zunehmend sensibilisierte und auf den Ausbau internationaler Strafgerichtsbarkeit bedachte Weltöffentlichkeit nicht bereit ist, die mit dem Robotereinsatz verbundene Diffusion der Verantwortlichkeiten zu tolerieren.

Anmerkungen

1) Für einen Eindruck von den Leistungen des Roboters siehe das Video des Herstellers unter http://www.irobot.com und den Prospekt (iRobot Corporation 2011).
2) Ebenso können diese Roboter eingesetzt werden, um in solch „selbstloser“ Weise Zivilpersonen zu beschützen (Arkin 2007, S. 11).

Literatur

Arkin, R.C., 2007: Governing Lethal Behavior: Embedding Ethics in a Hybrid Deliberative/Reactive Robot Architecture. Georgia Institute of Technology GVU Technical Report GIT-GVU-07-11, S. 1–117; http://www.cc.gatech.edu/ai/robot-lab/online-publications/formalizationv35.pdf (download 20.1.11)

Arkin, R.C., 2009: Governing Lethal Behavior in Autonomous Robots. Boca Raton: CRC Press

Asimov, I., 1950: I, Robot. New York

Axe D., 2009: A Man and his Drones: On the Front Line of Robotic Warfare. WIRED.CO.UK, December 2; http://www.wired.co.uk/news/archive/2009-12/02/a-man-and-his-drones-on-the-front-line-of-robotic-warfare (download 20.1.11)

Basowitz, H.; Persky, H.; Korchin, S.J.; Grinker, R.R., 1955: Anxiety and Stress. New York

Berdal M.R., 1993: Whither UN Peacekeeping? Adelphi Papers. International Institute of Strategic Studies, Tavistock. London

Borenstein, J., 2008: The Ethics of Autonomous Military Robots. In: Studies in Ethics, Law, and Technology 2/1 (2008); http://www.bepress.com/selt/vol2/iss1/art2 (download 20.1.11)

Floridi, L.; Sanders, J.W., 2004: On the Morality of Artificial Agents. In: Minds and Machines 14/3 (2004), S. 349–379; http://www.i-r-i-e.net/inhalt/006/006_full.pdf (download 20.1.11)

Gabriel, R.A.; Savage, P.L., 1978: Crisis in Command. New York

George, A.L., 1971: Primary Groups, Organization and Military Performance. In: Little, R.W. (Hg.): Handbook of Military Institutions. Beverly Hills, S. 293–318

Guetlein, M.A., 2005: Lethal Autonomous Weapons – Ethical and Doctrinal Implications. Joint Military Operation Department; http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA464896&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf (download 20.1.11)

Hayes-Roth, F., 1997: Artificial Intelligence. What Works and What Doesn't? In: AI Magazine 18/2 (1997), S. 99–113

Herman, M.; Fritzson, A.; Hamilton, B.A., 2008: War machines. In: C4ISR Journal June 1 (2008); http://www.c4isrjournal.com/story.php?F=3434587 (download 20.1.11)

iRobot Corporation, 2011: One Robot, Unlimited Possibilities. iRobot 510 PackBot. Bedford, MA; http://www.irobot.com/gi/filelibrary/pdfs/robots/iRobot_510_PackBot.pdf (download 30.3.11)

Lang K., 1965: Military Organizations. In: March, J.G. (Hg.): Handbook of Organizations. Chicago, S. 838–878

Lin, P.; Bekey, G.; Abney, K., 2008: Autonomous Military Robots: Risk, Ethics and Design. US Department of Navy, Office of Naval Research; http://gees.org/files/documentation/30012010082946_Documen-07767.pdf (download 20.1.11)

Mandl, St., 2008: Erschließung des unberücksichtigten Kontexts formalisierten Wissens. Dissertationsschrift, Erlangen; http://deposit.ddb.de/cgi-bin/

dokserv?idn=988688395&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=988688395.pdf (download 20.1.11)

Marino, D.; Tamburrini, G., 2006: Learning Robots and Human Responsibility. In: International Review of Information Ethics 6/12 (2006), S. 47–51; http://www.i-r-i-e.net/inhalt/006/006_full.pdf (download 20.1.11)

Milgram, St., 1974: Obedience to Authority. An Experimental View. New York

Moshkina, L.; Arkin, R.V., 2007: Lethality and autonomous systems: Survey design and results. Technical Report GIT-GVU-07-16. Mobile Robot Laboratory, College of Computing, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia; http://www.cc.gatech.edu/ai/robot-lab/online-publications/MoshkinaArkinTechReport2008.pdf (download 20.1.11)

Nilsson, N., 1980: Principles of Artificial Intelligence. San Francisco

Nof, S.Y. (Hg.), 1999: Handbook of Industrial Robotics. New York

Puppe, F.; Stoyan, H.; Studer, R., 2003: Knowledge Engineering. In: Görz, G.; Rollinger, C.-R.; Schneeberger, J. (Hg.): Handbuch der Künstlichen Intelligenz. München, S. 599–641

Royakkers, L.; van Est, R., 2010: The Cubicle Warrior: The Marionette of Digitalized Warfare. In: Ethics and Information Technology 12/3 (2010), S. 289–296

Sharkey, N., 2008: Grounds for Discrimination. Autonomous Robot Weapons. RUSI Defense Systems 11.2. S. 86–89

Shils, E.A.; Janowitz, M., 1948: Cohesion and Disintegration of the Wehrmacht in World War II. In: Public Opinion Quarterly 12 (1948), S. 280–315

Singer, P.W., 2009a: Robots at War: The New Battlefield. In: The Wilson Quarterly 32 (2009), S. 30–48; http://www.wilsonquarterly.com/article.cfm?aid=1313 (download 20.1.11)

Singer, P.W., 2009b: Wired for War. Robots and Military Doctrine. In: Joint Forces Quarterly 52/1 (2009), S. 104–110

Singer, P.W., 2009c: Military Robots and the Law of War. In: The New Atlantis 23 (2009), S. 27–47

Sparrow, R., 2007: Killer Robots. In: Journal of Applied Philosophy 24/1 (2007), S. 62–77

Spears, W.M.; Spears, D.F.; Hamann, J.C.; Heil, R., 2004: Distributed, Physics-Based Control of Swarms of Vehicles. In: Autonomous Robots 17 (2004), S. 137–162

Sullins, J.P., 2006: When is a Robot a Moral Agent? In: International Review of Information Ethics 6/12 (2006), S. 24–30

Sullins, J.P., 2010: RoboWarfare: can robots be more ethical than humans on the battlefield? In: Journal of Ethics and Information Technology 12/3 (2010), S. 263–275

Tamburrini, G., 2009: Robot Ethics: A View from the Philosophy of Science. In: Capurro, R.; Nagenborg, M. (Hg.): Ethics and Robotics. Amsterdam, S. 11–22

Young, S.; Kott A., 2009: Control of Small Robot Squads in Complex Adversarial Environments: a Review. Army Research Lab Adelphi 6/2009; http://alexander.kott.org/pubs_website/14CCRTS-2009-RobotC2.pdf (download 20.1.11)

Ziegler, R., 1968: Einige Ansatzpunkte der Militärsoziologie und ihr Beitrag zur soziologischen Theorie. In: König, R. (Hg.): Beiträge zur Militärsoziologie. Köln, S. 13–37

Kontakt

Prof. Dr. Hans Geser
Soziologisches Institut der Universität Zürich
Andreasstraße 15, 8050 Zürich, Schweiz
Tel. +41 - 44 - 6 35 - 23 10
E-Mail: hg@socio.ch
Internet: http://www.geser.net

« »

TA-PROJEKTE

Systembiologie: Implikationen für Wissenschaft und Gesellschaft

von Regine Kollek, Martin Döring, Imme Petersen und Anne Brüninghaus, BIOGUM Hamburg, sowie Karen Kastenhofer und Helge Torgersen, ITA Wien

Die Systembiologie zielt darauf ab, biologische Prozesse und Organismen in ihrer Gesamtheit zu verstehen. Theoretisch und forschungspraktisch werden entsprechende Ansätze seit knapp zwei Jahrzehnten verfolgt. Als Weiterführung der Genomforschung haben sie bereits viele Bereiche der biomedizinischen Forschung durchdrungen. Allerdings ist bisher wenig über die weiterreichende Bedeutung systemorientierter Ansätze für die modernen Lebenswissenschaften bekannt. Auch ihre normativen, sozialen und rechtlichen Implikationen sind weitgehend unerforscht. Dieser Artikel beschreibt Hintergrund, Ziele und Forschungsstrategie eines binationalen Verbundprojekts, das die Systembiologie in Deutschland und Österreich aus Perspektive der Wissenschafts- und Technikforschung empirisch untersucht. Partner sind der Forschungsschwerpunkt Biotechnik, Gesellschaft und Umwelt (BIOGUM) der Universität Hamburg und das Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien.

1 Hintergrund

In den letzten Jahren hat sich in den Lebenswissenschaften ein weitreichender Wandel vollzogen. Nach der Sequenzierung des menschlichen Genoms und dem anderer Organismen – ein als Genomics bezeichneter Ansatz – rückten die Funktionen des Erbmaterials in das Zentrum des Interesses. Zu ihrer Untersuchung etablierten sich andere „-omics"-Ansätze, die die Transkripte genetischer Strukturen (transcriptomics), die gebildeten Proteine (proteomics) oder Stoffwechselprodukte (metabolomics) analysieren. Mit Hilfe von Hochdurchsatztechnologien sollen dabei die Fülle, Komplexität und Dynamik biologischer Prozesse jenseits eines ausschließlich molekulargenetischen Verständnisses erfasst werden. Die dabei produzierten Datenmengen sind jedoch mit existierenden Methoden und Konzepten kaum darstell- oder interpretierbar. In enger Kooperation mit Informationstechnik und Mathematik werden daher gegenwärtig Möglichkeiten zur Modellierung komplexer non-linearer Prozesse entwickelt, die eine Datenintegration auf Systemebene erlauben. Die so entstandene Systembiologie zielt auf ein vertieftes Verständnis biologischer Prozesse durch den Nachbau organismischer Systemzusammenhänge mit Hilfe von Computerprogrammen (also „in silico") ab.

Charakteristisch für die Systembiologie ist die interdisziplinäre Kooperation zwischen Lebenswissenschaften, Mathematik und Informatik als Grundlage für eine umfassende Perspektive auf Lebensprozesse und Organismen. Dies soll Chancen für die Entwicklung von Therapien und Arzneimitteln eröffnen, die weit über existierende Ansätze hinausgehen. Als neues und hoffnungsvolles Forschungsfeld wird die Systembiologie von staatlicher Seite maßgeblich gefördert (BMBF 2002; Reiss, Diekmann 2005; ESF 2008).

Hinsichtlich ihrer ethischen, regulativen und sozialen Implikationen wurde die Systembiologie bislang erst ansatzweise untersucht (Fox Keller 2003; dies. 2005; Fujimura 2005; O'Malley, Dupré 2005; O'Malley, Calvert, Dupré 2007). Demnach stellen etwa die computergestützte Modellierung, in-silico-Tests, Veränderungen des Lebensbegriffs oder die Kommerzialisierung biologischer Prozesse und Entitäten wichtige Problembereiche dar. Das im Folgenden beschriebene Projekt geht über die bisherigen Ansätze hinaus, indem es auf eine empirische Analyse fokussiert, die in der wissenschaftlichen Wahrnehmung der Systembiologie bisher fehlt.

2 Projektziele

Das Projekt „Towards a holistic conception of Life? Epistemic presumptions and socio-cultural implications of systems biology" (Akronym: THCL) verfolgt zwei Zielrichtungen. Die erste bezieht sich auf den Forschungsgegenstand, also

auf die Systembiologie selbst: Untersucht werden epistemische Vorannahmen, soziokulturelle Implikationen sowie innovative Potenziale für Wissenschaft und Wirtschaft in Deutschland und Österreich. Mit einer frühen Wahrnehmung und Reflexion ethischer, rechtlicher und sozialer Aspekte will das Verbundprojekt die Integration gesellschaftlicher Perspektiven von Beginn an befördern. Im Einzelnen zielt das Verbundprojekt darauf ab,

- die Etablierung und Entwicklung der Systembiologie in Deutschland und Österreich zu untersuchen und darzustellen,
- die sich aus der Systembiologie entwickelnden ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen empirisch zu analysieren,
- diese Problemlagen mit Wissenschaftlern, Journalisten, Fachleuten aus Verwaltung und Industrie sowie Vertretern verschiedener Interessensgruppen zu diskutieren,
- aktuelle und zukünftige wissenschaftliche und technologische Innovationspotenziale der Systembiologie zu analysieren und abzuschätzen, sowie
- das gegenwärtige Governance-Regime und zukünftige Governance-Optionen zu identifizieren.

Die zweite Zielsetzung ist die Weiterentwicklung konzeptioneller und methodischer Ansätze der Wissenschafts- und Technikforschung sowie der Technikfolgenabschätzung vor dem Hintergrund einer problemorientierten Analyse (sog. Ethical, Legal and Social Aspects- oder ELSA-Forschung). Die ersten Untersuchungen der Systembiologie unterzogen deren Vorannahmen einer vorrangig wissenschaftstheoretisch orientierten Prüfung (vgl. u. a. Fujimura 2005; Fox Keller 2005). Weiterhin wurden mögliche gesellschaftliche Implikationen bzw. Problempotenziale identifiziert (O'Malley, Dupré 2005; O'Malley, Calvert, Dupré 2007). Eine empirische Analyse tatsächlicher Entwicklungen ist jedoch notwendig, um die Ergebnisse der theoretischen Einschätzung zu überprüfen. Sie kann untersuchen, wie sich eine systembiologische Sichtweise in der Praxis umsetzt, welche Forschungsstrategien und -praxen entwickelt, wie Ergebnisse konkret interpretiert und welche Deutungsmuster von den Akteuren präferiert werden, und welche Wahrnehmung diese von systembiologischem Forschungshandeln haben. Die empirische Analyse einer aktuellen Forschungsentwicklung und -praxis stellt daher eine notwendige Ergänzung und ggf. ein wichtiges Korrektiv einer theoretischen Untersuchung dar und ist für eine handlungsorientierte Technikanalyse und Innovationspolitik unverzichtbar.

Allerdings sind dafür bisherige Ansätze empirischer Wissenschafts- und Technikforschung um neue methodische Ansätze zu ergänzen, da es bei sich erst abzeichnenden Entwicklungen noch keine stabilisierten empirisch untersuchbaren Phänomene gibt. Über die konkrete Untersuchung der wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Implikationen der Systembiologie hinaus besteht die zweite Zielrichtung des Verbundprojektes deshalb darin,

- die Methodik einer empirisch fundierten Analyse und wissenschaftlichen Bewertung ethischer, rechtlicher und sozialer Aspekte der modernen Lebenswissenschaften weiter zu entwickeln, sowie
- die theoretischen Grundlagen für diese Analyse und Bewertung zu stärken.

Die Ergebnisse können einen Beitrag zur Weiterentwicklung empirischer Untersuchungen neuer Wissenschafts- und Technikfelder leisten und sind damit unverzichtbar für notwendige methodologische Reflexionen im Bereich der ELSA-Forschung.

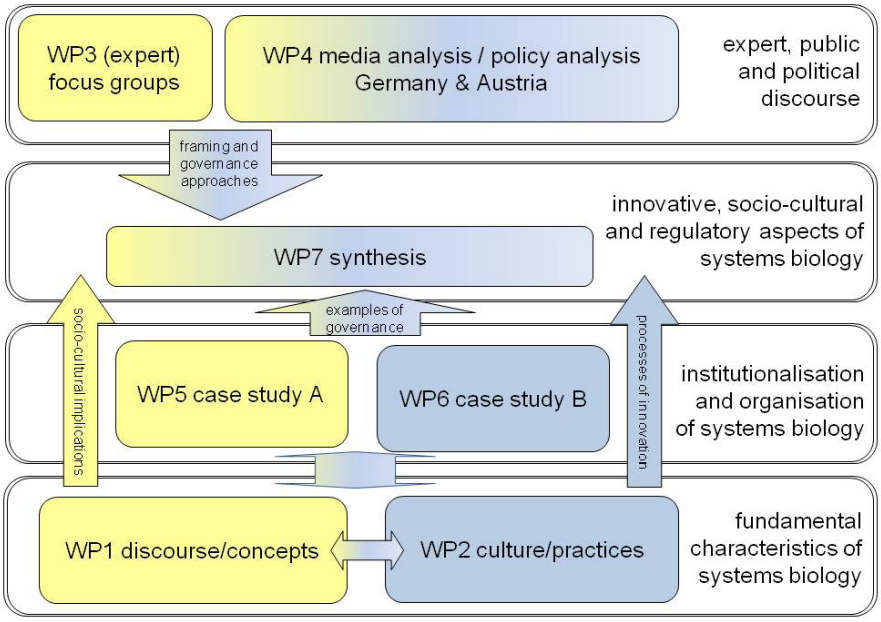
3 Konzeption und Forschungsstrategie

Die Ziele des Verbundprojektes werden in mehreren Arbeitspaketen mit unterschiedlichen methodischen Strategien untersucht. Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Arbeitspakete und ihre Vernetzung.

3.1 Konzepte und Forschungspraktiken in der Systembiologie (WP1&2)

Konzepte und Forschungspraktiken werden in zwei Arbeitspaketen aus unterschiedlicher theoretischer Perspektive und mit verschiedenen methodischen Ansätzen untersucht. Die erste Perspektive nimmt die Konzeptualisierung und

Abb. 1 Gemeinsamer Forschungsplan des Verbundprojektes: Arbeitspakete und (nationale) Teilprojekte



Hellgrau: BIOGUM (Deutschland)
Dunkelgrau: ITA (Österreich)

Strukturierung systembiologischer Forschungsgegenstände (biologischer Prozess, Zelle, Organismus, Leben, etc.) durch die forschenden Wissenschaftler selber in den Blick. Neben wissenschaftlichen Übersichtsarbeiten (Reviews) dienen Interviews mit Systembiologen in Deutschland als zweite authentische Quelle. Sie ermöglichen eine Analyse von Konzepten und Praktiken, die für Genese und Weiterentwicklung systembiologischen Denkens und Forschens zentral sind und mit denen ihr innovatives Potenzial für Wissenschaft und Wirtschaft begründet wird. Sie ermöglichen darüber hinaus die Identifizierung technikinduzierter Konsequenzen, soweit sie von Systembiologen selber thematisiert werden.

Die zweite Perspektive fokussiert auf epistemische Praktiken, Gemeinschaften und Kulturen der Systembiologie. Über Experteninterviews, Laborbesuche und Publikationsanalysen werden empirische Daten über den Forschungsalltag gesammelt. Dies ermöglicht es, die Relevanz und Anwendung grundlegender Konzepte im Laboralltag zu beschreiben oder deren Wandel durch die alltägliche Forschungspraxis darzustellen. Darüber hinaus werden Aspekte der wissenschaftlichen Alltagspraxis wie z. B. der interdisziplinären Kooperation auf der Mikroebene untersucht. Analysiert wird, wie neues Wissen, neue Objekte und Techniken in der Systembiologie entwickelt und in Beziehung zu technologischen Innovationen und zur Produktentwicklung gesetzt werden.

3.2 Systembiologie aus der Sicht von Wissenschaftlern (WP3)

Die Struktur wissenschaftlicher Konzepte und die Potenziale der Systembiologie stehen auch im Zentrum des dritten Arbeitspakets. Dabei geht es nicht nur um die aktuell gültigen Konzepte, sondern auch um ihre historischen Vorläufer und antizipierten Nachfolger. Hier werden sie jedoch mit Hilfe von Fokusgruppen untersucht. Der analytische Schwerpunkt liegt zum einen auf der gruppenspezifischen Rahmung grundlegender Konzepte, zum anderen auf den inner- und außerwissenschaftlichen Potenzialen der Systembiologie. Zudem werden die Beziehung zu Nachbardisziplinen und das Anwendungspotenzial in Forschung und Industrie behandelt. Das kommunikative Setting von Fokusgruppen gene-

riert dabei durch interaktiven Austausch Daten, die über Einzelinterviews deutlich hinausgehen.

Diese Untersuchung füllt eine Leerstelle in der Wissenschaftsforschung zur Systembiologie und erlaubt Antworten auf offene wissenssoziologische Fragestellungen, wie z. B. zur Einschätzung des Einflusses historischer und aktueller wissenschaftlicher Konzepte durch Systembiologen selber.

3.3 Mediale Repräsentation der Systembiologie in Deutschland und Österreich (WP4)

Die Wahrnehmung der Systembiologie aus der Sicht von Wissenschaftlern wird ergänzt durch die Untersuchung der medialen Repräsentation der Systembiologie und deren politischer und regulativer Aufnahme in Deutschland und Österreich. Speziell geht es um die mediale Rahmung, die Thematisierung regulativer Eingriffe sowie um national differierende Konzeptualisierungen der Systembiologie durch unterschiedliche Akteure. Rahmungen und Repräsentationen der Systembiologie werden aus einer Governance-Perspektive dargestellt und analysiert und deren Interaktion durch Interviews mit verschiedenen Akteuren (Medien, politische Verwaltung, Wirtschaft, etc.) geklärt. So werden mediale Konjunkturen der Systembiologie sowie deren Rezeption und Interaktion auf unterschiedlichen Ebenen (z. B. auf der der Regulierungsprozesse) deutlich.

3.4 Verknüpfung konzeptueller und technischer Ressourcen für Innovationen (WP5&6)

Ein weiteres Forschungsthema ist die Organisation systembiologischer Forschung. Als eine theoretische Grundlage wurde die Akteur-Netzwerk-Theorie gewählt; als erstes Fallbeispiel dient das im sechsten Rahmenprogramm der EU finanzierte Forschungsprojekt „Advancing Clinico-Genomic Clinical Trials on Cancer“ (ACGT). Akteure aus Genomforschung, Medizin, Informatik, Recht und Ethik entwickelten hier eine internetbasierte Informations- und Datenplattform für den interdisziplinären und internationalen Austausch klinischer Daten aus der systembiologischen Krebsforschung. Als zweites Fallbeispiel wird die gegenwärtige institutionelle Etablierung der Systembiologie in Österreich untersucht.

Mithilfe einer Analyse verschiedener Dokumententypen und von Experteninterviews werden Informationen zur Forschungsorganisation, zu den Kooperationsbeziehungen der beteiligten Akteure untereinander sowie zur Anwendung und Fortentwicklung systembiologischer Ansätze erhoben. Die Analyse zielt darauf ab, die für systembiologische Projekte erforderlichen Kooperationsformen zu charakterisieren, Erfordernisse und Hindernisse für Interdisziplinarität zu erforschen sowie die strukturellen und organisatorischen Bedingungen für systembiologisches Arbeiten besser zu verstehen.

3.5 Soziale, regulative und innovative Aspekte der Systembiologie (WP7)

Das letzte Arbeitspaket widmet sich der Synthese der Ergebnisse sowie der Identifikation von kritischen Aspekten und Regulationserfordernissen. Es gewährleistet damit die Zusammenführung und Kohärenz der Arbeiten. Zwischenergebnisse der Arbeitspakete werden im Rahmen von Projekttreffen, Workshops und Konferenzvorträgen vorgestellt und diskutiert. Abschließend werden gemeinsam regulative Defizite identifiziert und Empfehlungen formuliert.

Durch die vielfältige Einbindung von Akteuren aus unterschiedlichen Bereichen will das Verbundprojekt einen Beitrag zu einer interaktiven Wissenschafts- und Technikforschung leisten, die sich über Disziplinengrenzen hinweg mit den Implikationen neuer wissenschaftlicher Entwicklungen für die Wissenschaft selber und die Gesellschaft befasst und damit auch zu einer notwendigen Selbstreflexivität wissenschaftlicher Forschung beiträgt.

Literatur

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2002: Systeme des Lebens: Systembiologie, Bonn

ESF – European Science Foundation, 2008: Advancing Systems Biology for Medical Applications; http://www.esf.org/publications.html

Fox Keller, E., 2003: Making Sense of Life. Explaining Biological Development with Models, Metaphors and Machines. London

Fox Keller, E., 2005: The Century Beyond the Gene. In: Journal for Biosciences 30 (2005), S. 3–10

Fujimura, J., 2005: Postgenomic Futures: Translations Across the Machine-nature Border in Systems Biology. In: New Genetics and Society 24 (2005), S. 195–225

O'Malley, M.; Dupré, J., 2005: Fundamental Issues in Systems Biology. In: BioEssays 27 (2005), S. 1270–1276

O'Malley, M.; Calvert, J.; Dupré, J., 2007: The Study of Socioethical Issues in Systems Biology. In: The American Journal of Bioethics 7 (2007), S. 67–78

Reiss, Th.; Diekmann ,W., 2005: The Take-off of European Systems Biology (EUSYSBIO), Karlsruhe

Kontakt

Prof. Dr. Regine Kollek
Universität Hamburg
FSP BIOGUM
Lottestrasse 55, 22529 Hamburg
E-Mail: kollek@uni-hamburg.de

« »

E-mobility Berlin 2025

Die Wege in eine elektromobile Zukunft

von Ingo Kollosche, TU Berlin

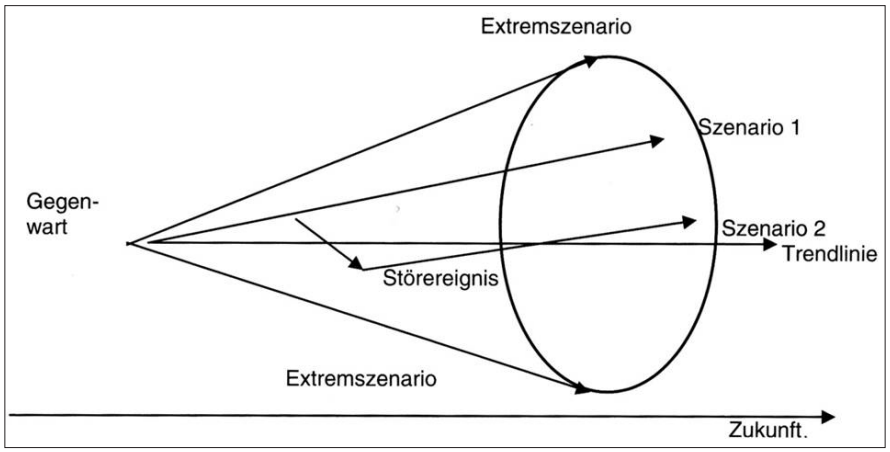
Elektromobilität gilt als Hoffnungsträgerin sowohl als neues Geschäftsfeld als auch für die städtische Mobilität und die dabei zu reduzierenden Immissionen und Emissionen. Die politischen Ziele sind durch die Bundesregierung für das Jahr 2020 definiert: Eine Million elektrifizierte Fahrzeuge sollen dann auf Deutschlands Straßen rollen. Die Forschung widmet sich intensiv den kritischen Systemgrößen der Elektromobilität: Batterietechnologie, Fahrzeugentwicklung, IuK-Vernetzung und der Energienetze. Außen vor bei diesen Anstrengungen bleibt der zentrale Parameter der Elektromobilität: die NutzerInnen der Elektromobile. Das hier vorgestellte Projekt der TU Berlin „e-mobility – IKT-basierte Integration der Elektromobilität in die Netzsysteme der Zukunft" (2009–2011) schätzt die Zukunft der Elektromobilität mittels Zukunftsszenarien ab und wirft den Blick auf bislang wenig berücksichtigte Kriterien.

1 Projektkontext

Die wissenschaftliche Betrachtung der Elektromobilität weist zwei eklatante Schwachstellen auf: Erstens wird unzureichend gefragt, wer sind die zukünftigen NutzerInnen der Elektrofahrzeuge? Zweitens wird der Diskurs um die Elektromobilität zu eng und fast ausschließlich in den Kategorien der Automobilität geführt. Zudem existieren neben den Einzelprognosen zu spezifischen Themen (Fahrzeuge, Energiebilanzen, Netzbelastung) keine systemischen Zukunftskonzepte, wie sich Elektromobilität in urbanen Zentren in den nächsten 10 bis 15 Jahren darstellen kann. Dies liegt einerseits an den institutionellen und fachspezifischen Frames, die den Horizont der Betrachtungsweise und der Prognosen einengen, und andererseits an der Verwendung traditioneller Techniken zur Zukunftsbeschreibung, die alternativen Entwicklungen keinen Betrachtungsraum lassen.

Das Fachgebiet „Integrierte Verkehrsplanung" der TU Berlin widmet sich im Rahmen des Projektes nicht nur Fragen der konkreten Gestal-

Abb. 1: Der Zukunftstrichter



Quelle: TU Berlin, IVP

tung der Infrastruktur für die Elektromobilität in Berlin, sondern auch der Verknüpfung der NutzerInnenerfahrungen mit Zukunftsprojektionen des Gesamtsystems. Das Verbundprojekt beschäftigt sich mit der Entwicklung und großtechnischen Demonstration einer Lade-, Steuerungs- und Abrechnungsinfrastruktur für E-Mobilität, die in das bestehende Elektrizitätsnetz integrierbar ist. Um einen Beitrag für eine gezielte Infrastrukturplanung zu leisten, ist das Projekt um eine politische Restriktionsanalyse ergänzt. Die Grundlage für das Projektdesign legte das Team um Christine Ahrend (TU Berlin) durch eine Szenario-Analyse zur Einführung der Elektromobilität in Berlin. Diese Regionalszenarien für das Jahr 2025 dienen der Langfristabschätzung der Auswirkungen der Elektromobilität und ermöglichen erstmals alternative und systemische Zukunftsbilder für Berlin.

2 Warum Szenario-Technik?

Die Szenario-Technik ist eine methodisch ausgereifte Methode der Zukunftsforschung. Ihre Stärke liegt in der kreativen und systematischen Analyse zukünftiger Entwicklungen, der Auseinandersetzung mit multiplen Zukünften sowie der kommunikativen Wirkungen auf die Beteiligten eines Szenarioprozesses. Zwei wesentlichen Kriterien der Zukunftsforschung entspricht diese Technik: Normative Betrachtungen über die Zukunft seitens der Beteiligten müssen weitestgehend aus dem Prozess ausgeschlossen sein und der Alternativität von Entwicklungen Rechnung getragen werden. Szenarien selber sind Darstellungen möglicher zukünftiger Situationen einschließlich der Entwicklungswege dahin. Diesen Darstellungen liegen spezifizierte Annahmen zu Grunde, die konstruktiv in die Zukunft projiziert werden. Die Annahmen sind zeitlich und räumlich begrenzt und ergeben einen Möglichkeitsraum, der sich wie ein Trichter der Zukunft hin öffnet (s. Abb. 1).

Der idealtypische Verlauf einer Szenario-Analyse erfolgt in sieben Schritten. Der erste Schritt besteht in der Problemanalyse, die eine eindeutige und von allen Beteiligten definierte Szenariofragestellung ergibt. Zudem muss das Szenariofeld in sachlicher, zeitlicher und räumlicher Hinsicht bestimmt werden. Danach erfolgt die Umfeldanalyse. Dabei werden alle relevanten Einflussfaktoren, die das Szenariofeld beeinflussen gesammelt und mit empirischen Daten aufgearbeitet. Das geschieht durch Experten für die jeweiligen Themen. Die Einflussfaktoren werden in einer Wechselwirkungsanalyse zueinander in Beziehung gesetzt und nach Einflussstärken und Unsicherheiten bewertet. Die daraus gewonnenen Schlüsselfaktoren (die Faktoren, die den stärksten Einfluss auf das Gesamtsystem haben und gleichzeitig in ihrer Entwicklung am unsichersten sind) werden alternativ projiziert. Die Projektionen werden aufeinander bezogen, auf ihre Konsistenz geprüft und dann zu widerspruchsfreien Projektionsbündeln verknüpft, welche die sog. Rohszena-

rien bilden. Ihre finale Gestalt finden die Szenarien in unterschiedlichen Formen. Ob als Prosatext, Grafik oder Film – der gestalterischen Phantasie sind dabei keine Grenzen gesetzt. Im fünften Schritt werden die Szenarien auf Plausibilität und Widerspruchsfreiheit geprüft. Dem schließt sich eine Störereignisanalyse an. Der auch als Wild-Card-Analyse bezeichnete Arbeitsschritt analysiert mögliche, aber recht unwahrscheinliche Störereignisse, Trendbrüche oder unvorhersehbare Eventualitäten und überprüft die möglichen Wirkungen auf die jeweiligen Szenarien. Im siebten und abschließenden Schritt werden die Auswirkungen der Szenarien auf das Problem analysiert und entsprechende Handlungsoptionen, Leitbilder oder Strategien entwickelt.

Ziel des Szenarioprozesses innerhalb des e-mobility-Projektes war es, die zentralen Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren für die Zukunft der Elektromobilität in Berlin im Jahr 2025 systematisch zu analysieren und die möglichen Wirkungen dieser Faktoren auf das künftige Mobilitätsverhalten und die Entwicklung der Elektromobilität zu beschreiben. Nach der ausführlichen Umfeldanalyse aus den Bereichen Wirtschaft, Politik, Technologie, Gesellschaft und Umwelt wurden die Faktoren in einer Wechselwirkungsanalyse aufeinander bezogen und mittels der Einfluss-Matrix nach ihrer Einflussstärke untersucht. Expertenbasiert wurden den Schlüsselfaktoren alternative Zukunftsausprägungen für das Jahr 2025 zugeordnet. Unterstützt durch das EIDOS-Softwareprogramm wurden dann die Rohszenarien gebildet. Diese wurden wiederum in einer Expertenrunde validiert und weiter ausgearbeitet.

3 Zukunftsbilder für Berlin

Szenario 1: It-Car-Elektromobilität[1]

Die Elektromobilität bleibt in der automobilen Nische. Eine nennenswerte Anzahl von E-Fahrzeugen ist lediglich im Premiumsegment zu verzeichnen. Aufgrund der immer noch sehr hohen Batteriepreise haben die E-Fahrzeuge das Wettrennen gegenüber den Verbrennungsmotoren verloren. Fahrzeuge mit optimierten Verbrennungsmotoren und Hybridfahrzeuge geben den Ton auf den Straßen Berlins an. Der Kostenvorteil ist hier die entscheidende Ursache. Die erhofften Veränderungen im Mobilitätsverhalten sind ebenfalls ausgeblieben. Die im Jahr 2010 gestarteten Versuche der Etablierung von neuen Carsharing-Modellen auf elektrischer Basis scheiterten an mangelnder Nachfrage. Batterieelektrisch betriebene Pkw werden in gut situierten Haushalten als Zweitwagen genutzt und haben sich als Statussymbol umweltbewusster Technikpioniere etabliert.

Szenario 2: E-Mikromobilität

Die Elektromobilität hat sich in Berlin etabliert. Allerdings nicht durch die Substitution der Verbrennungsmotoren durch batterieelektrisch angetriebene Fahrzeuge. Der Wandel im Mobilitätsverhalten und im Verkehr ist viel tiefgreifender. Individuelle Mobilität findet sich hauptsächlich im Kontext von Multi- und Intermodalität und auf der Basis eines ausdifferenzierten Angebots von Mobilitätsdienstleistungen. Elektrische Klein- und Kleinstfahrzeuge spielen auf den Straßen Berlins eine herausragende Rolle. Auf der Basis einer intelligenten, IT-gestützten Vernetzung der Verkehrsträger wurde die E-Mobilität fest in den Verkehr der Stadt integriert. Ursachen für diese Entwicklung sind nicht nur die gesunkenen Batteriepreise, sondern auch die aktive und systemische Förderung seitens der Politik und der Stadt. Zudem hat sich ein breites Spektrum an rentablen Mobilitätskonzepten etabliert, das den Besitz eines eigenen Fahrzeugs nicht mehr unbedingt notwendig macht. Die integrierte und nachhaltige Mobilitätspolitik der Stadt Berlin, die veränderten Mobilitätspräferenzen und das breit gefächerte Angebot an E-Mobilen hat Berlin zu der Pionierstadt in Sachen Elektromobilität gemacht, die positive Abstrahleffekte auf andere Metropolen hat.

Szenario 3: Katalysator Wirtschaftsverkehr

Die Elektromobilität setzt sich über den Wirtschaftsverkehr durch. Durch eine gezielte Angebots- und Nachfrageförderung seitens der öffentlichen Hand wurde dieser Prozess in Gang gesetzt. Finanzielle Anreize und die systematische Elektrifizierung der Fuhrparks und gewerblicher Flotten waren die wichtigsten Stellhebel

dieser Entwicklung. Die Stadtentwicklungspolitik Berlins hat dabei nachhaltig Wirkung gezeigt. Im Zuge der Umsetzung des Masterplans „Verkehr“ wurde der Güterverkehr aus dem Innenstadtbereich im Bereich der Schwerlasttransporte entfernt und der mittlere Personen- und Güterwirtschaftsverkehr durch E-Transporter ersetzt. Dieser Prozess hatte letztlich auch positive Rückwirkungen auf die wirtschaftliche Entwicklung Berlins. Auf diesem Wege wurde die E-Mobilität nicht nur sichtbarer, sondern auch attraktiver für den privaten Individualverkehr.

4 Projektergebnisse

Innerhalb des Projektes hatten die Szenarien unterschiedliche Funktionen zu erfüllen. Durch die Entwicklung alternativer Zukunftsbilder für Elektromobilität in Berlin wurden die zentralen Dimensionen der Zukunft von Elektromobilität als integriertem und IKT-basiertem Gesamtsystem systematisch analysiert und beschrieben. Neben dieser Analysefunktion stand die Anregungs- und Integrationsfunktion, wonach im Rahmen der NutzerInnenbefragung die Szenarien als Stimuli eingesetzt wurden, um bei den NutzerInnen Zukunftsvorstellungen hinsichtlich einer künftigen Mobilität anzuregen.

Die Szenarien haben im Sinne ihrer explorativen Funktion das Thema Elektromobilität nicht nur vertieft, sondern einen viel weiter reichenden Möglichkeitsraum für die Entfaltung der Elektromobilität im Verbund mit anderen Verkehrsmitteln und -systemen aufgespannt: „E-Mikromobilität“. Entwicklungen, die zu Beginn des Prozesses nur intuitiv angedacht waren, wurden systematisch analysiert und zusätzliche Optionen konnten dargestellt werden. So wurde ein bisher unterschätzter Diffusionsweg der Elektromobilität aufgezeigt: „Katalysator Wirtschaftsverkehr“. Mittlerweile wird diese Zukunftsoption auch in der Öffentlichkeit, Wissenschaft, Politik und Wirtschaft ernsthaft diskutiert.[2]

Die Projektergebnisse legen für die Einführung der Elektromobilität in Berlin nahe, das Planungsspektrum um den wichtigen Entwicklungspfad des Wirtschaftsverkehrs zu erweitern. Die Einbeziehung aller elektrisch betriebenen Verkehrsmittel, wie sie im E-Mikromobilität-Szenario beschrieben wird, könnte zudem die gegenwärtig dominante Fixierung auf das Elektro-Auto auflösen und die Elektromobilität in einem größeren Zusammenhang sich verändernder Mobilität kontextualisieren. Mit dieser Eröffnung neuer diskursiver Möglichkeitsräume wurden nicht nur die Perspektiven der beteiligten Akteure verändert, sondern auch neue Impulse für die Stadtentwicklungspolitik und die Verkehrsplanung gegeben.

Anmerkungen

1) „It“ im Sinne von „mit dem gewissen Etwas“.
2) So testet Mercedes gerade eine Versuchsflotte eines batterie-elektrischen Transporters (Vito E-Cell) – Wirtschaft (http://www.auto.de/magazin/showArticle/article/41736/Mercedes-Vito-E-Cell-Emissionsfreier-Lieferwagen). Außerdem läuft gegenwärtig ein Projekt im Rahmen des Konjunkturprogramms zu Nutzung von E-Fahrzeugen in der Flotte (Future Fleet) – Wissenschaft (http://www.ikt-em.de/de/1124.php). Und in Berlin wurde der erste E-Dienstwagen in Betrieb genommen – Politik (http://www.emo-berlin.de/sites/default/files/redaktion/3/dateien/110216_pi_sts_uebergabe_stromos_final.pdf).

Kontakt

Dipl. Soz. Ingo Kollosche
Technische Universität Berlin
Institut für Land- und Seeverkehr
Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung (IVP)
Sekr. SG 4
Salzufer 17–19, 10587 Berlin
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 - 2 63 13
E-Mail: ingo.kollosche@tu-berlin.de

« »

Wasserstoffbasierte Technologien im Verkehr – auch eine Frage von Vertrauen und Vertrautsein

von Weert Canzler und Inga Deibel, Berlin*

Die zukünftige Energieversorgung beruht auf einem massiven Ausbau und Einsatz von erneuerbaren Energien. Aufgrund ihrer zeitlich und räumlich fluktuierenden Produktion wird die Speicherung ein Schlüsselfaktor für die erfolgreiche Integration der erneuerbaren Energien in die Energiewirtschaft sein. Wasserstoff als Energiespeichermedium bietet sich hierbei als ein Lösungsweg zur kontinuierlichen Bereitstellung erneuerbarer Energien in unterschiedlichen mobilen und stationären Anwendungsfeldern an. Die bislang vorliegenden sozialwissenschaftlichen Studien lassen zu der Akzeptanz der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in der Alltagsanwendung und zu den Erwartungen der Endnutzerinnen und -nutzer im Verkehr nur vage Aussagen zu. Hier soll das 2009 begonnene Projekt HYTRUST neue Erkenntnisse bringen.

1 Hintergrund und Problemstellung

Um wasserstoffbasierte Techniken im Mobilitätssektor in Deutschland Wirklichkeit werden zu lassen, wurde 2002 die „Clean Energy Partnership" (CEP) gegründet. Ziel der Initiative ist es, die Systemfähigkeit von Wasserstoff als zukünftigen Kraftstoff für Automobile zu erproben. Neben der deutschen Bundesregierung sind an der CEP wichtige Unternehmen aus der Automobil- und Energiewirtschaft beteiligt.[1] In einer Reihe von Erprobungsprojekten konnte mittlerweile gezeigt werden, dass die Betankung von Wasserstofffahrzeugen schnell und sicher möglich ist und dass leistungsfähige Wasserstofffahrzeuge zuverlässig betrieben werden können (vgl. CEP 2010). 2006 wurde von der Bundesregierung darüber hinaus das „Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie" (NIP) beschlossen. Im NIP wird u. a. das Ziel der beschleunigten Marktentwicklung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien im mobilen, stationären und portablen Bereich genannt. Das bedeutet nicht zuletzt eine Optimierung der Wasserstofftechnologie unter Alltagsbedingungen.

Bei der Einführung mobiler Wasserstofftechnologien handelt es sich um einen technologischen Systemwechsel, der nicht nur mit der Entwicklung einer neuen Antriebstechnologie und dem Aufbau der erforderlichen Infrastruktur zur Produktion und Bereitstellung des Wasserstoffs verbunden ist. Ebenso wichtig ist die Akzeptanz der neuen Technologie. Obwohl die Technologie nach bisherigen Untersuchungen insgesamt positiv wahrgenommen wird, muss aufgrund des geringen Kenntnisstandes in der Bevölkerung und mangelnder direkter Erfahrungswerte nach wie vor mit Vorbehalten gegenüber dem Energieträger Wasserstoff gerechnet werden. Daher ist es notwendig, bereits frühzeitig die, die Akzeptanz beeinflussenden Faktoren, in den verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen zu identifizieren. Unter gesellschaftlichen Gruppen ist hierbei nicht nur die allgemeine Öffentlichkeit zu verstehen, sondern auch die in den Unternehmen oder anderen Institutionen beschäftigten Entwickler, Prüfer und Entscheider sowie die meinungsbildenden Akteure in Medien, Interessensverbänden und Politik. Eine solche, breite Akzeptanzuntersuchung mobiler Wasserstofftechnologien hat sich das Projekt HYTRUST, getragen von einem sozialwissenschaftlich geprägten Konsortium[2] von fünf Forschungsinstituten unter der Federführung des Unabhängigen Instituts für Umweltfragen (UfU), zur Aufgabe gemacht. Das Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) trägt mit Fallstudien zur öffentlichen Perzeption und zur Imagebildung des Energieträgers Wasserstoff (sowie der wasserstoffgespeisten Brennstoffzelle) bei.

2 Nutzungsbilder und Akzeptanz

Im Mittelpunkt von vier Fallstudien steht die Nutzungsdimension von mobilen Wasserstofftechnologien. Die Nutzerperspektive umfasst die Bedürfnisse, Gewohnheiten und Anforderungen der Menschen sowie alltägliche Abläufe bei der Nutzung von Technik.[3] Dabei wird davon ausgegangen, dass für eine erfolgreiche Einführung der wasserstoffbasierten Mobilität zum einen eine generelle Akzeptanz in der Bevölkerung und zum anderen das Vertrauen in die technologiebetreibenden Akteure vorhanden sein muss. Akzeptanz und Vertrauen sind nicht selbstverständlich und

sie sind auch nicht mit der technischen Funktionalität einzelner Elemente wie der Antriebstechnologie, der Speicherung und der Betankungsstationen automatisch gesichert. Vertrauen in bzw. Vertrautheit mit einer neuen Technologie kann nicht als gegeben betrachtet werden. Sie schlägt sich in aller Regel erst nach einer gewissen Zeit in einem habitualisierten Nutzungsverhalten nieder.

Da der Großteil der Bevölkerung nicht direkt in die Entwicklung neuer Technologien einbezogen wird, das Produkt also nicht selbst direkt erfahren kann, und die Komplexität neuer Technologien die eigene Fachkompetenz in der Regel bei Weitem übersteigt, rückt das Vertrauen in die Akteure, die die Wasserstofftechnologie voranbringen, in seiner Relevanz bei der Beurteilung von Technik in den Vordergrund: Die nicht direkt beteiligte Mehrheit der Gesellschaft ist auf die Einschätzung dieser Akteure angewiesen, um Orientierung zu finden. Ein Weg, um den Grad und die Verbreitung von Vertrauen zu identifizieren, besteht in einem prozessbegleitenden Monitoring von Projekten, die die Alltagstauglichkeit von Wasserstoffmobilen und Wasserstoffinfrastruktur demonstrieren sollen.

Deshalb werden im Rahmen von HYTRUST die Fallstudien auf Demonstrationsprojekte fokussiert (Fahrzeugflotten plus Infrastruktur). Empirische Daten werden erhoben, wie Pilotnutzer von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen im Mobilitätssektor (Projektbeteiligte und Kunden) die neue Technologie erleben und welche Chancen, aber auch welche Grenzen sie für die alltägliche Nutzung sehen. Befragt werden neben Einsatzplanern und Projektmanagern insbesondere die Endnutzerinnen und Endnutzer, um deren Motive, Erfahrungen, Emotionen (und insbesondere ihr Vertrauen oder Misstrauen) in die Wasserstofftechnologie zu erfahren. Neben Sicherheit und Risikoabschätzung sind weiterhin spezifische Problem des Handlings und der Routinefähigkeit von Interesse. Diese Nutzereinschätzungen – so lautet die Hypothese – sind immer vor dem Hintergrund bisheriger Erfahrungen mit konventionellen Energieträgern im Verkehr zu beurteilen. Außerdem ist zu untersuchen, ob und in welchem Ausmaß das spezifische Design der verschiedenen Demonstrationsprojekte einen Unterschied ausmacht.

Methodisch werden teilnehmende Beobachtungen mit Tiefeninterviews mit Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Demonstrationsvorhaben verknüpft. In diesen Interviews können insbesondere die Motive und Emotionen sowie die Routinebildung (bzw. ihr Ausbleiben) bei den Befragten sowohl direkt als auch indirekt adressiert werden. Neben Einstellungs- und Bewertungsfragen werden alltagsstrukturierende Handlungs- und Mobilitätsmuster abgefragt. So kann es gelingen, Aussagen über die Integration von Techniknutzungen in habitualisiertes Handeln zu treffen.

3 Erste Ergebnisse und Aussichten

Nach Abschluss der ersten beiden Fallstudien zeichnet sich Folgendes ab: Insgesamt findet eine mögliche Einführung der Wasserstofftechnologie im Mobilitätssektor wohlwollende Unterstützung. Wasserstoff hat bei fast allen befragten Personen ein positives und umweltfreundliches Image, da es als saubere Alternative zu fossilen Kraftstoffen wahrgenommen wird. Es besteht bei den Befragten eine hohe Aufgeschlossenheit gegenüber regenerativen Energien, und Wasserstoff kann von einem Imagetransfer profitieren. Viele Interviewpartner halten Wasserstoff im Verkehrssektor für zukunftsfähig, sofern die mit ihr verbundenen Technologien bezahlbar sind. Die Befragten scheinen darüber hinaus der Technik und den sie entwickelnden Akteuren überwiegend zu vertrauen. So sehen beispielsweise die befragten Personen keine besonderen Gefahren, wenn in Wohnortnähe eine Wasserstofftankstelle anstelle einer herkömmlichen Tankstelle installiert würde. Auf einzelne Akteursgruppen bezogen zeigt sich, dass die Wissenschaft als Akteur bei den Befragten einen Vertrauensbonus in Sachen Kompetenz und Umweltorientierung genießt. Auch die potenziell beteiligten Unternehmen können mit Wohlwollen rechnen: Wenn im Zuge der Bemühungen zur Einführung dieser Technologie mehr und mehr große Unternehmen als erkennbare Akteure auftreten, kann das unter Umständen ihr Image verbessern. Zugetraut wird ihnen zumindest die Fähigkeit zur Umsetzung dieses umfassenden Schrittes in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung des motorisierten Individualverkehrs und der effizienten Nutzung erneuerbarer Energien.

Mit Blick auf die Akteure der Wasserstofftechnologie-Initiative lässt sich bereits jetzt die

Empfehlung formulieren, dass v. a. folgende Punkte verstärkt Berücksichtigung finden sollten: Das Vertrauen potenzieller Nutzer in die Technologie wird nach Ansicht von befragten Projektprotagonisten mehrheitlich über eine Demonstration der Technologie sowohl in Form von Infrastruktur als auch durch Anwendung (z. B. Sichtbarkeit von Fahrzeugen im öffentlichen Raum) erreicht. Die Nutzungs- und Kaufbereitschaft der Wasserstofftechnologie hängt dabei im Wesentlichen von der zielgerichteten, ehrlichen und aufklärenden Kommunikation ab. Derzeitige Unsicherheiten bestehen hinsichtlich der Anschaffungskosten von Fahrzeugen, ökologischer Nachhaltigkeit des Wasserstoffs und der Einordnung von Wasserstoff in den Kontext der Elektromobilität. Um einer reservierten Haltung gegenüber der Technologie aufgrund fehlender Erfahrungswerte zu begegnen, sollte der Schwerpunkt im Einsatz von Flottenfahrzeugen auf Basis von kurzen Leasingverträgen mit integrierten Servicepaketen liegen.

Wie geht es im HYTRUST-Projekt weiter? Im Fokus der nächsten Fallstudien stehen verstärkt die Erwartungen von Pilotanwendern und von potenziellen Nutzern an die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie. Die Hypothese lautet, dass die Erwartungen zum einen davon beeinflusst werden, ob und wie Erfahrungen in der Nutzung von wasserstoffbasierter Mobilität vorliegen und wie sich die Rahmenbedingungen einer Wasserstoffnutzung im Verkehr entwickeln werden. In den bisherigen Interviews wurden immer wieder die Senkung der Beschaffungs- und Unterhaltungskosten von Fahrzeugen sowie die Schaffung einer Infrastruktur genannt. Staatliche Instrumente werden oftmals als Basis für die erfolgreiche Einführung der Technologie gesehen. Diese beziehen sich dabei auf die Phase der Markteinführung der Technologie, z. B. durch die Minimierung von rechtlichen Hemmnissen und der Setzung positiver Anreize zur Förderung regenerativer Energien. Für die erfolgreiche Implementierung der Technologie ist außerdem von grundlegender Bedeutung, ob die Fahrzeughersteller bereit sind, ein breites Angebot zu schaffen. Durch die Gründung und Umsetzung strategischer Allianzen kann der Aufbau der Infrastruktur und die Einführung von Fahrzeugen in einem breiter wahrnehmbaren Umfang vereinfacht werden. Erste Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt zeigen, dass durchaus günstige Grundvoraussetzungen bestehen, um Wasserstoff im Mobilitätssektor einzuführen.

Anmerkungen

* Weert Canzler arbeitet am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) und Inga Deibel im Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel.

1) Dazu gehören: BMW Group, Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), Daimler AG, Ford, GM/Opel, Hamburger Hochbahn, Linde, Shell, StatoilHydro, TOTAL, Toyota, Vattenfall Europe und die Volkswagen AG; siehe auch: http://www.cleanenergypartnership.de.
2) Das von der Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) geförderte und auf fünf Jahre angelegte Projekt startete im Sommer 2009. Dem Konsortium gehören an: Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU), Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, ECF – European Climate Forum, Institut für Transportation Design, Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) und Spilett New Technologies GmbH; siehe auch: http://www.hytrust.de.
3) Unter Nutzerperspektive wird im Rahmen dieses Projekts nicht nur die Sichtweise der Bevölkerung verstanden, sondern die Wahrnehmungsperspektiven aller am Innovationsprozess beteiligten Akteure. Auf den epochalen Shift auf die Nutzungsseite bei Innovation in spätindustriellen Gesellschaften hat bereits Wengenroth (2001) hingewiesen.

Literatur

CEP – Clean Energy Partnership, 2010: Wasserstoff bewegt – kommen Sie mit! CEP Phase II & III, Stand 21.08.2010; http://www.cleanenergypartnership.de/uploads/tx_cepdownloadsv2/20100921_CEP_Broschuere_low_02.pdf (download 7.1.11)

Wengenroth, U., 2001: Vom Innovationssystem zur Innovationskultur. In: Abele, J.; Barkleit, G.; Hänseroth, T. (Hg): Innovationskulturen und Fortschrittserwartungen im geteilten Deutschland. Köln, S. 23–32

Kontakt

Dr. Weert Canzler
Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB)
Forschungsgruppe Wissenschaftspolitik
Reichpietschufer 50, 10785 Berlin
Tel: + 49 (0) 30 / 2 54 91 - 2 02
E-Mail: canzler@wzb.eu

« »

Pflegenotstand technisch lösbar?

Funktional-partizipative Technikentwicklung im Pflegesektor

von Diego Compagna, Stefan Derpmann, Thorsten Helbig und Karen A. Shire, Universität Duisburg-Essen

Der demografische Wandel stellt die sozialen Sicherungssysteme in Zukunft vor große Herausforderungen. Bis ins Jahr 2050 erwarten Studien eine zunehmende Verschärfung des Pflegenotstandes, eine wachsende Anzahl pflegebedürftiger Menschen und den akuten Mangel an qualifizierten Pflegekräften (Geiger 2009). Wie können Pflegedienstleister durch neue Technologien bei ihrer Arbeit unterstützt werden? Und wie kann die Selbständigkeit von Pflegebedürftigen erhöht werden? Ziel dieses Beitrags ist es, die Möglichkeiten und Herausforderungen partizipativer Technikentwicklung am Beispiel des prototypischen Einsatzes eines Assistenzroboters und eines fahrerlosen Transportfahrzeugs in einer Altenpflegeeinrichtung zu erläutern. Zum einen wird ein iteratives Phasenmodell vorgestellt, das einen funktionalen Wissenstransfer zwischen allen beteiligten Akteuren ermöglichen soll und folglich ein entscheidendes Instrument für eine nutzerzentrierte Technikentwicklung darstellt. Zum anderen sollen die Ergebnisse erster Pilotanwendungen Anhaltspunkte über die Brauchbarkeit eines iterativen Abgleichungsprozesses zwischen Nutzern und Entwicklern geben.

1 Das Projekt WiMi-Care

Das BMBF-Projekt „Förderung des Wissenstransfers für eine aktive Mitgestaltung des Pflegesektors durch Mikrosystemtechnik“ – kurz WiMi-Care (http://www.wimi-care.de) – fragt, inwieweit der Einsatz und eine entsprechende Weiterentwicklung von Assistenzrobotik bzw. fahrerlosen Transportfahrzeugen dem Pflegenotstand Abhilfe schaffen kann. Lassen sich Service-Roboter im Speziellen und autonome mobile Systeme im Allgemeinen überhaupt sinnvoll in einem so stark an den zwischenmenschlichen Kontakt gebundenen Bereich einsetzen?

Ziel des WiMi-Care-Projektes ist die bedarfsgerechte, nutzerorientierte Weiterentwicklung des Service-Roboters „Care-O-bot® 3“ (Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Stuttgart) und des fahrerlosen Transportfahrzeugs „CASERO®“ (MLR System GmbH für Materialfluss- und Logistiksysteme, Ludwigsburg) für den Einsatz in einer stationären Pflegeeinrichtung vorzubereiten. Darüber hinaus sollen Rückschlüsse aus Praxistests reflektiert in die weitere Technikentwicklung integriert werden.

Fahrerloses Transportfahrzeug CASERO®

CASERO® geht auf Erfahrungen im industriellen Einsatz zurück. Der Einsatz fahrerloser Transportfahrzeuge zur Automatisierung logistischer Transportaufgaben ist eine langjährig erprobte Technologie. Aufgabe ist nun, CASERO® an die speziellen Gegebenheiten von Pflegeeinrichtungen anzupassen, die sich in vielerlei Hinsicht von den Automatisierungserfolgen der Robotik im industriellen Bereich unterscheiden: CASERO® ist deutlich kleiner als industrielle fahrerlose Transportfahrzeuge, verfügt über einen Touchscreen und ist – statt der in der Industrie üblichen Orientierung an praktischer Funktionalität – auch im formalen Design an die neue Umgebung angepasst worden. Dadurch soll die Nutzerakzeptanz erhöht werden. Da die in der Industrie üblichen baulichen Veränderungen zur Navigation des fahrerlosen Transportfahrzeugs wie die Spurführung durch Leitlinien, Reflektoren und andere invasive Orientierungspunkte in einer Pflegeeinrichtung nicht ohne Weiteres vorgenommen werden können, stellt die Navigation an natürlichen Landmarken technologisch die größte Herausforderung und Veränderung gegenüber typischen fahrerlosen Transportfahrzeugen dar.

Service-Roboter „Care-O-bot® 3“

„Care-O-bot® 3“ gehört zur dritten Generation der Forschungs- und Entwicklungsbemühungen zur Assistenzrobotik am Fraunhofer-IPA. Aktuell werden diese Roboter im industriellen oder Servicebereich noch nicht eingesetzt. Auch aufgrund seines Designs und seiner Funktionalitäten hebt sich der Care-O-bot® 3 deutlich von Industrierobotern ab: Er ist dem Umfeld angemessen viel kleiner und in seinem Design ebenfalls auf eine hohe Nutzerakzeptanz ausgerichtet. Neben seinem „weichen“

Äußeren verfügt der Roboter über einen Greifarm, den er, bei Nichtgebrauch, auf seiner Rückseite verbergen kann, so dass er auf die Bewohner mit seiner optisch gelungenen Vorderseite mit einem ausklappbaren Touchscreen-Tablett zufährt.

2 Szenariobasiertes Design als iterativer Abgleichungsprozess

Gemein ist beiden Technologien, dass sie an das neue Einsatzfeld angepasst und für den Pflegesektor optimiert werden müssen. Um dieser, dem Arbeitsalltag angemessen Weiterentwicklung gerecht zu werden, wird eine anwenderorientierte Entwicklung angestrebt, bei der die Nutzer frühzeitig mit einbezogen werden (vgl. Schachtner, Roth-Ebner 2009). Dabei geht es nicht nur darum, Akzeptanzschwellen herabzusetzen, sondern auch um die Minimierung von Entwicklungsrisiken, da es keinerlei Erfahrungswerte über den Einsatz von Assistenzrobotik im Pflegesektor gibt. Um die künftigen Nutzer in den Entwicklungsprozess einzubeziehen, bietet sich als Verfahren das *Szenariobasierte Design* an (Rosson, Carroll 2003).

Grundlage für die Entwicklung der Szenarien stellt eine intensive Bedarfsanalyse dar. Diese ist mit der Ermittlung des Bedarfs jedoch nicht abgeschlossen und muss vielmehr als ein Prozess verstanden werden, an dem nicht nur die potenziellen Nutzer, sondern ebenso die Entwickler, Designer und ggf. auch künftige Produzenten teilnehmen (vgl. Mack 1995). Insofern muss auch hinsichtlich der einzusetzenden Methoden differenziert vorgegangen werden. Je weiter der Abgleichungsprozess vorangeschritten ist, desto standardisierter und in ihrem Erfassungsradius spezifischer werden die zum Einsatz kommenden Instrumente. Im Einzelnen beinhaltet der Abgleichungsprozess folgende Schritte:

1. Zu Beginn geht es darum, dem Einsatzfeld so unvoreingenommen wie möglich gegenüberzutreten und die Arbeitsorganisation in der Pflegeeinrichtung so vollständig wie möglich zu erfassen.
2. In einem zweiten Schritt werden unter Verwendung von leitfadengestützten Interviews relativ spezifische Sachverhalte und Einschätzungen von den Personen erhoben, die mit der zu entwickelnden Technik in Kontakt kommen werden und letztlich davon profitieren sollen.
3. Daraufhin können diese empirischen Befunde den Entwicklern präsentiert und mit dem technisch Machbaren abgeglichen werden. Diese Abgleiche bilden die Grundlage für erste Kompromisse des geplanten Einsatzes, die von Produktdesignern in recht groben Skizzen zeichnerisch umgesetzt werden. Es ist damit zu rechnen, dass in dieser dritten Phase Fragen von Seiten der Entwickler aufgeworfen werden, die mit dem Einsatzfeld abgestimmt werden müssen, insbesondere was die Umsetzbarkeit bestimmter Szenarien betrifft. Erst nachdem diese offenen Fragen, die hinsichtlich der geplanten technischen Umsetzbarkeit auftauchen, geklärt worden sind, können erste ausdifferenzierte Entwürfe der Einsatzszenarien entwickelt werden.
4. Diese werden in einem vierten Schritt den Nutzern zurückgespiegelt und ermöglichen aufgrund ihrer hohen Anschaulichkeit vergleichsweise konkrete Kommentare bezüglich des tatsächlich bestehenden Bedarfs, die in der Regel eine erneute Abstimmungsschleife auf Seiten der Entwickler und Designer bzw. künftigen Produzenten der neuen Technologie notwendig machen. Die überarbeiteten Szenarien werden daraufhin erneut den potenziellen Nutzern vorgelegt und mit diesen abgestimmt. Diese Abstimmungsschleifen müssen so lange fortgesetzt werden, bis die Szenarien durch diesen iterativen Abgleichungsprozess von allen Personengruppen in ihrer jeweiligen Fassung als wünschenswert und umsetzbar wahrgenommen werden.

Dieser mehrstufige Technikgeneseprozess (Tab. 1) ermöglicht allen relevanten Akteuren die Teilhabe und Möglichkeit, mit ihren jeweiligen Expertisen, Zielsetzungen und Wünschen sowie auch Befürchtungen partizipieren zu können (Compagna, Derpmann 2009).

3 Erste Ergebnisse und Szenarien zur Weiterentwicklung

Das *Szenariobasierte Design* zeichnet sich v. a. durch seine hohe Anschaulichkeit aus. Dieses Merkmal ist wesentlich dafür verantwortlich, dass

ein tiefgreifender Nutzer-Entwickler-Austausch ermöglicht wird (vgl. Erickson 1995). Nachdem die Artefakte auf Grundlage dieser Erkenntnisse weiterentwickelt wurden, haben sich in ersten Pilotanwendungen einige Aspekte gezeigt, die verändert werden müssen. Diese gehen sowohl auf Beobachtungen während der Pilotphasen zurück als auch auf erneute Gespräche mit den potenziellen Nutzern. Auch diese Anpassungsschleifen auf der Grundlage von Pilotanwendungen sollten so oft wiederholt werden, bis in den Testanwendungen nichts mehr geändert werden muss (vgl. Mack 1995). Daraufhin könnte mit der eigentlichen Produktentwicklung begonnen werden.

Ein zentrales Ergebnis der Bedarfsanalyse im WiMi-Care-Projekt stellt die Entlastung des Personals durch die Übernahme von Routinetätigkeiten dar. Insbesondere im Bereich der Logistik liegt ein erhebliches Potenzial für die Übernahme von Transportaufgaben durch fahrerlose Transportfahrzeuge. Zugleich wird hierdurch indirekt die Gesamtsituation der Pflegeeinrichtung verbessert, da das Personal mehr Zeit für Pflegetätigkeiten aufwenden kann (Derpmann, Compagna 2009). Die qualitativen Befunde der Erhebungsphase decken sich mit quantitativen Studien, wonach der Arbeitszeitanteil von pflegefremden Tätigkeiten, z. B. Hol- und Bringdiensten, bei examinierten Pflegekräften bis zu 20 Prozent ausmachen kann (Hasselhorn 2005).

Daneben sind drei weitere Einsatzszenarien identifiziert worden: Im Falle von CASERO® ist neben dem Transportszenario auch ein Nacht-Notfall-Szenario und im Falle von Care-O-bot® ein Getränkeszenario und ein Unterhaltungs- und Aktivitätsszenario geplant. Einen Überblick über die Szenarien und deren Einbindung in den Arbeitsalltag des Pflegepersonals gibt Tabelle 2.

Tab. 2 Vier Szenarien für die Weiterentwicklung der Artefakte

Transportszenario (CASERO®)	Übernahme von Routineaufgaben im Bereich der Logistik; Hol- und Bringdienste
Nacht-Notfall-Szenario (CASERO®)	Unterstützung des Personals beim Nachtdienst; Erkennung und Meldung von (gestürzten) Bewohnern auf den Gängen; schnelle Versorgung von Pflegekräften mit Erste-Hilfe-Instrumenten bei Bedarf
Getränkeszenario (Care-O-bot®)	Versorgung der Bewohner mit Getränken; Protokollierung getrunkener Mengen
Unterhaltungs- und Aktivitätsszenario (Care-O-bot®)	Aktivierung und Beschäftigung von Bewohnern; Anbieten von Spielen (Memory, Schach, etc.) und Unterhaltungsmedien (Gedichte, Lieder, etc.)

Quelle: Eigene Darstellung

Die Zueinanderführung der zwei, üblicherweise getrennt voneinander verlaufenden, Entwicklungslinien von fahrerlosen Transportfahrzeugen und Service-Robotern während der Abstimmungsphase hat sich als äußerst fruchtbar erwiesen. Insbesondere das fahrerlose Transportfahrzeug hat von den Entwicklungsarbeiten des Service-Roboters profitiert: Der Wissensfluss verlief folglich

Tab. 1 Phasenmodell „Partizipative Technikentwicklung“ im Projekt WiMi-Care

	Beteiligte	*Methoden/ Instrumente*	*Zielsetzung*
1. Phase	Nutzer	Teilnehmende Beobachtung, ad-hoc-Interviews	Erfassung relevanter Aspekte (Arbeitsorganisation, -abläufe, etc.) und Identifizierung relevanter Personen(-gruppen)
2. Phase	Nutzer	Leitfadengestützte Interviews, Gruppeninterviews	Erfassung spezifischer Informationen über Einsatzfeld und Abläufe
3. Phase	Entwickler	Pläne, Skizzen, Szenarien	Abstimmung zwischen Bedarf und technisch Machbarem, Identifizierung fehlender Informationen über das Einsatzfeld
4. Phase	Entwickler, Nutzer	Präsentation Szenarien, Gruppeninterviews, leitfadengestützte Interviews	Kommunikative Validierung der ermittelten und entwickelten Szenarien; ggf. modifizierte Szenarienbildung → Zurück zur 2. und/oder 3. Phase

Quelle: Eigene Darstellung

eindeutig von der experimentellen Forschung zum bewährten Produkt. V. a. im Bereich der Navigation konnte das fahrerlose Transportfahrzeug von den anspruchsvollen Entwicklungsbemühungen des Service-Roboters einen erheblichen Nutzen ziehen. Beide Artefakte sind durch eine gemeinsame Bedienoberfläche in ein darüber liegendes konsistentes System eingebunden worden, das vom Unternehmen „User Interface Design GmbH“ in enger Abstimmung mit dem Personal entworfen und umgesetzt wurde. Durch W-LAN-Kommunikation können die Pflegekräfte von den Touchscreens Bewohnerdaten abfragen und Pflegeprotokolle führen. Gleichzeitig ermöglicht das Netzwerk die Vergabe von Aufträgen und die Anzeige des Status der einzelnen Geräte über eigens entworfene iPhone-Applikationen. Die Anwendungssoftware bietet zudem den Zugriff auf die Kameras der beiden Roboter, so dass einerseits eine schnelle Kommunikation zwischen Pflegern und Bewohner ermöglicht wird. Andererseits können sich die Pflegekräfte auch aus der Entfernung sehr schnell ein Bild von der Situation machen.

Die ersten Prototypen der beiden Artefakte wurden in einer stationären Pflegeeinrichtung im Mai 2010 eine Woche lang getestet. Die durchgeführten Beobachtungen sowie unmittelbar im Anschluss geführte Interviews bestätigen die erwarteten positiven Effekte einer sehr frühen Nutzerbeteiligung; insgesamt wurden die Roboter als „nicht störend“ empfunden. Das fahrerlose Transportfahrzeug ist hinsichtlich eines gewinnbringenden Einsatzes für stationäre Pflegeeinrichtungen durchweg als sinnvolle Weiterentwicklung wahrgenommen worden. Es zeichnete sich zudem schnell ab, dass sowohl für Pflegekräfte und Bewohner als auch für Besucher und Angehörige die Anwesenheit eines selbständig fahrenden Transportsystems zu keinerlei Irritationen innerhalb des eingelebten Heimalltags führte. Die gelungene Optik sowie die ruhige und sichere Navigation spielen hierbei eine wesentliche Rolle. Durch die spurgenaue Navigation des Fahrzeuges und die konstante Geschwindigkeit stellt das Transportsystem für Personen ein voraussagbares Ereignis dar, auf das man sich „einstellen“ kann.

Der Service-Roboter ist – anders als das Transportsystem – mit einer flexiblen Navigation zum Einsatz gekommen. Diese erlaubte eine spurungebundene Navigation und damit das flexible Ansteuern von frei gegebenen Positionen im Raum als auch das Ausweichen von Hindernissen. Allerdings wurde dies von Seiten des Personals bzw. der Bewohner eher als irritierend wahrgenommen, da der oft wechselnde Kurs offensichtlich nicht ausreichend gut abgeschätzt werden konnte. Obwohl bei vielen Bewohnern die Bereitschaft, von dem Roboter angesprochen zu werden und bei Bedarf ein Glas Wasser von diesem entgegenzunehmen, vorhanden war, zeichnen sich die derzeit noch vorhandenen technischen Grenzen des Service-Roboters deutlich ab. Das Personal bemängelte am bislang getesteten Getränkeszenario, dass der Roboter wesentlich schneller und selbstständiger agieren müsste um eine Entlastung für das Personal darzustellen. Das Design des Roboters wurde hingegen von allen Seiten gut angenommen und führte im Zusammenspiel mit der Sprachausgabe insbesondere bei demenzkranken Bewohnern zu einer reibungslosen Mensch-Roboter-Interaktion.

4 Fazit

Der Austausch zwischen den Entwicklern unterschiedlicher autonomer mobiler Assistenzsysteme förderte zutage, dass das fahrerlose Transportfahrzeug als die robustere Technik von den anspruchsvollen Entwicklungen im Bereich der Service-Roboter profitiert. Insofern stellt der Piloteinsatz des Service-Roboters trotz der noch nicht absehbaren Einsatzreife eine wichtige Grundlage für die weitere Forschung dar. Gleichzeitig profitierten alle Entwicklerteams von einer frühen Nutzerbeteiligung und der direkten Rückspiegelung der Eindrücke der Nutzer während und nach der Pilotphase. Eine funktional-partizipative Technikentwicklung entfaltet eine akzeptanzfördernde Wirkung nicht nur aufgrund eines kleinteiligen iterativen Abgleichs zwischen Nutzern und Entwicklern, sondern auch weil sich die potenziellen Nutzer als Experten ihres Arbeitsalltags ernst genommen fühlen und sich mit ihrem Wissen vertrauenswürdig in die Technikgestaltung einbringen (vgl. Bora 1999). Eine wichtige Voraussetzung hierfür stellt die Anwendung und Weiterentwicklung von Verfahren dar, die es erlauben, das Praxiswissen der künftigen Nutzer gewinnbringend für die Technikentwicklung zu

übersetzen, ohne dass diese selbst zu Experten der Entwicklungsbemühungen werden müssen.

Literatur

Bora, A., 1999: Differenzierung und Inklusion: Partizipative Öffentlichkeit im Rechtssystem moderner Gesellschaften. Baden-Baden

Compagna, D; Derpmann, St., 2009: Verfahren partizipativer Technikentwicklung. In: Compagna, D; Shire, K. (Hg.): Working Papers kultur- und techniksoziologische Studien; http://www.wimi-care.de/outputs.html#Papers (download 25.2.11)

Derpmann, St.; Compagna, D., 2009: Erste Befunde der Bedarfsanalyse für eine partizipative Technikentwicklung im Bereich stationärer Pflegeeinrichtungen. In: Compagna, D; Shire, K. (Hg.): Working Papers kultur- und techniksoziologische Studien; http://www.wimi-care.de/outputs.html#Papers (download 25.2.11)

Erickson, T., 1995: Notes on Design Practice. Stories and Prototypes as Catalysts for Communication. In: Carroll, J.M. (Hg.): Scenario-based design. Envisioning work and technology in systems development. New York, NY, S. 37–58

Geiger, M., 2009: Pflege in einer alternden Gesellschaft; http://www.iso-institut.de/download/Pflege_Perspektiven Demografie.pdf (download 16.2.11)

Hasselhorn, H.-M., 2005: Berufsausstieg bei Pflegepersonal. Arbeitsbedingungen und beabsichtigter Berufsausstieg bei Pflegepersonal in Deutschland und Europa. Bremerhaven

Mack, R.L., 1995: Discussion. Scenarios as Engines of Design. In: Carroll, J.M. (Hg.): Scenario-based design. Envisioning work and technology in systems development. New York, NY, S. 361–386

Rosson, M.B.; Carroll, J.M., 2003: Scenario-based design. In: Jacko, J.A.; Sears, A. (Hg.): The human-computer interaction handbook. Fundamentals, evolving technologies and emerging applications. Mahwah, NJ, S. 1032–1050

Schachtner, Chr.; Roth-Ebner, C., 2009: Konstruktivistisch-partizipative Technikentwicklung. In: kommunikation@gesellschaft 1/10 (2009), S. 1–23

Kontakt

Diego Compagna
Universität Duisburg-Essen
Institut für Soziologie
Lotharstraße 65, 47057 Duisburg
Tel.: +49 (0) 2 03 / 37 93 - 7 03
E-Mail: diego.compagna@uni-duisburg-essen.de

« »

Subjektive Sicherheit im ÖPNV

Test und Evaluation ausgewählter Maßnahmen

von Leon Hempel und Dagny Vedder, TU Berlin

Das subjektive Sicherheitsempfinden der Fahrgäste ist Verkehrsunternehmen sehr wichtig. Deshalb setzen sie eine Vielzahl von Maßnahmen ein, um die Attraktivität des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) zu erhöhen. Es besteht das Risiko von Fehlinvestitionen und Akzeptanzschwierigkeiten, wenn Einzelmaßnahmen von Verkehrsunternehmen isoliert bewertet werden. Das Forschungsprojekt „Subjektive Sicherheit im ÖPNV“ (SuSiteam) untersucht die Wirksamkeit von verschiedenen Sicherheitsmaßnahmen auf das subjektive Sicherheitsempfinden der Fahrgäste im ÖPNV. Dabei geht es nicht um die Neuerfindung von Maßnahmen, sondern um eine bessere Integration der zahlreich vorhandenen Maßnahmen. Die Ergebnisse werden den Verkehrsunternehmen in Form eines Sicherheitsmaßnahmenplans zur Verfügung gestellt.

1 Kontext

Das Sicherheitsempfinden von Fahrgästen spielt eine große Rolle für die Attraktivität des ÖPNV. Eine negative Einschätzung der Sicherheit führt dazu, dass Menschen den ÖPNV meiden, weniger oder ungern nutzen, was wiederum zu einem schlechteren Sicherheitsgefühl in leeren Zügen führen kann, etwa nachts. Die Sicherheits- und Risikoforschung hat sich seit Langem intensiv mit der Frage auseinandergesetzt, wie Unterschiede im Sicherheitsempfinden zu erklären sind. Häufig lässt sich eine Diskrepanz zwischen der Sicherheitseinschätzung von Personen und der tatsächlichen Sicherheitslage beobachten. Diese Sicherheitswahrnehmungen sind soziokulturell in Lebensformen und -stilen verwurzelt. Ebenso spielen aber auch die Darstellung von Sicherheit und Kriminalitätsdelikten in den Medien sowie das Erscheinungsbild der Infrastrukturen eine entscheidende Rolle.

Verkehrsunternehmen investieren in eine Vielzahl von Maßnahmen, um einem möglichen Attraktivitätsverlust des ÖPNV vorzubeugen,

z. B. in den Einsatz von Sicherheitspersonal einschließlich Reinigung, in bauliche Veränderungen und technische Sicherheitseinrichtungen sowie auch in Kommunikations- und Dialogmaßnahmen, die den Fahrgast unmittelbar in seinem Verhalten und Empfinden zu erreichen suchen. Offen bleibt aber meistens, ob diese Maßnahmen auch das leisten, was man von ihnen erwartet. Ziel des SuSiteam-Projektes ist die empirische Überprüfung der zahlreichen vorhandenen Maßnahmen der untersuchten Verkehrsunternehmen und deren Wirksamkeit in bestimmten Situationen.[1]

2 Methodisches Vorgehen

Das Forschungsdesign von SuSiteam beinhaltete einen innovativen Methodenmix aus quantitativen und qualitativen Daten zur Untersuchung der eingesetzten Maßnahmen bei drei Verkehrsanbietern im Bereich des Metropolen-, Stadt- und Landverkehrs in Berlin und Brandenburg. SuSiteam grenzt sich von der bisher im Bereich Verkehr üblichen Betrachtung von Einzelmaßnahmen ab, indem verschiedene Maßnahmen (bauliche Veränderungen, Einsatz von Technologien, Personal und Kommunikationsmittel) situationsspezifisch in ihrer Wirksamkeit bei optimaler Verwendung der personellen und finanziellen Ressourcen betrachtet wurden.

Neben Einzelfragebögen zum Personaleinsatz, Graffiti oder Interviews mit Jugendlichen, bildete ein dreiteiliger Fragebogen das Herzstück der Untersuchung. Der Fragebogen bestand aus der Erhebung des subjektiven Sicherheitsempfindens, aus der szenariogeleiteten Erhebung der Maßnahmenwirkung bei der zunächst nach der gewünschten Wirkweise in einer bestimmten Situation gefragt wurde und anschließend nach der konkreten Maßnahme sowie aus der Erhebung der soziodemografischen Daten. Die im Fragebogen eingesetzten Szenarien waren das Ergebnis eines zuvor durchgeführten Workshops mit relevanten Akteuren aus dem Verkehrswesen. Jedes Szenario enthielt insgesamt drei Eskalationsstufen für die Testfelder Metropole (Berliner S-Bahn-Ring), Stadt (Verkehrsnetz Brandenburg an der Havel) und Land (Regionalverkehr Oberhavel) (s. Tab. 1).

Tab. 1: Szenarien mit Testfeldern und Eskalationsstufen

Metropole:	Szenario 1: abends alleine; S-Bahn verpasst
	Szenario 2: Gruppe offensichtlich alkoholisierter junger, pöbelnder Männer
	Szenario 3: beleidigende Kommentare aus der Gruppe; eine Bierflasche wird auf mich geworfen
Stadt:	Szenario 1: abends alleine; TRAM verpasst
	Szenario 2: Gruppe von jungen Männern, die beschmieren, bemerken mich
	Szenario 3: Einstieg in TRAM; Gruppe folgt; Beleidigungen und Rempeln
Land:	Szenario 1: Auf den Bus warten, während die Menge der lauten und drängelnden Schüler wächst
	Szenario 2: Einstieg in den Bus; Gerangel und Geschrei von Jugendlichen mit Bier
	Szenario 3: Beleidigung und Rempeln

Quelle: Eigene Darstellung

Zunächst wurden für die Befragung die eingesetzten Maßnahmen bei den drei Verkehrsanbietern im Bereich des Metropolen-, Stadt- und Landverkehrs nach Wirkungen, Nutzungen und dem jeweiligen Aufwand an Ressourcen typologisiert. Anschließend folgte eine situationsspezifische Abstimmung der Maßnahmen aufeinander und die Definition von Maßnahmenbündeln, die dann wiederum experimentell implementiert wurden. Die Wirkung der eingesetzten Maßnahmen wurde mittels des szenariogeleiteten Fragebogens in vier Erhebungswellen getestet, wobei deren Ergebnisse jeweils in die nächste Implementationsphase eingeflossen sind. Durch den dadurch stattfindenden Lernprozess fand eine Evaluation der eingesetzten Maßnahmenbündel statt, die eine anschließende entsprechende Abänderung der Ergebnisse zur Folge hatte. Dieser iterative Prozess wurde mehrmals wiederholt, um eine Optimierung des Maßnahmeneinsatzes in den jeweiligen Verkehrsstrecken zu erreichen.

3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Befragungen zeigen, dass sowohl im Stadtverkehr als auch Metropolenverkehr ein Unsicherheitsgefühl bei den Fahrgästen unabhängig von einem konkreten Ereignis einsetzt. Bereits alltägliche Situationen, wie sie im ersten Szenario beschrieben werden, führen bei

36 % der Fahrgäste zu Unsicherheitsgefühlen. Die Fahrgäste antizipieren mögliche Ereignisse, die ihnen zustoßen könnten. Mit der Situationsverschärfung bringen andere Menschen, die auch häufig Ursache von Verunsicherungen sind, wie z. B. Betrunkene und Jugendliche, Konfliktpotenzial mit ins Spiel. Insgesamt drei Viertel der Fahrgäste in der Metropole (74 %) und in der Stadt (72 %) fühlen sich im zweiten Szenario beunruhigt. Im dritten Szenario mit einer weiteren Verschärfung der Situation, wird der Fahrgast konkret angegriffen. Das Unsicherheitsgefühl wächst zu einem Bedrohungsgefühl – 85 % der Fahrgäste in der Stadt und 97 % in der Metropole fühlen sich verunsichert. Auf dem Land setzt das Unsicherheitsgefühl deutlich später ab dem zweiten Szenario ein, was durch den überwiegend vorhandenen Busverkehr zu begründen ist.

Neben den Schwellen für Unsicherheit wurde in den Befragungen untersucht, in welchen Situationen der Fahrgast welche Maßnahmenwirkung erwartet. Die Ergebnisse der drei Eskalationsstufen in den drei Testfeldern zeigen, dass die erwartete Wirkung der Maßnahme abhängig ist von der Distanz des Fahrgastes zur gegenwärtigen Zukunft und von dem Grad der Involviertheit in Zeit und Raum. In der ersten Eskalationsstufe ist die Zukunft für den Fahrgast ungewiss - er weiß nicht, was ihn erwartet. In dieser Situation möchte der Fahrgast in erster Linie einen Überblick über die Situationen bekommen und Zugang zu Informationen erhalten. Er möchte aber auch, dass ihm im Notfall jemand hilft. Dies trifft auf alle Testfelder zu. Mit der zweiten Eskalationsstufe wird die Bedrohung gegenwärtig, der Fahrgast ist jedoch nicht involviert in die Situation. In allen Testfeldern steigt der Wunsch, dass im Notfall Hilfe zugänglich ist, sprunghaft an. Alle anderen Wirkungen einer Maßnahme (wie z. B. der Fahrgast will keine Zielscheibe werden oder möchte eine Überblick bekommen) fallen deutlich ab und können in dieser Eskalationsstufe wenig ausrichten. In der dritten Eskalationsstufe ist die Gefahr nicht nur gegenwärtig, sondern der Fahrgast ist außerdem das Ziel der Bedrohung. Der Wunsch nach Hilfe als erwartete Wirkung einer Maßnahme steigt im Vergleich zu den anderen Wirkungen in allen drei Testfeldern weiter an.

Im Anschluss an die Befragung nach den erwarteten Wirkungen einer Maßnahme wurden die vom Fahrgast erwünschten Maßnahmen untersucht. Die Ergebnisse zeigen hier, dass die Erwartung an eine sicherheitsrelevante Maßnahme abhängig ist von der jeweils als kritisch empfundenen Situation und den Möglichkeiten der Kommunikation und Interaktion zwischen Maßnahme und Kunde. Im ersten Szenario ist es dem Fahrgast wichtig, einen Überblick über die Situation zu bekommen. Die erwünschten Maßnahmen sind in diesem Fall unabhängig vom Testfeld ein Fahrplanaushang, eine Aufsicht oder eine Infoanzeige. Um rechtzeitig Hilfe zu bekommen, werden eher Maßnahmen, die eine Interaktion ermöglichen (wie z. B. Personal und andere Fahrgäste) favorisiert. Technisch einseitige Maßnahmen, wie die viel eingesetzte und diskutierte Videoüberwachung, sind für die meisten Fahrgäste unbedeutend. Mit dem Anstieg der Gefährdungssituation im zweiten und dritten Szenario und der erwarteten Wirkung, dass im Notfall Hilfe kommt, werden nur noch Maßnahmen erwünscht, die eine Kommunikation mit einer anderen Person ermöglichen - sei es über eine menschliche Interaktion mit Personal oder anderen Fahrgästen oder eine technisch vermittelte Interaktion mit dem Handy oder eine SOS-Infosäule.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass über die drei Eskalationsstufen hinweg, der Fahrgast in erster Linie menschliche Maßnahmen erwartet, gefolgt von technischen Maßnahmen, die Möglichkeiten der Interaktion bieten wie z. B. Infosäule und Handy. Technische Maßnahmen mit einer einseitigen unidirektionalen Kommunikation schneiden am schlechtesten ab.

4 Ausblick

Die in SuSiteam erlangten Ergebnisse der Test- und Evaluationsphase der Maßnahmen werden in Form eines Sicherheitsmaßnahmenplans allen am Projekt nicht beteiligten Verkehrsunternehmen zur Verfügung gestellt. Der Maßnahmenplan fungiert als Anleitung und als Beratungsgrundlage für die Implementierung von Maßnahmenbündel. Er zeigt an, welche Maßnahmenbündel mit welcher Zielfunktion umgesetzt werden können und wie ein Erfolgscontrolling gestaltet werden kann, um somit Fehlinvestiti-

onen und Akzeptanzprobleme in Zukunft zu reduzieren. Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Optimierung in geo-referenzierten Karten der Testfelder visualisiert. In diesen „ÖPNV-Sicherheitslandkarten“ wird die Sicherheitslage auf der Basis relevanter Daten wie Kriminalitätsaufkommen dargestellt und in Beziehung zu den Wirkweisen der Maßnahmen zur Steigerung des Sicherheitsempfindens der Fahrgäste gesetzt.

Anmerkung

1) „SuSiteam“ wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördert und läuft bis Mitte 2011 unter Beteiligung des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg, dreier Brandenburger und Berliner Verkehrsunternehmen sowie dem Zentrum Technik und Gesellschaft (ZTG) an der TU Berlin.

Kontakt

Dr. Leon Hempel
Technische Universität Berlin
Zentrum Technik und Gesellschaft
Fasanenstraße 90, 10623 Berlin
E-Mail: hempel@ztg.tu-berlin.de

« »

Informationen zum ITAS

Das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) im Karlsruher Institut für Technologie erarbeitet und vermittelt Wissen über die Folgen menschlichen Handelns und ihre Bewertung in Bezug auf die Entwicklung und den Einsatz von neuen Technologien. Alternative Handlungs- und Gestaltungsoptionen werden entworfen und bewertet. ITAS unterstützt dadurch Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und die Öffentlichkeit, Zukunftsentscheidungen auf der Basis des besten verfügbaren Wissens und rationaler Bewertungen zu treffen. Zu diesem Zweck wendet ITAS Methoden der Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse an und entwickelt diese weiter. Untersuchungsgegenstände sind in der Regel übergreifende systemische Zusammenhänge von gesellschaftlichen Wandlungsprozessen und Entwicklungen in Wissenschaft, Technik und Umwelt. Das Institut erarbeitet sein Wissen vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Probleme und Diskurse sowie anstehender Entscheidungen über Technik. Relevante gesellschaftliche Akteure werden in den Forschungs- und Vermittlungsprozess einbezogen. Außerdem greift das ITAS die Problematik der Bewertung von Technik und Technikfolgen mit wissenschaftlichen Mitteln auf. Die Forschungsarbeiten des Instituts haben grundsätzlich einen prospektiven Anteil. Es geht – im Sinne der Vorsorgeforschung – um Vorausschau der Folgen menschlichen Handelns, sowohl als Vorausschau soziotechnischer Entwicklungen (Foresight) als auch als Abschätzung künftiger Folgen heutiger Entscheidungen. Als Richtschnur gilt, dass die Forschungsergebnisse in unterschiedlichen, alternativen Handlungs- und Gestaltungsoptionen gebündelt und in Bezug auf ihre Folgen und Implikationen rational bewertet werden. Das Internetangebot des Instituts finden Sie unter http://www.itas.fzk.de.

TA-INSTITUTION

Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung am AIT

Das Foresight & Policy Development Department

von Josef Fröhlich, Austrian Institute of Technology, Wien

Die Aufgabe der angewandten Forschung besteht darin, Ergebnisse der Grundlagenforschung in der Praxis anzuwenden und damit für die Gesellschaft nutzbar zu machen. Vor dem Hintergrund immer komplexer werdender Innovationsprozesse und sich ständig verändernden globalen Rahmenbedingen hat gerade in letzter Zeit die Bedeutung angewandter Forschungsinstitutionen zugenommen, insbesondere als Schnittstelle zwischen Universitäten, Industrie und politischen Entscheidungsträgern (vgl. z. B. Steinmüller 2010). Das Foresight & Policy Development (F&PD) Department des Austrian Institute of Technology (AIT) nimmt im Bereich der Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung sowie der Konzeption und Beratung von Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik (FTI-Politik) eine solche Schnittstellenrolle ein. Nach einem kurzen Abriss über die Reorientierung der angewandten Forschung in Österreich stellt dieser Beitrag die Tätigkeitsfelder und Forschungsschwerpunkte von F&PD ins Zentrum.

1 Reorientierung der angewandten Forschung in Österreich

Ende der 1990er Jahre wurde in der Europäischen Union, wie auch in Österreich, eine intensive Debatte über die Bedeutung und den Nutzen angewandter Forschungseinrichtungen geführt. 2007 wurde in diesem Kontext das heutige F&PD-Department beauftragt, ein Grundsatzdokument zu neuen Perspektiven für angewandte Forschungseinrichtungen zu erstellen (Fröhlich, Weber 2008).

Bei der Entwicklung dieser Perspektiven wurde ein Ansatz gewählt, in dem die Legitimierung von staatlichem Handeln untersucht werden kann. Während in der traditionellen ökonomischen Literatur FTI-politische Eingriffe in Form von staatlichem Handeln über Marktversagen legitimiert werden (Metcalfe 1995; Steinmueller 2010), griff F&PD in der Legitimierung von Funktionen angewandter Forschungseinrichtungen auf Ansätze aus der Evolutionären Ökonomie und der Innovationsökonomie zurück (Woolthuis et al. 2005). In der Heuristik nationaler Innovationssysteme wird staatliches Handeln über sog. Systemversagen legitimiert. Dabei können vier unterschiedliche Formen von Systemversagen unterschieden werden (Fröhlich, Weber 2008):

- Defizite in den Interaktionen unterschiedlicher Akteure. Das am häufigsten diskutierte Systemversagen liegt hier in Defiziten der Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (Schartinger et al. 2002).
- Defizite in der Anbindung nationaler Innovationssysteme an geografisch übergeordnete/benachbarte Innovationssysteme (Metcalfe 2003)
- Defizite in der Anbindung des Innovationssystems an andere gesellschaftliche Subsysteme wie das Verkehrssystem, Gesundheitssystem, u. a. (Metcalfe 2003) sowie
- Defizite im nicht oder nicht rechtzeitigen Erkennen der Bedeutung von neuen Technologien (Woolthuis et al. 2005), die sich in Rückständen von Innovationssystemen bei der Entwicklung und Diffusion emergierender Technologien manifestieren.

Für die Legitimierung einer angewandten Forschungseinrichtung wurde darüber hinaus zwischen temporärem und permanentem Systemversagen unterschieden (Fröhlich, Weber 2008). Zweiteres legitimiert die Einrichtung und den Betrieb einer angewandten Forschungseinrichtung als FTI-politisches Instrument. Das Grundsatzdokument des F&PD-Departments diente als Basis zur Reorientierung des AIT als angewandte Forschungseinrichtung. Zwei Funktionen sollten in Hinkunft – nach Beschluss des österreichischen Bundesministeriums für Ver-

kehr, Innovation und Technologie (BMVIT), der österreichischen Industriellenvereinigung und der neuen AIT-Geschäftsführung – vom AIT erbracht werden:

- Forschung und Entwicklung im Bereich physischer Infrastruktur und
- Systemic Intelligence für die FTI-Politik.

Diese FTI-politische Mission soll von fünf Departments erbracht werden; während die erste Funktion von den Departments „Energy", „Mobility", „Health & Environment" und „Safety & Security" bearbeitet wird, befasst sich das F&PD Department vorwiegend mit Forschung zur zweiten Funktion.

2 Corporate Governance des F&PD-Departments

Im F&PD-Department arbeiten und forschen rund 50 MitarbeiterInnen aus den unterschiedlichsten Wissenschaftsdisziplinen. Zur Erfüllung der FTI-politischen Mission beschäftigen sie sich mit Innovationsforschung und damit mit analytischen Grundfragen wie Innovationsprozesse ablaufen und wie sie sich verstehen und erklären lassen. Zur Nutzung der Innovationsforschung als Unterstützung der FTI-Politik gilt es, die normativen Grundfragen, wie Innovationsprozesse organisiert werden sollten und durch welche geeigneten Rahmenbedingungen sie stimuliert werden, zu erarbeiten. Damit ist das Department wissenschaftlich in der Evolutionären Ökonomie, der Industrie- und Umweltökonomie, der Technik- und Industriesoziologie, den Politikwissenschaften, den Management Sciences, der Wirtschaftsgeografie und dem Technology Assessment verankert. Da die FTI-Politik vorwiegend mit öffentlichen Geldern interveniert, ist es naheliegend, dass neben der Innovationsforschung die Prinzipien der Nachhaltigkeit konzeptionell und theoriebasiert in die Forschung des Departments Eingang finden. Dementsprechend ist es notwendig, dass Naturwissenschaften ebenso im wissenschaftlichen Spektrum der MitarbeiterInnen verankert sind.

Das Department wird über zwei unterschiedliche Organisationsformen gesteuert: Die drei Business Units – als hierarchisch strukturierte Organisationsform – sind auf die wichtigsten Kundensegmente ausgerichtet und werden als Profit Centers geführt. Die Business Unit „Technology Management" unterstützt mit ihrer Forschung Unternehmen im Erkennen von emergierenden Technologien (Schiebel et al. 2010) und im Rahmen ihres Innovationsmanagements mit Themen des Complexity Managements (Wilhelmer 2009). Die Business Unit „Infrastructure- and Regional Policy" beschäftigt sich mit der Entwicklung von Konzepten für die Entwicklung von Infrastruktursystemen und unterstützt die Infrastrukturpolitik in der Bereitstellung von Infrastruktur und -dienstleistungen (Fröhlich et al. 2008). Darüber hinaus unterstützt diese Business Unit Österreichs Regionen mit Hilfe von kleinregionalen Klimamodellen in der Bewältigung der Herausforderungen, die durch den Klimawandel entstehen (Loibl et al. 2009). Die Business Unit „RTI-Policy" (Research, Technology & Innovation) unterstützt die österreichische und europäische Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik in allen Phasen des Policy Cycle (Buchinger 2009). Die Schwerpunkte in der Kontraktforschung für die FTI-Politik liegen in der Erforschung grundsätzlicher Fragen der horizontalen und vertikalen FTI-Politik (Weber 2009), im Nutzen der Forschungserkenntnisse über Forschungs- und Innovationsstrategien (vgl. z. B. Leitner 2009) sowie in der Entwicklung von neuen Einsichten in das Wechselspiel von Technik und Gesellschaft (vgl. z. B. Leitner et al. 2009).

Als zweite Organisationsform nutzt das F&PD-Department Forschungsnetzwerke zur (Weiter-)Entwicklung der Kompetenzen. Dazu kooperieren die MitarbeiterInnen des Departments jährlich mit 120 bis 160 ForscherInnen in Form von Forschungsprojekten und gemeinsamen Publikationen, finanziert über die Beteiligung an den Rahmenprogrammen der Europäischen Kommission oder durch nationale Forschungsförderungsfonds. Der Fokus der Kooperationen liegt in zwei definierten Areas: „Monitoring & Analysis Technology-Economy-Environment" und „Foresight Processes & Governance".

Neben geförderten Projekten in den beiden Areas bilden die MitarbeiterInnen von F&PD im Rahmen eines Kooperationsvertrages mit der Wirtschaftsuniversität Wien DiplomandInnen und DissertantInnen im Bereich der Innovationsökonomie aus und erweitern damit die eigenen Forschungsaktivitäten. Seit 2009 wurden bereits 18 Diplomarbeiten und 8 Dissertationen betreut, wobei die Ausschreibung der Themen und deren Mentoring durch MitarbeiterInnen von F&PD erfolgen[1].

3 Ausgewählte Forschungsschwerpunkte

Am Beispiel von Innovationssystemen kann eindrucksvoll gezeigt werden, dass die Komplexität der Systeme zunimmt, in die Politik und Management intervenieren. Diese Zunahme lässt sich anhand dreier Faktoren erkennen: Die Akteure in Innovationssystemen differenzieren sich kontinuierlich. Dadurch erhöhen sich einerseits die Anzahl dieser Akteure und andererseits deren Funktionen, die sie wahrnehmen. Die unterschiedlichen Funktionen, verteilt auf mehrere Akteure führt zu immer neuen Spielregeln, die die Komplexität der Innovationssysteme durch immer neue Institutionen erhöhen. Empirisch lassen sich beide Phänomene in Innovationssystemen am Beispiel von Agenturen überprüfen. Für zahlreiche Aufgaben greift die FTI-Politik auf eine Ausgliederung in sehr häufig neu gegründete Agenturen zurück, von denen sie sich eine größere Effizienz in der Bearbeitung erwartet als sie im Bereich der öffentlichen Verwaltung möglich ist. Die Etablierung dieser Agenturen führt zu neuen Förderrichtlinien und -prozeduren, die zu einer Erhöhung der Komplexität durch neue – zusätzliche – Institutionen führt. Neben diesen zwei Faktoren trägt die Internationalisierung von F&E zu einer Erhöhung der Komplexität von Innovationssystemen bei[2]. Vor dem Hintergrund der Zunahme der Komplexität von Innovationssystemen ist die Frage nach geeigneten Steuerungsinstrumenten eine der wichtigsten Fragen der FTI-Politik, da komplexe Systeme sich klassischen Steuerungsregimen entziehen und neue Governance-Prozesse erfordern (Hanssen et al. 2009).

Foresight-Projekte im F&PD-Department

Bei der Suche nach Möglichkeiten, komplexe Systeme dennoch in „gewünschte“ Richtungen zu transformieren, stößt man auf die sog. „weichen“ Steuerungsinstrumente, wie Plattformen, Konsensus-Konferenzen oder Foresightprozesse. Foresightprozesse sind Prozesse, die dazu dienen, Zukunft, die nicht vorhersehbar ist, aus einer systemischen Perspektive einzuschätzen und ihre möglichen Entwicklungspfade aufzuzeigen, zu bewerten und zu illustrieren, welche Interventionen sich dazu eignen, wünschbare Entwicklungspfade mitzugestalten. Durch ihren partizipativen Prozess, der sich durch Phasen intensiver Interaktionen und Reflexionen ebenso auszeichnet wie durch Analysen und Erhebungen, in denen zahlreiche Quellen rezipiert und unterschiedliche Entscheidungsträger befragt werden, ermöglichen Foresightprozesse einen Übergang von „Government“ zu „Governance“. In den Foresightprozess involvierte Stakeholder treffen in ihren Organisationen und deren Selbstorganisationsprozessen sehr häufig Entscheidungen, die in Foresightprozessen entwickelte Vorstellungen unterstützen und damit zur Orientierung komplexer Systeme beitragen[3]. Das F&PD-Department hat bereits mehr als 60 Foresightprozesse in Europa und Österreich durchgeführt und betreut daher derzeit die europäische Foresightplattform, in der über 2.000 Dokumente zu Foresightprozessen beschrieben sind[4].

Netzwerkforschung im F&PD-Department

Netzwerke weisen ähnliche Eigenschaften wie komplexe Systeme auf und eignen sich daher zur Modellierung und Simulation von F&E-Kooperationen. Vor diesem Hintergrund bieten reale soziale Netzwerke bei einer Implementierung in gesellschaftliche Subsysteme auch die Möglichkeit, mit diesen in Resonanz zu treten und zu deren Orientierung beizutragen. Diese Eigenschaft hat sich die Europäische Kommission zu Nutze gemacht und mit Hilfe der EU-Rahmenprogramme Kooperationsnetzwerke in Europa initiiert, um die Innovationsperformance des europäischen Innovationssystems zu stimulieren

und den europäischen Forschungsraum zu orientieren. Das F&PD-Department hat daher für seine Netzwerkforschung die Datenbank EUPRO aufgebaut (Barber et al. 2008), um Struktur und Dynamik von F&E-Kooperationsnetzwerken zu untersuchen. Damit ist es möglich, Länder der EU, Regionen und Organisationen in diesen Netzwerken zu positionieren und neue Einsichten in den europäischen Forschungsraum zu gewinnen (vgl. Scherngell, Barber 2009). Die Simulation von Kooperationsnetzwerken erfolgt in F&PD mit Hilfe von Methoden der agentenbasierten Modellierung. Diese ermöglicht die Analyse des Einflusses FTI-politischer Maßnahmen und das Aufzeigen unterschiedlicher Entwicklungslinien von komplexen Systemen in Foresightprozessen (Korber et al. 2009). Sektorale Innovationssysteme werden anhand der Beispiele Biotechnologie in Wien und Luftfahrtindustrie in Österreich modelliert und der Einfluss von Interventionen der FTI-Politik in diese Systeme studiert.

4 Ausblick

Ein wichtiges Zukunftsfeld für die Verbesserung der Performance von Innovationssystemen eröffnet sich in der Nutzung von Synergien zwischen der FTI-Politik und der Infrastrukturpolitik. Alleine über die Nutzung von öffentlicher Nachfrage kann in Österreich ein Potenzial für Innovationsstimulierung von 1 bis 3 Mrd. Euro pro Jahr eröffnet werden (Buchinger, Steindl 2009). Auch für die Infrastrukturpolitik ergeben sich durch innovationsfördernde öffentliche Beschaffung zahlreiche Chancen, die u. a. eine zusätzliche internationale Profilierung des Standorts mit sich bringt. Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung stellt jedoch nur ein Element einer modernen Infrastruktur- und FTI-Politik dar. Die steigende Komplexität von Infrastruktursystemen und die Dynamik technologischer Entwicklungen auch im Infrastrukturbereich erfordern zusätzlich zur Innovationsorientierung der Infrastrukturpolitik eine Fokussierung auf Nachhaltigkeit[5] sowie das Beherrschen von Multi-Level-Governance.

Letzteres wird notwendig, da Infrastruktursysteme die regionalen Gegebenheiten und Bedürfnisse ebenso berücksichtigen müssen wie deren nationale und internationale Anbindung. F&PD beabsichtigt daher einen Forschungsschwerpunkt „Sustainable Innovation-oriented Infrastructure Policy“ zu entwickeln, um – neben der FTI-Politik – künftig auch die Infrastrukturpolitik zu unterstützen, einen demokratischen Ausgleich zwischen dem gesellschaftlich, räumlich differenzierten Bedarf an Infrastruktursystemen und den ökonomischen, sozio-kulturellen und ökologischen Rahmenbedingungen vor dem Hintergrund und dem Potenzial technologischer Optionen zu finden.

Anmerkungen

1) Deren Veröffentlichung erfolgt in einer eigenen Publikationsreihe „Innovation Economics Vienna – Knowledge and Talent Development Programm (IEV)“, herausgegeben von Manfred M. Fischer, Josef Fröhlich, Petra Staufer-Steinnocher und Matthias Weber, ISSN 2075-5554, Wien.
2) Während in den 1980er Jahren die Anzahl von österreichischen Ko-Patenten mit ausländischen ErfinderInnen bei 10 % lag, wuchs dies Anzahl über die letzten Jahre stark an; 2003 wurden bereits mehr als 25 % der von österreichischen Organisationen am Europäischen Patentamt angemeldeten Inventionen gemeinsam mit ausländischen Organisationen angemeldet.
3) Im Rahmen der Eigenforschung führt F&PD seit zwei Jahren das Forschungsprojekt „SUFO – Sustainable Foresight zu Impacts von Foresightprozessen durch.
4) Vgl. dazu http://www.foresight-platform.eu/
5) Eine nachhaltige Infrastrukturpolitik berücksichtigt die Verbesserung der Wettbewerbssituation der Infrastrukturanbieter ebenso wie die der Infrastrukturbetreiber und -nutzer bei gleichzeitiger Weiterentwicklung der sozialen und ökologischen Verträglichkeit neuer Infrastruktursysteme.

Literatur

Barber, M.J.; Heller-Schuh, B.; Roediger-Schluga, T.; Scherngell, T., 2008: NEMO – Network Models, Governance and R&D Collaboration Networks. Deliverable D4.1: The sysres EUPRO database manual. Austrian Research Centers GmbH (ARC)

Buchinger, E., 2009: Organisationen, Autopoesis und Governance-Modi: Komplexitätsmanagement am Beispiel der Wiener Clusterpolitik. In: Weyer, J.; Schulz-Schaeffer, I. (Hg.): Management komplexer Systeme. München, S. 215–234

Buchinger, E.; Steindl, C., 2009: Innovationsorientierte öffentliche Beschaffung – ein neues Instrument der Innovationspolitik. AIT Austrian Institute of Technology GmbH, AIT-F&PD-Report, Vol. 11

Fröhlich, J.; Steindl, C.; Buchinger, E., 2008: Innovationsorientierte öffentliche Beschaffung im Infrastrukturbereich. In: Bobik, M. (Hg.): Infrastruktur – Motor nachhaltiger Wirtschaft. Wien, S. 151–160

Fröhlich, J.; Weber, M., 2008: Perspektiven für die außeruniversitäre Forschung in Österreich. Endbericht zum Projekt Nr. 1.63.00138.0.0 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Mai 2008, ARC--sys-0160

Hanssen, G.S.; Johnstad, T.; Klausen, J.E., 2009: Regional Foresight, Modes of Governance and Democracy. In: European Planning Studies 17/12 (2009), S. 1733–1745

Korber, M.; Paier, M.; Fischer, M.M., 2009: An Agent-Based View of the Biotech Innovation System. In: Region Direct 2/2 (2009), S. 33–55

Leitner, K.-H., 2009: Open Innovation and User Innovation: Grundlagen und Perspektiven für Österreich. In: Leitner, K.-H.; Weber, K.M.; Fröhlich, J. (Hg.): Innovationsforschung und Technologiepolitik in Österreich: Neue Perspektiven und Gestaltungsmöglichkeiten. S. 21–44

Leitner, K.-H.; Weber, K.M.; Fröhlich, J., 2009: Innovationsforschung und Technologiepolitik in Österreich: Neue Perspektiven und Gestaltungsmöglichkeiten. Innsbruck

Loibl, W.; Züger, J.; Köstl, M., 2009: Reclip:more – kleinräumige Klimaszenarien für Österreich. In: Standort – Zeitschrift für Angewandte Geographie 3 (2009); http://www.springerlink.com/content/r702wk6615267p78/fulltext.pdf (download 1.2.11)

Metcalfe, J.S., 1995: The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives. In: Stoneman, P. (Hg.): Handbook of Innovation and Technological Change. Oxford, S. 409–513

Metcalfe, J.S., 2003: Equilibrium and Evolutionary Foundations of Competition and Technology Policy: New Perspectives on the Division of Labour and the Innovation Process. In: Revista Brasileira de Inivacao 2/1 (2003), S. 111–146

Schartinger D.; Rammer, C.; Fischer, M.; Fröhlich, J., 2002: Knowledge Interactions Between Universities and Industry in Austria: Sectoral Patterns and Determinants. In: Research Policy 31, S. 303–328

Scherngell, T.; Barber, M., 2009: Spatial interaction modelling of cross-region R&D collaborations. Empirical evidence from the 5th EU Framework Programme. In: Papers in Regional Science 88, S. 531–546

Schiebel, E.; Hörlesberger, M.; Roche, I.; Francois, C.; Besagni, D., 2010: An advanced diffusion model to identify emergent research issues: the case of optoelectronic devices. In: Scientometrics 83/3 , S. 765–781

Steinmueller, W.E., 2010: Economics of Technology Policy. In: Hall, B.A.; Rosenberg, N. (Hg.): Handbook of Economics of Innovation. Amsterdam, S. 1182–1218

Wilhelmer, D., 2009: Erinnerung an eine bessere Zukunft. Syntax für eine komplementäre Innovationsberatung. Heidelberg

Weber, K.M., 2009: FTI-Politik im Spiegel von Theorie und Praxis: Von Planung über Steuerung zu Governance. In: Leitner, K.H.; Weber, K.M.; Fröhlich, J. (Hg.): Innovationsforschung und Technologiepolitik in Österreich. Neue Perspektiven und Gestaltungsmöglichkeiten. Innsbruck, S. 231–254

Woolthuis, R.K.; Lankhuizen, M.; Gilsing, V.A., 2005: A system failure framework for innovation policy design. In: Technovation 25/6 (2005), S. 609–619

Kontakt

Dr. Josef Fröhlich
AIT – Austrian Institute of Technology GmbH
Foresight & Policy Development Department
Donau-City-Straße 1, 1220 Wien, Österreich
E-Mail: josef.froehlich@ait.ac.at

« »

REZENSIONEN

Eine „nationale TA-Kapazität für die USA“

R. Sclove: Reinventing Technology Assessment. A 21st Century Model. Using Citizen Participation, Collaboration and Expert Analysis to Inform and Improve Decision-making on Issues Involving Science and Technology. Washington DC: Science and Technology Innovation Program, Woodrow Wilson International Center for Scholars, April 2010

Rezension von Thomas Petermann, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen-Bundestag

Im Jahr 1972 veröffentlichte der US-amerikanische Wissenschaftler Alvin M. Weinberg in der Zeitschrift Minerva eine kleine Abhandlung mit dem Titel „Science and Trans-Science“. Darin reflektierte er den Umgang von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit mit solchen Gegenständen, Ereignissen und Problemlagen die mit den Instrumentarien der Wissenschaft bearbeitbar, aber nicht beantwortbar sind.

Weinberg nennt hierfür mehrere Beispiele, die, in erkenntnistheoretischer Perspektive, „questions of fact“ und in wissenschaftlicher Sprache verhandelbar seien, dennoch aber die Sphäre der Wissenschaft transzendieren. So ließen sich die biologischen Effekte von Strahlung geringer Intensität durchaus wissenschaftlich experimentell abschätzen, um auf diesem Wege zu Grenz- und Schwellenwerten zu gelangen. Wollte man aber mit wissenschaftlich-experimentellen Methoden erkunden, ob die jährliche Dosis von 150 Millirem – die man damals als akzeptabel festgelegt hatte – zu einer Erhöhung der Mutationsrate von einem halben Prozent führen könnte, müsste man 8 Milliarden Versuchsmäuse einer solchen Strahlendosis aussetzen. Diese Versuchsanordnung sei aber wissenschaftspraktisch nicht realisierbar und deshalb, „as a practical matter, the question is unanswerable by direct scientific investigation“. Aber selbst wenn man ein entsprechendes voluminöses Experiment umsetzen könnte, und es gäbe keinen beobachtbaren Effekt, wäre der Status der daraus abzuleitenden Schlussfolgerung lediglich eine Wahrscheinlichkeitsaussage („certain probability that there is no effect“). Niemals aber – es sei erlaubt, in Zeiten wie diesen zu zitieren – könne man beweisen „that any environmental factor is totally harmless. This elementary point has unfortunately been lost in mind of the public discussion of environmental hazards.“ Auch zahlreiche weitere Fragen seien mit wissenschaftlichen Methoden nicht verlässlich zu beantworten – wie die, ob alle Sicherheitsvorkehrungen in einem Nuklearreaktor gleichzeitig ausfallen könnten. Wie recht er doch hat!

Zu transwissenschaftlichen Fragen wie diesen – in denen es um die Bewertung von zugemuteten und zumutbaren Risiken geht – könne ein Wissenschaftler auch nicht mehr beisteuern als ein Jurist, ein Politiker oder ein besorgter Bürger. Allerdings habe er in solch streitigen Fragen eine ganz spezifische und wichtige Kompetenz: „to make clear where science ends and trans-science begins“.

Weinberg folgert: Es gibt keine klare und sinnvolle Trennung zwischen Wissenschaft und Politik derart, dass Wissenschaft Zahlen liefere und Politik und Gesellschaft über Ziele entscheide. Und: Zahlreiche Fragen und Probleme haben unentrinnbar wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche Implikationen und müssen zusammen erörtert werden. Ferner: Die Öffentlichkeit hat in modernen Demokratien das Recht, zu transwissenschaftlichen Debatten einen Zugang zu bekommen. Zur Erinnerung: Dieses Plädoyer für eine partizipative Öffnung expertendominierter Diskurse für Laien und die Integration von Werten als anerkennungswürdige Gegenstände

wissenschaftsbasierter öffentlicher Debatten erfolgte vor fast 40 Jahren.

Im gleichen Jahr beschloss der US-Kongress die Einrichtung eines Office of Technology Assessment (OTA) zu seiner wissenschaftlichen Beratung. Zum Markenzeichen des OTA wurde die wert(urteils)freie und objektive Analyse. Seine Legitimität gründete auf dem Anspruch, Untersuchungsergebnisse zu liefern, die „neutral" und „unbiased" sein sollten. Die Projektteams des OTA erschlossen ihre Gegenstände mit wissenschaftlichen Methoden und mithilfe der Zuarbeit von Experten mit hohem Rang. Und nur in weniger als einer Handvoll von Projekten startete man den Versuch, Bürger als Laien einzubeziehen. Von „Trans-Science" und „Citizens Perspective" schien man nichts gehört zu haben.

Das „OTA-Modell" fand gerade hinsichtlich der Selbstzuschreibung als Hort objektiver Wissenschaft große Resonanz und Anerkennung. Die expertokratische Aura verselbstständigte sich recht schnell, wurde von den OTA-Mitarbeitern internalisiert und galt in europäischen Parlamenten als Vorbild einer praktikablen Wissenschaft im Dienste der Politik. Kritik an der szientischen Attitude des OTA war eher selten. Dem großen Vorbild einer expertenbasierten und neutralen Politikberatung diese Haltung vorzuwerfen, fand man in der Regel nicht schicklich.

Wie weithin bekannt, schloss das OTA 1995 seine Pforten. Der Kongress hatte kein Geld mehr bewilligt, sodass auch die Produktion von OTA-Berichten, die man über lange Jahre seitens der Politik für unentbehrlich und hilfreich hielt, zum Erliegen kam. Heute ist die Erinnerung an das OTA verblasst und ist davon die Rede, dann mit Bedauern und Pietät, wie es sich bei einem verdienstvollen Verblichenen gehört.

Richard Sclove ist von einer solchen Haltung weit entfernt. In einer gehaltvollen, theoretisch inspirierten, gut geschriebenen und materialreichen Abhandlung rechnet er detailliert mit den Schwächen des Konzepts und der mehr als 20jährigen Praxis des OTA ab. Zu den wichtigsten Kritikpunkten gehören der vom OTA gepflegte Mythos des unparteilichen Experten, fehlende Phantasie („unimaginative"), unzureichende Erörterung gesellschaftlicher Dimensionen („uneven and incomplete on social consequences") und der Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Technologien und Technologiefeldern („limited insights into synergisms") sowie mangelnde Beachtung soziotechnischer Dynamiken („inattention to sociotechnological dynamics"). Die Sclovesche Mängelliste wird schließlich ergänzt durch zwei weitere Verfehlungen, die institutionelle Statik und Verinselung („institutionally static and insular") und das Desinteresse an den Wahrnehmungen, Meinungen und Wissensbeständen der Bürger („no citizen perspective").

Jeder einzelne Kritikpunkt wird gut belegt, der Tenor ist manchmal etwas besserwisserisch. Allerdings ist dem Leser schnell klar, dass ein mildes Urteil nicht am Platze ist, geht es doch darum, das Feld argumentativ vorzubereiten zur Präsentation eines „TA-Modells" für das 21. Jahrhundert.

Bevor aber der Vorhang für den Auftritt einer neuerfundenen TA („reinventing technology assessment") geöffnet wird, werden noch die „virtues of participatory technology assessment" präsentiert. Empirische Basis und theoretisch-konzeptioneller Bezugspunkt sind die europäischen partizipativen TA (pTA) und die sie begleitenden wissenschaftlichen Reflexionen ebenso wie die 16 Bürger- und Laienverfahren, die bisher in den Vereinigten Staaten stattfanden. Mit etwa sechs Seiten Umfang ist dieser argumentsstrategisch wichtige Abschnitt allerdings etwas schmalbrüstig ausgefallen. Dennoch (oder deswegen) ist die Bewertung von Konzepten und Praktiken partizipativer Verfahren eindeutig: eine breitere Wissensbasis, eine verbesserte Entscheidungsfindung, aber auch ein Beitrag für eine gehaltvolle öffentliche Debatte und ein besseres Verständnis der gesellschaftlichen Bedeutung von Wissenschaft und Technik („public education") werden als (potenzielle) Resultate partizipativer TA behauptet.

Nach der dezidierten Kritik an der limitierten Rationalität von expertenbasierter Beratung

und der dieser zugrunde liegenden verzerrten Wahrnehmung der Welt überrascht die „wiedererfundene“ TA damit, dass in ihr auch die zuvor geschmähten Experten ihren Platz haben: Die insofern nicht ganz zwingende Synthese Scloves ist eine nationale TA-Kapazität für die USA, die er ECAST nennt: das „Expert & Citizen Assessment of Science & Technology-Netzwerk“. Er erörtert dabei kurz die Ansiedelung eines zugleich experten- und laienbasierten Modells beim Kongress, sieht allerdings zu viele Nachteile. Die von ihm favorisierte „institutional network option“ dagegen, bestehend aus einem „set of non-partisan policy research institutions, universities and science museums“ in den USA, vereint aus seiner Sicht überwiegend Vorteile. ECAST ist von seinem Architekten Sclove deshalb als unabhängig von der Regierung konzipiert.

Die durch das institutionelle Design verbürgte Unabhängigkeit schließt für Sclove aber nicht aus, dass ECAST für Legislative, Exekutive sowie für „local governments“ TA durchführt. Allerdings könne sie sich – anders als eine „agency“ an der Leine der Politik wie das OTA – ihre Themen selbst aussuchen sowie kreativ, proaktiv und partizipativ gestalten. Als weitere Produkte und Dienstleistungen von ECAST werden genannt: Beiträge zu Entscheidungsprozessen von Stakeholdern, zur allgemeinen öffentlichen Debatte über wissenschaftlich-technischen Entwicklungen und zu einer „broad public education“. Und, fast hätte man es sich denken können, die TA nach Sclove soll auch helfen, die amerikanische Demokratie zu stärken sowie doch gesellschaftliche Kontroversen zu verhindern oder zumindest zu begrenzen.

Dem kundigen europäischen Leser ist dies alles nicht unvertraut – kennt er doch die konzeptionelle Diskussion und die weitläufige Praxis partizipativer (TA-)Verfahren. Gleich in welcher Ausprägung, verdanken ja auch sie sich der Kritik an der Dominanz von (normativ limitierten) Expertenwissen. Sie sind auch eine Konsequenz aus den Lehren kontinuierlich öffentlicher Auseinandersetzungen über die Chancen und Risiken technischen Wandels, in denen der Anspruch von Bürgern (als Laien) manifest geworden war, als Betroffene und Kundige über Einsatz und Nutzung moderner Technologien mitzureden und diesen mitzugestalten.

Konsenskonferenzen, Bürgerpanels und -Konferenzen sowie Planungszellen und viele weitere Organisationsformen verbanden und verbinden sich mit Ansprüchen und Zielen wie die, die „Perspektive des Bürgers“ in TA und damit auch in Debatten und Entscheidungsprozesse zu wissenschaftlich-technischen Entwicklungen einzubringen. In kognitiver, normativer und demokratietheoretischer Hinsicht wird ihnen bis heute zugeschrieben, eine neue Qualität in die Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozesse von Politik und Verwaltung einzubringen.

Sclove ist offenkundig von europäischen partizipativen Verfahren sehr angetan und bezieht sich vielfach auf Modell und Praxis der Konsenskonferenzen. Aber auch Erfahrungen mit Bürgerkonferenzen in den USA scheinen ihm die Überzeugung vermittelt zu haben, dass die „morally informed perspective“ der Bürger das zutage befördere und explizit mache, was Experten-TA nicht vermag: soziale Werte und die in technologischen Entwicklungen inkorporierten Normen.

Die Abhandlung Scloves ist interessant komponiert: 14 Seiten Fließtext mit einmontierten Textboxen, etwa 20 Seiten Fußnoten, die ein Lesevergnügen für sich sind, und eindrucksvolle 13 Seiten Literatur. Stellenweise scheint der anschwellende Lobgesang auf pTA etwas zu hymnisch intoniert. Aber es ist auch festzuhalten, dass Sclove diesen Ansatz nicht als Allheilmittel für die Defizite der TA sieht („not a panacea for all that is lacking in technology assessment methods and performance“). Auch pTA kann seiner Meinung nach ineffektiv oder kontraproduktiv sein und auch Bürger könnten (wie Experten) die wechselseitigen Verschränkungen gesellschaftlicher und technologischer Dynamik bei der Analyse nicht ausreichend in den Blick nehmen. Deshalb auch seine Forderung an TA insgesamt, sich kontinuierlich um Innovationen zu bemühen.

„Die Zeit ist reif.“, so schließt Sclove im Stile eines Manifests, reif für eine moderne experten- und partizipationsorientierte nationale TA-Kapazität und ihre Integration in die Zivilgesellschaft. Warum, das hat der Verfasser umfänglich und substanziell begründet. Uns bleibt, seinem Projekt Erfolg zu wünschen.

« »

Analysing the Janus Face of Nanotechnology

Two Recent Contributions from Germany

***J. Schummer*: Nanotechnologie. Spiele mit Grenzen. Frankfurt a. M.: Suhrkamp (edition unseld 23), 2009, 172 pp., ISBN 978-3-518-26023-4, € 10.00**

***J. Wullweber*: Hegemonie, Diskurs und Politische Ökonomie. Das Nanotechnologie-Projekt. Baden-Baden: Nomos, 2010, 357 pp., ISBN 978-3-8329-5180-1, € 34.00**

Omnibus review by Christopher Coenen, ITAS, and Camilo Fautz, University of Würzburg

1 The Janus Face of Nanotechnology and the Role of Accompanying Research

Nanotechnology has always shown a Janus face, even before it became established as a major area of publicly-funded research. One face represents a growing cluster of research fields whose initial rise was based, amongst other things, on technological advances achieved in the field of scanning probe microscopy in the 1980s and on various trends towards miniaturisation. Acknowledging the diversity of the research fields that in the late 1990s and early 2000s were politically grouped together under the label “nanotechnology”, many people now prefer to use terms such as “nanosciences and nanotechnologies” rather than “nanotechnology”. Its other face played its part in creating this variegated character of nanotechnology. This face, which has largely been shaped by Eric Drexler’s nanofuturism, has science-fiction-sque traits and reflects decades of far-reaching future visions of extreme progress which imagine, amongst other things, techno-scientific cornucopias, the transformation of humankind, and the expansion of a posthuman terrestrial civilisation into outer space. As “nanotechnology” has become established in systems of science and innovation around the world, the more “sober” face has in recent years become the public face of nanotechnology. In certain circles, however, its fantastical visage still exists and remains the most prominent face of nanotechnology, promising everything from a giant leap forward for terrestrial civilisation to human immortality on Earth.

The rise of nanotechnology to a politically acknowledged new key field of science and technology has also ushered in a new phase of “accompanying research”. As an umbrella term, this can designate all manner of scholarly research into new and emerging techno-scientific developments in such (partly overlapping) fields as science and technology studies, technology assessment, innovation research, and studies on environmental, health and safety issues or on ethical, legal and societal aspects of a given emerging field of science and technology. This new phase of accompanying research is characterized, amongst other things, by a dramatic increase in the funding of such research. It also tends to serve as a form of ‘preparatory research’ at a very early stage in a new field’s emergence, helping to pave the way for its governance and for public discourse on it. Such research has perpetuated the Janus face of nanotechnology and continues to do so: on the one hand, it appears to have contributed significantly to what has been termed a “normalisation” of the field, engaging in “boundary

work" and seeking to separate fact from fiction (with regard to both, hopes and risks) while at the same time disentangling genuinely relevant techno-scientific practices from the founding myths and future visions that surrounded them during nanotechnology's rise to prominence. In the course of this normalisation, large parts of the futuristic elements of discourse on nanotechnology migrated to other discourses such as the one on "converging technologies". On the other hand, accompanying research has also played a part in stabilising the futuristic, iridescent face of nanotechnology, for example by conducting far-reaching "nano-ethical" analyses of such things as a posthuman future.

At first glance, this latter aspect of the role played by accompanying research would appear to be due only to the relatively large flow of money into social science and humanist research into a field which claims to include elements at least of many important branches of modern science and technology – and thus allows social scientists and humanist scholars to pursue an overarching discussion of these branches or, alternatively, to focus on specific details of any of these branches, provided that such details can be deemed "nano" in some way.

There are at least two reasons, however, why the futuristic face of the field still deserves our attention: on the one hand, nanotechnology has not yet been separated from its visionary past. Even today, the field continues to be haunted by the spectres of nanotechnology's cultural past, especially – though not exclusively – in discourse on 'converging technologies' and human enhancement. When it comes to the distant future prospects of nanotechnology, the old visions even persist among political and scientific adherents of the field's "sober" face. On the other hand, the history of nanotechnology appears to serve as a "didactic play" for scholars analysing emerging technosciences whose lessons are not yet fully understood. Despite the publication of important contributions to the discourse which address both faces of nanotechnology, there is still a need for further analyses which bridge the gap between the "real nano" and the related techno-imaginaries by skirting the entire field and looking at both of its faces. In the following, we would like to draw attention to two recent books on the topic in German, namely Joachim Schummer's "Nanotechnology: Playing with Boundaries" and Joscha Wullweber's "Hegemony, Discourse and Political Economy. The Nanotechnology Project".

2 Boundaries, Empty Signifier and Successful Large-Scale Project

Schummer is well-known in discourse on philosophical and societal aspects of nanotechnology, having taken part in it since the early 2000s. Among his major contributions are his critical analyses of certain claims concerning the novelty and interdisciplinary nature of nanotechnology. He was also among those who early on criticised the influence exerted by transhumanists on nanotechnology discourse.

In his book, Schummer analyses the surprising success of nanotechnology from various perspectives, arguing that the unusual character of nanotechnology also necessitates an unconventional and pluralistic approach to its analysis. In his view, nanotechnology is best defined not as a single technology field or bunch of technologies, but rather as an idea of or about technology: he sees nanotechnology as a large-scale attempt to rearrange the fundamental distinctions and boundaries that define the place of science in society. The fact that nanotechnology plays with such boundaries makes it a new phenomenon at the interface between science and society. In order to pinpoint nanotechnology's character as an idea about science which draws on non-scientific sources, Schummer discusses some of the science-fictional and highly visionary roots of the field, drawing attention, for example, to the birth of Drexlerian nanofuturism within an American cultural milieu of space colonisa-

tion advocates, early transhumanists and other believers in transcendence of core elements of the human condition. In Schummer's view, certain elements of American religiosity are part and parcel of the mindset of these visionaries. Continuing some of his older work, he also describes how a "visionary alliance", forged mainly by actors in science policy, the military, the business world and various transhumanist subcultures, influenced the rise of nanotechnology, allowing it to become a publicly-funded and politically-praised new key field of science and technology.

In his philosophical analysis, Schummer investigates how nanotechnology plays with boundaries from an epistemological, metaphysical, ethical and aesthetical viewpoint, once again including social-scientific aspects in his analysis. He criticises that science and technology in nanotechnology discourse are metaphysically and normatively framed on the basis of a teleological worldview and that epistemological and aesthetic values are amalgamated in suggestive images. Furthermore, Schummer argues that the rise of nanotechnology brought about a renaissance of both technoscientific and social determinism; together with other factors, this meant that ethics was no longer a valid point of criticism in discourse on emerging sciences and technologies. In his view, significant parts of ethical accompanying research either affirm the 'nano hype' or contribute to the spread of fantastic nano-dystopias, avoiding any realistic critical analysis of the field and its related discourse.

Schummer believes that the futuristic cladding of nanotechnology disguises a huge restorative movement which veers towards a pre-modern concept of science and destroys core elements of the modern rational worldview. He concedes that the restorative movement can provide orientation in the short term by proclaiming simplistic, albeit often unrealistic, goals for science and technology and that it can generate interest in science and technology through aesthetic edification and utopian or dystopian visions. Soon, however, this would lead to disillusion, the restorative movement bringing about the opposite of what it intends, this time with regard to public acceptance of science and technology. In his view, three main tendencies have contributed to a broader retreat from reason, of which the rise of nanotechnology is but one example: postmodern social theory and science studies; the overemphasis placed on the market model and the majority rule principle in politics and society; and the self-inflicted societal irrelevance of the humanities, which often appear to prefer their ivory towers to any genuine intellectual and political engagement with the sort of new and emerging technoscientific developments which, ironically, are increasingly the subject of discussion in the context of core humanist issues.

In Schummer's view, the lack of reason manifest in the rise of nanotechnology is another symptom of the weak societal position of the social sciences and humanities, which were unwilling or unable to analyse and effectively communicate what is at stake in nanotechnology's playing with boundaries. He does see some recent tendencies in the opposite direction, however: an upsurge in critical analyses intelligible to all, strong interdisciplinary cooperation on science, technology and society issues (in which philosophers can play the role of mediators), and the increasing inclusion of social scientists and humanist scholars in science and engineering curricula.

The most outstanding feature of Schummer's book – its sweeping yet detailed analysis – is both its major strength and its major weakness. His essay puts forward strong opinions and his analysis is highly interdisciplinary, covering issues in such diverse fields as history of science, social theory, cultural studies, political science and even religious studies. It is no wonder then that he sometimes defends far-reaching claims in too cursory a manner – even for an essay – and that some of his views are questionable or too narrow. To give but one example: while it is true that nanofuturism, including the dream of a posthumanist civilisation expanding into outer space, is deeply indebted to visions

popularised in science fiction, these very same visions can be traced back to essays by leading natural scientists and science popularisers such as John Desmond Bernal, published in the UK in the early decades of the twentieth century. It is thus problematic to characterise the current techno-futurism revolving around nanotechnology – as Schummer does – as an outflow of extra-scientific literary imagination and a secularised manifestation of American millenarian religiosity.

Schummer's book can profitably be read alongside Joscha Wullweber's book about the "nanotechnology project". The former writes that both Wullweber's and his own approach analyse nanotechnology not as a technology, but as an idea about technology. This neatly sums up what both publications have in common. There are major differences, however, some of which can be explained by the fact that Schummer's work takes the form of an essay, while Wullweber's book is a PhD thesis. His elaborate study includes a large theoretical section in which he develops a poststructuralist theory of hegemonic discourse on the basis of works by Antonio Gramsci, Ernesto Laclau and Chantal Mouffe. Operationalising this theory in an analysis of discourse on nanotechnology, Wullweber emphasises the social, political and economic impacts of this discourse: in his view, it becomes a medium of struggles for social hegemony. In this context, policy – notably in democracies – must be understood as a fight over hegemonic stabilisation and the institutionalisation of social order.

In the empirical section of his book, in which he presents the results of his desktop and interview-based research, Wullweber describes in great detail how a wide variety of relevant societal actors have intentionally joined or been involved in the hegemonic project of nanotechnology. He emphasises that Drexler has played the key role in creating the basis for this hegemonic project. Wullweber refutes the founding myths of nanotechnology, which trace the field back to a visionary speech by Richard Feynman in the late 1950s, arguing that it was Drexler who shaped a specific notion of nanotechnology which was still prevalent at the end of the 1990s. At the heart of the empirical section of the book, however, is his detailed and convincing analysis of nanotechnology's rise from the second half on the 1990s on. From his discourse-theoretical perspective, nanotechnology is not a definite technology but rather a notion that has been used as an "empty signifier". In his narrative, the surprising global career of nanotechnology takes off when U.S. science policy actors turn Drexler's particular signifier 'nanotechnology' into an empty one. He argues that this empty signifier provided the basis for a comprehensive socio-economic and political project that is held together only by the signifier itself. According to him, nanotechnology is mainly presented in hegemonic discourse as a technology that creates wealth and leads to resource-saving methods of production and a sustainable society. By successfully tying "nanotechnology" to such widely-shared goals, the notion of nanotechnology now subsumes extremely different technical developments under a constructed collective identity.

Emphasising the relevance of the political and socio-economic context, Wullweber argues that the rise of nanotechnology was not determined by techno-scientific developments, but rather by a political process and a large-scale "innovation project". Promising to resolve global problems such as unsustainable production and consumption patterns, the nanotechnology project is linked to hopes of a new industrial revolution and competitive advantages. At the same time, he warns against viewing the nanotechnology project as consistent and politically-steered: the surprising "jump" of governments all over the world "on the nano-train" and the rise of nanotechnology as a whole was only possible because the innovation project was previously tied to an empty signifier and positioned vis-à-vis Drexlerian purism and futurism. Based also on an analysis of activities of groups critical to, and of crises of the nanotechnology project, he argues that discourse on nanotechnology is currently structured in

such an efficient hegemonic manner that there are hardly any groups that are fundamentally hostile towards nanotechnology. The strategies underlying the project have proven to be both flexible and robust enough to establish nanotechnology worldwide as the first techno-political project in which a set of new governance tools has been tested on a large scale. In this sense, he also sees nanotechnology as a "trial balloon" for other major technology projects in the future.

3 Concluding Remarks

Both authors essentially view nanotechnology as an idea about technology; an idea that has visionary roots and was subsequently turned into a political project by a broad alliance of societal actors. While Schummer highlights continuities between the early history of 'nanotechnology' and its rise to political prominence, however, Wullweber emphasises the characteristics of the political project. In general, Schummer tends towards a more actor-centred and micro perspective, while Wullweber favours a more structural one; nonetheless, both books are similar in the way they combine a broad approach with very detailed analyses. Both authors regard nanotechnology as a very successful project so far, but both also think that it is highly probable or even inevitable that it will soon lose its stability. As regards visions, Wullweber sees nanotechnology as the final punch line in technological evolution, since it promises to be able to create anything imaginable. The nanotechnological imaginary thus announces the dawn of an all-encompassing universality that makes it possible to play with boundaries, as analysed by Schummer. Another common feature of both books is that they tend to downplay the relevance of techno-scientific practices to the rise of the field; while Schummer sometimes exaggerates the relevance of shortcomings of the humanities to discourse on nanotechnology and overemphasises cultural factors, Wullweber does the same with political aspects.

On the other hand, Schummer's essay and Wullweber's thesis are impressive testimony, each in their own way, that analyses and assessments of future visions can be core elements of theoretically and empirically fruitful research into emerging technologies. Both authors have successfully tackled the difficult task of describing and analysing the Janus face of nanotechnology in one monograph. Their thought-provoking and well-researched books deserve to be widely read and can be highly recommended to anyone interested in the current dynamics of emerging technologies in general and in discourse on nanotechnology in particular.

« »

TAGUNGSBERICHTE

Der Systemblick auf Innovation – TA in der Technikgestaltung

Dreistimmige Berichterstattung zur NTA 4

Berlin, 24.–26. November 2010

von Petra Wächter, Stephan Lingner und Stefan Böschen

Der systemische Blick auf technische Innovationen bildete das Rahmenthema der vierten Konferenz des Netzwerkes Technikfolgenabschätzung (NTA4). Das Spannungsfeld zwischen der Einführung innovativer Techniken, der Abschätzung nicht-intendierter Nebenfolgen und dem Primat der Politik stand im Mittelpunkt der dreitägigen Konferenz, die Ende November letzten Jahres in Berlin stattfand. Die TATuP-Redaktion bat Petra Wächter, Stephan Lingner und Stefan Böschen unabhängig voneinander ihren „Blick" auf die Konferenz zu richten. Diese Kurzberichte mit ihren unterschiedlichen Schwerpunkten sollen Ihnen als Leser eine Vorstellung von den diskutierten Problemen und ihren Interpretationen anbieten. (Constanze Scherz, Redaktion)

Facettenreiche Systemblicke auf TA

TA und der Blick auf Systeme sind untrennbar miteinander verbunden, da gerade erst eine systemische Betrachtungsweise umfassende Technikfolgen ermitteln kann. Der Fokus auf Innovation richtet die Betrachtungsweise auf die Entwicklung von technischen Erneuerungen eingebettet in gesellschaftliche Entwicklungen. Ziel der Konferenz, die in den sehr annehmlichen Räumen der Neuen Mälzerei in Berlin stattfand, war es also, diesen Systemblick der TA kritisch zu reflektieren und um konkrete Anwendungsbeispiele zu bereichern.

Im Vorfeld der Konferenz fanden die Treffen der Arbeitsgruppen des Netzwerks statt, die sich zu den Themen Wikipedia, Governance und Information und Kommunikation gegründet haben. Über deren Aktivitäten wurde am Jahrestreffen des Netzwerks berichtet und es wurde zur Gründung einer weiteren AG zu TA und Ökonomie aufgerufen. Von Seiten des Koordinationsteams wurde ein umfassender Einblick in das Netzwerk TA gegeben, da die Ergebnisse einer Mitglieder-Befragung präsentiert wurden: Die Zustimmung zum Netzwerk betrug nahezu hundert Prozent und ca. zwei Drittel aller Mitglieder haben die E-Mail-Liste schon zumindest einmal aktiv genutzt.

Den Beginn der eigentlichen Konferenz stellte eine Podiumsdiskussion zum zwanzigjährigen Bestehen des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) dar. Die Gäste am Podium sorgten durch Thomas Petermann (stellvertretender Leiter des TAB) und Ulla Burchhardt (Vorsitzende des Bundestagsausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung) für interessante Einblicke in den Arbeitsalltag und in ihre Zusammenarbeit. Dieser Blickwinkel wurde durch Wolf-Michael Catenhusen (Staatssekretär im BMBF a. D.) und Wolfgang van den Daele (Emeritus für Soziologie) um eine weitere politische und wissenschaftliche Perspektive ergänzt.

Sektion 1 der drei Parallelsektionen hatte „Infrastrukturelle Innovation – Transition Management" zum Thema und zielte auf Umsetzungshürden für Innovationen in gefestigten Infrastrukturen ab. Dieser sehr breit gefasste Zugang bot Platz für verschiedene Blickwinkel wie der Umgang mit Risiko in Systemen, was in fast allen Vorträgen implizit oder explizit angesprochen wurde. Chancen bei Mobilität und im Verkehrssektor, Datensicherheit im Internet und Innovationen im Energiebereich rundeten das Bild auf Transformationsprozesse ab.

In Sektion 2 standen Schlüsseltechnologien zwischen Anwendungsoffenheit und Innovation im Vordergrund. Dabei wurden einerseits theoretische Konzepte analysiert, die sich mit Innovationsprozessen und Innovationspolitik beschäftigen. Andrerseits wurde anhand konkreter neuer Forschungsfelder wie Converging Technologies oder schon etablierteren Richtungen wie Biotechnologie, Grüne Gentechnik und Nanotechnologie versucht, deren Innovationspotenzial kritisch zu hinterfragen und deren Systemverständnis zu durchleuchten.

Methodische Herausforderungen für die TA bei der Systemanalyse standen im Mittelpunkt der Sektion 3. Die Vorträge behandelten ein weites Methodenspektrum der Systemanalyse, was sowohl soziale wie auch naturwissenschaftliche

Systembetrachtungen umfasste. Mehrere Vorträge beschäftigten sich mit der Rolle von Szenariomethoden wie Backcasting, andere stellten Methoden eines prospektiven Systemblicks in den Mittelpunkt, was u. a. in mehreren der Nanotechnologie zugehörenden Beispielen dargelegt wurde.

Erst als Ende der Konferenz präsentierten die Keynote-Speakers ihre Inputs. Der erste Teil stand im Zeichen der Ökobilanzierung und Ökoeffizienz-Analyse, bei der zwei VertreterInnen aus privatwirtschaftlichen Unternehmen ihre Erfahrungen darlegen konnten. Anschließend diskutierte Arie Rip mit kritischen Einsichten die Vergangenheit und Zukunft der Technikfolgenabschätzung. Als Schlusspunkt sprach Frieder Meyer-Krahmer (Staatssekretär a. D.) über den Systemblick in der Politik, womit das Thema der Konferenz abgerundet wurde.

Die Konferenz bot ein weites Spektrum an Themen und machte deutlich, wie zahlreich die Facetten des Systemblicks der TA sind. Einige Beispiele von methodischen Umsetzungen wurden zwar auf der Konferenz präsentiert, dennoch besteht der Bedarf, sich noch intensiver mit den Methoden der Systemanalyse auseinanderzusetzen. Die NTA-Konferenzen waren bei der Mitgliederbefragung jene Strukturelemente des Netzwerks mit der meisten Zustimmung (74 %). Gerade auch deswegen wäre es notwendig, die zweijährliche Konferenz in kürzeren Intervallen zu veranstalten um somit relevante Diskussionen um Theorien und Methoden weiter führen zu können und auf diesem Weg die TA-Community zu stärken und näher zusammenzubringen.

(Petra Wächter, ITA Wien)

TA, Systemanalyse und das Primat der Politik

TA und Systemanalyse stehen in einem komplementären Verhältnis zueinander. Soweit sich Systemanalyse als Analyse und Konzeption komplexer technischer oder technisch beeinflusster Systeme versteht, kann sie als integraler Schritt von TA – insbesondere antizipierender TA – aufgefasst werden. In diesem Sinne ist auch der Titel der vierten Konferenz des TA-Netzwerks zu verstehen; und er reiht sich damit bündig ein, in die Abfolge der vorangegangenen Netzwerk-Tagungen („Technik in einer fragilen Welt“; „Technikfolgenabschätzung in der Weltgesellschaft“; „Technology Governance“). „Arbeitspferde“ der Konferenz waren drei parallele Workshops, die das Tagungsthema sowohl aus methodischer Sicht als auch mit Blick auf kontinuierliche und diskontinuierliche Entwicklungen von Technik in der Gesellschaft reflektierten.

Etwas ungewöhnlich erschien die Reihenfolge von Plenar- und Fachsitzungen zum Thema Systemanalyse in der TA. Hier hätte man zu Beginn einen einführenden Überblick im Plenarstil erwartet, der nun aber an das Ende der Konferenz gerückt wurde und damit Gefahr lief, Zweck und Aufmerksamkeit zu verfehlen. Stattdessen wurde den Fachsitzungen eine Podiumsdiskussion vorangestellt, die dem zwanzigjährigen Bestehen des TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) gewidmet war und inhaltlich nur mittelbar das Konferenzthema adressierte.

Trotz dieser strukturellen „Besonderheit“ war der kritische Rückblick auf zwei Jahrzehnte parlamentarische Beratung in Technikfragen willkommen und informativ – nicht zuletzt wegen des hochkarätig besetzten Podiums, professionell moderiert durch Alfons Bora (Bielefeld). Hervorzuheben ist hier einer der diskutierten Aspekte, der sich als „Dauerbrenner“ im Beratungskontext von TA erweist: Das geforderte *Primat der Politik* in der parlamentarischen Entscheidungsfindung. Dieses sei – so Thomas Petermann (TAB) – durch TA hierzulande nie gefährdet gewesen; nicht zuletzt dank der neutralen Vermittlungsleistung des TAB (Wolf-Michael Catenhusen). Gleichwohl müsse TA zu Beratungsergebnissen kommen (Wolfgang van den Daele), die den Parlamentariern Orientierungswissen an die Hand gebe, allerdings ohne dabei Empfehlungen auszusprechen (Ulla Burchard, MdB). Diese zuletzt geforderte Selbstbeschränkung von TA scheint allerdings weder plausibel noch praktikabel zu sein, da das für politisches Handeln und Entscheiden notwenige Orientierungswissen explizit normatives Wissen einschließt (Mittelstraß 2003), das immer auch Handlungsvorschläge beinhaltet. Der Dissens lässt sich auf den Weberschen Werturteilsstreit um das legitime Verhältnis von Wissenschaft und Politik zurückführen (Mittelstraß 1996), der sich implizit auch in der aktuellen Diskussion um

die beratende Funktion „der Wissenschaft“ in der Beurteilung der Präimplantationsdiagnostik (PID) wiederfindet. (Willoweit 2011; Hacker 2011)

Unstrittig ist doch, dass das Wissenschaftssystem auch normwissenschaftliche Disziplinen, wie Jurisprudenz oder philosophische Ethik einschließt. Diese entwickeln „naturgemäß“ und ganz legitim Handlungsnormen, die auffordernden Charakter haben – also auch empfehlend sind. Wissenschaft kann daher die von anderer Seite zuweilen geforderte „Wertfreiheit“ nicht erfüllen und sollte es auch nicht anstreben, insbesondere dort nicht, wo sie in gesellschaftlichen Problemlagen gefordert ist (Carrier 2011). Warum sollte sich Wissenschaft etwa genötigt sehen, qua Selbstbeschränkung in den „Elfenbeinturm“ zurückziehen, in dem sie übrigens von der Öffentlichkeit auch nicht gesehen werden will? Beratung von Gesellschaft bzw. Politik ist vielmehr auch Auftrag von Wissenschaft – ihre „Bringschuld“ (Winnacker 2011). Sie hat allerdings die Verpflichtung, ihren Empfehlungen die jeweils zugrundeliegende Prämissen und Argumentationsschritte offenzulegen, anhand der sie zu messen sind. Wissenschaft kann und darf dann „auf diese ihrem Wesen nach unpolitische Weise politisch werden“ (Höffe 2011).

Dass wissenschaftliches Empfehlen zuweilen kritisch gesehen wird, liegt offenbar an der fehlenden Differenzierung von Empfehlungs- und Entscheidungskontexten und der unzulässigen Gleichsetzung entsprechender Kompetenzen. Wissenschaftliche Empfehlungen reagieren in der Regel auf spezifische Problemtypen oder konkrete Problemlagen, die allgemein isoliert von problemfremden gesellschaftlichen Herausforderungen untersucht und beurteilt werden. Die normativ bindende Kraft einzelner wissenschaftlicher Empfehlungen relativiert sich sodann im politischen Tagesgeschäft, in dem wissenschaftliche Empfehlungen aus konkurrierenden Problembereichen, übergreifende strategische Ziele, gesellschaftliche Präferenzen und Normen miteinander in Wettstreit geraten und nach Abwägung in Einklang zu bringen sind. Auf der Ebene dieser Zielkonflikte sind anspruchsvolle und komplexe politische Priorisierungsaufgaben mit teilweise großer Tragweite zu lösen, die den verantwortlichen politischen Akteuren erhebliche Entscheidungskompetenzen abfordern. Eine Entmündigung bzw. unzulässige Beeinflussung von Parlamentariern durch problemspezifische wissenschaftliche Empfehlungen kann daher angesichts vielfältiger realpolitischer Entscheidungsnotwendigkeiten und -spielräumen so pauschal nicht festgestellt werden. Vielmehr ist zu erwarten, dass transparent begründete und gerechtfertigte Empfehlungen aus der Wissenschaft die Kompetenz politischer Entscheidungsträger in komplexen und ambivalenten Problemlagen eher fördern. Das Primat einer aufgeklärten, von Beliebigkeit und Willkür freien parlamentarischen (Technik-)Politik bliebe somit gesichert.

(Stephan Lingner, Europäische Akademie Bad Neuenahr-Ahrweiler)

Systemblick der TA – Rationalität und demokratiepolitische Demut

Der „Systemblick“ auf Innovation – mit dieser Etikette wurde nach den stärker programmatisch ausgerichteten Tagungen des Netzwerks TA wieder der Blick auf konkrete Projekte in der TA gesucht. Denn was zeichnet die TA in besonderem Maße aus? Es ist der Blick auf ein vorgestelltes Ganzes, um es in seiner Gestalt, seinen inhärenten Wechselwirkungen, Entwicklungsdynamiken sichtbar zu machen sowie dabei die Potenziale zu nicht-intendierten Folgewirkungen aufzuklären und als Risiko kenntlich zu machen. So versteht sich TA als Forschung, welche die zumeist aufgeregten Debatten um Innovationen (die einen hinweisend auf staunenswerte Wunderoptionen, die anderen furchtbare Schadenswirkungen beklagend) nüchtern abkühlt, um auf diese Weise den gesellschaftlichen Optionenraum bei der Einbettung von Innovationen zu erweitern sowie politisches Entscheiden über Innovationen strukturierend zu erleichtern. Dieses Selbstbild von TA scheint ihre Stärke darzustellen und ist doch zugleich auch ihr Problem.

Dieser Aspekt verdeutlichte sich eindrücklich in der Auftaktdiskussion, bei der auf dem Podium Praktiker von TA sowie politische Entscheider den Versuch einer Positionierung von TA im Sinne eines „Blicks zurück nach vorn“ unternahmen. Dabei entstand ein facettenreiches Bild der Wirklichkeit von TA in Entscheidungsprozessen, kulturellen Besonderheiten und den Variantenreichtum demokratischen Entscheidens,

welcher die Wirklichkeit von TA als politischem Beratungsinstrument prägt. Zugleich hörte man als „Basso continuo“ das Thema einer systemischen „Langweiligkeit der TA“ heraus. TA ist als Forschung langweilig in dem Sinne, dass zuvorderst „TA als Mainstream-Forschung“ operiert. Van den Daele sah diesen Punkt jedoch nicht als Problem, sondern wollte dies eher als Auszeichnung verstanden wissen. Er verband das mit dem Argument, dass auf diese Weise TA einen mit ordentlichen Geltungsgründen versehenen Grundkonsens über die Wert- bzw. Risikohaftigkeit von Innovationen herauszupräparieren erlaubt. In diesem Sinne kann sich TA als „honest broker“ (Pielke 2007) verstehen. Allerdings lässt sich hier die Frage anschließen, inwieweit diese von Pielke sehr wohl normativ verstandene Positionierung von vornherein, gleichsam voraussetzungslos einzunehmen möglich ist – oder nicht vielmehr einem schwierigen und konfliktreichen Prozess der Konstitution von Sprecherpositionen unterliegt. „Mainstream-Forschung“ klingt harmlos, genau besehen verbirgt sich jedoch eine erhebliche Sprengkraft hinter dieser Formulierung, denn sie erhebt den impliziten Anspruch, im Rahmen eines geteilten Grundkonsenses der Rationalität zu operieren. Dies ist gerade bei Risikoproblemen jedoch selten der Fall. Deshalb kommt TA die Aufgabe zu, die im Systemblick implizierten Grenzen selbst zu reflektieren und dadurch auf die Selbstbindungen zu achten, die durch die im eigenen Projekt enthaltenen Festlegungen entstehen.

Ein weiterer Zweig richtet sich fortlaufend auf die Fragen der Verbindung von TA und Parlament. Hier wurde der interessante Vorschlag gemacht, in den verschiedenen EU-Ländern einmal tatsächlich die Einbindung von TA in den Parlamentarismus zu untersuchen. Denn in Deutschland wird über die klare Struktur der verschiedenen Ausschüsse, die entsprechenden Arbeitsaufträge für TA einfacher ermöglicht. In Ländern (z. B. Österreich), in denen die Kommissionsstruktur viel fluider ist, stellt sich die Einbindung von TA in den parlamentarischen Beratungsprozess als größeres Problem dar. Die Feingliederigkeit demokratie- und institutionenpolitischer Randbedingungen von TA sollte also durchaus ernst genommen werden - bzw. erst einmal untersucht werden, wie sich diese auf die konkrete Einbindung oder Nicht-Einbindung von TA-Wissen in den parlamentarischen Meinungs- und Entscheidungsbildungsprozess auswirken.

Die Tagung folgte im weiteren Verlauf einer Gliederung in drei Parallelsessions: Erstens „Infrastrukturelle Innovation - Transition Management“; zweitens „Schlüsseltechnologien zwischen Anwendungsoffenheit und Innovation“ und drittens „Systemanalyse - methodische Herausforderungen für TA“. In dieser Trias spiegelten sich grundlegend zu adressierende Dimensionen, welche für einen Systemblick auf Innovationen unabdingbar erscheinen. Nun ist die Fülle der Diskussionen kaum sinnvoll darzulegen, allenfalls Schlaglichter können geworfen werden. Erstens scheint in der Innovationslandschaft das Moment der direkteren Verbindung von Innovation und Reflexion auf die Innovations-Nebenfolgen eine wachsende Bedeutung zu erlangen. Gleichwohl besteht Anlass zur Sorge, es könnten sich entkoppelte Parallelwelten (von Proponenten der Innovation einerseits und Reflexionsleistungen andererseits) entfalten. TA muss Antworten finden, wie sie möglichst effektiv in den Prozess der Folgenreflexion eingebunden werden kann. Andernfalls dient TA wider Willen einer sehr gut eingebetteten Form von Innovationsdurchsetzung im Rahmen von „Assessment-Regimen“ (vgl. Kaiser et al. 2010). Zweitens: TA bindet sich schnell an spezifische Themen, z. B. Nano oder Emerging Technologies, auch aus Gründen der Aktualität. Jedoch sollte die Etikettierungspolitik stärker bedacht werden. Etiketten stellen nicht ausschließlich und nicht unbedingt primär eine Sachkennzeichnung dar, sondern mit ihnen verbindet sich ja zumeist schon eine innovationspolitische Absicht. TA müsste eine Kritik der Bezeichnungsverhältnisse anbieten. Drittens: Wenn TA den Systemblick wagt, dann doch um die Entscheidbarkeit über Innovationen zu verbessern. Dies kann sich aber nur in dem Maße einstellen, indem TA ein erweitertes Repertoire von Transparenzoptionen anbietet, wobei die Frage noch offen ist: Was sind hierbei die benötigten intellektuellen Mittel? In jedem Fall scheint es hilfreich zu sein, über neue Kommunikationswerkzeuge etwa bei der Übermittlung von Wissen und Nichtwissen nachzudenken. Jede Darstellung ist eine Verkürzung. Wie können Darstellungen entwickelt werden, welche transparent die Weglas-

sungen und das Nicht-Gewusste den Empfängern von Kommunikation deutlich werden lassen?

Der Systemblick auf Innovation bedeutet für TA, einerseits einem hohen Selbst-Anspruch zu artikulieren und sich dabei andererseits gezielt in Bescheidenheit zu üben. Denn Folgenreflexion ist eine verteilte Aktivität, bei der TA zwar eine exponierte Rolle übernimmt und spezifische Alleinstellungsmerkmale aufweist, aber sich immer auch im Kontext der unterschiedlichen Formen von Folgenreflexion verorten muss. Der Systemblick wird dann fruchtbar, wenn TA von den unterschiedlichen gesellschaftlichen Formen der Folgenreflexion lernt und vor diesem Hintergrund den Raum demokratischen Entscheidens über Innovationen systematisch erweitert.

(Stefan Böschen, Universität Augsburg)

Literatur

Carrier, M., 2011: Werte in der Wissenschaft. In: Spektrum der Wissenschaft Heft 2 (2011), S. 66–70

Hacker, J., 2011: Mehr als harte Fakten. Akademien müssen auch ethische Aspekte beleuchten. In: Süddeutsche Zeitung 17 (22./23. Januar 2011), S. 22

Höffe, O., 2011: Entscheiden muss der Gesetzgeber! Über die Grenzen wissenschaftlicher Beratung in Sachen Präimplantationsdiagnostik. In: Süddeutsche Zeitung 19 (25. Januar 2011)

Kaiser, M.; Kurath, M.; Maasen, S.; Rehmann-Sutter, Chr. (Hg.), 2010: Governing Future Technologies. Nanotechnology and the Rise of an Assessment Regime. Dordrecht

Mittelstraß, J., 1996: Werturteilsstreit. In: Mittelstraß, J. (Hg.): Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie (Band 4). Stuttgart

Mittelstraß, J., 2003: Glanz und Elend der Geisteswissenschaften. In: Kühne-Bertram, G.; Lessing, H.-U.; Steenblock V. (Hg.): Kultur verstehen. Zur Geschichte und Theorie der Geisteswissenschaften. Würzburg

Pielke, R., 2007: The Honest Broker. Making Sense of Science in Policy and Politics. Cambridge

Willoweit, D., 2011: Zu viel Beratung. Akademien sollen Fakten liefern und nicht Politik machen. In: Süddeutsche Zeitung 15 (20. Januar 2011), S. 18

Winnacker, E.-L. et al., 2011: Zur Beratung verpflichtet. Forschung muss sich ins Getümmel der Gesellschaft stürzen. In: Süddeutsche Zeitung 20 (26. Januar 2011), S. 18

« »

Computertechnik und Sterbekultur

Expertenworkshop der KIT-Institute ITAS, Institut für Philosophie und ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Karlsruhe, 29.–30. November 2010

von Reinhard Heil, ITAS (korr. Vers. 10.6.2011)

Menschliche Existenz wird zunehmend technisiert. Der heutige und der künftig für möglich gehaltene Einsatz von Technik verändern unser Verständnis vom Sterben als Vollzugsmoment des Lebens und berühren auch die Vorstellungen von einem Leben nach dem Tod. Diese Ausgangsthese des Expertenworkshops war zum einen naheliegend: Wer die Technisierungen des Lebens in den Blick nimmt – sei es aus dem Blick der Technikfolgenabschätzung, der Philosophie oder der Kulturwissenschaft – stößt schnell auf Fragen, die das Ende des Lebens betreffen. Neben medizintechnischen können Computertechniken Untersuchungsgegenstände sein. Zum anderen rückten die Veranstalter mit ihrem interdisziplinär ausgerichteten Projekt „Computertechnik und Sterbekultur" einen Gegenstand ins Zentrum der Betrachtung, der lange Zeit nicht expliziert wurde. Jochen Berendes (ZAK) stellte die Frage, ob der Tod noch immer ein gesellschaftliches Tabuthema darstelle. Das Thema wurde auf dem hier besprochenen Workshop aus technischen, reflexionswissenschaftlichen, transhumanistischen und kulturwissenschaftlichen Blickwinkeln betrachtet. Ein wichtiges und in vorbildlicher Weise erreichtes Ziel des Workshops war es, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern Einblicke in die heterogene Forschung innerhalb dieses sich noch in der Konstituierungsphase befindlichen Feldes zu geben.

In seinem Einleitungsvortrag zeigte Knud Böhle (ITAS) die Relevanz des Themas für die Technikfolgenabschätzung auf. Erstens seien technisch induzierte kulturelle Veränderungen für die Kulturpolitik relevant und würden damit auch zum Thema der TA. Zweitens sei es für die TA wichtig, Innovationsprozesse und deren Folgen in einem frühen Stadium zu beobachten. Ein hochinteressanter Bereich seien hier die „intelligenten Artefakte" (Roboter, Softwareagenten, Avatare), denen

man Autonomie, Lernen und Persönlichkeit einprogrammieren möchte, und die im Kontext digitaler Sterbekultur bereits diskutiert würden. Drittens gehöre es auch zu den Aufgaben der TA, Mythen abzubauen und Leitbilder, wie sie etwa von Wissenschaftlern, IT-Industrie oder quasi-religiösen Transhumanisten vorgebracht und in öffentliche Diskurse eingebracht werden, zu hinterfragen.

1 Technische Perspektive

Der Informatiker Doug DeGroot (Universität Leiden) erläuterte und illustrierte das Konzept der „digital immortality". Danach ist der Kern „digitaler Unsterblichkeit" technisch gesehen eine Datenbank, die inhaltlich auf eine bestimmte Person ausgerichtet ist, und Informationen jeder Art über diese Person, die im Laufe ihres Lebens anfallen, speichert. Dazu können noch Metainformationen über Vorlieben, Emotionalität, Glaubensgrundsätze und ähnliches der betreffenden Person kommen. Die Datenbank wird mit einem maschinenintelligenten, menschenähnlichen Avatar oder Softwareagenten verbunden, der die Schnittstelle für die Interaktion mit der Außenwelt bildet und die Kommunikationswünsche von Hinterbliebenen durch Zugriff auf die Datenbank befriedigen soll. Zudem sollte der Avatar eines Verstorbenen im Extrem- oder Idealfall (je nach Sichtweise) den Eindruck erwecken können, er habe nicht nur das Wissen und die Erfahrungen der Person, die er repräsentieren soll, sondern entspreche ihr auch äußerlich. Was hier als „digitale Unsterblichkeit" vorgestellt wurde, setzt auf konkreter Anwendungsentwicklung in der Informatik auf und teilt in der Perspektive Versprechungen der Transhumanisten.

Elisabeth André (Universität Augsburg) gab einen Einblick in die Möglichkeiten und Grenzen der „Programmierung virtueller Persönlichkeiten". Im Mittelpunkt ihrer Ausführungen standen die Fragen „Wie lassen sich psychologische und soziale Eigenschaften und Fähigkeiten in virtuellen Charakteren simulieren?" und „Wie interagieren menschliche Nutzer mit solchen Charakteren?". Von großer Relevanz sei die Erkenntnis, dass menschliche Versuchspersonen auf virtuelle Charaktere ähnlich reagierten wie auf Menschen. Entscheidend seien dabei nicht die Menschenähnlichkeit der Agenten, sondern deren Ausdrucksmöglichkeiten. Im Falle menschenähnlicher Agenten sei v. a. der Blickkontakt von Bedeutung. Agenten, die nicht auf Blickwechsel reagierten, würden als „seltsam" wahrgenommen. Nutzer seien schnell bereit, soziale Normen auf Computer zu übertragen (beispielsweise geschlechtsspezifische Vorurteile). Die Forschungen des „Laboratory for Human-Centered Multimedia" in Augsburg bestätigten dieses Computers-Are-Social-Actors-Paradigma.

Klaus Wiegerling (Universität Stuttgart) aktualisierte in seinem Vortrag „Embodied Computing: Digitale Leiber und neue Körper" die sich von Martin Heidegger und Helmuth Plessner hergeleitete Körper-Leib-Differenz. Leib sei man, während man einen objektiv beschreibbaren Körper besitze. Leib fasste Wiegerling als Orientierungsorgan, als Nullpunkt jeder subjektiven symbolischen Ordnung. Der Leib sei es, der Analogiebildungen erlaube und so eine Abschätzung der Welt ermögliche. Einerseits sei der Leib ein intuitiv zugängliches Stück Natur, andererseits sei die „Leiberfahrung" selbst kulturell geprägt, diese stehe quasi in der Mitte zwischen Subjekt und Objekt. Ein Cyberwesen wäre weltlos, da es als leibloses Wesen der Welt keine Mitte geben könne.

2 Reflexionswissenschaftliche Perspektiven

Michael Weingarten (Universität Stuttgart) unternahm unter der Überschrift „Menschliches Leben = menschliches Sterben" eine Annäherung an die Philosophie des Todes bei Ernst Bloch, wie sie sich im Prinzip Hoffnung findet. Der technisch konnotierten sozialistischen Utopie Blochs entspricht keineswegs eine technische Perspektive auf den Tod. Vielmehr eröffnen bei Bloch der Augenblick und der Werkbegriff, angewendet auf das eigene Leben, eine individualistische Perspektive – gegenüber dem „roten" Helden, der im kollektiven Bewusstsein weiterlebt.

Andrea Essers (Universität Marburg) Beitrag „Wie sollen wir sterben? Ethische Überlegungen zum Thema Tod und Erinnerung" widmete sich allgemein den mit dem Sterben verbundenen normativen Ansprüchen – handelt es sich beispielsweise bei den Modellen „guten Sterbens" (Hospiz) um ein verkapptes Harmoniestreben? – und speziell der Frage, welche Auswirkungen das fin-

gierte digitale Weiterleben einer Person auf Trauer und Erinnerung hat. Ausgehend von Marcel Proust machte sie deutlich, dass lebendiges Erinnern ein stark subjektives Element aufweise. Welches Element den Erinnerungsprozess auslöse, lasse sich nur im Nachgang feststellen. Der Versuch, Personen digital zu imitieren, schlage fehl, da das fingierte Weiterleben nicht nur mit dem praktisch erlittenen und erlebten Verlust kollidiere, sondern stärker noch die imitierte Person als unheimlicher Doppelgänger wahrgenommen werde.

3 Transhumanistische Perspektiven

Christopher Coenen (ITAS) stellte zusammen mit dem Autor die „Transhumanistischen Visionen einer Überwindung des Todes“ dar. Sie skizzierten die wichtigsten transhumanistischen Szenarien: Erstens die Kryonik (das „Einfrieren“ Verstorbener, das es diesen ermöglichen solle, in den Genuss zukünftiger Fortschritte der Medizin zu kommen), zweitens die schrittweise Umwandlung des Menschen in eine Maschine, drittens das sog. Mind-Uploading, d. h. die Übertragung des menschlichen Bewusstseins auf eine Computerhardware und viertens die Überlegungen Aubrey de Greys zum Anti-Aging. Daran anschließend ging Coenen den Fragen nach, welchen Einfluss das transhumanistische Gedankengut forschungspolitisch habe – einen eher geringen – und inwiefern es innerhalb der IT-Industrie rezipiert werde. Dort erscheine der Einfluss relativ groß. Eine ganze Riege von Milliardären und führenden Unternehmen aus dieser Industrie förderten Transhumanisten oder ihr Gedankengut. Das überrasche nicht, da viele der Vordenker des Transhumanismus aus dem Feld der Computertechnik (oder eng benachbarten Feldern) stammten und der heutige Transhumanismus eine hohe Affinität zu informationsreduktionistischen Ansätzen aufweise.

Rainer Sörries analysierte in seinem Beitrag „Die digitale Unsterblichkeit aus christlicher Perspektive“, inwiefern Christentum und Transhumanismus vergleichbare Ziele verfolgten und wo sie unvereinbar seien. Beide strebten die Überwindung des Todes und des Leidens an. Die dem Transhumanismus oft vorgeworfene Verletzung „naturgegebener“ Grenzen sei keine Besonderheit desselben, sondern Teil unserer Kultur. Die futuristischen und digitalen Technologien seien zunächst technische Errungenschaften wie andere auch. Im Unterschied zum Transhumanismus bejahe das Christentum aber die Unvollkommenheit des Menschen. Die transhumanistische Vorstellung einer Erlösung der Menschheit (durch Technik) habe sich in den Rahmen der jüdisch-christlichen Eschatologie eingeschrieben. Die Hoffnung auf eine neue Welt sei nur dann mit dem Christentum unvereinbar, falls sich der Transhumanismus selbst als Erlösungsreligion begreife oder aber von der Selbsterlösung (und Überwindung) der Menschheit ausgehe.

4 Kulturwissenschaftliche Perspektiven

Klaus Feldmann (Universität Hannover) stellte in seinem Beitrag „Verwandlung des Sterbens?“ die These auf, dass sich eine Verschiebung der Relevanz von Tod und Sterben erkennen ließe. Nicht mehr der Tod stehe im Zentrum der Betrachtungen, sondern das Sterben. Die sich auch im Bereich des Sterbens und des Todes immer weiter ausbreitende Individualisierungstendenz verdecke den Umstand, dass die, unsere Gesellschaften bestimmenden Strukturen immer unpersönlicher würden und sich von den Individuen emanzipiert hätten. In der Sorge um das Sterben drückten sich gemeinsame Herrschaftsinteressen von Staat, Religion, Medizin und Wirtschaft aus. Individualisierung konzeptualisierte Feldmann als Moment zunehmender Entgrenzung (des Körpers, der Person, der sozialen Identität) und Desorientierung, die mit der Erfindung hybrider Rituale einhergehe. Mit der Hoffnung auf eine Verlängerung des Lebens gingen wichtige biopolitische Fragen einher: Wer kommt in den Genuss der technischen Möglichkeiten?

In den, den Workshop abschließenden Vorträgen von Christine Mielke (ZAK) und Kristin Marek (Universität Bochum) wurde der Tod als eine soziale Kategorie thematisiert. Christine Mielkes Vortrag „Mediale Erinnerungskultur post mortem“ spürte dem Phänomen der Internetfriedhöfe und dem digitalen Trauern nach. Deutlich wurde, dass das Internet zwar durchaus Möglichkeiten zum Trauern böte, es aber trotz der insgesamt zunehmenden Relevanz dieses Mediums zurzeit eine eher geringe Bedeutung in diesem Bereich besitze.

Kristin Marek ging in ihrem Beitrag „Binärer Code – singulärer Tod. Techniken bildlicher Mortifikation“ schließlich den unterschiedlichen Formen des Umgangs mit dem Tod in der zeitgenössischen Kunst nach. Auffällig sei, dass bei Fotoprojekten, die direkt Leichen abbilden, im Allgemeinen analoge Kameras zum Einsatz kämen und nicht die heute auch unter Fotografen weit verbreiteten Digitalkameras. Auffällig sei auch, dass Leichen und Gestorbenes zunehmend den Weg in reale Museen fänden, während der Tod in der Computerkunst praktisch kein Thema sei.

Auch im Zusammenhang mit dem letzten Befund ist der Vortrag Frank Furtwänglers (Universität Konstanz) von Interesse. Er arbeitete heraus, dass die Computertechnik etwa auf der Ebene von Simulationen mit Bezug zur Arbeitswelt und im Bereich der Computerspiele mit einer Wiederherstellbarkeit früherer Systemzustände rechnet und Reversibilität implementiert. Damit wird der Erfahrung der Irreversibilität von Lebenslauf und Lebensvollzugs ein anderes Prinzip entgegensetzt, das in der Lebenswelt bislang nur für das Spielen galt. In den symbolischen Handlungsräumen vernetzter Computersysteme tritt es aber nicht nur in den Computerspielwelten auf, sondern auch bezogen auf die reale Welt. Die früher nur dem Spiel inhärente Irreversibilität könnte sich zunehmend auf andere Handlungsfelder ausweiten und immer größere Teile des tätigen Lebens kennzeichnen. Wenn dem so wäre, fragte Furtwängler, verändert sich dann durch diese alternativen Handlungsräume auch die Wahrnehmung des Todes als dem gemeinhin unerwünschten Ereignis schlechthin? Kann der Tod längerfristig unter diesen Voraussetzungen überhaupt noch Akzeptanz finden – auch wenn seine Unüberwindbarkeit weiterhin feststeht?

5 Schlussbemerkungen

Aus philosophischer, von Mathias Gutmann (KIT Institut für Philosophie) eingebrachter Sichtweise ist das kollektive Aushandeln, wann das „Ende der Welt“ erreicht sei, ein immer wiederkehrendes Moment menschlicher Existenzen und stets aus individuellen Perspektiven behandelt worden. Zahlreiche Beiträge des Workshops bestätigten die These, dass Sterben auch Handlung ist und damit nicht mehr nur gegenständliches, sondern auch reflexives Forschungsinteresse mit sich bringt. Wir sollten uns der methodologischen Frage stellen, wie wir über das Leben und das Sterben reden. Und wir werden Sterben und Tod am Lebensvollzug orientieren müssen (anthropologische Fragestellung).

Der Workshop zeigte einerseits, dass Nutzen und Bedarf des technisch Machbaren vor dem Hintergrund ethischer Fragen diskutiert werden müssen. Auch wenn beispielsweise Emotionen technisch synthetisiert werden können, ist das „I thank you for…“ einer programmierter Stimme noch lange kein aufrichtiger Dank. Andererseits wägen religiöse, transhumanistische oder kulturvergleichende Studien manchmal Szenarien ab, die technisch noch längst nicht realisierbar scheinen. Technikfolgenabschätzung könnte hier ein Gegengift gegen ein Übermaß an Spekulation bieten. Diese unterschiedlichen disziplinären Perspektiven zueinander in Relation zu setzen und darüber hinaus mit der Entwicklung neuer Technologien abzugleichen, zeichnet das Projekt „Computertechnik und Sterbekultur“ aus.

« »

Sustainability 2011: Is It Worth It?

Bericht vom „8th International Interdisciplinary Sustainability Forum“

Melbourne, Florida/USA, 8.–9. März 2011

von Gerhard Banse und Oliver Parodi, ITAS

Wie können Technologien nachhaltig entwickelt werden? Welche Rolle kommt einer nachhaltigen Technologieentwicklung in der globalisierten Welt zu? Das 2002 von Vertretern der Technischen und Ökonomischen Universität Budapest, des Florida Institute of Technology (FIT[1]) und des ITAS in Eger, Ungarn, gegründete „Forum on Sustainable Technological Development in a Globalizing World“ widmet sich als internationale Forschungsinitiative diesen und ähnlichen Fragen. Anliegen des Forums ist außerdem, konzeptionelle Nachhaltigkeitsansätze vergleichend zu analysieren sowie Schlussfolgerungen für die internationale Vernetzung und für gemeinsame

Projekte zu ziehen. Im Gründungsjahr wurden folgende Ziele vereinbart:

- Durchführung jährlicher multi- und transdisziplinärer Workshops, die einerseits unterschiedliche Forschungs-, andererseits unterschiedliche Teilnehmerperspektiven zusammenbringen;
- Gewährleistung einer transatlantischen Diskussion;
- Ermöglichung eines Gedanken- und Erfahrungsaustauschs zwischen technisch führenden und sog. „Transition-Ländern" Europas.

Vereinbart worden war weiterhin, dass die jährlichen Workshops wechselnd in einem europäischen Land (Ungarn oder Deutschland) und in Melbourne, Florida, stattfinden. Nachdem ITAS zum 7. Forum mit der Thematik „Sustainability 2010: The Cultural Dimension" im Juni 2010 nach Berlin eingeladen hatte[2], war in diesem Jahr wieder das FIT Gastgeber. Während für die in Europa (bislang in Budapest und Berlin) stattfindenden Workshops der Gedankenaustausch einer eingegrenzten Anzahl eingeladener Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler charakteristisch ist, wenden sich die Veranstaltungen des FIT traditionell auch an StudentInnen und VertreterInnen nicht-wissenschaftlicher Bereiche (Unternehmen und öffentliche Verwaltung). Das ergibt einerseits höhere Teilnehmerzahlen (in diesem Jahr ca. 100), andererseits eine regionale „Einordnung" bzw. „Rückkopplung" der inhaltlichen Überlegungen.

Ein Charakteristikum aller bisherigen Veranstaltungen des Forums ist stets ein gutes Maß sowohl an personeller Kontinuität als auch Wechsel bei den Vortragenden. Das bedingt einerseits kontinuierliche Diskussionszusammenhänge, bedeutet andererseits das Einbringen anderer Sichtweisen, Wertungen, Fallbeispiele usw. Der Einladung zum 8. Forum waren Vortragende aus China, Costa Rica, Deutschland, Indien, Japan, Ungarn und – natürlich – den USA gefolgt.

Der erste Tag war dem Zusammenhang von nachhaltiger Entwicklung und Energie („nachhaltige Energie") gewidmet. Angesichts der Auswirkungen der Finanzkrise, die sich auch in Florida in einer zweistelligen Arbeitslosenquote zeigt, und der Einstellung des Space-Shuttle-Programms, in dessen Folge zahlreiche Hochqualifizierte im Umfeld des Kennedy-Space-Centers (ca. 35 Meilen nördlich von Melbourne) beschäftigungslos werden, wird ein technikbasierter Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung – etwa im Bereich Energieerzeugung auf regenerativer Basis und Energie sparende technische Lösungen („clean energy") – als zu nutzende Chance des Beschäftigungssektors gesehen. Zahlreiche Unternehmen Mittelfloridas hatten deshalb die Gelegenheit, ihre innovativen Ideen und Produkte zu präsentieren. Bemerkt werden kann hier, dass sich die dargestellten technischen und unternehmerischen Ambitionen in Richtung nachhaltige Entwicklung kaum von mitteleuropäischen unterscheiden, diesen jedoch zeitlich um mehrere Jahre hinterher hinken. Wohltuend für den Mitteleuropäer war die zuversichtliche Grundhaltung, mit der auf die Krise und ihre Auswirkungen reagiert wurde.

Der zweite Tag stand unter der Überschrift „Managing for Sustainability". Die Notwendigkeit dieses Themas wurde zunächst an „nicht-nachhaltigen Entwicklungen" verdeutlicht: der Dammbruch eines Deponiebeckens der Aluminiumhütte MAL AG (Magyar Alumínium) in Ajka, Ungarn, im Oktober 2010 mit zahlreiche Toten und Verletzten sowie enormen Folgen für die Umwelt (*János Szlávik, Miklos Füle*; Ungarn); Lehren aus der Tsunami-Katastrophe in Südostindien im Dezember 2004 mit etwa 16.000 Toten und Vermissten sowie ca. 648.000 Menschen, die obdachlos wurden und vielfach ihrer Existenzgrundlage (Fischerei) verlustig gingen (*Appukutan N. Damodaran*; Indien); und die Folgen der Havarie der Erdöl-Bohrplattform „Deepwater Horizon" im April 2010[3] für das Ökosystem „Golf von Mexiko" (*Ryan Moody*; USA).

Daran schlossen sich Beiträge an, die entweder konzeptionell oder entlang einer „Fallstudie" die Notwendigkeit und Möglichkeiten des Schutzes oder der Bewahrung des Gemeinschaftlichen zum Inhalt hatten. Zu konzeptionellen Fragestellungen referierten *Gerhard Banse und Oliver Parodi* (zum Zusammenhang von nachhaltiger Entwicklung und kulturellem Wandel), *Eduard Müller*, Costa Rica (Überlegungen und Initiativen zum Erhalt mittelamerikanischer Biotope[4]) und *Imre Hronszky*, Ungarn (Ethik als Komponente einer Nachhaltigkeitsforschung). Beispiele für Aktivitäten zur Beförderung nachhaltiger Entwicklung kamen aus den Bereichen Fischerei bzw. Riff-Ökosy-

steme (*Jonathan Shenker* und *Richard B. Aronson*, USA), Biomassenutzung (*Mark Mohler*, USA), Stadtplanung in Vietnam und Indonesien (*Kien To*, Vietnam/Japan), Bildung für nachhaltige Entwicklung (*Ken Lindeman*, USA) und Energiewirtschaft in China (*Ge Yang*, China, *Fang Yang*, USA).

Mit dieser achten Veranstaltung des „Forum on Sustainable Technological Development in a Globalizing World" wurde wiederum ein breites Spektrum an Überlegungen, Ansätzen und Aktivitäten im Sinne der Zielstellung verdeutlicht und aus verschiedenen disziplinären und nationalen Kontexten heraus diskutiert. Das „Forum" hat sich – unbestreitbar – als internationale „Plattform" fest etabliert. Die nächste Veranstaltung wird voraussichtlich im Juni 2012 anlässlich des zehnjährigen erfolgreichen Bestehens der Initiative am Ort ihrer Gründung, in Eger, Nordungarn, stattfinden.

Anmerkungen

1) http://cos.fit.edu/sustainability/
2) S. auch Bericht von Verena Holz und Barbara Muraca in TATuP 19/3 (2010), S. 120–124
3) Es wird geschätzt, dass etwa 500.000 bis 1 Mio. t Rohöl ins Meer gelangten.
4) Der Bildband „Co-life (2010): 100 einzigartige Orte, die schon bald verschwinden könnten" ist als Hintergrund sehr empfehlenswert.

« »

Veranstaltungshinweise

12.–13.5.11 **Conference** **Seville (ES)**

The 4th International Seville Conference on Future-Oriented Technology Analysis (FTA): *FTA and Grand Societal Challenges – Shaping and Driving Structural and Systemic Transformations*
Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) European Commission – Joint Research Centre (JRC)

19.–20.5.11 **Forum** **Berlin (DE)**

Second Forum Innovation in Governance: *Knowing governance. The making of governance knowledge and the transformation of politics*
The Innovation in Governance Research Group at the Technische Universität Berlin

6.–7.6.11 **Workshop** **Rovigo (IT)**

Dilemmas of choice. Responsibility in nanotechnology development
Centre for Environmental Law Decisions and Corporate Ethical Certification (CIGA) at the University of Padua and the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS) at the Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

9.6.11 **TA-Conference** **Caparica (PT)**

Doctoral Conference on TA
Universidade Nova de Lisboa, Campus of Caparica

20.6.11 **TA'11** **Wien (AT)**

Elfte österreichische TA-Konferenz: *Partizipation in Technikfragen – Legitime Hoffnung oder bloße Illusion?*
Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA)

29.8.–1.9.11 **Conference** **Delft (NL)**

Third international conference on eParticipation (ePart 2011)
Co-located with EGOV, the IFIP e-government conference 2011

Weitere Informationen finden sie auf der ITAS-Website unter „TA-Veranstaltungskalender" (http://www.itas.fzk.de/veranstaltung/inhalt.htm).

NACHRUF

Ingrid von Berg
*20.7.1943 – †30.12.2010

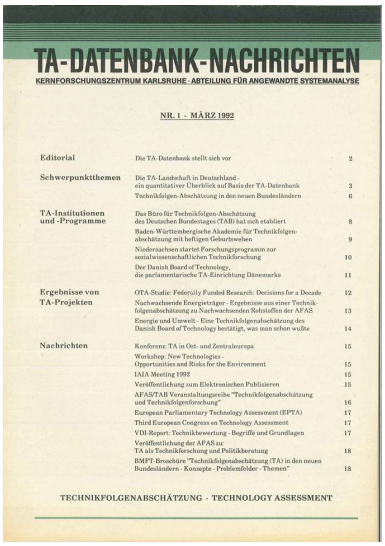
Nachruf auf eine streitbare Kollegin

von Bernd Wingert[1]

Einen Nachruf auf eine Kollegin zu verfassen, die gerade mal ein Jahr älter war als man selbst, ist keine Aufgabe, zu der man sich drängen würde. Aber – entziehen kann man sich ihr auch nicht. Denn wer so viele Jahre mit ihr in einem Institut war, das eine oder andere Themenheft dieser vorliegenden Zeitschrift mit ihr zusammen betreute, wer so viele Spaziergänge mit ihr machte, manches persönliche Gespräch führte und einige Konflikte mit ihr zu Ende focht – der muss sich der Aufgabe des gemeinsamen Erinnerns stellen, so schmerzlich es am Ende auch sein mag. Blicken wir also kurz zurück auf ihren Werdegang in ITAS, auf die Anfänge dieser Zeitschrift; versuchen eine knappe Charakterisierung ihrer Rolle im Institut und werfen zum Schluss noch einen etwas persönlicheren Blick auf ihr Leben.

Ingrid von Berg kam – wie viele ihrer Kolleginnen und Kollegen – 1975 mit der „Gruppe Paschen“ ins damals noch als „Kernforschungszentrum“ betitelte Forschungszentrum Karlsruhe. Diese „Gruppe“ war ein Teil der Heidelberger „Studiengruppe für Systemforschung“, die von Helmut Krauch 1958 aus dem Kernforschungszentrum heraus gegründet wurde. Krauch verstarb am 14.10.2010 in Heidelberg. Die Studiengruppe hatte es sich 1973 mit dem damaligen Forschungsminister Ehmke aufgrund zu steiler forschungspolitischer Thesen verscherzt, so dass die „Studiengruppe“ aufgelöst werden sollte; als Auffanglösung blieb die Angliederung an ein in Karlsruhe schon bestehendes Systemanalyseinstitut.[2]

Mit dem Umzug der „Gruppe Paschen“ kam auch ein Thema mit, zu dem es erste Arbeiten bereits in Heidelberg gab und das Ende der 1980er Jahre dann bestimmend für das Institut werden sollte: „technology assessment“ – Technikfolgenabschätzung.[3] Doch zunächst arbeitete Ingrid von Berg nach dem Wechsel nach Karlsruhe (genauer: Eggenstein-Leopoldshafen) an der *E2-Studie* mit, in der es um die Abschätzung der Folgen eines großtechnischen Einsatzes der Kernenergie ging, danach in der *Kohlestudie*, einer vergleichbar großen TA-Studie zum verstärkten Einsatz der heimischen Steinkohle zur Mineralölsubstitution. Dann gab es – beginnend in der Mitte der 1980er Jahre – ein vom Forschungsministerium gefördertes Projekt zum Aufbau einer TA-Datenbank. Zu den Aufgaben von Ingrid von Berg gehörten die Konzeption der Datenbankstruktur, der Entwurf der Erhebungsbögen sowie die Betreuung der in der Datenbank erfassten TA-Einrichtungen, v. a. der ausländischen. Die Konzeption dieser Datenbank sah vor, TA-Projekte, TA-Literatur und TA-Institutionen nicht in getrennten Säulen anzubieten, sondern untereinander zu vernetzen. Dazu wurde ein Newsletter eingerichtet, die *TA-Datenbank-Nachrichten*, der die Zielsetzung verfolgte, die Nutzung der im Aufbau befindlichen TA-Datenbank zu erläutern und zu stimulieren.


TA-DATENBANK-NACHRICHTEN
KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE · ABTEILUNG FÜR ANGEWANDTE SYSTEMANALYSE

NR. 1 · MÄRZ 1992

Editorial — Die TA-Datenbank stellt sich vor — 2

Schwerpunktthemen — Die TA-Landschaft in Deutschland – ein quantitativer Überblick auf Basis der TA-Datenbank — 3
Technikfolgen-Abschätzung in den neuen Bundesländern — 6

TA-Institutionen und -Programme — Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung des Deutschen Bundestages (TAB) hat sich etabliert — 8
Baden-Württembergische Akademie für Technikfolgenabschätzung mit heftigen Geburtswehen — 9
Niedersachsen startet Forschungsprogramm zur sozialwissenschaftlichen Technikforschung — 10
Der Danish Board of Technology, die parlamentarische TA-Einrichtung Dänemarks — 11

Ergebnisse von TA-Projekten — OTA-Studie: Federally Funded Research: Decisions for a Decade — 12
Nachwachsende Energieträger - Ergebnisse aus einer Technikfolgenabschätzung zu Nachwachsenden Rohstoffen der AFAS — 13
Energie und Umwelt - Eine Technikfolgenabschätzung des Danish Board of Technology bestätigt, was man schon wußte — 14

Nachrichten — Konferenz: TA in Ost- und Zentraleuropa — 15
Workshop 'New Technologies - Opportunities and Risks for the Environment — 15
IAIA Meeting 1992 — 15
Veröffentlichung zum Elektronischen Publizieren — 15
AFAS/TAB Veranstaltungsreihe "Technikfolgenabschätzung und Technikfolgenforschung" — 16
European Parliamentary Technology Assessment (EPTA) — 17
Third European Congress on Technology Assessment — 17
VDI-Report: Technikbewertung - Begriffe und Grundlagen — 17
Veröffentlichung der AFAS zur TA als Technikberatung und Politikberatung — 18
BMFT-Broschüre "Technikfolgenabschätzung (TA) in den neuen Bundesländern - Konzepte - Problemfelder - Themen" — 18

TECHNIKFOLGENABSCHÄTZUNG · TECHNOLOGY ASSESSMENT

Ingrid von Berg hat die Konzeption der TA-Datenbank maßgeblich bestimmt, hat die Datenbank mit aufgebaut und hat den Newsletter, aus dem immer mehr eine wissenschaftliche Zeitschrift wurde, seit 1992 redaktionell geleitet und

so an verantwortlicher Stelle zu ihrem Gelingen, zu mehr und mehr Anerkennung und Professionalität beigetragen. Ingrid von Berg hat damit wie niemand sonst diese Zeitschrift geprägt. Ab 2002 wurde der Titel in „TATuP“ umbenannt (Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis). Vergegenwärtigt man sich das Mengengerüst, das schiere Arbeitsvolumen, das zu bewältigen war, dann lässt sich abschätzen, welche Energie hier am Werke war: Unter der Leitung von Ingrid von Berg sind 47 Hefte erschienen, mit einem Gesamtumfang von ca. 8.000 Seiten. Jedes dieser Hefte, jede Seite, jede Zeile ist durch die akribischen Hände unserer Kollegin gegangen.

Und den Autoren wurde das Publizieren in der Zeitschrift nicht leicht gemacht. Jeder Beitrag wurde einem Grammatik-, Stil- und Verständlichkeitstest unterzogen; Veränderung und Verbesserung der Texte war Programm. Und wenn man als Autor weiß, dass der eigene Text immer auch mit erheblichen Portionen libidinöser Energie überzogen ist, dann kann dieses beidseitige Ringen um den Text leicht zu einem Scherren und Schieben mutieren, wie man es bei japanischen Sumo-Ringern sieht, die, handfest ineinander verkrallt, um Millimeter kämpfen. Natürlich kann eine einzelne Person ein solches Projekt nicht alleine stemmen. Deshalb darf nicht vergessen werden, dass viele Kolleginnen und Kollegen diese Zeitschrift mit getragen und mit gestaltet haben, auch was die immer wieder aufflammenden Diskussionen angeht, wie der Newsletter, später die Zeitschrift, auszurichten und weiterzuführen wäre. Die Zeitschrift blieb in der Regie des Instituts. Die „TATuP“ ist zu einer qualitativ anspruchsvollen und weithin anerkannten Fachzeitschrift für das Thema „TA“ und verwandte Fragestellungen geworden. Sie ist für das Institut die Chance, Trends aufzugreifen, Forschungsergebnisse frühzeitig darzustellen und in die Diskussion der „community“ einzuspeisen, um so am Diskurs über Technikfolgen und gesellschaftliche Implikationen beizutragen. Das Institut weiß den Beitrag, den Ingrid von Berg hierzu geleistet hat, zu schätzen. Die Kollegin hat mit der Zeitschrift einen bleibenden Wert hinterlassen.

Aber ihr Beitrag erschöpfte sich nicht darin, ein solches Publikationsprojekt – von Heft zu Heft – zu betreuen und voranzubringen. Mir scheint – und damit leite ich zu einigen mehr persönlichen Einschätzungen über – sie spielte im Institut eine besondere Rolle: Sie war diejenige, die überall im Institut herumkam, mit allen Kolleginnen und Kollegen redete, mit allen Projekt- und Arbeitsgruppen in Verbindung stand, sozusagen ständig auf der Pirsch nach neuen Themen, die sich in der TATuP verwerten ließen, aber nicht nur deshalb. Sie war von Natur aus vielfältig interessiert, sie war offen, kommunikativ, umtriebsam, sie war zu begeistern und begeisterte ihrerseits, aber sie brauchte immer wieder auch Rat und Unterstützung und – sie war nicht einfach. Sie war versiert im Argumentieren, konsequent im Nachsetzen (wie im Hockey, das sie schon als Schülerin spielte), sie war akribisch, engagiert und in diesem Sinne auch „streitbar“. Ingrid von Berg und das Institut – kein einfaches Gespann, aber sehr produktiv und erfolgreich.

Ingrid von Berg schied zum 1. August 2005 aus der Redaktion der TATuP aus und wechselte in den Ruhestand. Wir versprachen einander, in Kontakt zu bleiben; aber das hat nicht geklappt. Auf der Weihnachtsfeier 2010 erzählte Kollege Reinhard Coenen, dass „Inge“ schon seit geraumer Zeit der Betreuung bedürfe, weil sie die Fäden des Lebens alleine nicht mehr ordnen könne, so dass auch ihre Zwillingsschwester, Dorothee von Berg, die „ältere Schwester“, wie Inge immer mal wieder bewundernd feststellte, helfen musste. Die Schwestern waren noch im Sommer 2010 gemeinsam in Ellmau. Dort entstand ein Bild, das die Familie als Abschiedsgruß in der Todesanzeige verwandte. Es zeigt unsere Kollegin vor einer Bergkulisse in einer Sommerwiese stehend, gesammelt, in sich versunken, umgeben von Natur und darin wie verloren. Das Bild erinnert an einen kurzen Vers von Sylvia Plath, einer in den USA geborenen und in England begrabenen Autorin, mit deutschem Ursprung. Bei der Vorbereitung dieses Nachrufs stieg – irgendwoher – die Erinnerung daran auf, dass wir uns mehrfach über diese Autorin unterhalten hatten. Der Vers von Sylvia Plath bezieht sich auf eine Muschelsucherin, *Mussel Hunter at Rock Harbour*, eine Transposition, die der Hamburgerin Ingrid von Berg sicher keine Schwierigkeiten bereitet haben dürfte:

> I / Stood shut out, for once, for all / Puzzling the passage of their / Absolutely alien / Order.[4]

Was vielleicht so viel heißen könnte wie: Ich / stehe hier, ausgeschlossen auf einmal, für immer / versuch' mir einen Reim zu machen / auf das Vergehen ihrer Ordnung / der so fremden.

Ingrid von Berg verbrachte einen Großteil ihrer Kindheit zusammen mit ihrer Schwester auf dem Landgut Springhoe im Holsteinischen. Sie wuchs in der Natur auf. Dieser Drang an die frische Luft, nach draußen, außerhalb des Zaunes des in den 1970er Jahren noch mit Natostacheldraht bewehrten Kernforschungszentrums, war kennzeichnend für sie. Nicht nur ich wurde immer wieder zu einem Spaziergang dienstverpflichtet. Diese schönen Erinnerungen bleiben. Aber es bleibt auch die folgende, nun gar nicht mehr versöhnliche Erkenntnis: Dass eine so anstrengende, geistig so fordernde, sozial sensible und ästhetisch so delikate Arbeit wie jene in der Redaktion der Institutszeitschrift nicht davor schützt, am Ende allein und verständnislos vor der Ordnung der Welt zu stehen.

Anmerkungen

1) Bis zum Herbst 2009 am ITAS. Elektronisch bin ich dort nicht mehr präsent, dafür unter: 612204.258822@kabelbw.de.
2) Wer sich für Details der Institutsgeschichte interessiert, sei auf meinen Beitrag im ITAS-Jahrbuch 2003/2004 verwiesen, zugänglich als PDF-Dokument über die ITAS-Homepage (http://www.itas.fzk.de/deu/itas-profil/download.htm). Die Geschichte der „Studiengruppe" wurde eingehend in der Dissertation von Andrea Brinckmann analysiert: „Wissenschaftliche Politikberatung in den 60er Jahren. Die Studiengruppe für Systemforschung, 1958 bis 1975." Berlin: edition sigma 2006 (Gesellschaft – Technik – Umwelt. Neue Folge 9).
3) 1989 wurde durch Parlamentsbeschluss das TAB eingerichtet und es wird seit 1990 von ITAS betrieben. Zu einem kurzen Abriss der Diskussionen zur Institutionalisierung des TAB vgl. http://www.tab-beim-bundestag.de/de/ueber-uns/geschichte.html. Herbert Paschen leitete das Institut bis 1998, das TAB bis 2002. Ab 1999 leitet Armin Grunwald das Institut, später auch das TAB.
4) Zitiert nach dem einschlägigen Artikel über Sylvia Plath in Wikipedia; der englische Vers ist in Einzelnachweis 17 zitiert; http://de.wikipedia.org/wiki/Sylvia_Plath (download 11.4.11).

« »

Autorenhinweise

Wir bitten alle Autorinnen und Autoren, die ein Manuskript bei TATuP einreichen, die folgenden Hinweise zu beachten:

Umfang: Eine Druckseite umfasst max. 3.500 Zeichen (ohne Leerzeichen). Für den Umfang eines Beitrags ist die Rubrik, in der er erscheint, ausschlaggebend. Genauere Angaben erhalten die Autoren von der Redaktion.

Abstract: Autoren, deren Beiträge im Themenschwerpunkt des Heftes oder in den Rubriken TA-Konzepte und -Methoden und Diskussionsforum sowie TA-Projekte erscheinen, werden gebeten, ihrem Beitrag ein Abstract voranzustellen, in dem eine kurze inhaltliche Übersicht über den Beitrag gegeben wird. Die Länge dieses Abstracts sollte 780 Zeichen (ohne Leerzeichen) nicht überschreiten.

Abbildungen, Diagramme und Tabellen: Abbildungen und Tabellen sind sowohl in das eingereichte Manuskript einzufügen sowie auch getrennt von der ersten Fassung des Manuskripts einzusenden. Abbildungen und Tabellen bitte mit Überschrift und Quellenangabe versehen. Wurden sie vom Autor selbst erstellt, bitte die Formulierung „eigene Darstellung" als Quellenangabe verwenden *Zum Format*: Tabellen sind als *Word*-Datei, Diagramme in *Excel* und Abbildungen in *Adobe Illustrator* oder *Powerpoint* zu liefern. Sollten Sie lediglich andere Formate zur Verfügung haben, wenden Sie sich bitte frühzeitig an die Redaktion. Aus Gründen der Seitenplanung und des Layouts liegt die Entscheidung über die endgültige Größe und Platzierung der Abbildungen und Tabellen innerhalb des Beitrags bei der Redaktion.

Bibliografische Angaben: Die zitierte Literatur wird am Ende des Beitrags als Liste in alphabetischer Reihenfolge angegeben. Im Text selbst geschieht dies in runden Klammern (z. B. Bauer, Schneider 2006); bei Zitaten ist die Seitenangabe hinzuzufügen (z. B. Maurer et al. 2007, S. 34). Bei den Angaben in der Literaturliste orientieren Sie sich bitte an folgenden Beispielen:

Monografien: *Bauer, A.; Schneider, B. (Hg.)*, 2006: Technikfolgenabschätzung und ihre gesellschaftlichen Implikationen. Berlin

Bei Aufsätzen: Maurer, C.; Bauer, A.; Schäfer, D. et al., 2006: Methodenstreit in der TA? In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 15/3 (2006), S. 33–40

Bei Internet-Quellen: Waterfield, J., 2006: From Corporation to Transnational Pluralism. London; http://www.plugin-tot.com (download 12.3.09)

ITAS-NEWS

Neues Helmholtz-Institut zur Batterieforschung – ITAS übernimmt den Bereich der Systemanalyse

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) als Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft hat in Kooperation mit der Universität Ulm zum 1. Januar 2011 das „Helmholtz-Institut Ulm für Elektrochemische Energiespeicherung“ (HIU), gegründet. Assoziierte Partner sind das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), ebenfalls Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft, und das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg. Die Forschungsschwerpunkte des neuen Helmholtz-Instituts sind elektrochemische Grundlagenforschung, Materialforschung, Theorie und Modellierung elektrochemischer Prozesse sowie die Systemanalyse von elektrochemischen Speichern.

ITAS ist verantwortlich für die systemanalytischen Arbeiten am HIU. Dabei richtet sich der Fokus der Arbeiten auf zwei Schwerpunkte entlang der Wertschöpfungskette: Zum einen wird die Verfügbarkeit von Ressourcen für die Herstellung von Antriebsbatterien (Traktionsbatterien) und stationären Batterien untersucht. Gerade ein zukünftig potenziell eingeschränkter Zugriff auf strategisch bedeutsame Rohstoffe wird als mögliches Hindernis für die Markteinführung von technischen Innovationen angesehen. Dies zeigt sich auch in der aktuellen Diskussion über die als kritisch eingestufte Verfügbarkeit von Seltenerdmetallen (z. B. Ytterbium, Neodym für Supermagnete) oder von Lithium (für elektrochemische Energiespeicher).

Zum anderen liegt das Augenmerk auf dem Recycling von elektrochemischen Energiespeichern. Gegenwärtige Recycling-Technologien können aus technischen und wirtschaftlichen Gründen z. B. Lithium nicht bzw. nur unzureichend zurückgewinnen. Eine Roadmap in diesem Bereich soll aufzeigen, wie zukünftige technische, ökonomische und ökologische Hürden überwunden werden können oder unter welchen Rahmenbedingungen dies geschehen könnte.

Ein weiteres wichtiges Ziel des Helmholtz-Instituts ist es, gemeinsam mit den Technologieentwicklern Nachhaltigkeitsaspekte bereits in der frühen Designphase von Batteriesystemen zu berücksichtigen. Hierbei wird eine technische Systemanalyse mit einer ökologischen und ökonomischen, lebenswegbezogenen Systemanalyse kombiniert. So soll ein vertieftes Verständnis hinsichtlich technischer Bedürfnisse, Umweltwirkungen und ökonomischer Machbarkeit von zukünftigen Batteriesystemen ermöglicht werden. Die Arbeiten am HIU ergänzen bereits laufende Forschungen am ITAS im Bereich Energiespeicher und Mobilität der Zukunft.

Das HIU ist eines von mehreren Großprojekten mit komplementärer Ausrichtung innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft unter der Koordination des KIT. Das neue Institut wird als Außenstelle des KIT auf dem Campus der Universität Ulm angesiedelt sein und eine Brücke zwischen den beiden Standorten Ulm und Karlsruhe schlagen. Für das Helmholtz-Institut als Teil der „Science City Ulm“ wird auf dem Campus der Universität Ulm ein Neubau errichtet.

(Marcel Weil, marcel.weil@kit.edu)

« »

Neue ITAS-Projekte

EU-Projekt „Ethics in Public Policy Making: The Case of Human Enhancement“

Das zweijährige Projekt „Ethics in Public Policy Making: The Case of Human Enhancement“ (EPOCH), das im November 2010 begonnen hat, dient zur Bestandsaufnahme und zukunftsorientierten Analyse der Rolle von Ethik in der Governance kontrovers diskutierter, in der Entstehung befindlicher („emergierender“) Technologien sowie in der Politikberatung zu diesen. Bei der Untersuchung von Institutionen und Verfahren der Governance und Politikberatung zu kontroversen Wissenschafts- und Technikthemen sollen die europäische Ebene sowie verschiedene EU- und andere europäische Staaten vergleichend untersucht werden, unter Berücksichtigung ausgesuchter nichteuropäischer Staaten. Als Fall-

beispiel steht das Thema „Human Enhancement“ im Mittelpunkt, wobei das Hauptaugenmerk auf physischem Enhancement im Sport und der Dopingproblematik sowie auf Substanzen und Technologien liegt, von denen man sich eine Steigerung kognitiver Fähigkeiten erhofft. Neben einer Erweiterung und Vertiefung des für politisches Handeln und die Forschung relevanten Wissens zur Thematik gehört es zu den Aufgaben des Projekts, Handlungsempfehlungen auszuarbeiten.

EPOCH wird von der Europäischen Kommission innerhalb des Siebten Forschungsrahmenprogramms gefördert und von der Universität Bristol koordiniert. Weitere europäische Partner des ITAS in diesem Projekt sind die Universitäten Padua, Aarhus, Ljubljana, Maastricht und Swansea sowie das französische Centre National de la Recherche Scientifique. Hinzu kommen als außereuropäische Partner die Universitäten Calgary und Singapur. Das ITAS wird in EPOCH an allen Forschungsarbeitspaketen beteiligt sein und ist hauptverantwortlich für die Kommunikationsstrategie, für zwei Forschungsarbeitspakete sowie für einen der drei Projektarbeitsbereiche („Human Enhancement and European Policy-Making“).

(Christopher Coenen, christopher.coenen@kit.edu)

Interdisziplinäre Technikfolgenabschätzung zu Servicerobotern

Im Dezember 2010 fand an der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH ein erstes Treffen zum Thema „Interdisziplinäre Technikfolgenabschätzung zu Servicerobotern“ statt. Die Initiative ging vom ITAS und dessen Engagement im Rahmen des KIT-Forschungsschwerpunkts „Mensch und Technik“ aus.

Während die Industrierobotik als etabliert angesehen werden kann, wird der Servicerobotik seit geraumer Zeit ein hohes Innovationspotenzial prognostiziert. Erste Serviceroboter werden bereits eingesetzt. Bevorzugte Einsatzbereiche sind Verteidigung, Rettung und Sicherheit (30 %) gefolgt von der Landwirtschaft (23 %). Das sind Bereiche, in denen die Serviceroboter mit einem menschlichen Experten gemeinsam und unter dessen Aufsicht und/oder in einem geschützten Raum betrieben werden. Ein sehr großer Teil von Dienstleistungen zeichnet sich aber dadurch aus, dass sie in menschenreichen Umgebungen durchgeführt werden müssen bzw. dass sie eine Dienstleistung an Menschen darstellen. Hier ist ein aufmerksamer Service stark mit zwischenmenschlichen Fähigkeiten wie Freundlichkeit, Höflichkeit und Mitgefühl verbunden, die ein Roboter nur sehr eingeschränkt erbringen kann.

Die spezifischen Eigenschaften und Erfordernisse der Servicerobotik in verschiedenartigen Anwendungsgebieten unterscheiden sich erheblich und rufen ein breites Feld offener Fragen hervor. Potenziale, Risiken sowie angemessene Förderungen oder auch Restriktionen sollen aus Sicht der Technikfolgenbeurteilung analysiert und bewertet werden. Die wissenschaftliche Arbeit der Projektgruppe soll daher die relevanten disziplinären Perspektiven umfassen und technische, ökonomische, rechtliche, ethische, methodologische, anthropologische und psychologische Aspekte bündeln, um abschließend interdisziplinär tragfähige Handlungsempfehlungen zum Einsatz von Servicerobotik in der Gesellschaft zu geben. Die Ergebnisse richten sich an die einschlägigen wissenschaftlichen Disziplinen, die Politik und die interessierte Öffentlichkeit. Das entsprechende Arbeitsprogramm wurde vom wissenschaftlichen Beirat der Europäischen Akademie bereits positiv evaluiert.

(Michael Decker, michael.decker@kit.edu)

Wissenschaftsforum „Elektromagnetische Felder“

Seit dem 1. Januar 2011 gibt es das Wissenschaftsforum „Elektromagnetische Felder“ – kurz EMF, in dessen Mittelpunkt der Umgang mit dem Konflikt um die gesundheitlichen Wirkungen elektromagnetischer Felder steht. Dabei geht es nicht nur darum, die Regeln weiter zu entwickeln, nach denen Grundlagenforschung im Labor, epidemiologische Studien und Experimente mit Versuchspersonen zusammengebracht und gewichtet werden, um zu einer möglichst fundierten Risikoabschätzung zu gelangen. Eine andere Perspektive ist mindestens ebenso wichtig: Wie kann Wissenschaft im Spannungsfeld unterschiedlicher Interessen von Politik, Nichtregierungsorganisationen, Bürgerinitiativen und Wirtschaft die Qualität der Forschung sichern?

Konflikte in den Wissenschaften entstehen gerade dann, wenn konträre Botschaften aufein-

anderprallen. Wie es bei Risikofragen der Fall ist, wenn die einen warnen und die anderen beruhigen wollen. Was eben noch Auseinandersetzung über Sachfragen war, gerät zum Reputationsstreit. Kann man das verhindern? Kann wirklich dem zwanglosen Zwang des besseren Arguments zur Wirkung verholfen werden?

Der Blick auf den wissenschaftlichen Konflikt und die dazugehörigen Kampfformen öffnet ein weites Feld. Es geht um Methoden, um Wahrheit und Wahrhaftigkeit, um Modelle und Wirklichkeit. Es geht auch um Diskurse, um Kommissionen sowie um Macht und Einfluss.

Hier will das Wissenschaftsforum EMF ansetzen: Es will untersuchen, wie sich Wissenschaft in Konflikten verstricken kann, ob und wie dabei Grenzen des wissenschaftlich Erlaubten und Respektablen überschritten werden, was das Zulässige und Respektable in den Wissenschaften eigentlich ist, wie diese Normen aufrechterhalten werden und wie sie sich verändern.

Diese hier nur knapp skizzierten und ganz vorläufigen Beobachtungen werfen somit eine Reihe vor Fragen auf. Es sich lohnt, ihnen einmal genauer nachzugehen.

- Welche Fälle bieten sich insbesondere für Kontroversen an? Sind es Risikofragen? Unklare Befundlagen?
- Hat die herrschende wissenschaftliche Meinung immer Recht? Und sind die Außenseiter immer im Unrecht?
- Welche Faktoren des Wissenschaftsbetriebs verschärfen Kontroversen? Wie mutiert „fringe science“ zu „junk science“? Spielt die Medialisierung der Wissenschaft die entscheidende Rolle?
- Verschärft die Exzellenz-Rhetorik der Wissenschaft Konflikte? Oder verlagert sie diese nur?
- Lassen sich wissenschaftliche Konflikte entschärfen? Welche Rolle spielen dabei Verfahren der Qualitätssicherung von Wissenschaft?

Mit seinen Aktivitäten will das Forum neue Netzwerke schaffen: Vertreterinnen der Naturwissenschaft, Geistes- und Sozialwissenschaften sollen einander helfen, blinde Flecken bei der Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis zu erkennen. Natürlich geht es auch um die Entwicklung einer gesunden Skepsis gegenüber Stereotypen und Nirwana-Konstruktionen, die sich als Problemlösungen ausgeben. Das Forum wird Workshops, Denk-Werkstätten, Netzwerk-Treffen sowie andere wissenschaftliche Diskurse durchführen. Es dient so auch dem Erhalt der wissenschaftlichen Kompetenz, der Nachwuchsförderung, der Vernetzung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mit der Zivilgesellschaft sowie der Wissenschaftskommunikation. Das Wissenschaftsforum EMF bietet Möglichkeiten zur Reflexion, um zu klären, wie Konfliktzuspitzungen und Polarisierungen im Streit um die Wahrheit, d. h. um die richtige wissenschaftliche Bewertung, verhindert werden können. Es will darüber hinaus klären, ob es Lösungsansätze gibt, die helfen, nicht nur die EMF-Kontroverse, sondern auch andere Konfliktfälle in den Wissenschaften zu entspannen. Ob dieses Ziel erreicht werden kann, wird sich zeigen.

(Peter Wiedemann, peter.wiedemann@kit.edu)

EU-Projekt „myCopter“

Das Projekt „myCopter – Enabling Technologies for Personal Aerial Vehicles“ wird innerhalb des „Siebten Forschungsrahmenprogramms zu Flugtechnik und Luftverkehr“ von der Europäischen Kommission gefördert. Ziel des Projekts ist es, Technologien zu entwickeln, die einen individualisierten Luftverkehr zur Arbeitsstätte in von Stau geprägten urbanen Räumen in Europa ermöglichen könnten. Es soll überprüft werden, unter welchen Bedingungen und mit welchen Folgewirkungen es gelingen könnte, diese „dritte“ Dimension für den individuellen Personenverkehr zu erschließen und damit den bodengebundenen Verkehr, welcher auf teure und wartungsintensive Infrastruktur angewiesen ist, zu entlasten. Dazu wäre ein „Personal Air Transport System“ (PATS) zu schaffen, welches aus „Personal Aerial Vehicles“ (PAVs) besteht, die in niedriger Höhe (unterhalb des regulierten Luftraumes) operieren und vertikal starten können oder aber nur sehr kurze Strecken für Start und Landungen benötigen. PAVs sollen nicht auf die herkömmliche Flugüberwachung am Boden angewiesen sein und ein möglichst hohes Maß an technischer Autonomie besitzen.

Das Konsortium besteht aus sechs Partnern, welche sich hauptsächlich mit der Weiterentwicklung von Technologien beschäftigen, die für die

Realisierung eines solchen Systems als zweckdienlich angesehen werden (Hindernisvermeidung, Wegeplanung, Kollisionsvermeidung, Formationsflug). Ein zentraler Forschungsschwerpunkt liegt auf der Interaktion des Menschen (Nutzers) mit dem PAV. Ziel ist eine möglichst effektive Ausgestaltung dieser Mensch-Maschinen-Schnittstelle und die Entwicklung geeigneter Trainingsmethoden für Nutzer ohne Flugerfahrung.

Die Vision einer individuellen Luftfahrt findet sich nicht selten in technikorientierten Zukunftsvorstellungen des 20. Jahrhunderts. Ihre bislang nicht erfolgte Realisierung liegt nicht nur an fehlenden technischen Voraussetzungen, sondern auch an organisatorischen, ökonomischen, und ökologischen Faktoren. Es steht außer Zweifel, dass die Etablierung eines PAV-Systems erhebliche Folgen für unterschiedliche Bereiche hätte, die es frühzeitig, bevor die Technologie entwickelt oder gar etabliert ist, zu untersuchen gilt. Nur so kann sich die Technikentwicklung an den möglichen Folgenwirkungen orientieren. Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe des ITAS, den Einfluss eines solchen PATS auf Gesellschaft und Umwelt zu untersuchen und auch die Erwartungen möglicher Nutzer in den Blick zu nehmen. Technische Konzepte und Geschäftsmodelle für die Einbettung der Innovation PAV in das Verkehrssystem und die Siedlungsstruktur spielen dabei ebenso eine Rolle wie Fragen der Automatisierung oder Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle. In einem empirischen Modul werden Einstellungen und Erwartungen potenzieller Nutzer in drei europäischen Ländern erhoben und die Erkenntnisse daraus für den weiteren Entwicklungsprozess nutzbar gemacht. Damit bietet das Projekt die Möglichkeit, über die begleitende Technikfolgenabschätzung direkt auf die Entwicklung von Technologien und Innovationen einzuwirken.

Neben ITAS sind am Projekt das Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik in Tübingen, die Universität Liverpool, die Eidgenössische Technische Hochschule in Lausanne, die ETH Zürich und das Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Braunschweig beteiligt. Die Projektleitung hat das MPI inne. Das Projekt ist im Januar 2011 gestartet und wird vier Jahre dauern.

(Sarah Meyer, sarah.meyer@kit.edu)

„**Engineering Life**“

Die Synthetische Biologie ist ein sich rasch entwickelndes neues Forschungsgebiet an der Schnittstelle von Molekularbiologie und Biotechnologie. Es wird häufig mit dem Schlagwort der „Erschaffung von Leben“ in Verbindung gebracht – eine Zuschreibung, die fast unweigerlich öffentliche und politische Aufmerksamkeit erzeugt. Auch hat es erhebliche Erwartungen hinsichtlich verschiedener zentraler Handlungsfelder wie Energie und Umwelt geweckt. Ziele des im Oktober 2010 gestarteten Verbundprojekts „Engineering Life“, an dem das ITAS beteiligt ist und dessen Gesamtkoordination bei der Universität Freiburg liegt, sind die Reflexion der theologischen und ethisch-philosophischen Relevanz des Forschungsfeldes sowie die Analyse der mit ihm verbundenen Chancen und Risiken. Des Weiteren wird untersucht, ob die gegebenen gesetzlichen Rahmenbedingungen in Deutschland für den Umgang mit den möglichen Risiken ausreichend sind. Besonders beachtet werden die spezifischen Differenzen zwischen der Synthetischen Biologie und der herkömmlichen Gentechnik, die Auswirkungen der Synthetischen Biologie auf das Lebenskonzept und die mit ihr möglicherweise verbundenen regulatorischen Herausforderungen.

Das ITAS wird sich in seinem Teilprojekt v. a. mit sozioökonomischen Chancen sowie mit Risiken der Synthetischen Biologie befassen. Es wird dabei insbesondere auch die mit dem Feld verbundenen Visionen analysieren („vision assessment“) und Governance-Fragen – nicht zuletzt mit Blick auf die Gestaltung des öffentlichen Diskurses – untersuchen. U. a. werden hierzu Literaturstudien durchgeführt, relevante Expertenmeinungen auf verschiedene Weise systematisch integriert und – in enger Kooperation mit den anderen Verbundpartnern – ethische, gesellschaftliche und rechtliche Implikationen der Synthetischen Biologie übergreifend diskutiert.

(Reinhard Heil, reinhard.heil@kit.edu)

« »

ITAS-„Europaminister“ geht in Ruhestand

Michael Rader ist ein britisch geprägter Hanseat, der vor 32 Jahren ins badische Karlsruhe kam und dort heimisch wurde. Aufgewachsen war er in Großbritannien, hatte dann in Hamburg Soziologie, Volkswirtschaftslehre, Psychologie sowie Sozial- und Wirtschaftsgeschichte studiert, über ein rechtssoziologisches Thema promoviert und in Hamburg auch seine erste wissenschaftliche Anstellung gefunden. 1979 kam er zur Abteilung für Angewandte Systemanalyse (AFAS) des Kernforschungszentrums Karlsruhe, aus der heute das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) geworden ist.

Seine exzellenten Englischkenntnisse gepaart mit dem dazugehörigen englischen Understatement und Humor sowie seine wissenschaftlich breit gefächerte Kompetenz haben ihn über viele Jahre zum „Europaminister“ von ITAS gemacht, der auf europäischer Ebene in verschiedenen Organisationen, Gremien und Projekten die Interessen des ITAS vertreten und die konzeptionelle und wissenschaftliche Arbeit des Instituts auf der internationalen Ebene mitgetragen hat. So war Michael Rader maßgeblich am Aufbau der beiden, die europäische Politik beratenden Netzwerke ESTO (European Science and Technology Observatory) und ETEPS (European Techno-Economic Policy Support) beteiligt. In beiden Netzwerken war er langjähriges Mitglied von Steuerungsgremien. Er hat des Weiteren wesentlich dazu beigetragen, dass ITAS als Mitglied und Koordinator der European Parliamentary Technology Assessment Group (ETAG), das im Europäischen Parlament für Technikfolgenabschätzung zuständige parlamentarische Gremium, das STOA-Panel (Science and Technology Options Assessment), berät. Michael Rader hat sich auch in verschiedenen Projekten um die europäische TA-Community verdient gemacht – etwa in dem Projekt ETAI (European Technology Assessment Infrastructure) oder später als Vertreter des Instituts im Organisationskomitee der internationalen Konferenz „Future-Oriented Technology Analysis“ in Sevilla. Im europäischen Kontext hat er Brücken zwischen Foresight und TA gebaut und dabei auf dem eigenständigen Charakter von TA beharrt.

Michael Rader war bereits in den 1980er Jahren an der zweiten Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages zur Vorbereitung der Etablierung der parlamentarischen TA in Deutschland unterstützend beteiligt, die dann 1990 zur Gründung des durch ITAS getragenen Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) führte.

Die Themen, die er in TA-Studien behandelte, waren u. a. CAD (Computer Aided Design), künstliche Intelligenz, Expertensysteme, elektronische Zahlungssysteme und „Converging Technologies“ (also das Zusammenwachsen von Biologie, Nanotechnologie, Informationstechnik und Kognitionswissenschaft).

Zeitweise war er auch an der Redaktion der TA-Datenbank-Nachrichten (dem Vorläufer dieser Zeitschrift) beteiligt. Sein großes Engagement für die Belange des Instituts und der Kolleginnen und Kollegen zeigte sich auch in der Mitwirkung im Abteilungsleitungsausschuss (ALA) als gewähltes Mitglied, der Mitgliedschaft im Betriebsrat des Forschungszentrums sowie der Mitgliedschaft und Leitung der Delegiertenversammlung des Forschungszentrums Karlsruhe über mehrere Wahlperioden hinweg.

Nach fast 32 Jahren Technikfolgenabschätzung trat Michael Rader am 31. März 2011 mit 65 Jahren in den Ruhestand. Er wird sich nun sicher seinen diversen Leidenschaften besser widmen können, die vom New Orleans Jazz, von dem er eine beeindruckende Sammlung von Originalaufnahmen besitzt, bis zur modernen Informationstechnik, der er sich schon auch mal mit einem Lötkolben nähert, reichen.

Ulrich Riehm und Knud Böhle, ITAS

« »

Personalia

Berufungen

Die Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig hat am 11. Februar 2011 Institutsleiter Prof. Dr. **Armin Grunwald** zum Korrespondierenden Mitglied der Technikwissenschaftlichen Klasse ernannt. Die feierliche Überreichung der Urkunden ist für April in Leipzig vorgesehen. Am 1. Juli 1846 als Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften gegründet, arbeitet die Sächsische Akademie der Wissenschaften in der Tradition des von Gottfried Wilhelm Leibniz um 1700 geprägten Akademiegedankens. Die Wahl von Armin Grunwald zum Mitglied ist – neben der Anerkennung seiner wissenschaftlichen Arbeiten – mit der Absicht verbunden, den Gedanken der Technikfolgenabschätzung stärker in der Akademiearbeit zu verankern.

PD Dr. **Rolf Meyer** ist am 19. November 2010 zum Vertrauensdozenten der Hans-Böckler-Stiftung berufen worden. Die Hans-Böckler-Stiftung unterstützt rund 2.500 Stipendiatinnen und Stipendiaten. Diese werden von einem Netzwerk aus deutschlandweit rund 450 Vertrauensdozenten begleitet, die mit ihren Gutachten und Vorschlägen maßgeblich zur Auswahl der Stipendiatinnen und Stipendiaten beitragen und die Geförderten bei Studium und Promotion beraten.

Neue Kolleginnen und Kollegen

Die Übersetzerin **Christiana Halsdorfer** absolvierte den Bachelorstudiengang „Sprache, Kultur, Translation“ in Germersheim. Sie betreut als Mitglied der Infogruppe seit März 2011 die ITAS-Bibliothek.

René König ist seit 1. Februar 2011 wissenschaftlicher Mitarbeiter am ITAS. Zuvor war er beim Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt „Interactive Science“. In Kooperation mit Michael Nentwich vom ITA arbeitet er an einem Buch, das den Einfluss des Web 2.0 auf die interne und externe Wissenschaftskommunikation beleuchtet. Zuvor studierte König Soziologie an der Universität Bielefeld.

Susanne Veith arbeitet seit 1. März 2011 als Assistentin für den FB „Nachhaltigkeit und Umwelt“ im ITAS. Zuvor war sie 16 Jahre lang als Verwaltungsangestellte und Fremdsprachensekretärin in der Universität Karlsruhe und dem FZK bzw. KIT tätig.

Elke Rochon ist seit 1. April 2011 als Sekretärin am ITAS tätig. Zuvor arbeitete sie 22 Jahre bei „Eaton Power Quality GmbH“ als Assistentin der Geschäftsleitung.

« »

Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2011

Gerhard Banse hält drei Lehrveranstaltungen: 1. am Lehrstuhl Technikphilosophie der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus zum Thema „Risiko in Technik und technischem Handeln“. In dieser fachübergreifenden Lehrveranstaltung im Studiengang „Kultur und Technik“ wird ein Überblick über Ursprünge, Grundlagen, Forschungsansätze und Hauptbereiche interdisziplinärer, v. a. allgemeintechnisch, sozialwissenschaftlich und ethisch orientierter Risikoforschung gegeben. 2. am Institut für Arbeitslehre/Technik zum Thema „Allgemeine Technologie“. Die Studierenden erhalten einen Überblick über die historische Entwicklung der Allgemeinen Technologie von Beckmann bis in die Gegenwart. 3. im Rahmen einer Gastprofessur am Institut für Philosophie der schlesischen Universität Katowice (Polen)

zum Thema „Long-time Responsibility and Sustainable Development“. Dabei geht es um eine Einführung in die Themen „Langzeitverantwortung“ und „Nachhaltige Entwicklung“ sowie um die Diskussion unterschiedlicher Facetten der vielfältigen Beziehungen dieser beiden Themen.

Gregor Betz gibt am KIT (Institut für Philosophie) die Vorlesung „Ars rationalis III“. Anhand zahlreicher philosophischer Beispiele wird in die hermeneutische Methode der Argumentrekonstruktion eingeführt. Darüber hinaus hält er ein Hauptseminar zum Thema „Wissenschaft und Demokratie“, dessen Ausgangspunkt die Argumente Max Webers in „Wissenschaft als Beruf“ sind. Webers Überlegungen zur Wertfreiheit werden in den Kontext der gegenwärtigen Debatte gestellt. Ferner wird erörtert, welche Konsequenzen sich aus der wissenschaftsphilosophischen Analyse für die Stellung von Wissenschaft in demokratischen Gesellschaften ergeben.

Michael Decker hält am KIT (Institut für Philosophie) ein Oberseminar zum Thema „Politikberatung in Technikfragen – Formen und Wirkungen“, in dem TA als problemorientierte und damit inter- bzw. transdisziplinäre Forschung zum Zweck der Politikberatung behandelt wird. Es werden unterschiedliche Wirkungsmöglichkeiten der TA in Beratungskontexten vorgestellt, und anhand konkreter nationaler und internationaler Institutionen der Politikberatung zu Wissenschafts- und Technikfragen die Möglichkeiten und Grenzen einer institutionalisierten TA diskutiert.

Arianna Ferrari bietet im Rahmen des EUKLID-Studiengangs am KIT das Hauptseminar „Einführung in die Tierphilosophie“ an. Ziel der Lehrveranstaltung ist, ein Verständnis der Zusammenhänge unterschiedlicher Herangehensweisen an die Frage nach dem Tier in der zeitgenössischen Philosophie zu entwickeln. Darüber hinaus wird dazu aufgefordert, eine eigene, selbstreflektierte kritische Meinung zu den diskutierten Fragen zu entwickeln.

Vitaly Gorokhov liest im Sommer verschiedene Vorlesungen in Russland. So u. a. am „Joint Institute for Nuclear Research“ in Dubna (Russland) zum Thema „Wissenschaftsphilosophie und Wissenschaftsgeschichte“, an der „International University of Men, Society, Nature“ – ebenfalls in Dubna – zum Thema „Philosophische Problemen der Entwicklung der Naturwissenschaften“, am Institut für Philosophie der Russischen Akademie der Wissenschaften (Moskau) zum Thema „Wissenschaftsphilosophie und Wissenschaftsgeschichte“ und an der Moskauer Staatlichen Lomonossow Universität zum Thema „Technikphilosophie und Technikgeschichte“. In Deutschland hält er am Institut für Philosophie des KIT die Vorlesung „Wissenschaftsgeschichte vom philosophischen Standpunkt in der Neuzeit und Moderne“.

Armin Grunwald veranstaltet am KIT (Institut für Philosophie) ein Hauptseminar zu „Ethische Fragen der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle“. Die Endlagerung insbesondere hochradioaktiver Abfälle gehört zu den großen Themen in der gesellschaftlichen Technikdiskussion. Die Frage nach dem langfristigen Verbleib radioaktiver Abfälle liefert seit Langem Konfliktstoff. In diesen Konflikten über die Endlagerung spielen normative und ethisch relevante Aspekte eine zentrale Rolle. Im Seminar werden grundlegende technische und geologische Fragen der Endlagerung behandelt und Technikethik allgemein gelehrt.

Rolf Meyer lehrt an der Universität Freiburg zum Thema „Technology Assessment and Sustainable Development“ im Masterstudiengang „Environmental Governance“.

Linda Nierling bietet im Rahmen des KIT-Studiengangs Berufspädagogik gemeinsam mit Walter Jungmann das Oberseminar „Lektürekurs zu aktuellen Fragen der beruflichen Bildung“ an. Ziel dieses Seminars ist es, theoretische Zugänge zur Anerkennung vorzustellen sowie die empirische Umsetzung von Anerkennung in Pädagogik und Arbeitswelt kritisch zu diskutieren.

Marcel Weil bietet an der Bauhausuniversität in Weimar im Rahmen der Vorlesung „Stoffhaushalte“ eine Lehreinheit mit Übung zum Thema „Ökobilanzierung“ an. Ziel der

Lehrveranstaltung ist es, sowohl Grundlagen im Bereich des Life Cycle Assessment (LCA) zu vermitteln, als auch Forschungsfragen und Vorgehensweisen anhand von Praxisbeispielen zu diskutieren. Innerhalb der LCA-Übung können die Studenten in Arbeitsgruppen ein Umsetzen des erlernten theoretischen Wissens an kleinen Beispielen testen.

Peter Wiedemann gibt an der Universität Innsbruck die Lehrveranstaltung „Moralpsychologie: Moralisches Urteilen". Dabei geht es insbesondere um moralische Intuitionen. Im Mittelpunkt stehen drei Fragen: Wie beeinflussen kognitive Prozesse moralische Urteile? Wie bestimmt der situative Kontext die Moral? Welche Rolle spielen affektive Prozesse bei moralischen Urteilen? Ziel ist es, Studierende in ein Themenfeld der angewandten psychologischen Forschung einzuführen, sie zu befähigen, die Möglichkeiten, Einsichten, aber auch die Begrenzungen von Forschungsansätzen (wie z. B. des Experiments) zu bewerten und anhand eigener kleiner Feldversuche besser zu verstehen.

« »

Neues Dissertationsprojekt

Beiträge der Energieerzeugung mit Mikroalgen zu nachhaltiger Energieversorgung und -nutzung – eine systemanalytische Untersuchung

von Annika Weiss, ITAS

1 Hintergrund

Um dem Klimawandel entgegenzuwirken und den Ausstoß von Treibhausgasen zu vermindern, schreibt die Europäische Union vor, dass bis 2020 20 Prozent der in Europa verwendeten Energie aus erneuerbaren Ressourcen stammen muss. Eine erneuerbare Energieressource ist Biomasse. Sie entsteht durch Photosynthese aus Sonnenlicht, CO_2 und Wasser; zur Biomasseproduktion wird meist auch Dünger und fruchtbarer Boden benötigt. Mikroalgen sind wie Mais oder Zuckerrüben eine Form von Biomasse. Als Mikroalgen werden bestimmte Arten einzelliger Grünalgen und Cyanobakterien bezeichnet. Sie haben gegenüber Landpflanzen als Energieträger mehrere Vorteile: Mikroalgen können in einem geschlossenen System in Wasser gezüchtet werden und beanspruchen somit kein fruchtbares Ackerland. Sie vermehren sich sehr schnell und haben – je nach Spezies und Wachstumsbedingungen – einen hohen Ölgehalt (bis zu 60 Prozent). Im Vergleich zu Raps kann mit Mikroalgen z. B. bis zu fünfzig Mal mehr Biomasse und zwanzig Mal mehr Öl pro Fläche erzeugt werden (Pulz 2009). Durch Limitierung von Nährstoffen im Wachstumsmedium können bestimmte Algenarten auch dazu gebracht werden, Wasserstoff (H_2) zu produzieren.

Bisher wurden mit Mikroalgen v. a. Produkte für die chemische Industrie wie z. B. Farbstoffe oder Nahrungsergänzungsmittel hergestellt. Wenn Algen als nachhaltige Energieträger eingesetzt werden sollen, muss zunächst der Energieinput (ohne Sonnenlicht), betrachtet über den gesamten Lebensweg des Systems, geringer sein als der -output. Darüber hinaus sollte das System ökologisch und ökonomisch konkurrenzfähig sein.

Derzeit werden im BMBF-Projekt „Hydro MicPro – Wasserstoff aus Mikroalgen: Mit Zell- und Reaktordesign zur wirtschaftlichen Produktion" neuartige Reaktorsysteme entwickelt, die diesen Anforderungen genügen sollen.

2 Ziel

Ziel des Promotionsvorhabens ist es, verschiedene Arten der Energiegewinnung aus Mikroalgen zu analysieren, zu bewerten und zu optimieren. Es soll identifiziert werden, welche Prozessführungen unter bestimmten Nachhaltigkeitsaspekten vorteilhaft sind. Die Ergebnisse der Systemanalyse sollen Schwächen und Stärken des jeweiligen Systems auf-

zeigen. Algenbasierte Systeme zur Gewinnung erneuerbarer Energie können schließlich mit Konkurrenzsystemen verglichen werden. Ergebnisse der Systemanalyse sollen auch in die Entwicklung und das Design des von den Projektpartnern zu entwickelnden Reaktorsystems eingehen. Ein Schwerpunkt der Projektarbeit ist, die Wasserstofferzeugung mit Mikroalgen hinsichtlich Umwelt- und Kostenaspekten zu optimieren. Dies soll in enger Abstimmung mit Wissenschaftlern des KIT-Instituts für Bio- und Lebensmitteltechnik/Bioverfahrenstechnik geschehen.

3 Vorgehensweise

Ausgangspunkt der Arbeiten ist eine Analyse der derzeitigen Verfahren zu Energiekonversion und -bereitstellung mit Mikroalgen (Stand der Technologie, energiewirtschaftliche Potenzialen und nachhaltigkeitsbezogenes Wissen). Für die eigenen Analysen wird mit der Software umberto® die Prozesskette der Produktion von Endenergieträgern aus Mikroalgen erstellt. Unterschiedliche Verfahren und Prozesskombinationen der Energiegewinnung aus Mikroalgen können damit anhand ihres Lebenszyklusses analysiert und bewertet werden. Das Modell wird zunächst mit Daten aus der Literatur und der Datenbank „ecoinvent“ hinterlegt. Es wird iterativ mit Hilfe von Primärdaten der Entwickler und eigenen Berechnungen verfeinert.

In einem ersten Schritt wird die Energiebilanz verschiedener Systeme (z. B. der Gewinnung unterschiedlicher Endenergieträger aus Algen) erstellt. Wie bereits erwähnt, ist eine positive Energiebilanz Voraussetzung für die weitere Entwicklung der Technologie. Anhand erster Analysen und in Abstimmung mit den Entwicklern wird abgeschätzt, welche Verfahren eine positive Energiebilanz aufweisen und somit zur Energiebereitstellung geeignet sind. Daraus ergeben sich die Technologien, mit denen die ausgewählten Systeme in Konkurrenz stehen. Erweist sich z. B. eine Wasserstofferzeugung mit Mikroalgen als sinnvoll, kann das System mit der Wasserstoffgewinnung aus anderen Verfahren verglichen werden. Für diese Analysen ist vorgesehen, produktbezogene lebenszyklusbasierte Methoden wie Life Cycle Assessment (LCA) für ökologische und Life Cycle Costing (LCC) für ökonomische Aspekte zu verwenden. Durch Verknüpfung der LCA- und LCC-Ergebnisse mit Optimierungsansätzen können Ökoeffizienz-Optima identifiziert werden.

Die Dissertation wird von Prof. Liselotte Schebek betreut. Dr. Andreas Patyk betreut die Arbeit in der Funktion eines Principal Investigator im TIG-Programm.

Literatur

Pulz, O., 2009: Mikroalgen als Energieträger der Zukunft. In: Bley, Th. (Hg.): Biotechnologische Energieumwandlung. Berlin (acatech DISKUTIERT), S. 87–95

« »

ITAS-Newsletter

Mit dem online verfügbaren ITAS-Newsletter informiert das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) über Projekte, neue Publikationen, Personalia und kommende Veranstaltungen des Instituts. Der Newsletter bündelt und komprimiert für einen Zeitraum von etwa vier bis sechs Wochen die Neuigkeiten, die zuvor sukzessive im Internetangebot des Instituts angezeigt wurden. Vom Online-Newsletter führen Links direkt zu den ausführlicheren Informationen auf dem ITAS-Server. Damit erhält der interessierte Nutzer über das sich laufend erweiternde Serverangebot ein zeitnahes Informationsangebot. Für den Vertrieb des ITAS-Newsletters wird ein Dienst des Deutschen Forschungsnetzes verwendet. Anmeldungen sind möglich unter http://www.itas.fzk.de/deu/itasnewsletter/itasnewsletter.htm. Bei Fragen und auftretenden technischen Problemen schicken Sie bitte eine E-Mail an itas-newsletter-request@listserv.dfn.de.

Neue Publikationen

Buchpublikation: Wissens- und Technologietransfer als Innovationstreiber

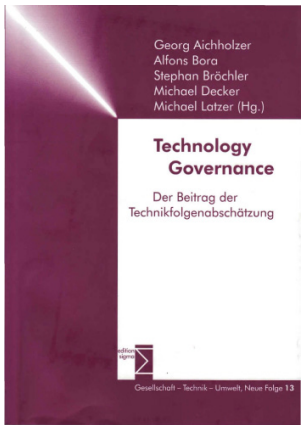
Erfolgreiche Innovation hängt entscheidend von der effektiven Zusammenarbeit zwischen Forschungssystem, Industrie und Anwendern ab. Dem deutschen Innovationssystem wird oft vorgeworfen, dass Spitzenleistungen in der Forschung nicht konsequent und schnell genug in neue Produkte umgesetzt werden. Die Entwicklung und Anwendung neuer Werkstoffe ist beispielhaft dafür, dass Transferprozesse außerordentlich langwierig und komplex sind. Es gibt dennoch gute Beispiele für erfolgreiche neue Produkte und Systeme, die erst durch bahnbrechende Entwicklungen in der Materialforschung ermöglicht wurden. Am Beispiel von ausgewählten Projekten werden Merkmale und Bedingungen erfolgreicher Innovation dargestellt. Zugleich wird gezeigt, welche Barrieren den wirksamen Transfer in diesem Technologiefeld behindern und wo Ansatzpunkte für deren Überwindung liegen.

Bibliografische Angaben: Bräutigam, K.-R.; Gerybadze, A. (Hg.): Wissens- und Technologietransfer als Innovationstreiber. Mit Beispielen aus der Materialforschung. Berlin: Springer, 2011, 330 S., ISBN 978-3-642-16512-2, 99,95 €

Buchpublikation: Technology Governance – Der Beitrag der Technikfolgenabschätzung

Im Begriff „Technology Governance“ spiegelt sich ein geändertes Verständnis der Steuerbarkeit technischen Wandels und der Beschaffenheit von Regelungsstrukturen, in denen öffentliche und private Akteure zusammenwirken. Technikfolgenabschätzung (TA) behauptet sich im Governance-Prozess als wissenschaftliches Reflexionselement und strategische Wissensressource. Im Kern versucht TA, Chancen und Risiken neuer Technologien auszuloten sowie auf Entwicklung und Anwendung zum größtmöglichen gesellschaftlichen Nutzen einzuwirken. Die wachsende Bedeutung technischer Innovationen im globalen Wettbewerb verstärkt den Bedarf an Folgenwissen und damit an TA. Umso dringlicher ist es, sich ihrer geeigneten Ausrichtung und Ausstattung für effektive Beiträge und für erfolgreiche Problemlösungen zu vergewissern. Dieser Band bietet Ansätze zu einer Reflexion von Voraussetzungen und Reichweite der TA aus einer Governance-Perspektive, u. a. mit Blick auf verschiedene TA-Konzepte, mögliche Funktionen und Fragen des Timings von TA im Governance-Prozess sowie eine Analyse von Mikrostrukturen der Innovationsgestaltung.

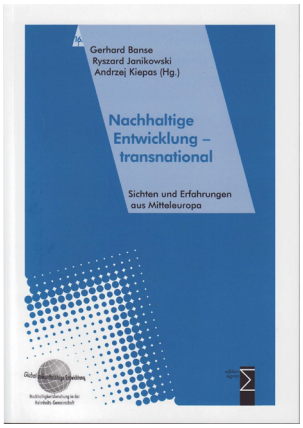
Bibliografische Angaben: Aichholzer, G.; Bora, A.; Bröchler, St.; Decker, M.; Latzer, M. (Hg.): Technology Governance: Der Beitrag der Technikfolgenabschätzung. Berlin: edition sigma, Reihe: Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge 13, 2010, 379 S., ISBN 978-3-89404-943-0, 27,90 €



Buchpublikation: Nachhaltige Entwicklung – transnational

Nachhaltige Entwicklung ist in den letzten Jahren zunehmend Gegenstand polnisch-deutscher Wissenschaftskooperation geworden. Das belegen auch die Beiträge dieses Buches, das aus der dritten polnisch-deutschen Tagung zur Rahmenthematik „Nachhaltige Entwicklung – Von der wissenschaftlichen Forschung zur politischen Umsetzung“ (2009, Katowice) hervorgegangen ist. Im Mittelpunkt standen erstens neue Aspekte des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung und zweitens Probleme der Implementierung von Strategien nachhaltiger Entwicklung und damit verbundene Erfahrungen. Die zunächst bilateralen polnisch-deutschen Konferenzen zur Nachhaltigkeit sind eine von zahlreichen Initiativen, die sich – wie auch dieses Buch unterstreicht – weiter internationalisiert haben. Diese Tendenz verdeutlicht, dass das Konzept Nachhaltigkeit eine ständige Aktualisierung und Konkretisierung erfordert. Beides muss auf (mindestens) multidisziplinär gewonnenen wissenschaftlichen Einsichten und in unterschiedlichen nationalen Kontexten gesammelten Erfahrungen bei deren Umsetzung basieren. In beiden Hinsichten gibt dieser Band Impulse und setzt Akzente.

Bibliografische Angaben: Banse, G.; Janikowski, R.; Kiepas, A. (Hg.): Nachhaltige Entwicklung – transnational. Sichten und Erfahrungen aus Mitteleuropa. Berlin: edition sigma; Reihe: Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland Band 16.1, 2011, 336 S., ISBN 978-3-89404-586-9, 22,90 €



KIT Scientific Report: Technik und Kultur – Bedingungs- und Beeinflussungsverhältnisse

Die wechselseitigen Beziehungen zwischen Technik und Kultur sind zwar so alt wie die Menschheit selbst. Nicht so alt sind indes die theoretischen Reflexionen über diesen Zusammenhang. In zahlreichen Ansätzen, Konzeptionen und Ausarbeitungen wird erst in jüngerer Zeit auf die Zusammengehörigkeit beider Bereiche hingewiesen, und in diversen Disziplinen wird der Zusammenhang reflektiert. Leitende Fragestellungen sind etwa: Wie lässt sich die Wechselbeziehung von Kultur und Technik begrifflich und konzeptionell fassen? Inwiefern lässt sich das Verhältnis von Technik und Kultur im Zusammenhang mit Kommunikationsmedien als ein spezifisches verstehen? Welche Bedeutung haben Innovationen in der Interdependenz von Kultur und Technik und welche Bedeutung hat diese Interdependenz für Innovationen? In welcher Form entwirft unsere Kultur „Zukunft“? In welcher Weise ist Kultur in Technik „vergegenständlicht“, inwieweit ist der Umgang mit Technik von kulturellen Aspekten beeinflusst bzw. wie wirken kulturelle Aspekte auf Technik zurück und gestalten sie? Der vorliegende Band ging aus zwei interdisziplinären Fachgesprächen an der Universität (TH) Karlsruhe im März und Dezember 2008 hervor.

Bibliografische Angaben: Banse, G.; Grunwald, A. (Hg.): Technik und Kultur – Bedingungs- und Beeinflussungsverhältnisse. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing 2010, Reihe Karlsruher Studien Technik und Kultur Band 1, 2010, 242 S., ISBN: 978-3-86644-467-6, 42,00 €

Der Report steht als kostenfreier Download zur Verfügung: http://www.itas.fzk.de/deu/lit/2010/bagr10a.pdf.

TAB-NEWS

Deutsche EPTA-Ratspräsidentschaft 2011

Für das Jahr 2011 hat das TAB die Präsidentschaft des EPTA-Rates, des Lenkungsgremiums von derzeit 14 Voll- und fünf assoziierten Mitgliedern aus dem Bereich der parlamentarischen TA, inne. Im Rahmen der Ratspräsidentschaft werden zurzeit zwei turnusmäßige Veranstaltungen geplant und vorbereitet. Das sind zum einen das interne Frühjahrstreffen der EPTA-Direktoren, das traditionell dem Erfahrungsaustausch und der Planung der weiteren Zusammenarbeit dient, und zum anderen das Herbsttreffen des EPTA-Netzwerks, in dessen Rahmen auch die öffentliche EPTA-Konferenz stattfinden wird. Der besonderen Organisation des TAB als eine Einheit des ITAS Rechnung tragend, wird das Frühjahrstreffen der Direktoren in diesem Jahr Anfang Mai am ITAS-Standort in Karlsruhe und die Herbsttagung im Oktober am Sitz des Deutschen Bundestages in Berlin stattfinden. Arbeitsschwerpunkte des Direktorentreffens werden die bisherigen Erfahrungen der internationalen Kooperation und zukünftige Projekte und Perspektiven der parlamentarischen TA sein.

TAB-Berichte im Bundestag

Die TAB-Arbeitsberichte Nr. 127 „Öffentliche elektronische Petitionen und bürgerschaftliche Teilhabe“ und Nr. 133 „Blockaden bei der Etablierung neuer Schlüsseltechnologien“ wurden im Januar 2011 im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenforschung abschließend beraten und zur Kenntnis genommen.

Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 139 „Fortpflanzungsmedizin – Rahmenbedingungen, wissenschaftlich-technische Entwicklungen und Folgen“ ist als Bundestagsdrucksache Nr. 17/3759 erschienen.

Neue Veröffentlichungen

TAB-Arbeitsbericht Nr. 139 „Fortpflanzungsmedizin – Rahmenbedingungen, wissenschaftlich-technische Entwicklungen und Folgen“ (Dezember 2010; Verfasser: Chr. Revermann, B. Hüsing)

Die Fortpflanzungsmedizin stellt medizinisch-technische Optionen bei unerfülltem Kinderwunsch bereit. Dazu zählen alle Behandlungen und Verfahren, die den Umgang mit menschlichen Eizellen, Spermien oder Embryonen mit dem Ziel umfassen, eine Schwangerschaft und die Geburt eines Kindes herbeizuführen. Die Verfahren sind jedoch nicht generell unproblematisch. Zu nennen sind hier insbesondere die gesundheitlichen Risiken für die Frauen und für die auf diese Weise gezeugten Kinder sowie die psychischen Belastungen der Beteiligten vor, während und nach erfolgten Behandlungen. Im internationalen Vergleich zeigen sich große Unterschiede in der Praxis, beispielsweise mit welchen Zielsetzungen und unter welchen Rahmenbedingungen Verfahren der technisch assistierten Reproduktion überhaupt erlaubt sind und in welchem Umfang sie in der medizinischen Praxis eingesetzt werden.
Der aktuelle TAB-Bericht

- skizziert Art, Häufigkeiten und Ursachen von Fruchtbarkeitsstörungen und beschreibt alle aktuellen Lösungsansätze, die durch die Reproduktionsmedizin zur Herbeiführung einer Schwangerschaft und der Geburt eines Kindes bereitgestellt werden,
- thematisiert ausführlich, welche gesundheitlichen Folgen und Risiken sowie psychischen Belastungen mit reproduktionsmedizinischen Behandlungen assoziiert sind und inwieweit sie verringert bzw. vermieden werden können,
- analysiert und diskutiert erstmals in einem umfangreichen internationalen Vergleich die Wirksamkeit und die Erfolgsraten der reproduktionsmedizinischen Verfahren in der klinischen Praxis der vergangenen zehn Jahre,
- erörtert eine mögliche Weiterentwicklung des gesetzlichen Rahmens in Deutschland und gibt einen Ausblick auf Handlungsoptionen für die deutsche Politik sowie auf notwendigen gesellschaftlichen Klärungsbedarf.

Das Druckexemplar des TAB-Arbeitsberichts Nr. 139 kann beim TAB-Sekretariat (E-Mail: buero@tab-beim-bundestag.de) angefordert werden. Die Zusammenfassung des Berichts ist unter http://www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/berichte/ab139.html abrufbar.

(Katrin Gerlinger)

STOA-NEWS

New STOA projects

Eco-efficient transport – "User perceptions on eco-efficient transport futures for Europe"

Transport is a key factor for economic development and wealth in modern societies and is faced with serious challenges such as congestion, emissions of noise and hazardous pollutants, CO_2 emissions accelerating climate change, land use or the segregation effects of roads. In recent years a lot of progress has been made in EU countries, mainly by the introduction of technologies such as modern information systems for public transport, more efficient engines or soot filters and catalytic converters to limit those negative effects. However, transport demand is steadily increasing and is expected to grow further in the next decades. The challenge for future transport policy is to overcome the paradox of transport becoming ever more efficient on the one hand and the steady growth in transport volume on the other hand. A transition to a more eco-efficient transport system is needed to cope with recent challenges and the anticipated future developments in the transport sector.

The STOA project (running from January 2011 up to March 2013) will be based on the work done in previous STOA projects and is closely related to the running STOA project on "Urban Transport". The research focus is on i) potentials of different technologies and concepts supporting eco-efficient mobility and ii) on policy measures for tapping these potentials. Further, iii) the perceived role of the demand side, in particular of citizens, should be a central issue. Regarding i), a broader range of technologies and concepts should be covered, among them alternative fuels and propulsion technologies (with particular focus on electric and biomass based propulsion systems), ICT technologies, new infrastructure approaches but also innovative business models such as car sharing. Regarding policy measures (ii), policies on European level should be the key issues. In relation to the demand side the following key questions will be further elaborated and specified:

- Which transport systems and which technology options and regulations do citizens prefer in pursuing sustainability aims/targets for (passenger) transportation?
- What are the motivations of users/consumers for the adaptation or rejection of an eco-efficient innovation? How do eco-efficient technologies and concepts in the passenger sector need to be designed to make them attractive for the users?
- How should solutions for eco-efficient transport be designed to become attractive for citizens (including user-friendliness, costs, reliability, punctuality, speed etc.)?

Contact
Jens Schippl, ITAS, jens.schippl@kit.edu

Security of eGovernment Systems

The world is becoming increasingly digitized, and this presents opportunities for everyone – including governments. The ability to make public services easily available online is an alluring prospect for governments, not just because of the immediate benefits this would give to the citizens in terms of easy access to the public sector, but also because of the potential benefits of cost-savings and increased efficiency. Consequently governments are looking to exploit these advantages to address the ever-present universal problem of stressed public finances. But eGovernment is no panacea; it brings benefits but also new threats that need to be addressed. Some of these are the security challenges related to increased use of eGovernment systems.

To handle these issues on a European level the Danish Board of Technology, the Rathenau Institute and the ITAS have been asked by STOA, the European Parliament's panel for Science and Technology Option Assessment, to carry out a project to examine the challenges and threats that the implementation of eGovernment might pose to the privacy and security of the data of European citizens, organizations and institutions. In order to do so the project will focus on some of the main areas in which the implementation of

eGovernment will have an influence on European citizens. These will be areas such as e-Procurement, e-ID and e-Health. The issues that will be addressed will range from data security to privacy, usability, interoperability and more.

The goal of the project will be to make policy makers aware of the problems and threats that might arise as a consequence of digitizing the European public sector, in order to prepare for well-informed decisions on the future implementation of eGovernment in Europe.

The project has been launched 1st of April this year. As part of the project a conference debating security of eGovernment will be arranged at the beginning of 2012.

Contact
Anders Jacobi, DBT, aj@tekno.dk

« »

Workshop on e-voting in the European Parliament

Can e-voting increase electoral participation?

Considering the low participation rates in European Parliament elections, efforts to increase it and get Europeans involved in European policy are crucial. One way forward may be e-voting, especially among young voters who could theoretically do it between watching YouTube videos and checking Facebook. However, technical and political issues are still unsolved. The Parliament's Science and Technology Options Assessment panel (STOA) held a hearing on the pros and cons of e-voting on 17 March, 2011. It was organised by the ETAG partner Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI) as part of the running project on e-democracy.

As Parliament's Vice President Silvana Koch-Mehrin put it: "How we can involve citizens is important from a European point of view." At her opening speech she emphasized that it is not only important to increase voter turnout at European elections but also to better involve citizens throughout the legislative process. Bernd Beckert from the Fraunhofer-ISI presented the pros and cons to MEPs mentioning the most popular argument in favour of e-voting being: "we already have e-commerce, e-education, e-administration – why shouldn't we also elect our parliaments over the Internet?" By offering e-voting, especially young people could be motivated to take part in elections they would otherwise ignore, so the argument of supporters of e-voting. However, when presenting the arguments of opponents of e-voting, he added that e-voting is not the same as e-commerce – elections are an essential part of democracy and if there is anything that potentially threatens the core values of it, like flawed elections, it must be called off. Another concern is transparency in e-voting as voters cannot be sure that the vote is being transmitted. In contrast to paper and pen elections, e-voters cannot verify if their vote is correctly stored and counted.

Estonia – the most prominent example

Estonia is currently the only country in the world where voting over the Internet is possible in binding parliamentary elections. It was introduced in 2005 as an additional way cast one's vote using an electronic signature card and two PINs. Since 2005, e-voting has been used in Estonian national as well as EP elections. Since its introduction, more and more people have made use of the option to vote via the Internet: E-votes cast have increased from 2 % of all votes cast in 2005 to 5.4 % in 2007, 15 % in 2009 and reached 24.3 % in 2011. Whereas these numbers indicate that people in Estonia start to get familiar with the process of voting online, they do not tell much about the overall electoral participation. In fact, the overall participation was high in some elections and low in others.

Concerning the young group of voters, the e-voting participation results were disappointing: A constant share of only about 10 % of the young voters have cast their vote over the Internet. Furthermore there are reports of possible manipulations of the Estonian system which again hint to the fact that as of today there are no absolutely secure e-voting systems available. Whereas no expert from Estonia was present at the workshop because of the current national elections there,

the speakers at the hearing were well aware of the developments in Estonia and familiar with the technical system used there.

Discussion of e-voting possibilities and threats

Participants agreed that the effect of e-voting on voter participation remains unclear. "With e-voting you can vote wherever you are, whenever you want – we don't have evidence but this must increase participation," said **Rüdiger Grimm** (University of Koblenz, IT risk management).

Barbara Simons (IT security expert, formerly IBM Research, US) was sceptical and said that e-voting is an idea whose time has not come. As long as the systems have security problems and can be hacked or disturbed by computer viruses and worms, people will not and should not use e-voting as a means to elect parliaments.

Alexander Prosser (University of Economics and Business Administration, Vienna) also reported of problems with e-voting trials but claimed that properly managed, these systems could at least be used for referenda, party-internal elections or large-scale administrative procedures. Concerning Europe, he was convinced that in the long run such a diverse and heterogeneous union will have to make use of e-media in order to involve all citizens.

Anne-Marie Oostveen (University of Oxford, Oxford Internet Institute) pointed to the fact that there is still not enough empirical evidence concerning the effects of e-voting on a large scale. From smaller projects it can be said that the novelty wears off quickly and that the overall turnout will not increase in the long run.

Susanne Caarls (Council of Europe, Strasbourg, Programme Advisor) again referred to Estonia where she was involved as an advisor and said that there is a chance that turnout could rise if there is an added value for the voter and if the technology is well designed and does not work as a barrier.

Conclusions

Summarizing the discussion it can be stated that experts and participants were rather sceptical concerning the chances to introduce e-voting in Europe. One reason for this is that the technical requirements to carry out legally binding elections over the Internet are very high. In countries where digital signatures and card readers are not available for all citizens, e-voting does not mean a more comfortable way to vote but in fact is much more complicated as it requires the e-signature, PINs and TANs and multiple identification processes.

Although there seems to be a necessity to offer more possibilities to Europeans to exchange their views and participate in political processes via the Internet, e-voting as such will most probably not result in an increase of voter participation. In fact the reasons for voting abstinence are manifold and there seems to be no technological quick-fix to the problem. Rather, non-technical aspects like the relevance of the institution to be elected or the immediacy of the issues or positions at stake must be considered when attempting to increase voter participation. Especially with respect to elections of the European Parliament these aspects are of central relevance. On the other hand, supporting e-participation processes like the European Citizens' Initiative (ECI) with experiences from e-voting projects may be one way forward in testing the possibilities of e-voting for the future.

Video of the event (http://www.europarl.europa.eu/wps-europarl-internet/frd/ vod/player;jsessionid=5F935C67D79450A857689A1341A4E8F9?category=SPECIAL&eventCode=20110317-0930-SPECIAL&format=wmv&byLeftMenu= researchotherevents&language=en#anchor1).

Contact
Bernd Beckert, Fraunhofer-ISI,
Bernd.Beckert@isi.fraunhofer.de

« »

Arbeitsgruppen im Netzwerk: Ökonomie, Governance und Wikipedia

Das Netzwerk TA veranstaltet alle zwei Jahre eine Konferenz. Die letzte fand im November 2010 in Berlin zum Thema „Systemblick auf Innovationen“ statt (s. „Dreistimmige Berichterstattung zur NTA4“ in diesem Heft). Um die Kooperationsziele des Netzwerks zu realisieren, wurden verschiedene Arbeitsgruppen eingerichtet. Auf dem Jahrestreffen vor der NTA4-Konferenz stellten Mitglieder der Arbeitsgruppen „TA und Ökonomie“, „TA und Governance“ sowie „Wikipedia“ ihre Vorhaben vor und riefen zur Mitarbeit auf.

AG „TA und Ökonomie“

Die letztjährige NTA4 war Anlass dafür, den Versuch zu unternehmen, eine Arbeitsgruppe zum Thema „TA und Ökonomie“ neu zu gründen. Die Idee der Neugründung bzw. Wiederbelebung war vielfältig: Ökonomie als Teil gesellschaftlichen Zusammenwirkens muss auch in der TA sichtbarer werden und ihren Stellenwert betonen, die Thematik soll durch erhöhte Betätigung an Attraktivität gewinnen und zu mehr Forschungsaktivitäten beitragen. Außerdem soll die AG eine Möglichkeit sein, die allen ÖkonomInnen und sonstigen Interessierten eine Plattform des inhaltlichen Austausches bietet. Eine Gruppe von sieben Personen war dem Aufruf von Petra Wächter (Institut für Technikfolgen-Abschätzung, Wien) gefolgt, um ihre Interessen in die Arbeitgemeinschaft einzubringen. Die Breite der Themen und Ansprüche spiegelte auch das Feld an ökonomischen Fragestellungen in der TA wider: Fragen zu Evolutionsökonomik, zu Gleichgewichtstheorien und zu Innovationsökonomik sowie der Austausch über Methoden auf der einen Seite und auf der anderen bestand Interesse daran, wie ökonomische Fragestellungen und andere ökonomische Inputs in anderen TA-Bereichen von Nutzen sein könnten. Wie sich die weitere Zusammenarbeit in Zukunft organisatorisch gestalten wird, ist noch nicht genau festgelegt worden. Der Austausch bis zum nächsten „realen“ Treffen erfolgt via Skype-Meetings und dort wird auch die Ausrichtung der AG noch weiter spezifiziert werden.Die Arbeitsgemeinschaft freut sich weiterhin über neue Mitglieder und regen Austausch!

(Petra Wächter, ITA Wien)

AG „TA und Governance”

Die Arbeitsgruppe „TA und Governance“, die seit 2005 besteht, hatte zu Beginn das Ziel, die *Bedeutung von Governance für Technology Assessment zu reflektieren* und genauer zu bestimmen. Das Thema ist auf hohe Resonanz gestoßen, bis hin zur NTA3, die sich insgesamt mit Technology Governance beschäftig hat. Im Vorfeld der NTA4 gab es die Überlegung, an die bisherigen Ergebnisse anzuknüpfen und über mögliche inhaltliche und organisatorische Perspektiven zu diskutieren. Eine kleine Gruppe folgte dem Aufruf von Stephan Bröchler (FernUniversität Hagen) und Petra Schaper-Rinkel (Austrian Institute of Technology, Wien) und diskutierte über mögliche inhaltliche Schwerpunkte: Im Zentrum der Diskussion stand zum einen die *Frage nach der Bedeutung von TA für die Governance von Technikgenese und Innovationsprozessen* sowie die Frage danach, wie sich die Innovationsrichtung beeinflussen lässt. Frühe Innovationsphasen („Forschungsfolgenabschätzung“) einerseits und anderseits was TA für die Governance im Infrastrukturbereich (mit seinen Pfadabhängigkeiten) bedeuten kann, bildeten weitere Diskussionspunkte. Wichtig für das Thema TA und Governance ist auch die Frage der Legitimation von Interventionen, wenn TA vielfach zugleich einen Gestaltungsanspruch hat. Wie die weitere Zusammenarbeit in Zukunft organisiert werden könnte (z. B. Workshops im Rahmen der Jahrestreffen) bedarf noch weiterer Diskussion. Die Arbeitsgruppe „TA und Governance“ freut sich über weitere InteressentInnen und über Ideen für die inhaltliche und organisatorische Weiterarbeit.

(Petra Schaper-Rinkel , AIT Wien)

AG „Wikipedia“

Im Vorfeld der NTA4-Konferenz hatte sich eine Gruppe von fünf NTA-Mitgliedern zu einem mehrstündigen Arbeitstreffen in Berlin getroffen, um gemeinsam online erste Änderungen am Wikipedia-Eintrag zur „Technikfolgenabschätzung“ vorzunehmen. Ziel der AG ist, den bestehenden Artikel zu verbessern, v. a. aber eine Plattform zu nutzen, die es allen Interessierten innerhalb und außerhalb des Netzwerks ermöglicht, definitorische Fragen der Technikfolgenabschätzung zu diskutieren. Zu diesem Zweck wurde ein sog. Wiki-Projekt gegründet, das den TeilnehmerInnen einen internen Austausch im virtuellen Raum ermöglicht. Das Projekt steht noch ganz am Anfang, die konkreten Arbeitsweisen müssen sich noch etablieren. Die AG hat eine Sammlung ihrer Ansicht nach bearbeitungsbedürftiger bzw. neu zu schreibender Artikel erstellt. Wer Interesse hat, am Wiki-Projekt mitzuarbeiten und einzelne Beiträge schreiben kann, ist dazu eingeladen. Innerhalb des Wiki-Projekts gibt es die Möglichkeit, sich „bestehenden Artikeln mit Bearbeitungsbedarf“ anzunehmen, s. http://de.wikipedia.org/wiki/Diskussion:Technikfolgenabsch%C3%A4tzung. Die Kollegen vom Institut für Technikfolgen-Abschätzung in Wien haben im Rahmen des Projekts „Interactive Science“ zum Thema geforscht und einen lesenswerten Bericht zu „Wissenschaft in Wikipedia und anderen Wikimedia-Projekten“ verfasst, der unter folgender Adresse zum Download bereitsteht: http://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-projektberichte/d2-2a52-2.pdf.

(Constanze Scherz, ITAS)

Kontakt

Prof. Dr. Michael Decker
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
Tel.: +49 (0) 7 21 / 6 08 - 2 30 07
Fax: +49 (0) 7 21 / 6 08 - 2 48 06
E-Mail: michael.decker@kit.edu

« »

Das Netzwerk TA

Das Netzwerk TA ist ein Zusammenschluss von WissenschafterInnen und ExpertInnen im Themenfeld „Technikfolgenabschätzung“. Das Netzwerk dient dem Ziel, Informationen auszutauschen, gemeinsame Forschungs- und Beratungsaufgaben zu identifizieren, methodische Entwicklungen zu initiieren und zu begleiten sowie den Stellenwert der TA in Wissenschaft und Gesellschaft auszubauen. Gleichzeitig dient das Netzwerk als Plattform für gemeinsame Kooperationen und Aktionen. Die Adresse des „Netzwerk TA“ im Web lautet http://www.netzwerk-ta.net.

IMPRESSUM

Herausgeber:
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Technikfolgenabschätzung
und Systemanalyse (ITAS)
Campus Nord
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Tel.: +49 (0) 7 21 / 6 08 - 2 68 93
Fax: +49 (0) 7 21 / 6 08 - 2 48 06
E-Mail: TATuP@itas.kit.edu
peter.hocke@kit.edu
URL: http://www.itas.fzk.de

Redaktion:
Dr. Peter Hocke-Bergler
Prof. Dr. Armin Grunwald
Constanze Scherz

Redaktionsbüro:
Gabriele Petermann

ISSN 1619-7623

TATuP-Beiträge können mit Quellenangabe frei nachgedruckt werden. Eine kommerzielle Verwertung von TATuP-Beiträgen kann nur nach Absprache mit der Redaktion gestattet werden.

Die *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* erhalten Sie kostenlos bei der Redaktion.
Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Belegexemplar erbeten.
Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier.

Die Zeitschrift „Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis“ erscheint parallel als gedruckte und elektronische Version. Die elektronische Version findet sich unter: http://www.itas.fzk.de/deu/tatup/inhalt.htm